



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencia y Tecnología

**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

**Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un
proyecto de un edificio de cinco plantas ubicado en la
parroquia Yanuncay.**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

**INGENIERO CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

Nombre del Autor:

INÉS ALEJANDRA ASTUDILLO CUESTA

Nombre del Director:

DAVID RICARDO CONTRERAS LOJANO

CUENCA, ECUADOR

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mis padres y hermanos que, con su apoyo y amor incondicional, fueron los que me impulsaron a no rendirme y a salir adelante cada día, esta meta les pertenece.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a los ingenieros David Contreras, Patricia Palacios y Carlos Orellana, quienes me guiaron paso a paso y formaron parte fundamental en el desarrollo de este trabajo.

A los docentes de la Universidad del Azuay quienes, con su conocimiento, contribuyeron en mi formación como profesional.

A cada uno de mis compañeros que, a lo largo de la carrera, me acompañaron y ayudaron en cada paso que dimos juntos.

RESUMEN

Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un proyecto de un edificio de cinco plantas ubicado en la parroquia Yanuncay.

El motivo de este proyecto consiste en analizar y diseñar diferentes elementos estructurales tomando en cuenta las solicitudes requeridas según cada edificación y normativas vigentes en el Ecuador, por otra parte, es necesario el diseño de instalaciones hidrosanitarias y sistema contra incendios, para conocer la presión y el diámetro necesario en la acometida, para abastecer de manera correcta e ininterrumpida a la edificación, así como diseñar diferentes mecanismos de protección contra incendios y sus respectivos sistemas de respaldo. Por otro lado, el proyecto concluye en la elaboración del presupuesto final de la edificación incluyendo el sistema estructural e hidrosanitario con su respectivo cronograma considerando las especificaciones técnicas de cada diseño.

Palabras clave: cronograma, elementos estructurales, instalaciones hidrosanitarias, sistema contra incendios, presupuesto.



David Ricardo Contreras Lojano
Director del Trabajo de Titulación



José Fernando Vázquez Calero
Director de Escuela



Inés Alejandra Astudillo Cuesta
Autor

ABSTRACT

Structural analysis and design, pipe installation, and costs of a five-story building project located in Yanuncay parish.

This project aims to analyze and design different structural elements taking into account required loads according to current building codes in Ecuador. Furthermore, it is necessary to introduce a plumbing and fire protection system design to know the pressure and diameter in the public water pipe and supply the building correctly and uninterruptedly. In addition, it is essential to define different fire protection mechanisms and their respective backup systems. Finally, the project concludes in a detailed description that includes the structural and plumbing system and its separate schedule considering the technical specifications.

Keywords: budget, firefighting system, plumbing system, schedule, structural elements.



David Ricardo Contreras Lojano

Thesis Director



José Fernando Vázquez Calero

Faculty Coordinator



Inés Alejandra Astudillo Cuesta

Author



Translated by



Alejandra Astudillo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	1
1.1.1 Objetivo General	1
1.1.2 Objetivos Específicos.....	1
1.2 Metodología.....	2
2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
2.1 Ubicación.....	3
2.2 Descripción de la infraestructura.....	3
3 ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL UTILIZANDO EL PROGRAMA ETABS	4
3.1 Sistema Estructural.....	4
3.2 Propiedades de los materiales.....	6
3.2.1 Hormigón	6
3.2.2 Acero	7
3.2.3 Pesos de los materiales.....	7
3.3 Dimensionamiento estructural.....	8
3.3.1 Columnas.....	8
3.3.2 Vigas	9
3.3.3 Losas	11
3.3.4 Muros	12
3.4 Asignación de cargas no sísmicas	14

3.4.1	Carga Muerta.....	14
3.4.2	Carga Viva	15
3.5	Análisis estático.....	16
3.5.1	Coefficientes del perfil de suelo F_a , F_d y F_s	17
3.5.2	Espectro Elástico de Diseño.....	18
3.5.3	Cortante Basal de diseño (V)	21
3.5.4	Distribución Vertical de Fuerzas Sísmicas laterales	24
3.6	Periodos y modos de vibración.....	26
3.7	Análisis dinámico espectral.....	28
3.7.1	Espectro de respuesta	29
3.7.2	Combinaciones de cargas.....	30
3.7.3	Comparación de análisis dinámico con el análisis estático.....	31
3.8	Control de las derivas de piso.....	32
4	DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	36
4.1	Diseño de elementos tipo viga.....	36
4.1.1	Flexión en vigas	36
4.1.2	Cortante en Vigas.....	47
4.2	Diseño de elementos tipo columna.....	54
4.2.1	Flexocompresión en columnas.....	57
4.2.2	Cortante en columnas	60
4.3	Diseño de Nudo	64
4.4	Revisión Columna Fuerte-Viga Débil.....	70
4.5	Diseño de elementos tipo losa	74
4.5.1	Diseño a Flexión en losas.....	79
4.5.2	Diseño a Cortante en Losas.....	82
4.5.3	Armado de temperatura y retracción de fraguado.....	88
4.6	Diseño de Cimentaciones	88
4.6.1	Dimensionamiento de la superficie de contacto entre la zapata aislada y el suelo	89
4.6.2	Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	95
4.6.3	Diseño a cortante tipo viga.....	98
4.6.4	Diseño a cortante por punzonamiento.....	103
4.6.5	Diseño a flexión	106

4.7	Diseño de Vigas de Cimentación	112
4.7.1	Diseño a flexión de Vigas de Cimentación	112
4.7.2	Diseño a corte en vigas de cimentación	115
4.8	Diseño de Muro de corte	118
4.8.1	Elementos de borde	120
4.8.2	Diseño a flexión de muros de corte.....	122
4.8.3	Diseño a cortante de muros	126
4.8.4	Cálculo de refuerzo horizontal y vertical	129
5	ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.....	134
5.1	Acometida.....	134
5.2	Red de distribución de agua potable.....	136
5.2.1	Caudal de diseño	137
5.2.2	Velocidades en la red	139
5.2.3	Cálculo de pérdidas de carga.....	139
5.2.4	Cisterna	141
5.2.5	Sistema de respaldo (Grupo de presión)	144
5.3	Sistema para suministro de agua caliente	147
6	SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO	151
6.1	Ramales	151
6.2	Colectores	153
6.3	Cajas de registro	153
6.4	Ventilación sanitaria.....	155
6.5	Chimenea de ventilación	155
7	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	156
8	SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	161
8.1	Red de Gabinetes	161
8.1.1	Pérdidas de carga.....	165
8.2	Red de Rociadores.....	167
8.2.1	Requisitos de instalación para rociadores residenciales.....	170

8.2.2	Diseño de la red de rociadores	170
8.3	Volumen de la cisterna	173
8.4	Sistema de respaldo (Grupo de presión).....	174
8.4.1	Bomba	174
8.5	Tuberías siamesas.....	175
9	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	176
9.1	Presupuesto referencial.....	176
9.2	Cronograma valorado de trabajo	180
9.3	Fórmula de reajuste de precios y cuadrilla tipo.....	185
9.4	Especificaciones técnicas	186
9.4.1	Excavaciones.....	186
9.4.2	Limpieza y desbroce del terreno	189
9.4.3	Replanteo y nivelación.....	191
9.4.4	Transporte de material.....	193
9.4.5	Rellenos.....	194
9.4.6	Replantillo con hormigón $f'c=140\text{ kg/cm}^2$	196
9.4.7	Encofrado y desencofrado con madera	198
9.4.8	Acero de refuerzo en barras $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$	201
9.4.9	Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón	203
9.4.10	Colocación de alivianamientos de losas (casetones de espumaflex).....	207
9.4.11	Instalación de tubería agua fría PVC.....	209
9.4.12	Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías PVC: agua fría.....	211
9.4.13	Instalación de tubería de cobre para agua caliente	212
9.4.14	Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías de cobre: agua caliente.....	213
9.4.15	Suministro e instalación de sanitario con depósito.....	215
9.4.16	Suministro e instalación de lavabo	216
9.4.17	Suministro e instalación de fregadero de cocina de acero inoxidable	218
9.4.18	Suministro e instalación de ducha individual	220
9.4.19	Suministro e instalación de válvulas	222
9.4.20	Suministro e instalación de llaves de paso y general	223

9.4.21	Tablero de medidor de agua residencial.....	224
9.4.22	Suministro e instalación de grupos de elevación.....	226
9.4.23	Suministro e instalación de bomba de calor	227
9.4.24	Suministro e instalación de tanque hidroneumático.....	228
9.4.25	Instalación de tubería PVC de desagüe.	231
9.4.26	Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías de PVC: drenaje sanitario y pluvial.	232
9.4.27	Suministro e instalación de grupos de elevación electro sumergible 233	
9.4.28	Cajas de registro	234
9.4.29	Suministro e instalación de rejilla de desagüe.....	236
9.4.30	Canal de PVC	237
9.4.31	Suministro e instalación de tuberías de acero y hierro galvanizado: incluye accesorios	238
9.4.32	Suministro e instalación de gabinete contra incendios.....	242
9.4.33	Suministro e instalación de toma siamesa	244
9.4.34	Suministro e instalación de rociadores	245
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	248
11	BIBLIOGRAFÍA.....	251
12	ANEXOS.....	254

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Pesos específicos de los materiales.....	7
Tabla 3.2: Carga Muerta de la estructura incluye pisos, paredes, cielo raso y cubierta.	14
Tabla 3.3: Carga Muerta de la estructura incluye, además de mampostería, el peso de vigas, columnas, losas y muros.....	15
Tabla 3.4: Peso de la estructura calculado en ETABS.....	15
Tabla 3.5: Sobrecargas establecidas para el uso de la edificación.....	16
Tabla 3.6: Población y valor del factor z.....	16
Tabla 3.7: Valor del factor z en función de la zona sísmica.....	17
Tabla 3.8: Factores de sitio F_a	17
Tabla 3.9: Factores de sitio F_d	18
Tabla 3.10: Factores del comportamiento inelástico del suelo F_s	18
Tabla 3.11: Espectro de respuesta elástico de aceleraciones.....	19
Tabla 3.12: Espectro sísmico elástico de aceleraciones.....	20
Tabla 3.13: Tipos de estructuras para calcular el periodo de vibración.....	21
Tabla 3.14: Periodo de Vibración.....	22
Tabla 3.15: Categoría, Tipo de uso, destino e importancia y coeficiente I.....	22
Tabla 3.16: Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles.....	23
Tabla 3.17: Cálculo del Cortante Basal de diseño.....	24
Tabla 3.18: Valores del coeficiente k.....	25
Tabla 3.19: Distribución Vertical de Fuerzas Sísmicas laterales.....	25
Tabla 3.20: Modos de vibración de la estructura.....	27
Tabla 3.21: Modos de vibración con su participación de masa.....	28
Tabla 3.22: Espectro de respuesta ingresado a ETABS.....	29
Tabla 3.23: Combinaciones de carga.....	31
Tabla 3.24: Cortante Basal Dinámico y Estático: Comparación.....	31
Tabla 3.25: Cortante Basal Dinámico y Estático: Comparación con el factor de escalamiento.....	32
Tabla 3.26: Derivas elásticas e inelásticas por piso en aplicación de la carga espectral X.....	33
Tabla 3.27: Derivas elásticas e inelásticas por piso en aplicación de la carga espectral Y.....	34
Tabla 4.1: Momento último máximo de la viga 55x40 cm.....	37
Tabla 4.2: Momento último máximo de la viga 45x35 cm.....	38
Tabla 4.3: Momento último máximo de la viga 30x30 cm.....	38
Tabla 4.4: Momento último máximo de la viga 25x25 cm.....	38
Tabla 4.5: Descripción de cada tipo de viga con el acero longitudinal requerido.....	39
Tabla 4.6: Fluencia del acero.....	41
Tabla 4.7: Cálculo del acero longitudinal (comparación máximo y mínimo).....	42
Tabla 4.8: Distribución del acero en la sección.....	43
Tabla 4.9: Verificación de Cuantías.....	44
Tabla 4.10: Separación de las varillas.....	46

Tabla 4.11: Momento Nominal y Capacidad de la viga.....	47
Tabla 4.12: Aporte del Hormigón y del acero.....	50
Tabla 4.13: Área transversal mínima requerido por cortante.....	51
Tabla 4.14: Resistencia a cortante de la sección.	52
Tabla 4.15: Separación por cortante en los extremos en vigas.	53
Tabla 4.16: Separación del primer estribo desde la cara del apoyo en vigas.	54
Tabla 4.17: Separación de los estribos en la parte central en vigas.	54
Tabla 4.18: Cumplimiento de cuantías y cálculo de separación para columnas de 70x50cm.....	56
Tabla 4.19: Cumplimiento de cuantías y cálculo de separación para columnas de 50x30cm.....	57
Tabla 4.20: Fuerza Axial y Momento de columnas de 70x50 cm.	59
Tabla 4.21: Fuerza Axial y Momento de columnas de 50x30 cm.	59
Tabla 4.22: Cortante máximo requerido en columnas de 70x50 cm.....	61
Tabla 4.23: Cortante máximo requerido en columnas de 50x30 cm.....	62
Tabla 4.24: Datos de las secciones y resistencia del hormigón y del acero a corte. ..	62
Tabla 4.25: Área por cortante mínima en columnas.	62
Tabla 4.26: Resistencia a cortante de la sección tipo columna.	63
Tabla 4.27: Separación por cortante en los extremos en columnas.	63
Tabla 4.28: Separación del primer estribo desde la cara del apoyo en columnas.	64
Tabla 4.29: Separación de los estribos en la parte central en columnas.	64
Tabla 4.30: Cortante último en la columna del nudo tipo 1.....	66
Tabla 4.31: Dimensiones del nudo tipo 1.....	66
Tabla 4.32: Cálculo del área efectivo del nudo tipo 1.....	67
Tabla 4.33: Resistencia nominal del nudo a cortante.....	67
Tabla 4.34: Continuidad en Columna en el nudo tipo 1.	68
Tabla 4.35: Continuidad en viga del nudo tipo 1.	68
Tabla 4.36: Confinamiento en viga del nudo tipo 1.....	69
Tabla 4.37: Resistencia del nudo tipo 1 a cortante.....	70
Tabla 4.38: Resistencia del nudo tipo 1 al corte.	70
Tabla 4.39: Carga Axial en columnas.	71
Tabla 4.40: Momento nominal y capacidad de las columnas.	73
Tabla 4.41: Revisión Columna Fuerte-Viga Débil.	74
Tabla 4.42: Control de deflexiones en losas.	75
Tabla 4.43: Peralte mínimo contra peralte equivalente.....	78
Tabla 4.44: coeficientes para el diseño de losas nervadas.	80
Tabla 4.45: Momentos flectores de diseño par losas.	80
Tabla 4.46: Cálculo de la armadura requerida.	81
Tabla 4.47: Armadura mínima y distribución del acero en losas.....	82
Tabla 4.48: Resistencia al corte en losas.....	85
Tabla 4.49: Resistencia a cortante en losas aumentado en ancho efectivo.	87
Tabla 4.50: Acero requerido por temperatura y retracción de fraguado en losas.	88
Tabla 4.51: Solicitaciones de servicio producidas en la base para el diseño de zapatas tipo 1.....	89

Tabla 4.52: Solicitaciones de servicio producidas en la base para el diseño de zapatas tipo 2.....	89
Tabla 4.54: Dimensionamiento de la superficie de contacto para zapatas tipo 1.	91
Tabla 4.55: Dimensionamiento de la superficie de contacto para zapatas tipo 2.	91
Tabla 4.56: Excentricidad para zapatas tipo 1.	92
Tabla 4.57: Excentricidad para zapatas tipo 2.	93
Tabla 4.58: Esfuerzo máximo del suelo en zapatas tipo 1.	94
Tabla 4.59: Esfuerzo máximo del suelo en zapatas tipo 2.	94
Tabla 4.60: Solicitaciones últimas en zapatas tipo 1.....	95
Tabla 4.61: Solicitaciones últimas en zapatas tipo 2.....	95
Tabla 4.62: Diagrama de reacciones bajo cargas últimas en zapatas tipo 1.	97
Tabla 4.63: Diagrama de reacciones bajo cargas últimas en zapatas tipo 2.	97
Tabla 4.64: Sección crítica para cortante tipo viga en zapatas tipo 1.	98
Tabla 4.65: Sección crítica para cortante tipo viga en zapatas tipo 2.	98
Tabla 4.66: Cortante de la sección en zapatas tipo 1.	102
Tabla 4.67: Cortante de la sección en zapatas tipo 2.	102
Tabla 4.68: Cortante por punzonamiento de la sección en zapatas tipo 1.	105
Tabla 4.69: Cortante por punzonamiento de la sección en zapatas tipo 2.	106
Tabla 4.70: Diseño de zapatas tipo 1 a flexión.	110
Tabla 4.71: Diseño de zapatas tipo 2 a flexión.	111
Tabla 4.72: Acero calculado con las secciones impuestas para vigas de cimentación.	114
Tabla 4.73: Fluencia del acero en vigas de cimentación.....	114
Tabla 4.74: Verificación de cuantías en vigas de cimentación.	114
Tabla 4.75: Cálculo de acero necesario para vigas de cimentación.	114
Tabla 4.76: Distribución del acero de refuerzo por flexión en vigas de cimentación.	115
Tabla 4.77: Separación entre varillas para vigas de cimentación.	115
Tabla 4.78: Datos para el diseño a cortante de vigas de cimentación.....	116
Tabla 4.79: Aporte del concreto y acero en vigas de cimentación.....	116
Tabla 4.80: Acero transversal mínimo para vigas de cimentación.	116
Tabla 4.81: Resistencia a cortante de la sección.	117
Tabla 4.82: Separación calculada para la parte central y extremos y primer estribo.	117
Tabla 4.83: Espesor muro de corte.....	119
Tabla 4.84: Casos considerados para el diseño de muros de corte.	120
Tabla 4.85: Elementos de borde.....	122
Tabla 4.86: Carga Axial última para el diseño de muros de corte.	122
Tabla 4.87: Momento y cortante último para el diseño de muros de corte.	123
Tabla 4.88: Datos de entrada para el diseño de muros de corte.	123
Tabla 4.89: Cálculo de acero necesario por flexión para muros de corte.	124
Tabla 4.90: Diseño a flexión de muros de corte $\mu' \geq \mu$	126
Tabla 4.91: Cortante nominal permitido en muros de corte.....	127
Tabla 4.92: Sección crítica por corte en muros de corte.	128
Tabla 4.93: Capacidad resistente a corte del concreto y refuerzo vertical.....	129

Tabla 4.94: Separación del refuerzo horizontal en muros de corte.....	130
Tabla 4.95: Refuerzo horizontal en muros de corte con su distribución.....	131
Tabla 4.96: Refuerzo vertical en muros de corte con su distribución.....	132
Tabla 5.1: Diámetro de acometida calculado.....	136
Tabla 5.2: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos.....	138
Tabla 5.3: Factores para el cálculo de longitudes equivalentes.....	140
Tabla 5.4: Dotaciones para edificaciones de uso específico.....	142
Tabla 5.5: Volumen, alturas de succión y dimensiones de la cisterna.....	144
Tabla 5.6: Potencia de la bomba calculada para la red de agua potable.....	146
Tabla 5.7: Volumen requerido para el tanque hidroneumático.....	147
Tabla 5.8: Potencia de la bomba calculada para el sistema de agua caliente.....	148
Tabla 5.9: Volumen de agua acumulado, la energía requerida y la potencia calórica.....	150
Tabla 6.1: Unidades de consumo y diámetros mínimos para ramales.....	152
Tabla 6.2: Caudal de diseño de la red de drenaje.....	153
Tabla 6.3: Unidades de consumo para tuberías colectoras.....	153
Tabla 6.4: Potencia de la bomba electrosumergible.....	154
Tabla 7.1: Estación pluviográfica y ecuación de intensidad.....	156
Tabla 7.2: Tiempo de concentración.....	157
Tabla 7.3: Tiempo de retorno.....	157
Tabla 7.4: Valores del coeficiente de escurrimiento.....	159
Tabla 7.5: Diseño de la red de drenaje pluvial.....	160
Tabla 8.1: Clases de gabinetes y sus requerimientos.....	162
Tabla 8.2: Diámetros comerciales, material, área y caudal.....	164
Tabla 8.3: Coeficientes para las formulaciones de Hazen-Williams y Flamant.....	166
Tabla 8.4: Valores k_1 y k_2 de varios accesorios.....	166
Tabla 8.5: Especificaciones técnicas del rociador seleccionado.....	168
Tabla 8.6: Rangos, clasificaciones y códigos de color de temperatura.....	169
Tabla 8.7: Caudal mínimo y máximo del rociador.....	170
Tabla 8.8: Método de la curva Densidad-Área.....	173
Tabla 8.9: Potencia de la bomba calculada para la red de agua potable.....	175
Tabla 9.1: Presupuesto referencial del proyecto.....	177
Tabla 9.2: Cronograma de ejecución.....	181
Tabla 9.3: Fórmula Polinómica de reajuste de precios.....	185
Tabla 9.4: Cuadrilla tipo.....	185

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ubicación del proyecto.....	3
Figura 3.1: Planta Subsuelo: Parquadero y Sala Común.....	4
Figura 3.2: Planta tipo 1-4: 3 departamentos y 3 suites.....	5
Figura 3.3: Planta cubierta.....	6
Figura 3.4: Dimensionamiento de columnas.....	8
Figura 3.5: Inercia agrietada en columnas.....	9
Figura 3.6: Dimensionamiento de Vigas.....	10
Figura 3.7: Inercia agrietada en Vigas.....	11
Figura 3.8: Dimensionamiento de la losa.....	12
Figura 3.9: Dimensionamiento de muros.....	13
Figura 3.10: Inercia agrietada en muros.....	13
Figura 3.11: espectro sísmico elástico de aceleraciones.....	20
Figura 3.12: Irregularidad en planta.....	23
Figura 3.13: Deriva de piso elástica en X en aplicación de la carga espectral.....	33
Figura 3.14: Deriva de piso elástica en Y en aplicación de la carga espectral.....	34
Figura 4.1: Tipos de vigas en la edificación con su recubrimiento.....	36
Figura 4.2: Refuerzo longitudinal obtenido en ETABS Planta Subsuelo.....	37
Figura 4.3: Cortante en vigas de 55x40 cm.....	47
Figura 4.4: Cortante en vigas de 45x35 cm.....	48
Figura 4.5: Cortante en vigas de 30x30 cm.....	48
Figura 4.6: Cortante en vigas de 25x25 cm.....	48
Figura 4.7: Esquema de las secciones de columnas.....	55
Figura 4.8: Diagrama de fuerza axial en columnas de 70x50 cm.....	58
Figura 4.9: Diagrama de fuerza axial en columnas de 50x30 cm.....	58
Figura 4.10: Diagrama de interacción para columnas de 70x50cm.....	59
Figura 4.11: Diagrama de interacción para columnas de 50x30cm.....	60
Figura 4.12: Diagrama Cortante en columnas de 70x50 cm.....	61
Figura 4.13: Diagrama Cortante en columnas de 50x30 cm.....	61
Figura 4.14: Tipos de nudos presentes en la edificación.....	64
Figura 4.15: Resistencia del nudo a Cortante.....	65
Figura 4.16: Diagrama de interacción de la columna 70x50 cm.....	72
Figura 4.17: Diagrama de interacción de la columna 50x30 cm.....	73
Figura 4.18: Esquema del dimensionamiento de los elementos tipo losa.....	74
Figura 4.19: Sección real y equivalente de la losa nervada.....	75
Figura 4.20: Sección real con la posición del centro de gravedad.....	76
Figura 4.21: Sección equivalente de la losa.....	76
Figura 4.22: Paño de losa crítico.....	77
Figura 4.23: Esquema del modelo estructural del paño 23-CD.....	79
Figura 4.24: Modelo real e idealizado de fisuración al actuar fuerzas cortantes.....	83
Figura 4.25: Estados de carga de servicio.....	90
Figura 4.26: Esquema de zapatas tipo 1.....	94
Figura 4.27: Esquema de zapatas tipo 2.....	95

Figura 4.28: Carga última.	96
Figura 4.29: Cuatro esfuerzos últimos que definen el volumen de reacciones del suelo.	97
Figura 4.30: Esquema de sección crítica para cortante en zapatas tipo 1.	99
Figura 4.31: Esquema de sección crítica para cortante en zapatas tipo 2.	99
Figura 4.32: Esquema de esfuerzos máximos y mínimos producidos en las zapatas.	100
Figura 4.33: Esquema de sección crítica para punzonamiento en zapatas tipo 1. ...	103
Figura 4.34: Esquema de sección crítica para punzonamiento en zapatas tipo 2. ...	103
Figura 4.35: Sección crítica por flexión en zapatas tipo 1.	106
Figura 4.36: Sección crítica por flexión en zapatas tipo 2.	106
Figura 4.37: Esquema de esfuerzos por flexión en zapatas tipo 1.	107
Figura 4.38: Esquema de esfuerzos por flexión en zapatas tipo 2.	107
Figura 4.39: Momentos últimos obtenidos en la base del edificio.	113
Figura 4.40: Cortante máximo producido en la base para vigas de cimentación V1.	115
Figura 4.41: Cortante máximo producido en la base para vigas de cimentación V2.	116
Figura 4.42: Cadena de amarre, dimensiones y distribución de acero.	117
Figura 4.43: Ubicación de Muros de corte en el plano (Planta Baja)	118
Figura 4.44: Muro de corte.	119
Figura 4.45: Esquema de la distribución de acero vertical y horizontal en el muro de corte.	133
Figura 7.1: Estaciones pluviográficas Ecuador.	156
Figura 8.1: Rociador contra incendios de orificio estándar.	167
Figura 8.2: Descarga del rociador.	168
Figura 8.3: Curvas de Densidad-Área.	171
Figura 9.1: Pieza sanitaria: Inodoro.	216
Figura 9.2: Pieza Sanitaria: Lavamanos.	218
Figura 9.3: Dimensiones fregadero cocina.	220
Figura 9.4: Dimensiones de ducha individual.	221
Figura 9.5: Tanque hidroneumático.	230
Figura 9.6: Canal drenaje pluvial.	238
Figura 9.7: Rociador del sistema contra incendios.	246

1 INTRODUCCIÓN

Un proyecto estructural, hidrosanitario y la elaboración de un presupuesto para una edificación tiene la finalidad de obtener un diseño definitivo, en el que se presente la ingeniería a detalle de cada uno de los elementos, así como, el desarrollo de un análisis de precios unitarios incluyendo las respectivas especificaciones técnicas de cada concepto de trabajo y una planificación de la secuencia de actividades.

Debido al crecimiento poblacional y la falta de planificación por parte de las autoridades transitorias, uno de los problemas que enfrenta el sector de la construcción en la ciudad de Cuenca es la ejecución de proyectos que carecen de diseños tanto en la parte estructural, como en la hidrosanitaria y además de ausencia de un análisis adecuado de presupuestos. Debido a esta razón, las empresas públicas se ven obligadas a establecer nuevas disposiciones legales y reglamentarias de manera urgente en la aprobación de planos y permisos para la construcción de viviendas.

La motivación de realizar el presente proyecto se fundamenta principalmente en aplicar lo aprendido en áreas de instalaciones (hidrosanitarias y sistema contra incendios), estructuras y en el análisis de costos de una edificación, de tal manera que se concluya en un diseño de carácter adecuado con su respectivo presupuesto, que cumpla con todos los parámetros descritos en las normas vigentes, para así ser presentado en un GAD cantonal.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Realizar un diseño estructural, Hidrosanitario y un adecuado análisis de costos de una edificación, para presentar en GAD para su aprobación.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Diseñar los elementos estructurales necesarios en un edificio.
- Diseñar un sistema hidrosanitario y contra incendios con la instalación para red de agua fría, caliente, desagüe y contra incendios.

- Desarrollar el presupuesto de una edificación de cinco plantas, en función del diseño estructural e hidrosanitario.

1.2 Metodología

Partiendo de establecer tres módulos para la ejecución de este proyecto, se presenta la metodología utilizada en cada uno de ellos:

En el módulo estructural, la metodología consiste en analizar y modelar la edificación de acuerdo con lo establecido en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) vigente y en el American Concrete Institute (ACI 318RS-19), mediante el uso del software ETABS 19.

En el módulo de instalaciones, se realiza los diseños hidrosanitarios del proyecto, incluyendo la red de almacenamiento de agua potable, drenaje sanitario y pluvial y sistema contra incendios, de acuerdo con lo establecido en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) vigente.

En el módulo de costos, se cuantifican los volúmenes de obra, se desarrolla el análisis de precios unitarios, cronograma valorado de trabajo, presupuesto referencial, fórmula polinómica de reajuste de precios y especificaciones técnicas de cada rubro correspondiente tanto a la parte estructural y como a la de instalaciones, mediante el uso del software ProExcel 2021.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 Ubicación

El proyecto denominado “Torres de Almeria”, es un edificio destinado a uso residencial ubicado en la ciudad de Cuenca y pertenece a la parroquia Yanuncay. La edificación consta de cinco plantas y un subsuelo, cada una de las plantas cuenta con 3 departamentos y 3 suites.

El predio definido para la construcción de la edificación se ubica en las calles Camino Viejo a Baños y El Salado, contando con un área de terreno de 2989.03 m².

Figura 2.1: Ubicación del proyecto.



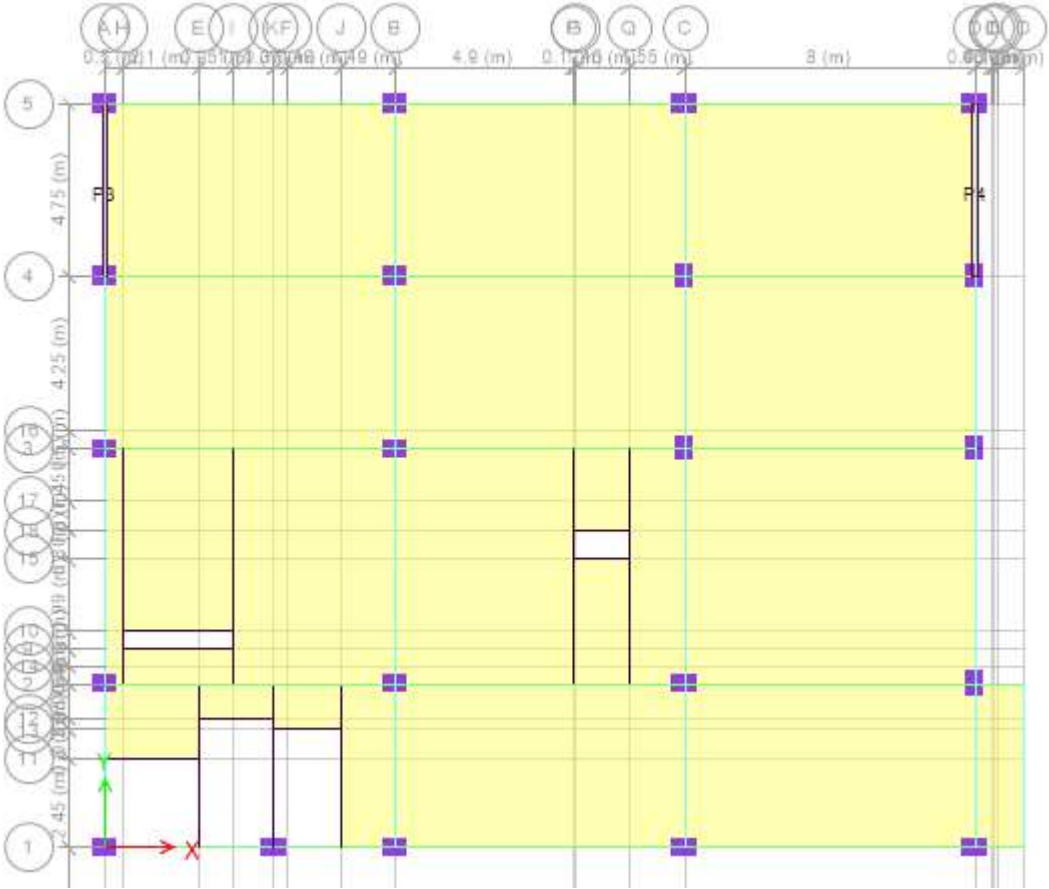
Fuente: Elaboración propia.

2.2 Descripción de la infraestructura

La edificación está compuesta principalmente de cinco plantas y un subsuelo. La altura entre piso es de 3.06 m para cada planta y para el subsuelo es de 3 m. La distribución se presenta de la siguiente forma:

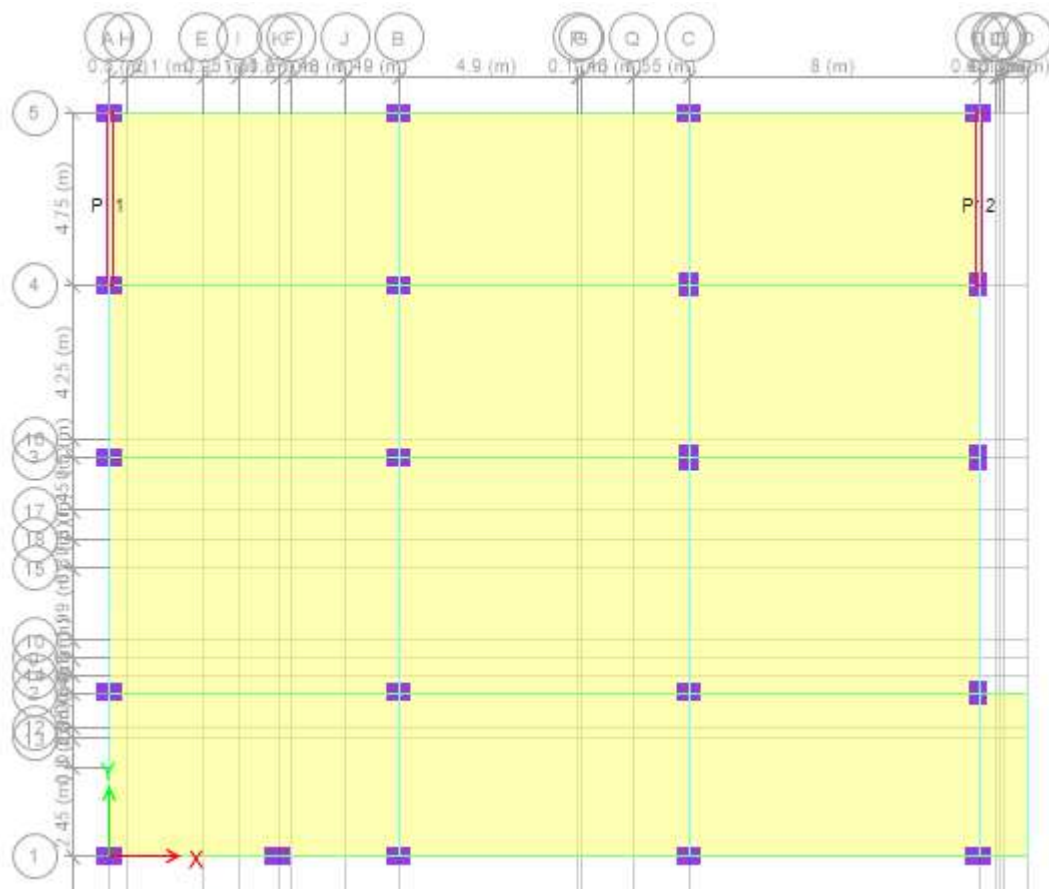
- Subsuelo N: -3.30: Lugar destinado para el parqueadero, sala de uso comunal y colocación de la cisterna.
- Plantas Altas N: +3.06, +6.12, +9.18, +12.24 y +15.30: La configuración de cada una de las plantas es de tres departamentos y tres suites.
- Planta Alta N: +18.20: ubicación de la bomba de calor.

Figura 3.2: Planta tipo 1-4: 3 departamentos y 3 suites.



Fuente: ETABS 19.

Figura 3.3: Planta cubierta



Fuente: ETABS 19.

3.2 Propiedades de los materiales

3.2.1 Hormigón

Las propiedades del hormigón se toman en función a lo establecido en el ACI 318RS-19.

Para la resistencia a la compresión (f'_c) de pórticos especiales y muros estructurales se utiliza un f'_c mínimo de 210 kg/cm^2 , sin embargo, para este caso, se utiliza un f'_c de 240 kg/cm^2 , proporcionando así mayor resistencia a los elementos.

El módulo de elasticidad viene dado por la ecuación:

$$E_c = 4700 \times \sqrt{f'_c}$$

Donde:

E_c : Módulo de elasticidad del hormigón en MPa.

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón utilizada (MPa).

Aplicando la fórmula se obtiene un valor de 23025.20 MPa.

Por otro lado, el módulo de Poisson es de 0.2 según lo determinado por la norma ASTM C-469.

3.2.2 Acero

Aunque las propiedades de este material se pueden obtener por informes del fabricante, el ACI 318RS-19 afirma que, para refuerzo corrugado destinado a flexión, fuerza axial, retracción, temperatura, cortante y torsión, se requiere una resistencia a la fluencia mínima (f_y) de 420 MPa, por lo tanto, es el f_y escogido para el diseño.

El módulo de elasticidad (E_s) para barras y alambre toma un valor de 200,000 MPa.

3.2.3 Pesos de los materiales

En la Tabla 3.1: Pesos específicos de los materiales., se especifica el peso unitario de los materiales utilizados para la determinación de la carga muerta de la edificación.

Tabla 3.1: Pesos específicos de los materiales.

ELEMENTOS	PESO UNITARIO	PESO UNITARIO
	kN/m ²	kN/m ³
Ladrillo cerámico perforado (20 a 30% de huecos)	0	14
Ladrillo artesanal	0	16
Baldosa de cerámica	0	18
Piso flotante	0.2	0
De yeso sobre listones de madera (incluidos los listones)	0.2	0
Cemento compuesto y arena 1:3 a 1: 5	0	20
Plancha ondulada de fibrocemento: de 8 mm de espesor	0	0.2
Hormigón Armado	0	24

Fuente: NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas) (2015, p. 28).

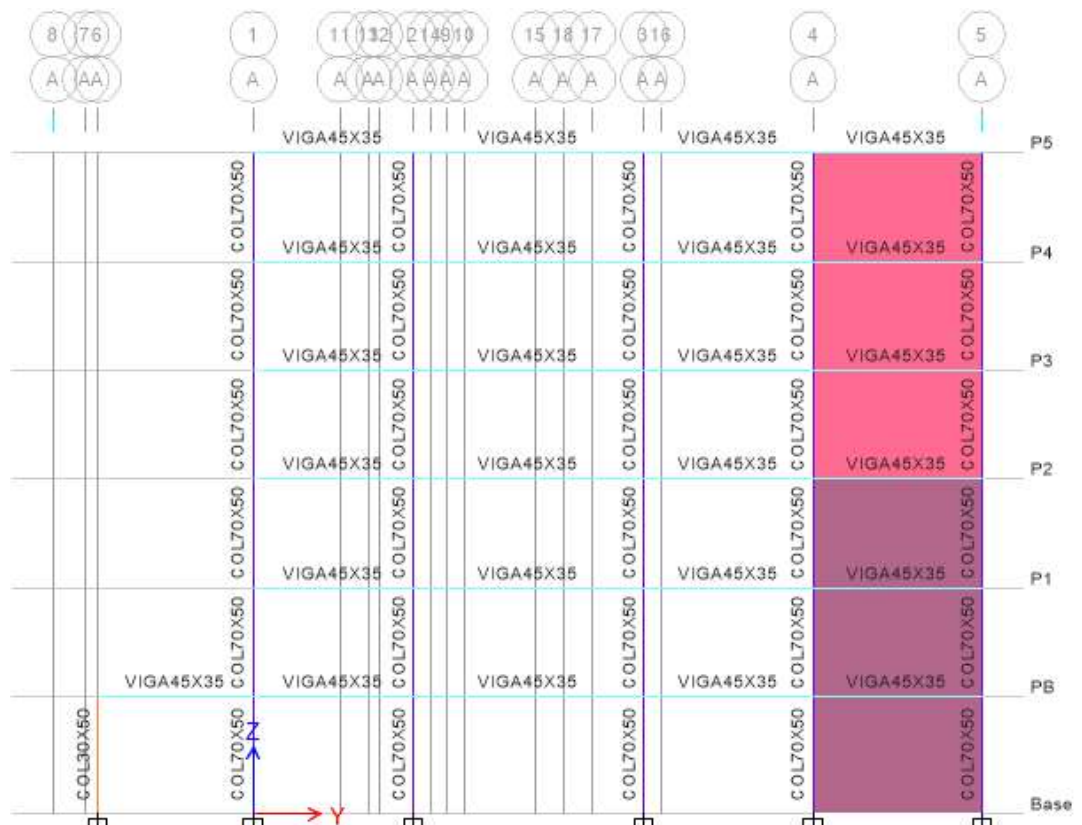
3.3 Dimensionamiento estructural

3.3.1 Columnas

Para el pre dimensionamiento de las columnas se toma en consideración la luz de las vigas que se unen a estos elementos. Si se tiene una mayor luz en el sentido X que en el Y o viceversa, se recomienda trabajar con columnas rectangulares para el diseño, debido a que se necesita inercia en la luz con mayor longitud. Sin embargo, se partió de lo establecido en los planos arquitectónicos, en los que se especifican unas columnas con dimensiones de 50x50cm.

Cabe recalcar que, conforme se fue analizando cada aspecto del diseño, se tomó la decisión de no conservar este pre dimensionamiento. Por lo tanto, las dimensiones de las columnas toman un valor de 70x50cm, como se establece a continuación:

Figura 3.4: Dimensionamiento de columnas.

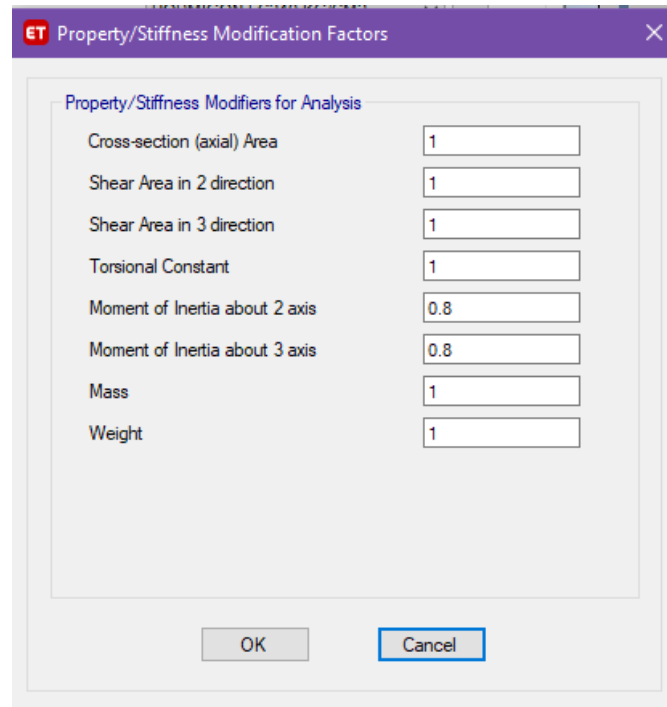


Fuente: ETABS 19.

El material a utilizar es hormigón armado, compuesto con las propiedades establecidas en el apartado 3.2. Este tipo de elementos, según lo establecido en la NEC (2015), utilizan una inercia agrietada de $0.8 I_g$.

I_g : valor no agrietado de la inercia de la sección transversal del elemento.

Figura 3.5: Inercia agrietada en columnas



Fuente: ETABS 19.

3.3.2 Vigas

En el pre dimensionamiento de elementos tipo viga, se debe analizar la longitud que posee la luz y también, la utilidad del edificio.

Para el peralte se aplica la siguiente formulación:

$$h_{viga} = \frac{L}{15}$$

Donde:

h_{viga} : (cm).

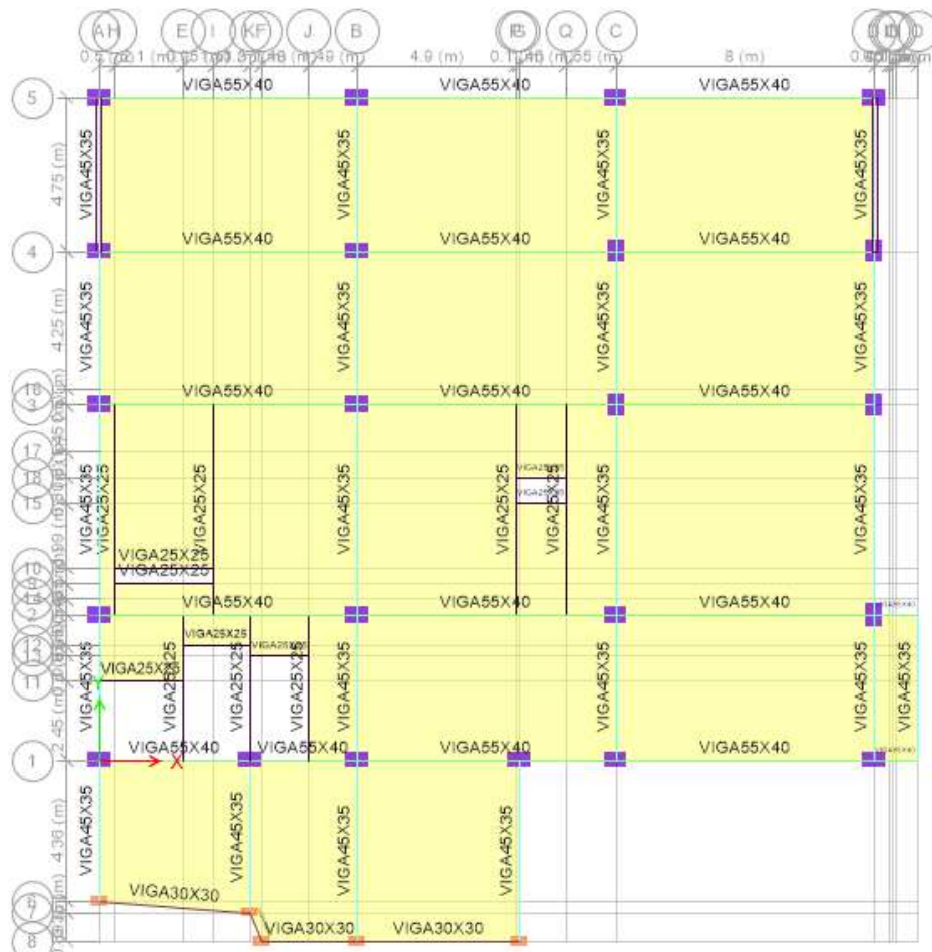
L: luz de la viga (cm).

Por otro lado, el ancho de la viga toma el valor de 35 cm y se mantiene constante para que el armado constructivo resulte fácil.

La variedad de secciones a emplear no debe ser alta para evitar errores al momento de la construcción del proyecto.

La distribución de secciones se muestra en la siguiente figura:

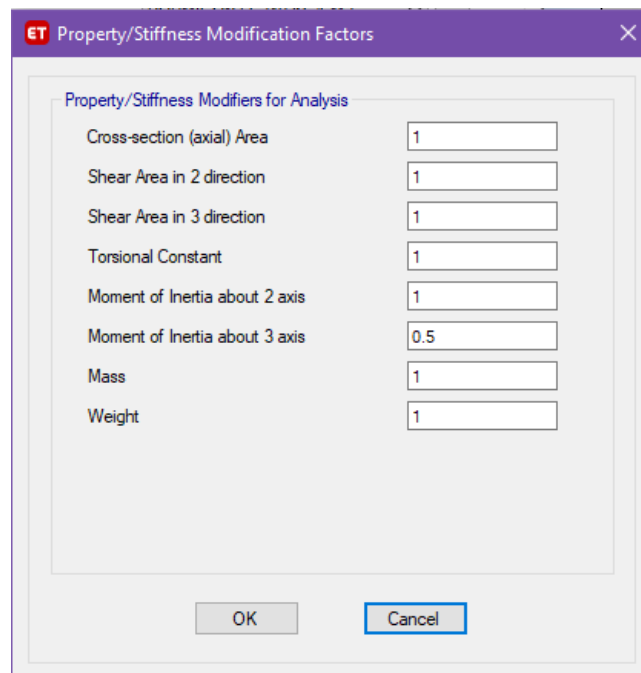
Figura 3.6: Dimensionamiento de Vigas.



Fuente: ETABS 19.

El material a emplear es, al igual que en columnas, hormigón armado, con una inercia agrietada de $0.5 I_g$ especificado en la norma.

Figura 3.7: Inercia agrietada en Vigas.

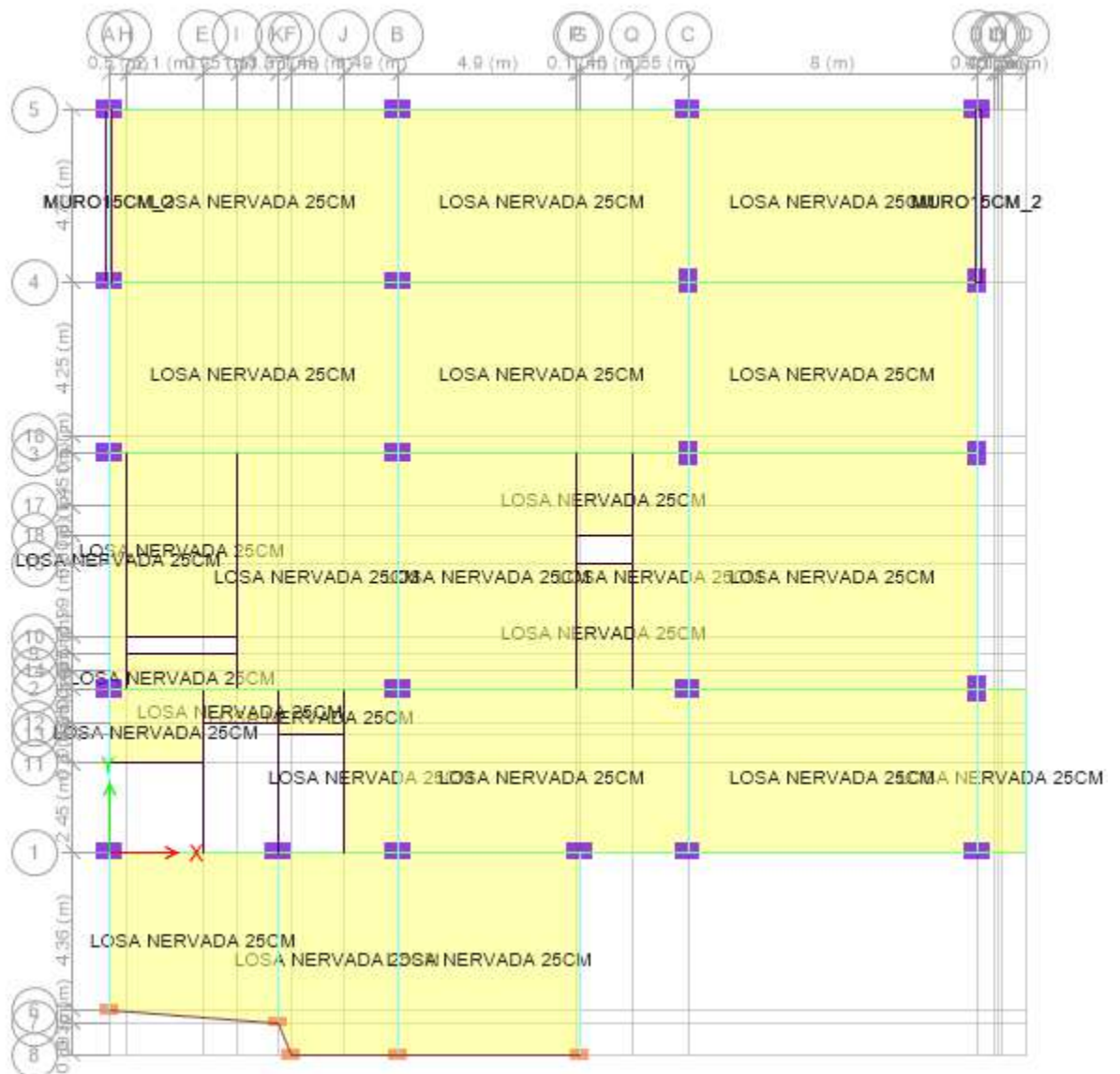


Fuente: ETABS 19.

3.3.3 Losas

La losa empleada es de tipo nervada con un espesor de 25 cm en toda su área, para así evitar la deflexión y existencia de paños frágiles. Para el alivianamiento de losas se utilizan casetones de 0.4x0.4x0.2 m, obteniendo una chapa de compresión de 5 cm. Su material es hormigón armado y se plantea la siguiente distribución:

Figura 3.8: Dimensionamiento de la losa.



Fuente: ETABS 19.

3.3.4 Muros

El espesor mínimo de un muro, en función a lo que describe el ACI 318RS-19, es de 140 mm, por lo que, para el edificio se parte de un espesor de 15 cm, sin embargo, para cumplir con las solicitaciones se aumentó el espesor a 20 cm.

La NEC (2015) afirma que, para muros estructurales construidos con hormigón armado, se debe considerar una inercia agrietada de $0.6 I_g$ para los dos primeros pisos y el subsuelo, para el resto de pisos la inercia agrietada se considera igual

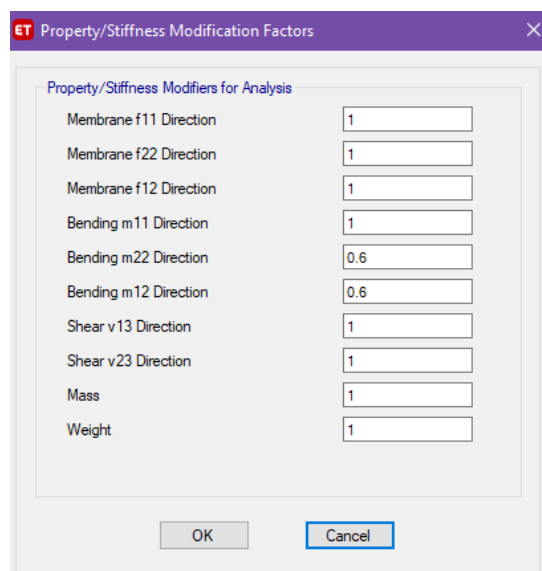
a la no agrietada. Por esta razón, se crearon dos tipos de muros en el modelamiento.

Figura 3.9: Dimensionamiento de muros.



Fuente: ETABS 19.

Figura 3.10: Inercia agrietada en muros



Fuente: ETABS 19.

3.4 Asignación de cargas no sísmicas

3.4.1 Carga Muerta

La carga muerta o permanente, según la NEC-SE-CG (2015), está conformada por los pesos de los elementos integrados de manera permanente que actúan sobre una estructura. Estos elementos pueden ser: paredes, pisos, muros, recubrimientos, etc.

En el proyecto se incluyó el peso resultante de ladrillos en paredes perimetrales e interiores, baldosa cerámica para baños y balcones, yeso para cielo raso, piso flotante para los departamentos y suites, y plancha ondulada para la cubierta.

En la cubierta, además de su peso propio, se añade el peso del cuarto de máquinas.

Por lo tanto, tomando en consideración todos estos elementos, las cargas que se ingresan al programa ETABS son:

Tabla 3.2: Carga Muerta de la estructura incluye pisos, paredes, cielo raso y cubierta.

Piso	Carga (kN)	Carga (kN/m ²)	Carga (kg/m ²)
6	272.69	0.5	53.33
5	1365.19	2.62	266.99
4	1365.19	2.62	266.99
3	1365.19	2.62	266.99
2	1365.19	2.62	266.99
1	1365.19	2.62	266.99
Σ	6825.96	kN	
Σ	696043.59	kg	

Fuente: Elaboración propia.

Una vez ingresadas las cargas permanentes al programa, se debe comparar el cálculo de del peso muerto total del edificio incluyendo columnas, vigas, losas y muros calculado con el obtenido en el ETABS.

Tabla 3.3: Carga Muerta de la estructura incluye, además de mampostería, el peso de vigas, columnas, losas y muros.

Piso	Carga (kN)	Carga (kN/m ²)	Carga (kg/m ²)
6	3468.20	6.65	665.16
5	4879.59	9.36	935.85
4	4879.59	9.36	935.85
3	4879.59	9.36	935.85
2	4879.59	9.36	935.85
1	5140.12	8.48	848.00
Σ	28,126.68	kN	
Σ	2,812,667.76	kg	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.4: Peso de la estructura calculado en ETABS

TABLE: PESO D ELA ESTRUCTURA ETABS		
Output Case	Case Type	FZ
		kgf
Dead	LinStatic	2,565,880.31

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en las Tabla 3.3 y Tabla 3.4, el peso obtenido en el programa con el peso calculado en Excel es de carácter similar.

3.4.2 Carga Viva

La NEC-SE-CG (2015) establece que la carga viva o sobrecarga utilizada en el diseño depende directamente del uso que tenga la edificación ya que está definida por el peso de los elementos temporales en la estructura. En la norma se especifican los siguientes valores de sobrecarga para las ocupaciones que se tendrán en la edificación.

Tabla 3.5: Sobrecargas establecidas para el uso de la edificación.

Ocupación o Uso	Carga uniforme (kN/m ²)
Cubiertas	
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	0.70
Cubiertas destinadas para áreas de paseo	3.00
Cubiertas destinadas en jardinería o patios de reunión.	4.80
Cubiertas destinadas para propósitos especiales	
Toldos y carpas	i
Construcción en lona apoyada sobre una estructura ligera	0.24 (no reduc.)
Todas las demás	1.00
Residencias	
Viviendas (unifamiliares y bifamiliares)	2.00
Hoteles y residencias multifamiliares	
Habitaciones	2.00
Salones de uso público y sus corredores	4.80

Fuente: NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas) (2015, p. 32).

3.5 Análisis estático

Para el espectro elástico de diseño, la NEC-SE-DS (2015) muestra un mapa de zonas sísmicas resultado de un estudio de peligro sísmico y también unas tablas en donde se establece la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño (z).

Tabla 3.6: Población y valor del factor z .

POBLACIÓN	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	Z
CUENCA	CUENCA	CUENCA	AZUAY	0.25

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2 (2015, p. 48).

En función de lo establecido en la

Tabla 3.6, se elige la zona sísmica de acuerdo al valor de z correspondiente. Para la ciudad de Cuenca con un factor z de 0.25 g, se caracteriza como peligro sísmico alto y de zona sísmica tipo II:

Tabla 3.7: Valor del factor z en función de la zona sísmica.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 35).

El perfil de suelo que corresponde al proyecto se categoriza como C. En la norma, este tipo de perfiles, se definen como muy densos o roca blanda.

3.5.1 Coeficientes del perfil de suelo F_a , F_d y F_s

El coeficiente de ampliación de suelo en la zona de periodo corto (F_a) amplifica las ordenadas del espectro de respuesta de aceleraciones, tomando el valor de 1.3, en función de la tabla:

Tabla 3.8: Factores de sitio F_a .

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.5.4					

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 39).

El coeficiente de ampliación de las ordenadas del espectro de respuesta de desplazamientos (F_d), para el suelo tipo C es de 1.28.

Tabla 3.9: Factores de sitio F_d .

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 39).

Por último, para el coeficiente F_s : comportamiento no lineal de los suelos, es de 0.94.

Tabla 3.10: Factores del comportamiento inelástico del suelo F_s .

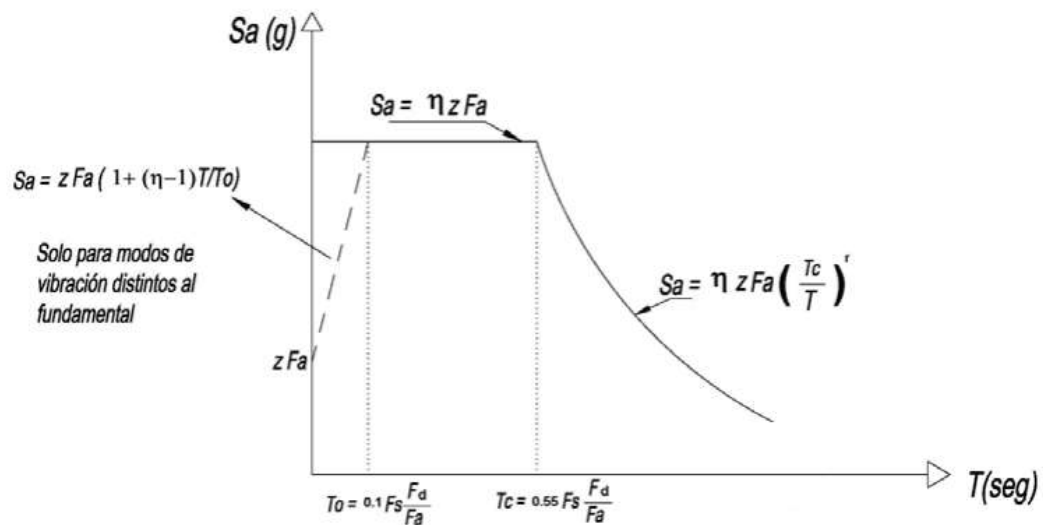
Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 40).

3.5.2 Espectro Elástico de Diseño

Para el espectro de respuesta elástico de aceleraciones (S_a) la NEC-SE-DS (2015) presenta el siguiente esquema:

Tabla 3.11: Espectro de respuesta elástico de aceleraciones.



Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 41).

Donde:

η : Razón de aceleración espectral Sa ($T=0.1$ s) y el PGA para el periodo de retorno seleccionado ($\eta=2.48$, Provincias de la Sierra).

F_a : Coeficiente de ampliación de suelo en la zona de periodo corto.

F_d : Coeficiente de ampliación de suelo.

F_s : Coeficiente de ampliación de suelo.

S_a : Espectro de respuesta elástica de aceleraciones. Depende del periodo o modo de vibración de la estructura.

T : Periodo fundamental de vibración de la estructura (s).

T_0 : Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño (s).

T_c : Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño (s).

Z : Aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad (g).

r: factor que depende de la ubicación geográfica del proyecto ($r=1$, suelos tipo C).

Con toda la información establecida, se define el espectro sísmico elástico de aceleraciones para el edificio:

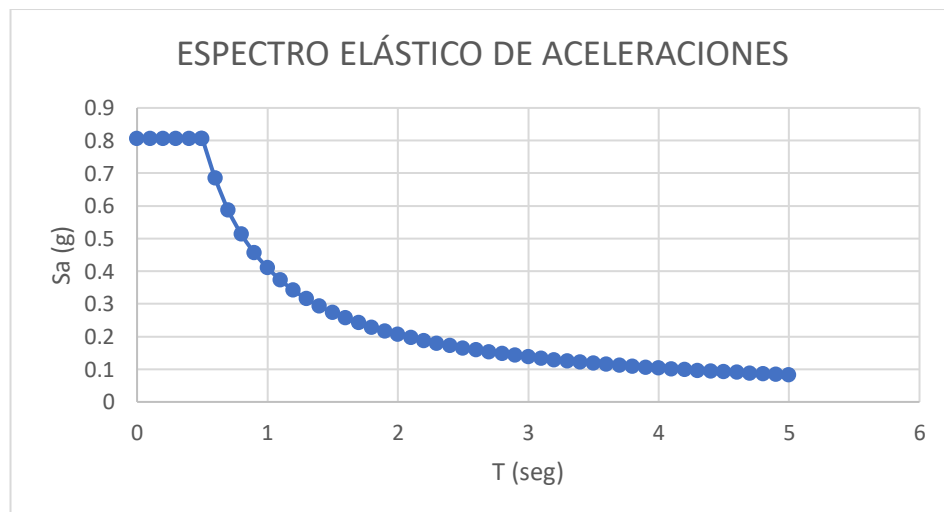
Tabla 3.12: Espectro sísmico elástico de aceleraciones.

LUGAR	CUENCA	
TIPO SUELO	C	
PELIGRO SÍSMICO	ALTO	II
Z	0.25	
F_s	0.94	
F_d	1.28	
F_a	1.3	
η	2.48	
r	1	

T_o	0.093
T_c	0.509

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.11: espectro sísmico elástico de aceleraciones.



Fuente: Elaboración propia.

3.5.3 Cortante Basal de diseño (V)

El cortante Basal se calcula en base a la siguiente fórmula mencionada en la NEC-SE-DS (2015):

$$V = \frac{I \times S_a(T_a)}{R \times \phi_P \times \phi_E} \times W$$

Donde.

$S_a(T_a)$: Espectro de diseño de aceleración (g).

ϕ_P y ϕ_E : Coeficientes de configuración en planta y en elevación.

I: Coeficiente de importancia.

R: Factor de reducción de resistencia sísmica.

V: Cortante Basal de diseño (kg).

W: carga sísmica reactiva (kg).

T_a : Periodo de vibración.

El valor de T_a se determina por la tabla expuesta a continuación:

Tabla 3.13: Tipos de estructuras para calcular el periodo de vibración.

Tipo de estructura	C_t	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2 (2015, p. 20).

Para el caso del proyecto, se toma un valor de C_t y de α de 0.055 y 0.75 respectivamente debido a que en la estructura se colocaron muros estructurales. Con estos datos aplicamos la fórmula:

$$T = C_t \times h_n^\alpha$$

Donde:

T: periodo de vibración (s).

C_t y α : Tabla 3.13.

h: Altura de la edificación (m).

Tabla 3.14: Periodo de Vibración.

C_t	0.055	
h_n	18.6	m
α	0.75	
T	0.493	seg
S_a (T)	0.806	g

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el coeficiente de importancia I se define a partir de la categoría del edificio. Para el caso de estudio, se escoge un I=1 establecido en la tabla:

Tabla 3.15: Categoría, Tipo de uso, destino e importancia y coeficiente I.

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras substancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras substancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente.	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores.	1.0

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1 (2015, p. 47).

Para el factor de reducción de resistencia sísmica (R) se debe establecer el tipo de sistema estructural dúctil empleado en el proyecto. Como el edificio consta de pórticos sismo resistentes de hormigón armado con vigas descolgadas en combinación con muros estructurales dúctiles del mismo material, se toma el menor valor de R que se tenga entre los dos sistemas. Para el primer sistema estructural establecido se tiene un $R=8$ y para el segundo un $R=5$, por lo tanto, se elige el valor de 5.

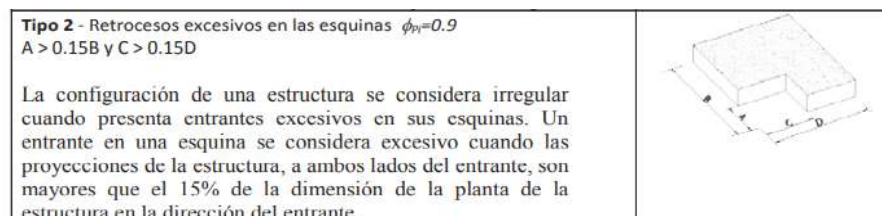
Tabla 3.16: Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles.

Sistemas Estructurales Dúctiles	R
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas banda, con muros estructurales de hormigón armado o con diagonales rigidizadoras.	7
Pórticos resistentes a momentos	
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas.	8
Pórticos especiales sismo resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas.	8
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente.	8
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas de muros estructurales dúctiles de hormigón armado.	5
Pórticos especiales sismo resistentes de hormigón armado con vigas banda.	5

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2 (2015, p. 23).

La configuración estructural está dada por la irregularidad del proyecto ya sea en planta o en elevación. La edificación consta de una irregularidad en planta que se presenta en la siguiente figura:

Figura 3.12: Irregularidad en planta.



Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2 (2015, p. 8).

Los valores de B y D son de 23 y 20.5 m respectivamente, y A y C de 5.6 y 13 m. Por lo que, se toma un Φ_P de 0.9.

Como el edificio no presenta ninguna irregularidad en elevación, Φ_E es de 1.

Por otra parte, la carga sísmica reactiva (W) representa la carga reactiva por sismo. En el caso general, esta carga es igual a la carga muerta total de estructural establecida en la Tabla 3.3.

Una vez definidos todos los parámetros, se calcula el cortante basal tanto en X como en Y. Sin embargo, al tener la misma irregularidad en planta en los dos sentidos, el cortante basal toma el mismo valor.

Tabla 3.17: Cálculo del Cortante Basal de diseño.

CORTANTE DE DISEÑO EN LA DIRECCIÓN "X" y "Y"		
Ct	0.055	
hn	18.6	m
a	0.75	
T	0.493	seg
Sa (T)	0.806	g
I	1	
R	5	
ØP	0.9	
ØE	1	
W	2,812,667.76	kg
Vx	503,780.05	kg
Vy	503780.05	kg

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 Distribución Vertical de Fuerzas Sísmicas laterales

Las fuerzas laterales deben ser distribuidas en la altura de la estructura, aplicando la ecuación:

$$F_x = \frac{W_x \times h_x^k}{\sum_{i=1}^n W_i \times h_i^k} \times V$$

Donde:

W_x y W_i : Peso asignado al piso (kg).

H_x y h_i : altura del piso x o i de la estructura (m).

k : Coeficiente relacionado con el periodo de vibración de la estructura T .

F_x : Fuerza aplicada en el piso x de la estructura (kg).

V : Cortante total en la base de la estructura (kg).

Los valores de k se determinan en relación al periodo calculado con anterioridad y con lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 3.18: Valores del coeficiente k .

Valores de T (s)	k
≤ 0.5	1
$0.5 < T \leq 2.5$	$0.75 + 0.50 T$
> 2.5	2

Fuente: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2 (2015, p. 25).

En función de lo analizado, las fuerzas sísmicas laterales se distribuyen de la siguiente manera.

Tabla 3.19: Distribución Vertical de Fuerzas Sísmicas laterales.

T	0.493	seg
k	1.00	

Piso	W_x (kg)	h_x (m)	$W_x \cdot h_x^k$	C_{vx}	F_x (kg)
6	346819.721	18.60	6450846.81	0.22	110089.50
5	487958.968	15.54	7582882.36	0.26	129408.71
4	487958.968	12.48	6089727.92	0.21	103926.68
3	487958.968	9.42	4596573.48	0.16	78444.66
2	487958.968	6.36	3103419.04	0.11	52962.64
1	514012.168	3.30	1696240.15	0.06	28947.86
		Σ	29519689.76		503780.05

Piso	Wy (kg)	hy (m)	Wy*hy ^k	Cvy	Fy (kg)
6	346819.721	18.60	6450846.81	0.22	110089.50
5	487958.968	15.54	7582882.36	0.26	129408.71
4	487958.968	12.48	6089727.92	0.21	103926.68
3	487958.968	9.42	4596573.48	0.16	78444.66
2	487958.968	6.36	3103419.04	0.11	52962.64
1	514012.168	3.30	1696240.15	0.06	28947.86
		Σ	29519689.76		503780.05

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Periodos y modos de vibración

El análisis modal espectral, determina que a cada modo de vibración le corresponde un periodo. En cada periodo, el espectro está generando aceleraciones y la acción de las cargas horizontales en la edificación.

La NEC-SE-DS (2015) considera que, en el análisis, los modos de vibración relevantes son los que contribuyen de manera significativa a la respuesta total de la estructura y que involucran la participación de una masa modal del 90% de la masa total del edificio, en cada una de las direcciones horizontales principales acumuladas.

Los dos primeros modos deben resultar traslacionales y el tercero podría resultar torsional. El número total de modos de la estructura será el número de pisos por el número de modos por piso. Para este edificio, se trabaja con 18 modos de vibración, 3 por cada piso.

En la siguiente tabla se aprecian los modos de vibración de la estructura de análisis:

Tabla 3.20: Modos de vibración de la estructura

Modos de Vibración						
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RZ
		sec				
Modal	1	0.744	0.999	0	0	0.001
Modal	2	0.41	0	0.999	0	0.001
Modal	3	0.296	0.001	0.001	0	0.999
Modal	4	0.231	0.999	0	0	0.001
Modal	5	0.125	1	0	0	0
Modal	6	0.112	0	1	0	0
Modal	7	0.088	0.004	0.001	0	0.996
Modal	8	0.081	0.997	0	0	0.003
Modal	9	0.059	0.998	0	0	0.002
Modal	10	0.057	0	0.999	0	0.001
Modal	11	0.048	0.958	0	0	0.042
Modal	12	0.047	0.042	0.003	0	0.956
Modal	13	0.039	0	0.997	0	0.003
Modal	14	0.033	0	0.009	0	0.991
Modal	15	0.031	0	0.991	0	0.009
Modal	16	0.027	0	0.997	0	0.003
Modal	17	0.026	0	0.003	0	0.997
Modal	18	0.023	0	0	0	0.999

Fuente: ETABS 19.

El primer modo de vibración es traslacional en el eje X en un 98%, el segundo es, de igual forma, traslacional en el eje Y en un 100% y el tercero es rotacional en el eje Z en un 98%. En los dos primeros modos se observa que el factor de dirección modal en el caso de rotación (RZ) no supera el 10%.

Tabla 3.21: Modos de vibración con su participación de masa.

Participación de masa														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Modal	1	0.744	0.8024	5E-06	0	0.8024	4.95E-06	0	2E-06	0.216	0.001	1.9E-06	0.2164	0.001
Modal	2	0.41	1E-05	0.7419	0	0.8024	0.7419	0	0.2846	0	0.0002	0.2846	0.2164	0.0012
Modal	3	0.296	0.0003	0.0004	0	0.8027	0.7423	0	0.0001	5E-04	0.7621	0.2848	0.2169	0.7633
Modal	4	0.231	0.1142	5E-06	0	0.9168	0.7423	0	0	0.572	0.0001	0.2848	0.7884	0.7634
Modal	5	0.125	0.0478	2E-06	0	0.9646	0.7423	0	3E-06	0.089	0.0001	0.2848	0.8775	0.7635
Modal	6	0.112	0	0.1879	0	0.9646	0.9302	0	0.51	0	0.0001	0.7948	0.8775	0.7636
Modal	7	0.088	0.0004	5E-06	0	0.965	0.9302	0	0.0001	0.001	0.1697	0.7949	0.8787	0.9333
Modal	8	0.081	0.0229	0	0	0.9879	0.9302	0	1E-06	0.087	3E-05	0.7949	0.9653	0.9334
Modal	9	0.059	0.0097	0	0	0.9976	0.9302	0	0	0.026	0.0002	0.7949	0.9912	0.9335
Modal	10	0.057	0	0.0488	0	0.9976	0.9789	0	0.1313	0	0.0001	0.9262	0.9912	0.9336
Modal	11	0.048	0.0023	5E-07	0	0.9999	0.9789	0	6E-07	0.008	0.0024	0.9262	0.9996	0.936
Modal	12	0.047	0.0001	7E-07	0	1	0.9789	0	0	4E-04	0.0456	0.9262	1	0.9816
Modal	13	0.039	0	0.0155	0	1	0.9944	0	0.0554	0	0	0.9816	1	0.9816
Modal	14	0.033	9.7E-07	0	0	1	0.9944	0	0	3E-06	0.0141	0.9816	1	0.9956
Modal	15	0.031	0	0.0046	0	1	0.999	0	0.0148	0	0.0001	0.9964	1	0.9957
Modal	16	0.027	0	0.0009	0	1	1	0	0.0035	0	1E-06	0.9999	1	0.9957
Modal	17	0.026	7E-07	3E-05	0	1	1	0	0.0001	1E-06	0.0036	1	1	0.9993
Modal	18	0.023	0	2E-06	0	1	1	0	8E-06	9E-07	0.0007	1	1	1

Fuente: ETABS 19.

En la Tabla 3.21 se aprecia el 90% de la participación de la masa total del edificio para cada una de las direcciones que actúa la fuerza establecida en la NEC-SE-DS (2015), para el análisis dinámico espectral.

3.7 Análisis dinámico espectral

Para este análisis, como se establece en la NEC-SE-DS (2015), se hará uso del espectro sísmico de respuesta elástico de aceleraciones obtenido en el apartado 3.5.2.

Cabe aclarar que para el ajuste del cortante basal obtenido en la base no debe ser menor al 85% del cortante basal estático.

3.7.1 Espectro de respuesta

Para ingresar el espectro de respuesta al programa ETABS, se debe calcular un espectro reducido, dividiendo el S_a (g) para el valor de $R=5$ determinado en 3.5.3. Con esto se ingresa al software:

Tabla 3.22: Espectro de respuesta ingresado a ETABS.

The screenshot displays the 'Response Spectrum Function Definition - From File' dialog box. The 'Function Name' field contains 'ESPECTRO X'. The 'Function Damping Ratio' is set to 0.05. Under 'Values are:', the 'Period vs Value' radio button is selected. The 'Function File' section shows the file path 'C:\Users\Usuario\Desktop\CURSOG\ESTRUCTURAS\ESPECTRO X-Y.txt'. The 'Header Lines to Skip' is set to 0. The 'Function Graph' section shows a plot of the response spectrum. The y-axis is labeled 'E-3' and ranges from 0 to 175. The x-axis ranges from 0.00 to 5.00. The curve starts at a value of approximately 175 for a period of 0.00, remains constant until about 0.50, and then decays asymptotically towards zero as the period increases to 5.00.

Fuente: ETABS 19.

3.7.2 Combinaciones de cargas

Las combinaciones de carga utilizadas para el proyecto definidas en la NEC-SE-CG (2015) se exponen a continuación:

$$1.4D$$

$$1.2D + 1.6L + 0.5L_r$$

$$1.2D + 1.6L_r + L$$

$$1.2 D + L + 0.5L_r$$

$$1.2D \pm 1E + L$$

$$0.9D \pm E$$

Donde:

D: Carga permanente.

L: Sobrecarga.

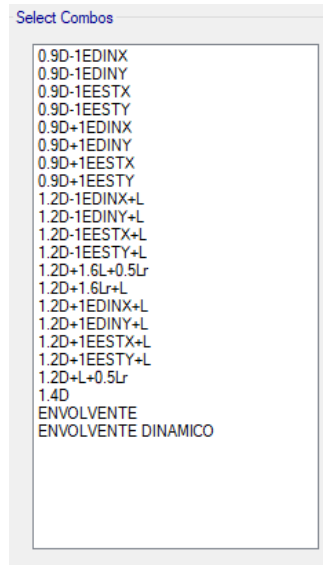
L_r: Sobrecarga cubierta.

E: Carga de sismo.

Además, la norma establece que el cálculo de la carga de sismo (E), al tratarse de un edificio que no es simétrico, se debe hacer en los dos sentidos, por eso se coloca el \pm en la combinación de carga.

En el programa ETABS, se colocan las combinaciones además de una Envolvente que involucre a todas las cargas sísmicas dinámicas obtenidas con el espectro de respuesta.

Tabla 3.23: Combinaciones de carga.



Fuente: ETABS 19.

3.7.3 Comparación de análisis dinámico con el análisis estático

Con los datos ingresados en el programa ETABS, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3.24: Cortante Basal Dinámico y Estático: Comparación

TABLE: Comparación del Cortante dinámico y estático										
Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
		kgf	kgf	kgf	kN-m	kN-m	kN-m	m	m	m
E EST X	LinStatic	-503780.05	0.0004252	0	-0.00007825	-64008.01	57481.3	0	0	0
E EST Y	LinStatic	0	-503780.05	0	64008.01	0	-66531.64	0	0	0
E DINAMICO X	LinRespSpec	235692.03	1313.49	0	169.27	28953.51	26590.17	0	0	0
E DINAMICO Y	LinRespSpec	1313.49	319277.9	0	40490.16	142.67	41274.43	0	0	0

Fuente: ETABS 19.

En la Tabla 3.24 se observa que el cortante basal dinámico no es mayor al 85% del estático por lo que se debe escalar el espectro de respuesta en los dos sentidos, X y Y, para cumplir con el análisis.

El factor de escalamiento para X toma el valor de 1.82 y para Y de 1.34, con estos datos se escala el espectro y se presentan los siguientes cortantes:

Tabla 3.25: Cortante Basal Dinámico y Estático: Comparación con el factor de escalamiento.

TABLE: Comparación del Cortante dinámico y estático con el factor de escalamiento										
Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
		kgf	kgf	kgf	kN-m	kN-m	kN-m	m	m	m
E EST X	LinStatic	-503780.05	0.0004253	0	-0.00007825	-64008.01	57481.3	0	0	0
E EST Y	LinStatic	0	-503780.05	0	64008.01	0	-66531.64	0	0	0
E DINAMICO X	LinRespSpec	428959.49	2390.55	0	308.06	52695.39	48394.1	0	0	0
E DINAMICO Y	LinRespSpec	1773.21	431025.16	0	54661.71	192.6	55720.48	0	0	0

Fuente: ETABS 19.

Se puede apreciar que el cortante basal dinámico tanto en X como en Y es mayor a 424,447.29 kgf, siendo este valor el 85% del cortante basal estático.

3.8 Control de las derivas de piso

Las derivas parten del análisis dinámico y trabajan con secciones agrietadas definidas en los puntos 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.4.

El cálculo de las derivas parte de la siguiente fórmula:

$$\Delta_M = 0.75 \times R \times \Delta_E$$

Donde:

Δ_M : deriva inelástica (%).

Δ_E : Desplazamiento obtenido en aplicación de las fuerzas laterales de diseño reducidas (m).

R: Factor de reducción de resistencia (R=5).

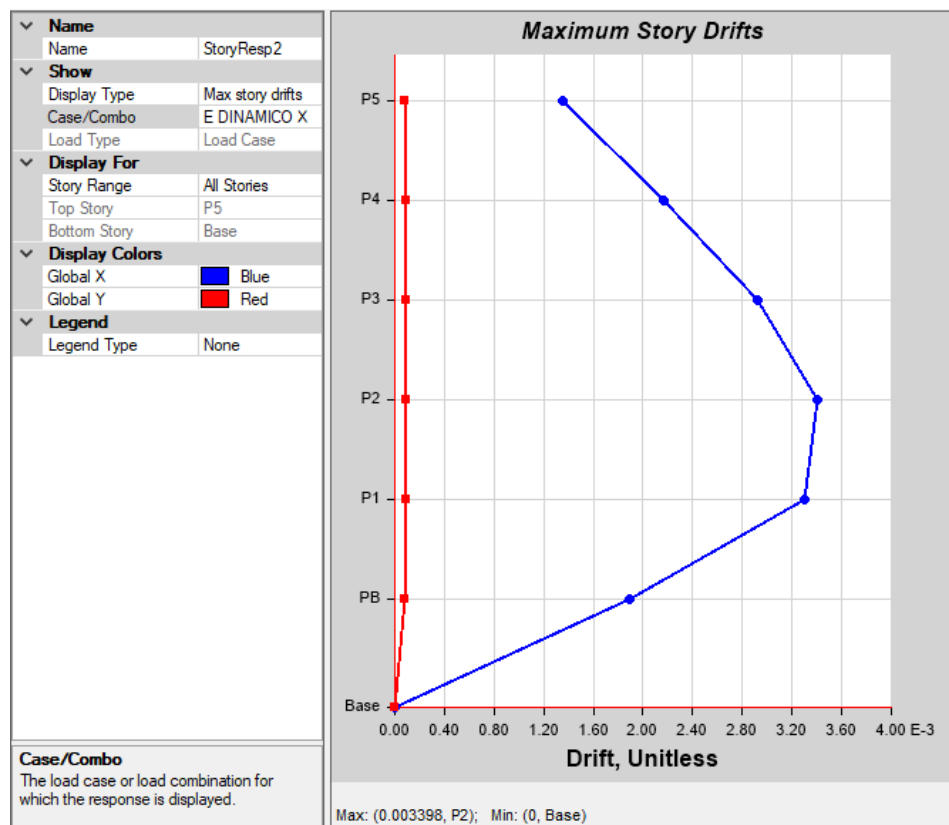
Para estructuras de hormigón armado, la norma afirma que la deriva inelástica debe ser menor al 2%. Con este parámetro, se obtienen las siguientes derivas tanto para X como para Y:

Tabla 3.26: Derivas elásticas e inelásticas por piso en aplicación de la carga espectral X.

TABLE: DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS X								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	H	DERIVAS	
					m	m	%	
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.16875	3.06	0.49	CUMPLE
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.15375	3.06	0.74	CUMPLE
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.13125	3.06	1.1	CUMPLE
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0975	3.06	1.23	CUMPLE
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.06	3.06	1.23	CUMPLE
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0225	3.3	0.68	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.13: Deriva de piso elástica en X en aplicación de la carga espectral.



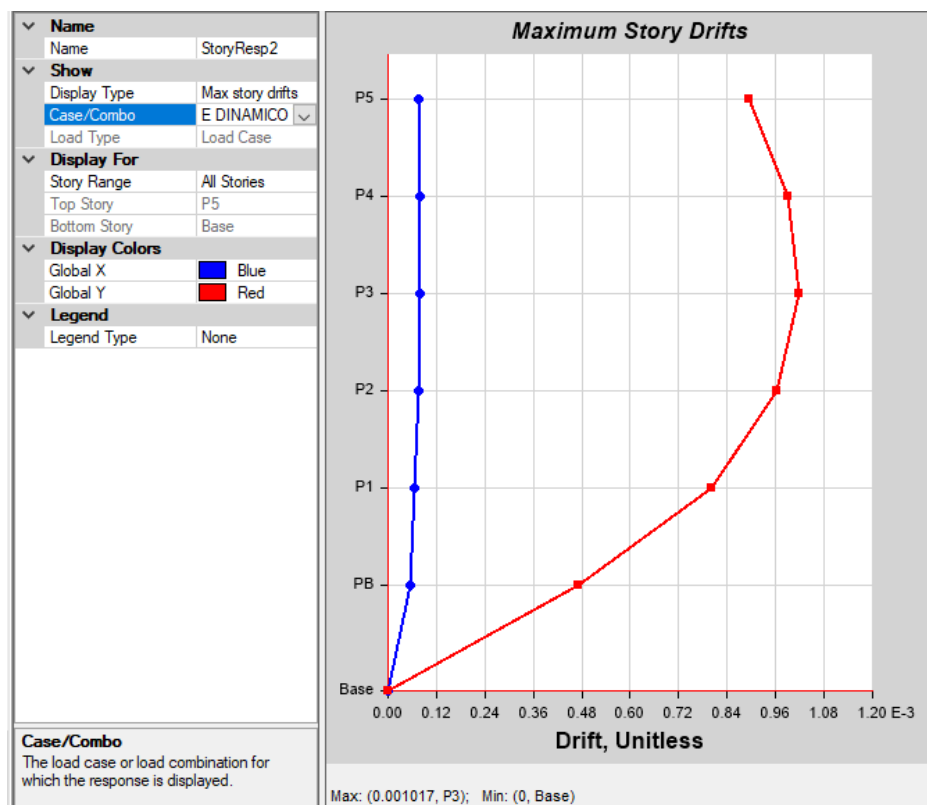
Fuente: ETABS 19.

Tabla 3.27: Derivas elásticas e inelásticas por piso en aplicación de la carga espectral Y.

TABLE: DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS Y								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UY	H	DERIVAS	
					m	m	%	
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.05625	3.06	0.25	CUMPLE
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.04875	3.06	0.37	CUMPLE
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0375	3.06	0.37	CUMPLE
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.02625	3.06	0.37	CUMPLE
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.015	3.06	0.37	CUMPLE
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.00375	3.3	0.11	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.14: Deriva de piso elástica en Y en aplicación de la carga espectral.



Fuente: ETABS 19.

En la Tabla 3.26 y Tabla 3.27: Derivas elásticas e inelásticas por piso en aplicación de la carga espectral Y ., partiendo de la deriva elástica máxima por piso obtenida de ETABS, se calculan las derivas inelásticas que son menores al 2%.

4 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para el diseño de los miembros estructurales de hormigón armado el concepto de inercias agrietadas ya no se utiliza debido a que los elementos mientras más rigidez posean, mayores solicitaciones van a soportar.

Partiendo de los resultados obtenidos en el programa ETABS, se procede a diseñar los diferentes elementos que conforman la edificación.

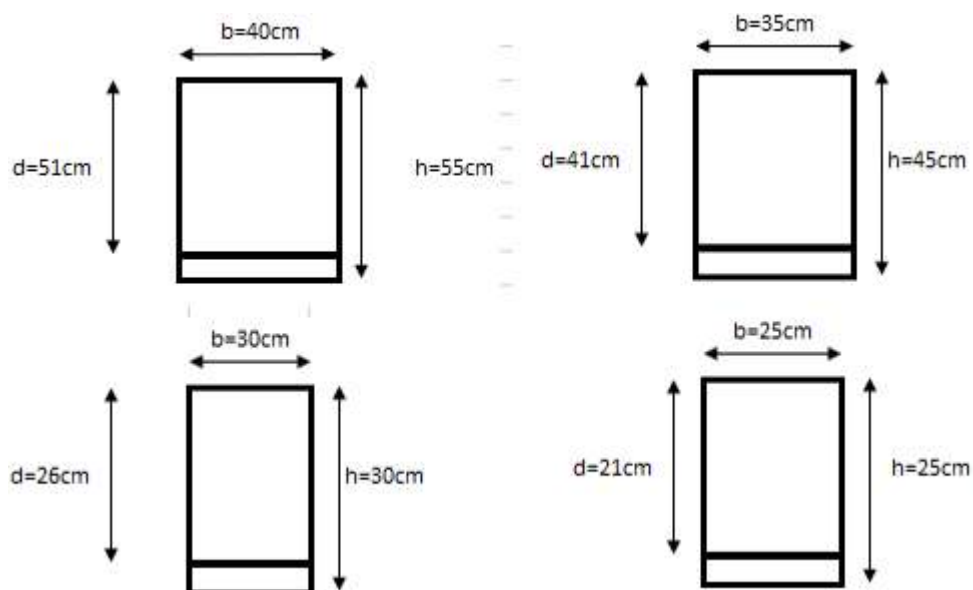
4.1 Diseño de elementos tipo viga

Para el diseño de vigas se toma en cuenta los efectos producidos por la flexión y el cortante.

4.1.1 Flexión en vigas

En la estructura se presentan cuatro tipos de viga que cuentan con un recubrimiento de 4 cm, definiendo así el peralte efectivo (d), como se muestra a continuación:

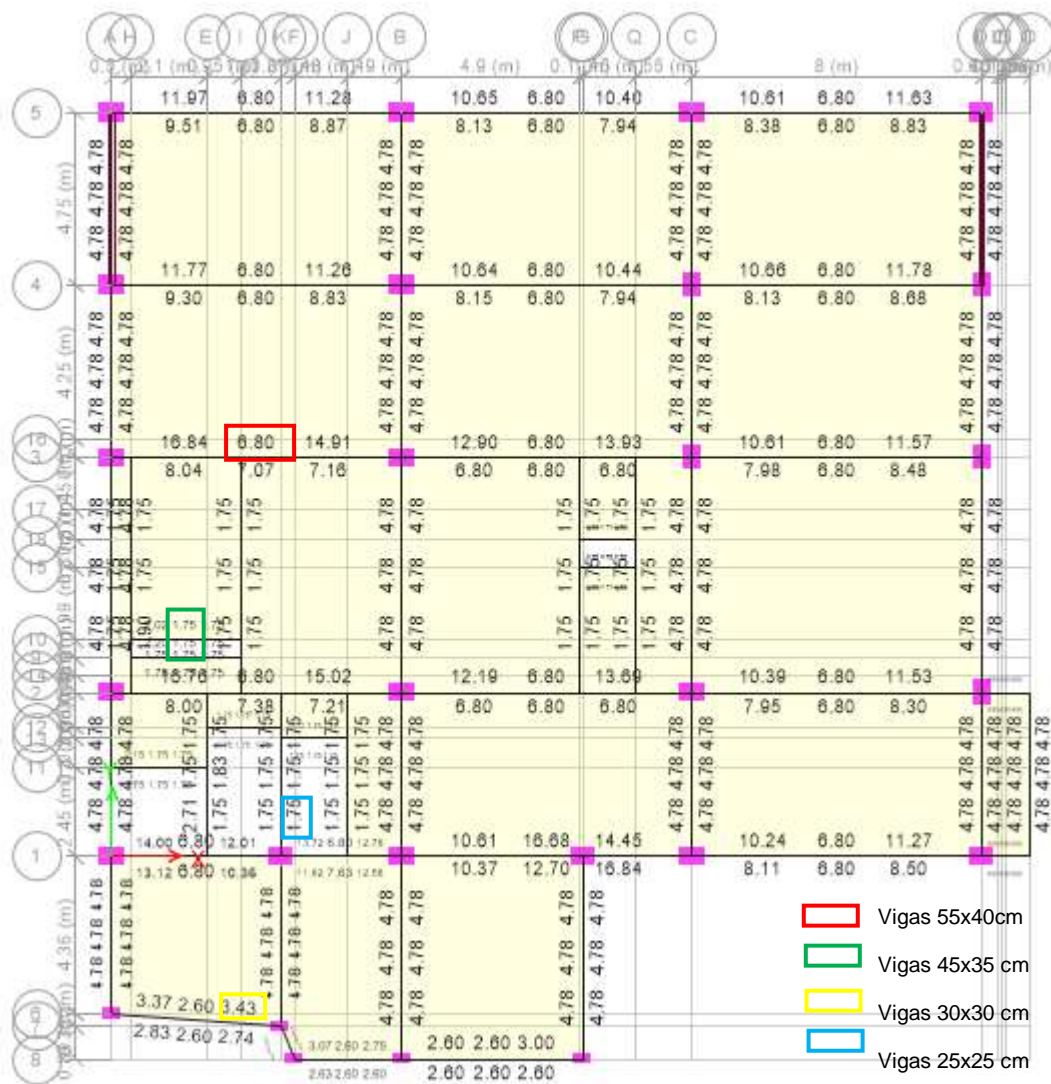
Figura 4.1: Tipos de vigas en la edificación con su recubrimiento.



Fuente: Elaboración propia.

En el Figura 4.2 se especifica el acero longitudinal requerido para los cuatro tipos de vigas presentes en la planta subsuelo, se escoge la viga más desfavorable por piso y se diseña para este elemento.

Figura 4.2: Refuerzo longitudinal obtenido en ETABS Planta Subsuelo.



Fuente: ETABS 19.

Para las vigas de dimensiones 55x40 cm, el momento último máximo es de $M_u = 2,930,599.00$ kg-cm.

Tabla 4.1: Momento último máximo de la viga 55x40 cm.

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kN-m	Design P_u kN	-Moment Rebar cm^2	+Moment Rebar cm^2	Minimum Rebar cm^2	Required Rebar cm^2
Top (+2 Axis)	-293.0599	0	16.84	0	6.8	16.84
Bottom (-2 Axis)	146.5299	0	0	8.04	6.8	8.04

Fuente: ETABS 19.

En las vigas de dimensiones 45x35 cm, se presenta la misma cantidad de acero en todos los ejes. Sin embargo, el momento último mayor se encuentra en una de las vigas del eje A.

Tabla 4.2: Momento último máximo de la viga 45x35 cm.

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kN-m	Design P_u kN	-Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-63.4058	0	4.28	0	4.78	4.78
Bottom (-2 Axis)	31.7029	0	0	2.11	4.78	4.78

Fuente: ETABS 19.

La viga de 30x30 cm muestra un momento último de $M_u = 317,629.00$ kg-cm.

Tabla 4.3: Momento último máximo de la viga 30x30 cm.

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kN-m	Design P_u kN	-Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-31.7629	0	3.43	0	2.6	3.43
Bottom (-2 Axis)	24.6312	0	0	2.63	2.6	2.63

Fuente: ETABS 19.

Por último, para las vigas de 25x25 cm, el momento último es de $M_u = 200,585.00$ kg-cm.

Tabla 4.4: Momento último máximo de la viga 25x25 cm.

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design Moment kN-m	Design P_u kN	-Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-20.0585	0	2.71	0	1.75	2.71
Bottom (-2 Axis)	10.0293	0	0	1.32	1.75	1.75

Fuente: ETABS 19.

Para el cálculo del acero correspondiente, se aplican las siguientes fórmulas:

$$k = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{f_y}$$

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

Donde:

k: Constante de simplificación.

f'c: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

f_y: Fluencia del acero (kg/cm²).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

M_u: Momento flector último (kg-cm).

Φ: Factor de reducción de resistencia a la flexión (0.9).

A_s: Acero longitudinal requerido (cm²).

Con estos parámetros, se calcula el acero longitudinal requerido:

Tabla 4.5: Descripción de cada tipo de viga con el acero longitudinal requerido.

TIPO	DESCRIPCIÓN		b	h	Recubrimiento	d	Mu	$k = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{f_y}$	$A_s = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_u}{\phi \times k \times d \times f_y}} \right)$	
			cm	cm	cm	cm	kg-cm		cm ²	
PLANTA BAJA	55x40	EJE3- AB	Inferior (-)	40	55	4	51	2930599	99.0857	16.59
			Superior (+)	40	55	4	51	1465299	99.0857	7.92
	45X35	EJEA- 23	Inferior (-)	35	45	4	41	634058	69.7000	4.22
			Superior (+)	35	45	4	41	317029	69.7000	2.08
	30X30	EJE67- AK	Inferior (-)	30	30	4	26	317629	37.8857	3.38
			Superior (+)	30	30	4	26	246312	37.8857	2.6
	25X25	EJEE- 12	Inferior (-)	25	25	4	21	200585	25.5000	2.67
			Superior (+)	25	25	4	21	100293	25.5000	1.3

Fuente: Elaboración propia.

Como siguiente paso, se debe verificar que el acero esté trabajando a fluencia, es decir, la deformación del acero debe ser mayor o igual a la deformación del acero cuando está en fluencia ($\varepsilon_s \geq \varepsilon_f$).

Se calcula el valor de a , c y ε_s :

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

$$c = \frac{a}{0.85}$$

$$\varepsilon_s = \frac{0.003 \times (d - c)}{c}$$

Donde:

a : Profundidad del bloque de compresión (cm).

c : Profundidad del eje neutro (cm).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

A_s : Acero longitudinal (cm²).

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

ε_s : Deformación del acero.

Tabla 4.6: Fluencia del acero.

			Fluencia del acero					
TIPO	DESCRIPCIÓN		a	c	ϵ_s	ϵ_f	$\epsilon_s \geq \epsilon_f$	
			cm	cm				
PLANTA BAJA	55x40	EJE3-AB	Inferior (-)	8.539	10.046	0.0122	0.0021	CUMPLE
			Superior (+)	4.076	4.796	0.0289	0.0021	CUMPLE
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	2.814	3.310	0.0342	0.0021	CUMPLE
			Superior (+)	2.814	3.310	0.0342	0.0021	CUMPLE
	30X30	EJE67-AK	Inferior (-)	2.320	2.729	0.0256	0.0021	CUMPLE
			Superior (+)	1.784	2.099	0.0342	0.0021	CUMPLE
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	2.199	2.587	0.0214	0.0021	CUMPLE
			Superior (+)	1.071	1.260	0.0470	0.0021	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 4.6, se cumple la condición del acero trabajando a fluencia.

Con el acero longitudinal requerido calculado, este dato se compara con el acero mínimo requerido para cada sección y se selecciona el mayor que se produzca entre los dos cálculos. Asimismo, se calcula el acero máximo y se verifica que el escogido no supere este valor.

Para el acero mínimo se aplican las siguientes formulaciones:

$$A_{s_{min}} = \frac{14}{f_y} \times b \times d$$

$$A_{s_{min}} = \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \times f_y} \times b \times d$$

$$A_{s_{máx}} = \rho_{máx} \times b \times d$$

$$A_{s_{temp}} = \rho_{temp} \times b \times d$$

Donde:

$A_{S\text{mín}}$: Acero longitudinal mínimo requerido para la sección (cm^2).

$A_{S\text{máx}}$: Acero longitudinal máximo requerido para la sección (cm^2).

$A_{S\text{máx}}$: Acero requerido por temperatura para la sección (cm^2).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm^2).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

d : Peralte efectivo (cm).

Calculados los dos aceros mínimos, se elige el que resulte mayor de los dos valores y se compara con el acero calculado. En algunos casos, el acero calculado será menor que el mínimo, por lo que, para la distribución, se debe escoger el mínimo.

Tabla 4.7: Cálculo del acero longitudinal (comparación máximo y mínimo).

		Cálculo del Acero								
TIPO	DESCRIPCIÓN	$A_{S\text{mín}} = \frac{14}{f_y} \cdot b \cdot d$	$A_{S\text{máx}} = \frac{\sqrt{f'c}}{4 \cdot f_y} \cdot b \cdot d$	$A_{S\text{mín}}$	$A_{S\text{máx}}$	$A_{S > A_{S\text{mín}}}$	$A_{S\text{temp}}$	$A_{S\text{escogido}}$		
		cm2	cm2	cm2	cm2		cm2	cm2		
PLANTA BAJA	55x40	EJE3-AB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	16.59
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	7.92	
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.783
			Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.783
	30X30	EJE67-AK	Inferior (-)	2.600	0.719	2.600	9.471	CUMPLE	1.404	3.380
			Superior (+)	2.600	0.719	2.600	9.471	NO CUMPLE	1.404	2.600
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	2.670
			Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.750

Fuente: Elaboración propia.

La distribución hace referencia al diámetro y número de varillas que se colocará en la sección de la viga.

Tabla 4.8: Distribución del acero en la sección.

			Cálculo del Acero						
TIPO	DESCRIPCIÓN		Asescogido	ϕ varilla	As1Varilla	#varillas	Asreal	Distribución	
			cm2	mm	cm2		cm2		
PLANTA BAJA	55x40	EJE3- AB	Inferior (-)	16.59	20	3.142	6	18.850	6 ϕ 20
			Superior (+)	7.92	18	2.545	4	10.179	4 ϕ 18
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	4.783	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18
			Superior (+)	4.783	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18
	30X30	EJE67- AK	Inferior (-)	3.380	16	2.011	2	4.021	2 ϕ 16
			Superior (+)	2.600	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	2.670	12	1.131	3	3.393	3 ϕ 12
			Superior (+)	1.750	12	1.131	2	2.262	2 ϕ 12

Fuente: Elaboración propia.

Se debe verificar el cumplimiento de las cuantías máximas y mínimas a flexión de las secciones.

La cuantía de cada tipo de viga se establece en relación al acero resultado de la distribución.

$$\rho = \frac{As}{b \times d}$$

Donde:

ρ : Cuantía calculada en función de la sección.

As: Acero real calculado en función de la distribución (cm²).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

Para obtener las cuantías, se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$\rho_{min} = \frac{14}{fy}$$

$$\rho_b = \beta_1 \times \frac{0.85 \times f'_c}{f_y} \times \frac{6000}{6000 + f_y}$$

$$\rho_{m\acute{a}x} = 0.5 \times \rho_b$$

$$\rho_{temp} = 0.0018$$

Donde:

$\rho_{m\acute{i}n}$: Cuantía mínima requerida.

ρ_b : Cuantía balanceada.

$\rho_{m\acute{a}x}$: Cuantía máxima requerida.

ρ_{temp} : Cuantía por temperatura.

Para que el diseño resulte en una falla dúctil, la cuantía calculada debe ser menor a la cuantía máxima.

Tabla 4.9: Verificación de Cuantías.

		Verificación de Cuantías									
	TIPO	DESCRIPCIÓN	$\rho = \frac{A_s}{b \times d}$	$\rho_{m\acute{i}n}$	$\rho \geq \rho_{m\acute{i}n}$	ρ_b	$\rho_{m\acute{a}x}$	ρ_{temp}	$\rho \leq \rho_{m\acute{a}x}$	Tipo de falla	
PLANTA BAJA	55x40	EJE3-AB	Inferior (-)	0.009	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
			Superior (+)	0.005	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	0.004	0.003	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
			Superior (+)	0.004	0.003	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
	30X30	EJE67-AK	Inferior (-)	0.005	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
			Superior (+)	0.004	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	0.006	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
			Superior (+)	0.004	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL

Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecida la distribución del acero y comprobadas las cuantías, se calcula la separación de las varillas.

La separación mínima en vigas sometidas a flexión, toma los siguientes valores:

$$2.5 \text{ cm}$$

$$\varphi L$$

$$d_{agg}$$

Donde:

ΦL : Diámetro mayor de las varillas (cm)

d_{agg} : tamaño máximo del agregado grueso (2.5 cm)

Se calcula la separación existente entre las varillas y se compara con la mínima.

$$S = \frac{b - 2 \times r - \#v \times \varphi}{\#v - 1}$$

Donde:

S: Separación calculada según el diámetro y número de varillas (cm).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

r: Recubrimiento (4cm).

#v: Número de varillas.

Φ : Diámetro de las varillas (cm).

Tabla 4.10: Separación de las varillas.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Separación						Scalculado >= S
			Smín	Smín	Smín	2.5, ϕlm, D	S calculado		
			cm	cm	cm	cm	cm		
PLANTA BAJA	55x40	EJE3-AB	Inferior (-)	2.5	2	2.5	2.5	3.6	CUMPLE
			Superior (+)	2.5	1.8	2.5	2.5	7.6	CUMPLE
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE
			Superior (+)	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE
	30X30	EJE67-AK	Inferior (-)	2.5	1.6	2.5	2.5	16.8	CUMPLE
			Superior (+)	2.5	1.4	2.5	2.5	17.2	CUMPLE
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	2.5	1.2	2.5	2.5	5.7	CUMPLE
			Superior (+)	2.5	1.2	2.5	2.5	12.6	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se obtiene el momento nominal de la sección para así determinar la capacidad que posee la viga.

$$M_n = \Phi \times A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Ratio = \frac{M_u}{M_n}$$

Donde:

Mn: Momento nominal (kg-cm).

Mu: Momento último (kg-cm).

Ratio: Capacidad de la viga.

As= Acero de distribución (cm²).

fy: Fluencia del acero (kg/cm²).

a: Profundidad del bloque de compresión (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

Tabla 4.11: Momento Nominal y Capacidad de la viga.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	a	Mn	Mn	Ratio	
			cm	kg-cm ²	kg-cm ²		
PLANTA BAJA	55x40	EJE3-AB	Inferior (-)	9.70	3288178.039	5149650.995	0.891253139
			Superior (+)	5.24	1861472.956		0.787171791
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	2.9938	759955.432	1519910.864	0.834335769
			Superior (+)	2.9938	759955.432		0.417167885
	30X30	EJE67- AK	Inferior (-)	2.7597	374233.4213	664519.5131	0.848745681
			Superior (+)	2.1129	290286.0917		0.848514645
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	2.7942	251412.0508	423001.8501	0.797833673
			Superior (+)	1.8628	171589.7992		0.584492787

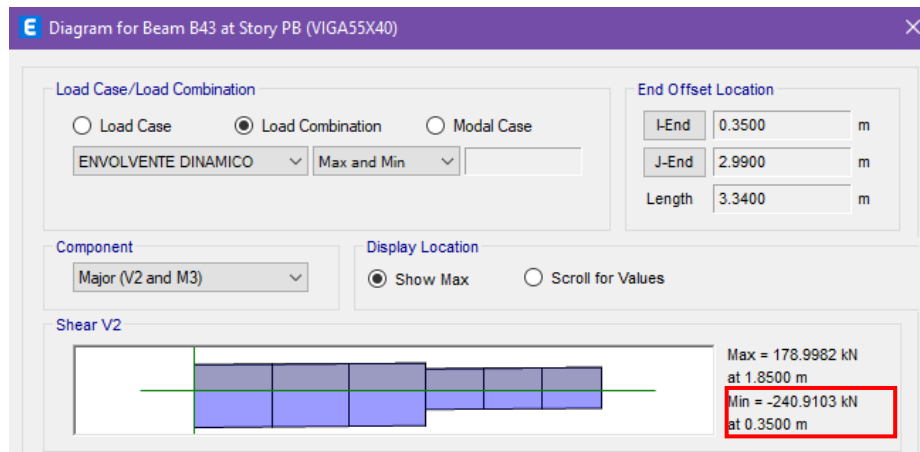
Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Cortante en Vigas

Al igual que en el caso de Flexión, para el cortante en vigas se partirá de los resultados obtenidos en ETABS para los tipos de vigas en su caso más desfavorable.

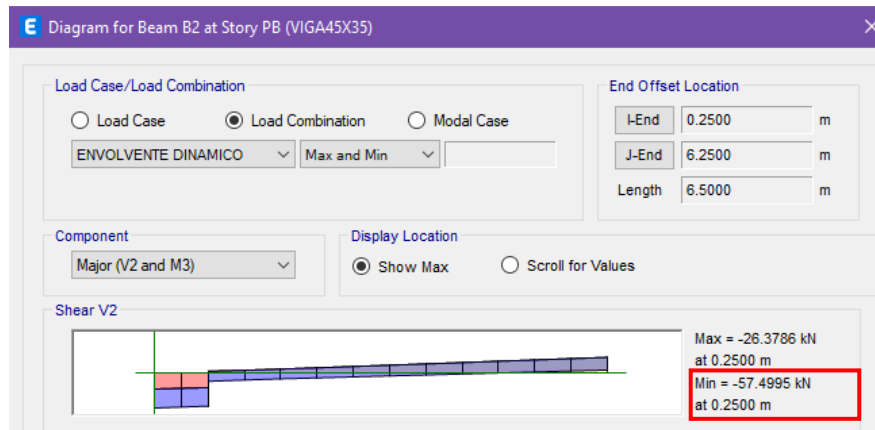
Según el diagrama para cortante obtenido del programa, se especifican los siguientes cortantes para los 4 tipos de vigas en la planta subsuelo.

Figura 4.3: Cortante en vigas de 55x40 cm.



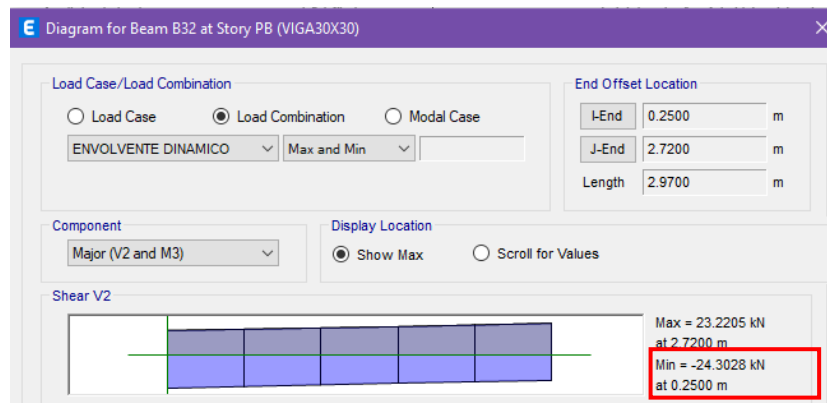
Fuente: ETABS 19.

Figura 4.4: Cortante en vigas de 45x35 cm.



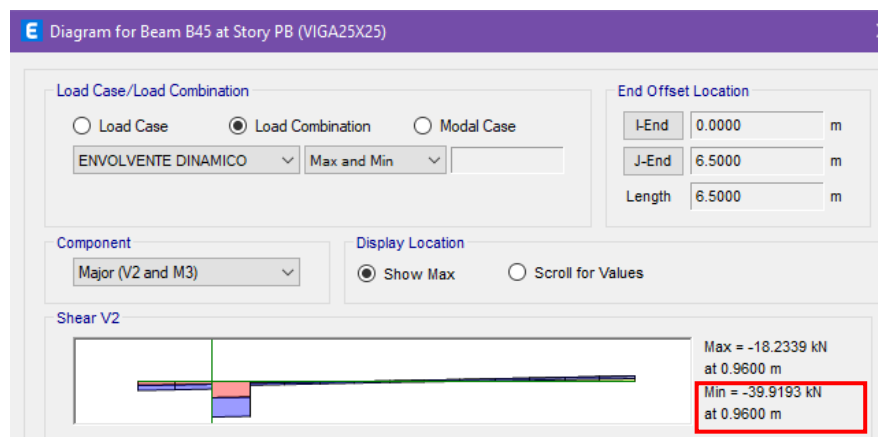
Fuente: ETABS 19.

Figura 4.5: Cortante en vigas de 30x30 cm.



Fuente: ETABS 19.

Figura 4.6: Cortante en vigas de 25x25 cm.



Fuente: ETABS 19.

Como primera instancia, se calcula el aporte máximo del hormigón a la sección con la siguiente fórmula:

$$V_{c,máx} = 1.33 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

Donde:

$V_{c,máx}$: Aporte máximo del hormigón (kgf).

λ : Factor de modificación (toma el valor de 1 según el ACI 318RS-19).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

d : Peralte efectivo (cm).

Posterior a esto, se calculó lo máximo que podrían llegar a aportar los estribos con:

$$V_{s,máx} = 2.2 \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

Donde.

$V_{s,máx}$: Aporte máximo del acero (kgf).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

d : Peralte efectivo (cm).

El cortante que va a aportar el hormigón se calcula con la ecuación:

$$\Phi V_c = 0.53 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

Donde:

V_c : Aporte del hormigón (kgf).

λ : Factor de modificación (toma el valor de 1 según el ACI 318RS-19).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

Al cortante ΦV_c , se lo divide para dos ya que la norma ACI 318RS-19 establece que, si el cortante de diseño es menor que la mitad de ΦV_c , no se requiere de estribos. Sin embargo, para este caso, el cortante se excede por lo que la colocación de estribos es necesaria.

Tabla 4.12: Aporte del Hormigón y del acero

	TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Recubrimiento	d	Vu	Aporte concreto y acero					
			cm	cm		cm		cm	kgf	Vcmáx	Vsmáx	Vc	ϕVc
								kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	24091.03	42032.714	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	5749.95	29567.129	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	
	30X30	EJE67-AK	30	30	4	26	2430.28	16071.332	26584.158	6404.365	4803.274	2401.637	
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	3991.93	10817.242	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	

Fuente: Elaboración propia.

Con los aportes establecidos, se calcula el área transversal mínima por unidad de longitud en función de la ecuación:

$$\frac{A_{v,min}}{s} \geq 0.2 \times \sqrt{f'c} \times \frac{b}{f_y}$$

$$\frac{A_{v,min}}{s} \geq 3.5 \times \frac{b}{f_y}$$

Donde:

$A_{v,min}$: cantidad de refuerzo mínima que debe tener la sección (cm²)

S: separación (m)

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

Se escoge el mayor valor que resulte de las dos formulaciones.

Tabla 4.13: Área transversal mínima requerido por cortante.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Área transversal mínima		
			Av,mín/s	Av,mín/s	Av,mín/s
			cm2/m	cm2/m	cm2/m
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB	2.951	3.333	3.333
	45X35	EJEA-23	2.582	2.917	2.917
	30X30	EJE67-AK	2.213	2.500	2.500
	25X25	EJEH-23	1.844	2.083	2.083

Fuente: Elaboración propia.

La resistencia del acero y del hormigón al corte se calculan mediante:

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c}$$

$$V_u' = \frac{V_u}{\phi \times b \times d}$$

$$V_s = V_u - V_c$$

Donde:

V_c : Aporte del hormigón (kgf/cm²).

V_s : Aporte del acero (kgf/cm²).

V_u : Cortante último de la sección (kgf).

V_u' : Cortante último de la sección (kgf/cm²).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kgf/cm²).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

d : Peralte efectivo (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

La resistencia del acero al corte debe ser menor a la expresión:

$$V_s < 2.12 \times \sqrt{f'c}$$

Donde:

V_s : Aporte del acero (kgf/cm^2).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kgf/cm^2).

Para la resistencia a cortante del acero hay que considerar $V_u > V_c$, para aplicar la fórmula de separación establecida más adelante. En el caso que el cortante último resultara menor que la resistencia del hormigón a corte, se coloca la separación de los estribos por especificación.

Tabla 4.14: Resistencia a cortante de la sección.

		Resistencia a cortante de la sección						
TIPO	DESCRIPCIÓN	V_u	V_c	V_s	2.12 $(f'c)^{0.5}$	$V_s < 2.12$ $(f'c)^{0.5}$	$V_u > V_c$	
		kgf/cm^2	kgf/cm^2	kgf/cm^2	kgf/cm^2			
PLANTA BAJA	EJE1-KB	15.75	8.21	7.54	32.84	CUMPLE	CALCULAR	
	EJEA-23	5.34	8.21	-2.87	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	
	EJE67-AK	4.15	8.21	-4.06	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	
	EJEH-23	10.14	8.21	1.93	32.84	CUMPLE	CALCULAR	

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando estribos de diámetro $\phi=10$ mm, según lo establecido en el ACI 318RS-19, se calcula la separación máxima en relación con los parámetros descritos en la norma:

$$S \leq 30 \text{ cm}$$

$$S \leq 8\phi_L$$

$$S \leq 24\phi_T$$

$$S \leq \frac{d}{4}$$

El parámetro ϕ_L hace referencia al diámetro de la varilla longitudinal calculada por flexión. Para ϕ_T , se utiliza el diámetro de estribos $\phi = 10$ mm.

Para S, se aplica la fórmula:

$$S = \frac{A_v \times f_y}{(V_u - V_c) \times b}$$

Donde:

S: Separación calculada (cm)

A_v : Área por cortante (con $\phi = 10$ mm) (cm²)

V_u : Cortante último de la sección (kgf/cm²).

V_c : Resistencia del hormigón al corte (kgf/cm²).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

En el caso de que la separación calculada no sea menor que todos los parámetros especificados, se escogerá el que menor valor de separación se determine según la norma. Esta separación se desarrollará hasta 2h desde el apoyo de la viga.

Tabla 4.15: Separación por cortante en los extremos en vigas.

		Separación hasta 2h del apoyo								
TIPO	DESCRIPCIÓN	S calculado	Smáx	Smáx	Smáx	Smáx	Scalculado<=Smáx	S escogido	2h	
		cm	cm	cm	cm	cm		cm	cm	
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB	22	30	16	24	12	NO CUMPLE	12	110
	45X35	EJEA-23		30	14	24	10	NO CUMPLE	10	90
	30X30	EJE67-AK		30	13	24	6	NO CUMPLE	6	60
	25X25	EJEH-23	137	30	10	24	5	NO CUMPLE	5	50

Fuente: Elaboración propia.

La colocación del primer estribo está relacionada con la separación escogida para el extremo de la viga. Esta distancia desde la cara del apoyo debe ser 5 cm, sin embargo, si la mitad de la separación escogida es menor a 5 cm, se seleccionará esa separación.

Tabla 4.16: Separación del primer estribo desde la cara del apoyo en vigas.

		Separación primer estribo				
		TIPO	DESCRIPCIÓN	S escogido	S	S escogido
				cm	cm	cm
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB		12	5	5
	45X35	EJEA-23		10	5	5
	30X30	EJE67-AK		6	5	3
	25X25	EJEH-23		5	5	2

Fuente: Elaboración propia.

En la parte central, la separación de los estribos se distribuirá a una distancia igual a la mitad del peralte efectivo.

Tabla 4.17: Separación de los estribos en la parte central en vigas.

		Separación parte central				
		TIPO	DESCRIPCIÓN	d/2	Luz	Distancia
				cm	cm	cm
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB		25	800	580
	45X35	EJEA-23		20	650	470
	30X30	EJE67-AK		13	466	346
	25X25	EJEH-23		10	650	550

Fuente: Elaboración propia.

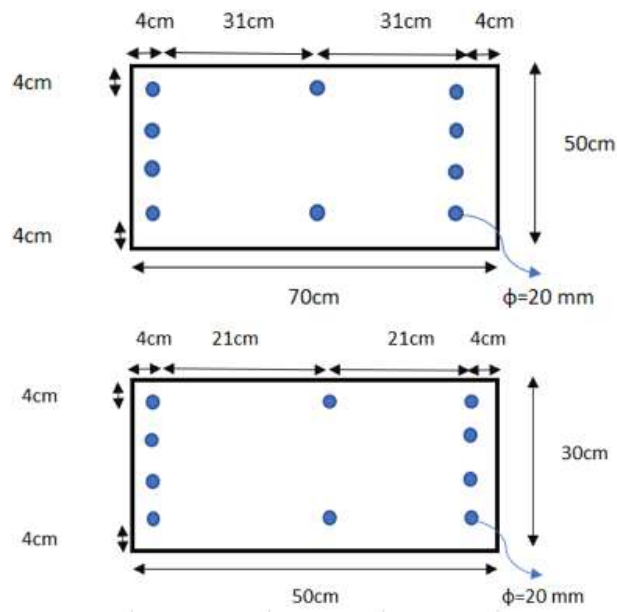
4.2 Diseño de elementos tipo columna

En el diseño de columnas se consideran los efectos producidos por la flexocompresión y el cortante.

En el programa ETABS 19, se obtiene la cantidad de acero necesaria para que la sección pueda resistir las solicitaciones a las cuales está sometida.

Se trabaja con dos tipos de columnas en este proyecto de 70x50 cm y de 50x30 cm, estas secciones tienen un recubrimiento de 4 cm en los dos sentidos. A continuación, se especifican un esquema de las dimensiones y el diámetro de la varilla utilizado:

Figura 4.7: Esquema de las secciones de columnas.



Fuente: Elaboración propia.

Se debe verificar que en los dos tipos de columnas se cumpla con las cuantías mínimas y máximas. La cuantía mínima en columnas es del 1%, mientras que la máxima depende de la zona en la que se encuentre el edificio. En este caso, el proyecto se ubica en una zona sísmica, por lo que, la cuantía máxima es del 6%.

La separación entre varillas longitudinales se define con la misma expresión utilizada para vigas:

$$S = \frac{b - 2 \times r - \#v \times \varphi}{\#v - 1}$$

Donde:

S: Separación calculada según el diámetro y número de varillas (cm).

b: Dimensión de la base de la columna (cm).

r: Recubrimiento (4cm).

#v: Número de varillas.

Φ: Diámetro de las varillas (cm).

Además, la separación calculada debe ser mayor a:

$$S \geq 4 \text{ cm}$$

$$S \geq 1.5 \varphi_L$$

$$S \geq 1.33 d_{agg}$$

Donde:

Φ_L : Diámetro mayor de las varillas (cm)

d_{agg} : tamaño máximo del agregado grueso (2.5 cm)

Tabla 4.18: Cumplimiento de cuantías y cálculo de separación para columnas de 70x50cm.

f'c	240.00	kg/cm ²
fy	4,200.00	kg/cm ²
Es	1,999,479.79	MPa
b col	70	cm
h col	50	cm
recubrimiento	4	cm
φv	20	mm
#varillas	10	
As real	31.42	cm ²
Ag	3500	cm ²
Pu	312781.75	kgf
Mu	945,852.00	kgf-cm
ρ	0.01	
ρmín	0.01	
ρmáx	0.06	Z. sísmica
ρ ≤ ρmáx	CUMPLE	
ρ ≥ ρmín	CUMPLE	
smín	4	cm
	3	cm
	3.33	cm
S calculado x	27	cm
S calculado y	11	cm
S calculado > smín	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.19: Cumplimiento de cuantías y cálculo de separación para columnas de 50x30cm.

f'c	240.00	kg/cm ²
fy	4,200.00	kg/cm ²
Es	1,999,479.79	MPa
b col	50	cm
h col	30	cm
recubrimiento	4	cm
φv	20	mm
#varillas	10	
As real	31.42	cm ²
Ag	1500	cm ²
Pu	9320.01	kgf
Mu	45,166.00	kgf-cm
ρ	0.02	
ρmín	0.01	
ρmáx	0.06	Z. sísmica
ρ<=ρmáx	CUMPLE	
ρ>=ρmín	CUMPLE	
smín	4	cm
	3	cm
	3.33	cm
S calculado x	17	cm
S calculado y	4	cm
Scalculado>Smín	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Flexocompresión en columnas

En la flexocompresión, se busca generar diagramas de interacción que representen el comportamiento de los pares de valores infinitos que puede resistir una sección transversal en específico.

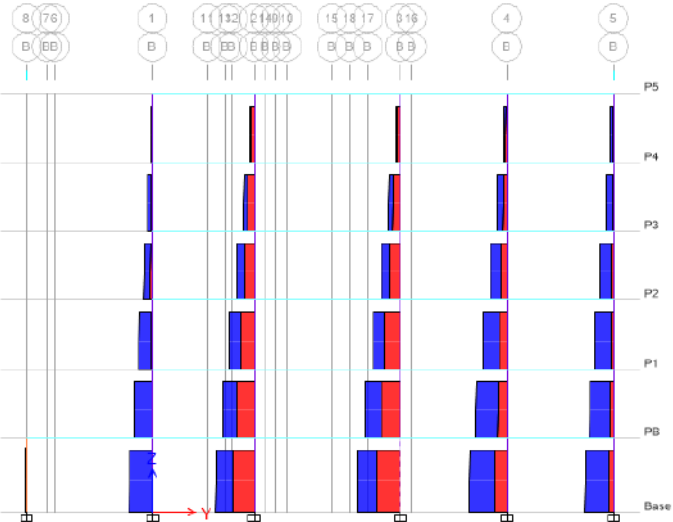
En las curvas de interacción, cuando el valor de la fuerza axial es cero, el eje neutro está dentro de la sección transversal, y cuando el momento es cero, el eje neutro se encuentra en el infinito.

Dependiendo del sentido del momento, se va a tener zonas comprimidas y zonas traccionadas. Mediante un proceso iterativo, se van variando las posiciones del eje neutro, obteniendo así el bloque de compresión y deformaciones tanto de tracción como de compresión para cada acero colocado en la sección.

La deformación del hormigón por el bloque de compresión es de 0.003 cm. Por otro lado, la deformación del acero se calcula en función de la distancia al eje neutro por proporcionalidad.

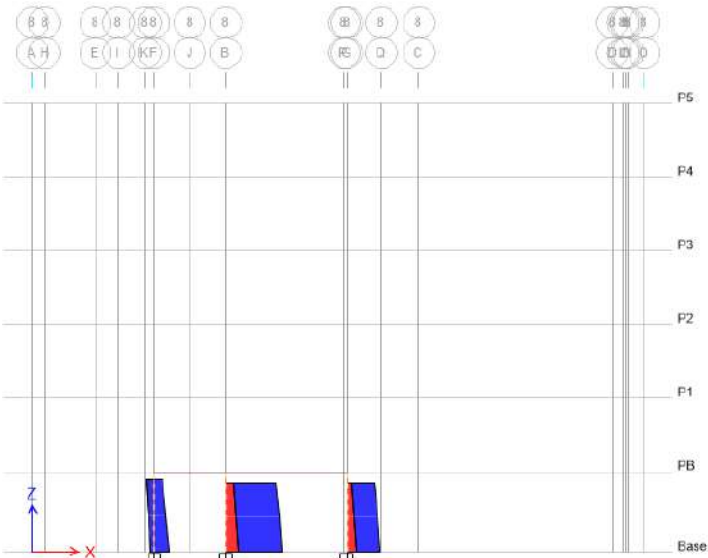
Los diagramas que generan mayor fuerza axial para los dos tipos de columnas se presentan en las siguientes figuras:

Figura 4.8: Diagrama de fuerza axial en columnas de 70x50 cm.



Fuente: ETABS 19.

Figura 4.9: Diagrama de fuerza axial en columnas de 50x30 cm.



Fuente: ETABS 19.

Por otro lado, los valores de fuerza axial y momento máximos en cada tipo de columna toman los siguientes valores:

Tabla 4.20: Fuerza Axial y Momento de columnas de 70x50 cm.

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area cm ²	Rebar % %
3127.8175	-10.0773	94.5852	113.3521	94.5852	35	1

Fuente: ETABS 19.

Tabla 4.21: Fuerza Axial y Momento de columnas de 50x30 cm.

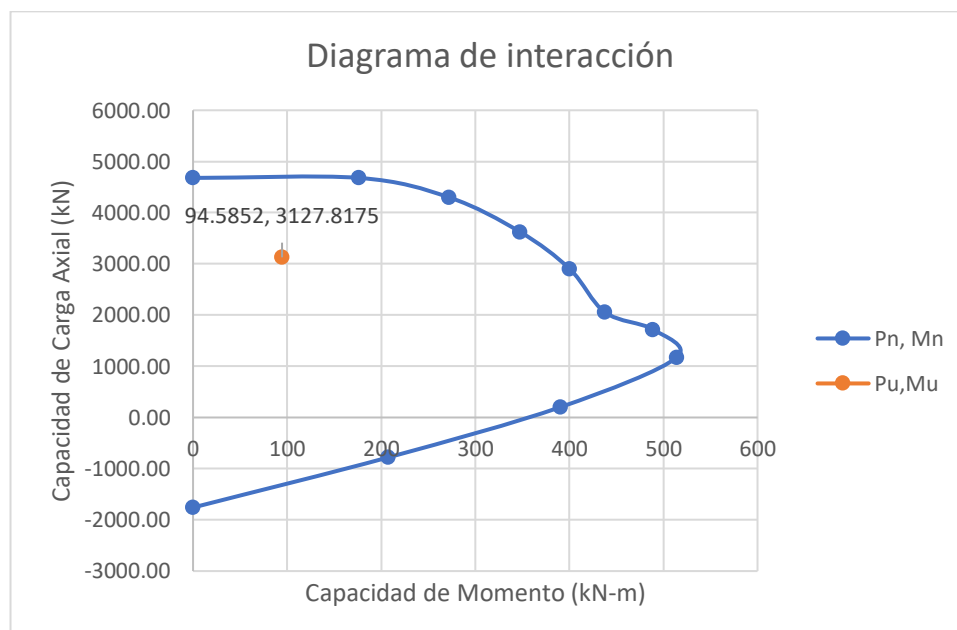
Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area cm ²	Rebar % %
93.2001	2.8184	-4.5166	2.8184	2.2592	15	1

Fuente: ETABS 19.

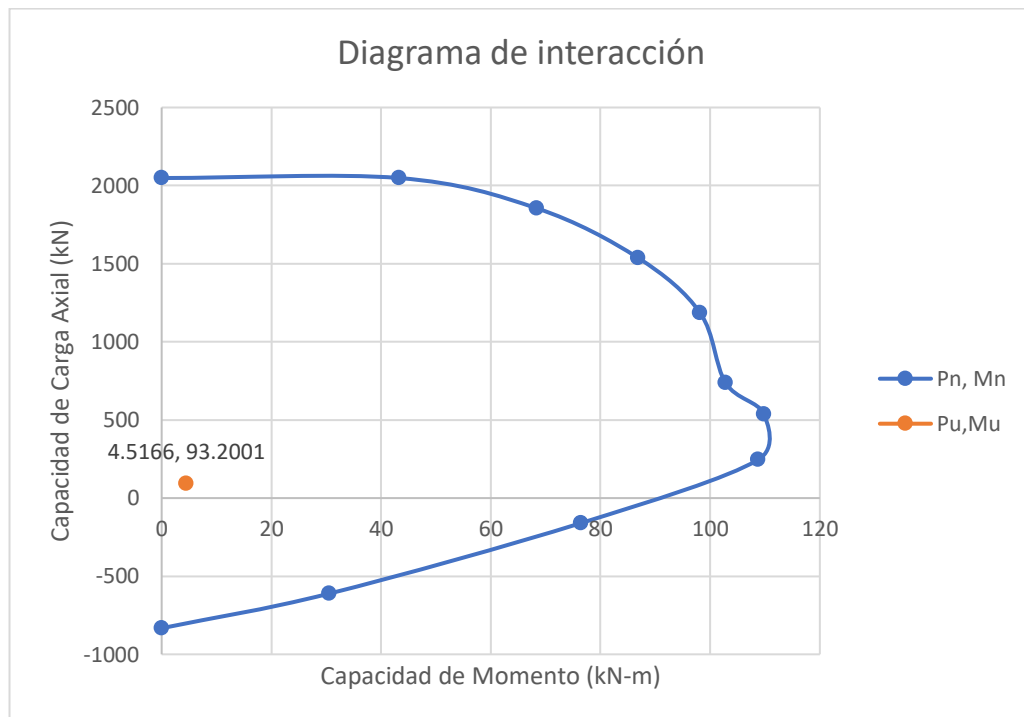
Según estos conceptos y lo obtenido en el programa ETABS, se despliegan los siguientes diagramas de interacción:

Figura 4.10: Diagrama de interacción para columnas de 70x50cm.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.11: Diagrama de interacción para columnas de 50x30cm.



Fuente: Elaboración propia.

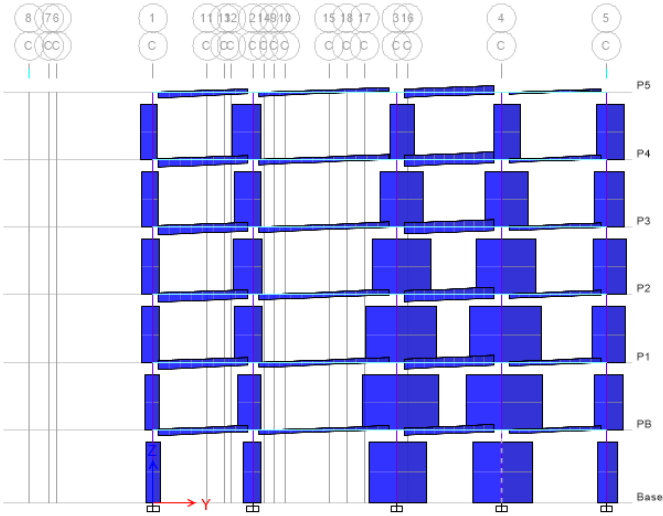
En los diagramas, si los pares de valores de P_u y M_u están dentro o en la curva, la sección es capaz de soportar las solicitaciones.

4.2.2 Cortante en columnas

El cortante en columnas se calcula de acuerdo con 4.1.2.

Con los resultados obtenidos en ETABS, se presentan los siguientes diagramas con los cortantes máximos por tipo de columna.

Figura 4.12: Diagrama Cortante en columnas de 70x50 cm.



Fuente: ETABS 19.

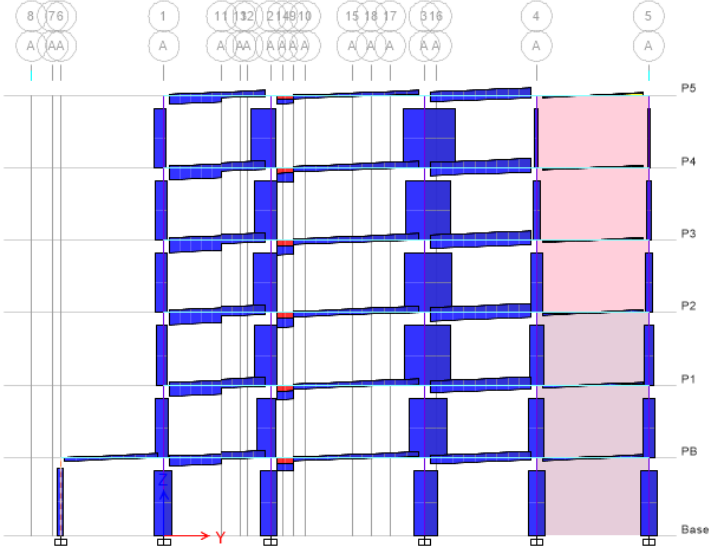
Tabla 4.22: Cortante máximo requerido en columnas de 70x50 cm.

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	152.8754	361.3702	0	145.0936	0
Minor, V_{u3}	62.034	359.9384	0	61.0873	0

Fuente: ETABS 19.

Figura 4.13: Diagrama Cortante en columnas de 50x30 cm.



Fuente: ETABS 19.

Tabla 4.23: Cortante máximo requerido en columnas de 50x30 cm.

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v / s m ² /m
Major, V_{u2}	63.0596	73.8775	31.0267	60.8114	0.00042
Minor, V_{u3}	56.2291	65.012	27.3034	25.902	0.00025

Fuente: ETABS 19.

En función de estos datos obtenidos de ETABS, calculamos la resistencia a corte tanto para el hormigón como para el acero.

Tabla 4.24: Datos de las secciones y resistencia del hormigón y del acero a corte.

TIPO	DESCRIPCIÓN	b cm	h cm	Recu. cm	d cm	Luz cm	Luz Libre cm	V_u kgf	Aporte concreto y acero					
									$V_{c\text{máx}}$ kgf	$V_{s\text{máx}}$ kgf	V_c kgf	ϕV_c kgf	$\phi V_c/2$ kgf	
									PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	70	50	4
PLANTA BAJA	30x50	PB-A6	50	30	4	26	330	285	6305.96	26785.55	44306.93	10673.94	8005.46	4002.73

Fuente: Elaboración propia.

Con las fórmulas del acero mínimo establecidas con anterioridad, se calcula el acero mínimo requerido para la sección por cortante:

Tabla 4.25: Área por cortante mínima en columnas.

TIPO	DESCRIPCIÓN	Área transversal mínima			
		$A_v, \text{mín/s}$ cm ² /m	$A_v, \text{mín/s}$ cm ² /m	$A_v, \text{mín/s}$ cm ² /m	
		PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	5.164
PLANTA BAJA	30x50	PB-A6	3.689	4.167	4.167

Fuente: Elaboración propia.

La fuerza a cortante de la sección, al igual que el caso de las vigas, se considera $V_u > V_c$, para determinar si la separación de los estribos va a colocarse por especificación o se debe calcular.

Tabla 4.26: Resistencia a cortante de la sección tipo columna.

		Resistencia a cortante de la sección							
	TIPO	DESCRIPCIÓN	Vu	Vc	Vs	2.12 (f'c)^0.5	Vs<2.12	Vu>Vc	
			kgf/cm2	kgf/cm2	kgf/cm2	kgf/cm2	(f'c)^0.5		
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	6.33	8.21	-1.88	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	
	30x50	PB-A6	6.47	8.21	-1.74	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	

Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de las vigas, los estribos de confinamiento con su respectivo espaciamiento definido, se colocan en una longitud l_o medida desde la cara del nudo, es decir, la luz libre de la columna.

El valor de l_o no debe ser menor que el mayor de:

$$l_o \geq \frac{\text{Luz libre de la columna}}{6}$$

$l_o \geq$ mayor dimensión de la sección transversal de la columna

$$l_o \geq 450 \text{ mm}$$

También, el espaciamiento no debe exceder el menor de:

$$S_o \leq 6\phi_L$$

$$S_o \leq 100 \text{ mm}$$

Si el espaciamiento calculado excede los valores máximos, se escoge el menor valor del máximo por norma.

Tabla 4.27: Separación por cortante en los extremos en columnas.

		Separación hasta l_o del apoyo									
	TIPO	DESCRIPCIÓN	Lo	Lo	Lo	S calculado	Smáx	Smáx	Scalculado<=Smáx	S escogido	Lo
			cm	cm	cm	cm	cm	cm		cm	cm
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	45.83	70	45		12	10	NO CUMPLE	10	70
	30x50	PB-A6	47.5	50	45		12	10	NO CUMPLE	10	50

Fuente: Elaboración propia.

Para la separación del primer estribo se toma el valor de 5 cm, aunque si la mitad de la separación escogida es menor, se tomará ese dato como la distancia desde la cara de apoyo al primer estribo.

Tabla 4.28: Separación del primer estribo desde la cara del apoyo en columnas.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Separación primer estribo	
			S	S escogido
			cm	cm
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	5	5
	30x50	PB-A6	5	5

Fuente: Elaboración propia.

Por último, los estribos en la parte central se colocarán a una separación igual a la mitad del peralte efectivo y se distribuirán en a lo largo de la luz menos la distancia de $L/2$.

Tabla 4.29: Separación de los estribos en la parte central en columnas.

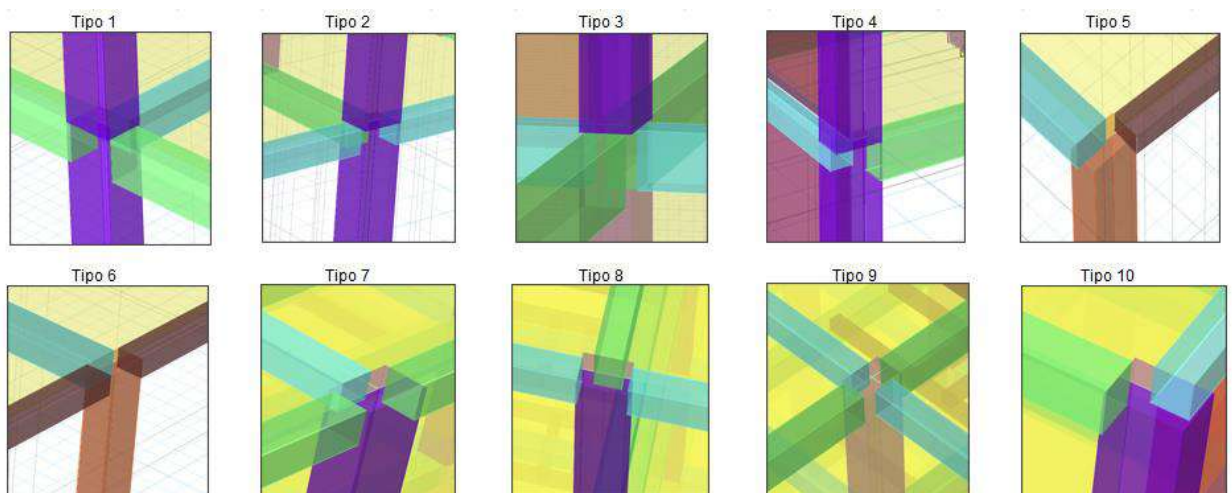
	TIPO	DESCRIPCIÓN	Separación parte central		
			Smáx	Smáx	S escogido
			cm	cm	cm
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	12	15	12
	30x50	PB-A6	12	15	12

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Diseño de Nudo

En el proyecto se presentan diferentes tipos de nudos:

Figura 4.14: Tipos de nudos presentes en la edificación.

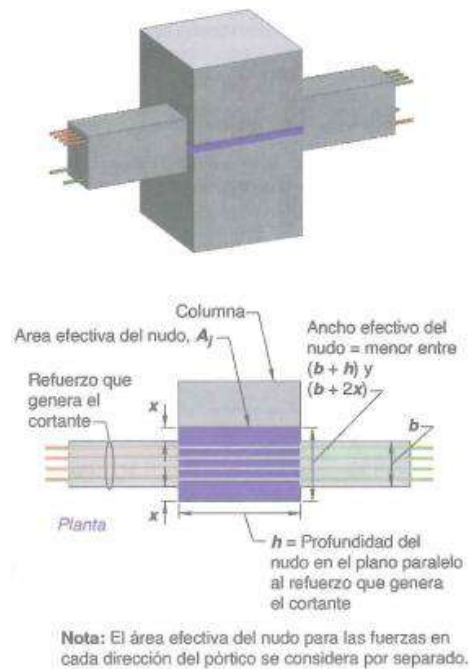


Fuente: Elaboración propia.

En los nudos del tipo 1 al 4, se puede apreciar la extensión de la columna por encima del nudo, lo que no ocurre con los nudos tipo 5 al 10, ya que estos nudos pertenecen a niveles de cubierta.

Según el ACI 318RS-19, la resistencia nominal del nudo a cortante se encuentra en función de varios parámetros descritos en la siguiente figura:

Figura 4.15: Resistencia del nudo a Cortante.



Fuente: ACI 318RS-19 (p. 222).

Donde:

A_j : Área efectiva del nudo (cm^2).

b : Dimensión de la base de la viga en el sentido del cortante (cm).

h : Dimensión de la base/altura de la columna en el sentido del cortante (cm).

x : Dimensión del excedente entre la base de la viga y la base/altura de la columna en el sentido del cortante (cm).

Para determinar el área efectiva se debe tomar el menor valor entre:

$$b_j \leq b + h$$

$$b_j \leq b + 2x$$

Con el parámetro establecido, se aplica:

$$A_j = b_j \times h$$

En ningún caso A_j puede ser mayor que el área de la columna en el sentido del cortante.

Para el diseño del nudo se tomará como referencia el tipo 1, sin embargo, el diseño de los otros tipos se detallará en los anexos.

Para el nudo tipo 1 se presenta el siguiente cortante último en la columna:

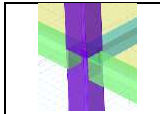
Tabla 4.30: Cortante último en la columna del nudo tipo 1.

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}					
	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v /s m ² /m
Major, V_{u2}	87.6123	186.3293	63.7078	31.7414	0.00058
Minor, V_{u3}	144.51	241.9858	82.7373	130.3314	0.00042

Fuente: ETABS 19.

Los datos de entrada para el nudo tipo 1 se especifican a continuación:

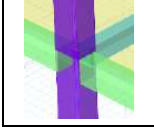
Tabla 4.31: Dimensiones del nudo tipo 1.

	DESCRIPCIÓN	b viga	h viga	L viga	b col	h col	L col	A col	
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	
	X	P3-C5	40	55	800	70	50	306	3500
	Y	P3-C5	35	45	475	70	50	306	3500

Fuente: Elaboración propia.

Se calcula el área efectiva en función del menor valor de b_j seleccionado y h en la dirección del cortante analizado. Para X, el valor de h es 70 cm y para Y es de 50 cm.

Tabla 4.32: Cálculo del área efectiva del nudo tipo 1.

		DESCRIPCIÓN	Ancho efectivo			Área efectiva		A _j ≤ A _{col}
			2x cm	(b _w + 2x)	(b _w + h _{cl})	b _j cm	A _j cm ²	
	X	P3-C5	10	50	90	50	3500	CUMPLE
	Y	P3-C5	35	70	105	70	3500	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, en el ACI 318RS-19, se requiere que, para el cálculo del cortante en el nudo, se definan las siguientes características:

Tabla 4.33: Resistencia nominal del nudo a cortante.

Tabla 15.4.2.3 — Resistencia nominal del nudo a cortante V_n

Columna	Viga en la dirección de V_n	Confinado por vigas transversales de acuerdo con 15.2.8	$V_n, N^{[1]}$
Continua o cumple con 15.2.6	Continua o cumple con 15.2.7	Confinada	$6.4\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
	Otras	Confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
Otras	Continua o cumple con 15.2.7	Confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
	Otras	Confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$3.2\lambda\sqrt{f'_c}A_j$


[1] λ debe ser 0.75 para concreto liviano y 1.0 para concreto de peso normal.

Fuente: ACI 318RS-19 (p. 228).

La continuidad del nudo viga-columna prevista por una extensión de la columna en la dirección del cortante debe cumplir con:

- La extensión de la columna por encima del nudo alcanza por lo menos la dimensión h de la columna en sentido del cortante.
- El refuerzo longitudinal y transversal que posee la columna es continua en su extensión.

Tabla 4.34: Continuidad en Columna en el nudo tipo 1.

		15.2.6 Continuidad en columna			
		DESCRIPCIÓN	$L_{col} \geq h_{col}$	Refuerzo long. y transversal	Columna
	X	P3-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	Y	P3-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6

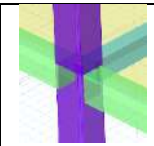
Fuente: Elaboración propia.

En el nudo se cumple la continuidad en columna por lo que en la Tabla 4.33 se escoge la primera fila.

La extensión de la viga en dirección del cortante es continua a través del nudo viga-columna si cumple con:

- La extensión de la viga más allá de la cara del nudo es al menos la altura de la viga h .
- El refuerzo longitudinal y transversal en la cara opuesta de la viga es continua en su extensión.

Tabla 4.35: Continuidad en viga del nudo tipo 1.

		15.2.7 Continuidad en viga			
		DESCRIPCIÓN	$L_{viga} \geq h_{viga}$	Refuerzo long. y transversal	Viga en la dirección de V_n
	X	P3-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7
	Y	P3-C5	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS

Fuente: Elaboración propia.

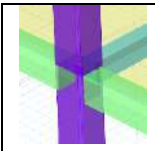
Para el sentido X, cada uno de los parámetros se satisfacen. Sin embargo, en Y, el fuerza longitudinal no es continuo en la cara opuesta de la viga ya que no existe una extensión. Por lo que, para el primer caso se toma la primera fila y para el segundo, la fila “otras”.

El confinamiento por vigas transversales en el nudo viga-columna se define con:

- El ancho de cada viga transversal es al menos $\frac{3}{4}$ del ancho de la cara de la columna a la que llega la viga.

- b. La extensión de las vigas transversal es por lo menos igual a la altura de la viga h más allá de las caras del nudo.
- c. La vigas transversales poseen mínimo dos barras continuas superiores e inferiores cumpliendo con $A_{s,mín}$ por flexión y disponen de estribos con un diámetro $\phi = 10$ mm o mayor que cumple con $A_{v,mín}$ por cortante.

Tabla 4.36: Confinamiento en viga del nudo tipo 1.

		15.2.8 Nudo viga-columna confinada				
DESCRIPCIÓN		$b_{viga} \geq 3/4 col$	$L_{viga} \geq h_{viga}$	$A_v, A_s \geq A_{v,mín}, A_{s,mín}$	Confinado por vigas transversales	
	X	P3-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA
	Y	P3-C5	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, en el sentido Y, al no satisfacer uno de los criterios, se concluye que el nudo no es confinado por vigas transversales.

Para que el nudo resista el corte, se debe cumplir que:

$$\phi V_n \geq V_u$$

Donde:

V_n : Resistencia nominal del nudo a cortante (kgf).

V_u : Resistencia última de la columna a cortante (kgf).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

Con esta información, se verifica los datos correspondientes a la Tabla 4.33 y se aplica la fórmula respectiva:

Tabla 4.37: Resistencia del nudo tipo 1 a cortante.

Tabla 15.4.2.3 — Resistencia nominal del nudo a cortante V_n

Columna	Viga en la dirección de V_n	Confinado por vigas transversales de acuerdo con 15.2.8	$V_n, N^{[1]}$
Continua o cumple con 15.2.6	Continua o cumple con 15.2.7	Confinada	$6.4\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
	Otras	Confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
Otras	Continua o cumple con 15.2.7	Confinada	$5.3\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
	Otras	Confinada	$4.0\lambda\sqrt{f'_c}A_j$
		No confinada	$3.2\lambda\sqrt{f'_c}A_j$

[1] λ debe ser 0.75 para concreto liviano y 1.0 para concreto de peso normal.

Fuente: ACI 318RS-19.



Sentido Y.



Sentido X.

Tabla 4.38: Resistencia del nudo tipo 1 al corte.

		DESCRIPCIÓN	Resistencia del nudo a Cortante			
			V_n kgf	ϕV_n kgf	V_u kgf	$\phi V_n \geq V_u$
	X	P3-C5	347,019.31	260,264.48	8,761.23	CUMPLE
	Y	P3-C5	216,887.07	162,665.30	8,761.23	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se concluye que el nudo resiste al corte.

4.4 Revisión Columna Fuerte-Viga Débil

Es importante la revisión del criterio Columna fuerte-Viga débil, ya que lo que se busca es que las rótulas plásticas en los nudos de la estructura no lleguen a formarse en los elementos tipo columna. Este chequeo se lleva a cabo en las vigas que presentan mayor momento a flexión.

En la edificación se tiene dos tipos de columnas, de 70x50 cm y de 30x50 cm. Para determinar su capacidad, se calcula el área bruta (A_g) y el área de acero (A_{st}) de la sección y la carga nominal a la cual está sometida.

$$P_n = 0.8 \times [0.85 \times f'_c \times (A_g - A_{st}) + A_{st} \times f_y]$$

Donde:

P_n : Carga Axial de la sección (kgf).

A_g : Área bruta de la sección de hormigón (bxh) (cm²).

A_{st} : Área del acero de refuerzo (cm²).

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

0.8: Para miembros no preesforzados (ACI 318RS-19).

Tabla 4.39: Carga Axial en columnas.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Ag	Ast	Pn	
			cm	cm	cm2	cm2	kgf	
TIPO 1	50x70	A3	Inferior	70	50	3500	31.42	671630.434
			Superior	70	50	3500	31.42	671630.434
TIPO2	30x50	B8	Inferior	50	30	1500	31.42	345230.434
			Superior	50	30	1500	31.42	345230.434

Fuente: Elaboración propia.

La capacidad de la columna se calcula en relación a los diagramas de interacción nominal de la sección. Partiendo de P_n , se obtiene el valor del parámetro K_n :

$$K_n = \frac{P_n}{f'_c \times A_g}$$

Donde:

K_n : valor del eje Y del diagrama de interacción.

P_n : Carga Axial de la sección (kgf).

A_g : Área bruta de la sección de hormigón (bxh) (cm²).

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

Se ubica K_n en las curvas del diagrama y se obtiene el parámetro R_n .

$$R_n = \frac{M_n}{f'c \times h \times b^2}$$

Donde:

R_n : valor del eje X del diagrama de interacción.

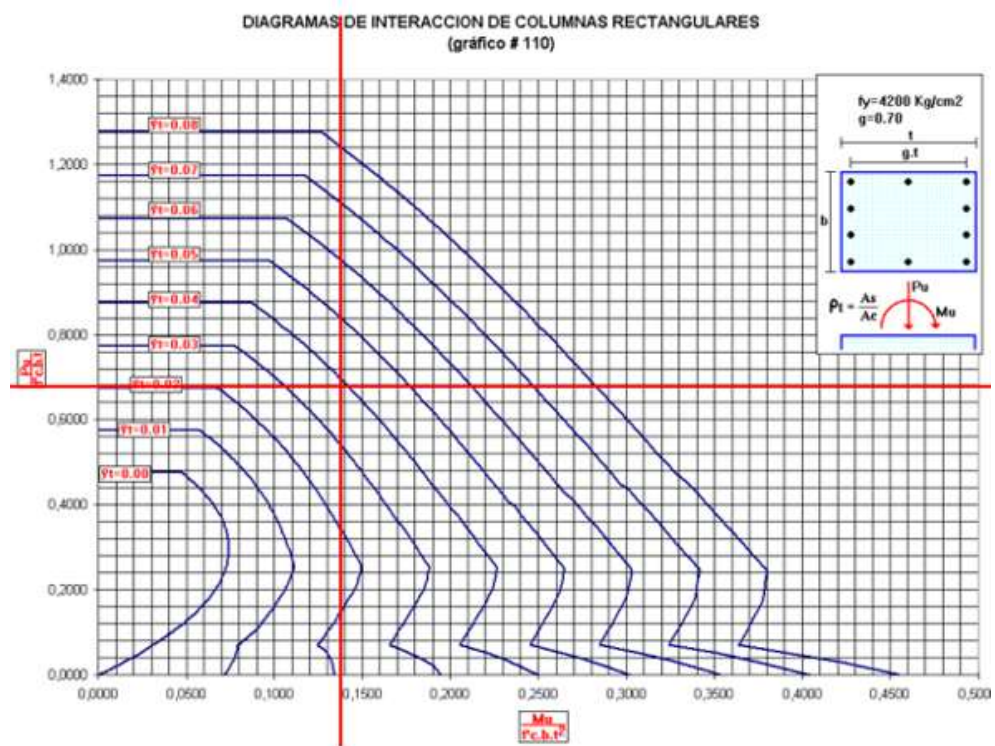
M_n : Momento nominal de la sección de la sección (kgf-cm).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

b: Dimensión de la base de la columna (cm).

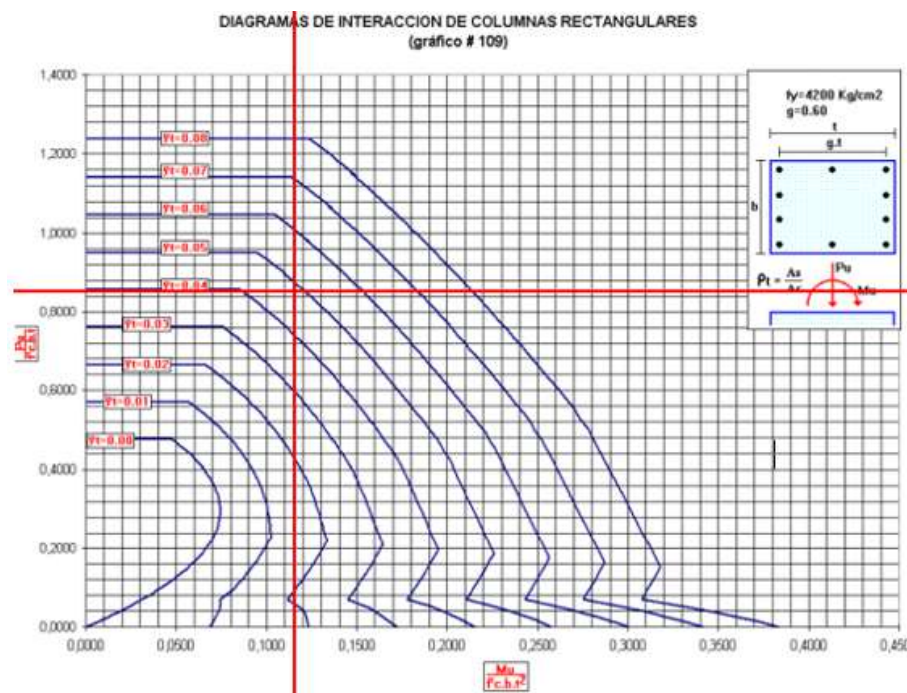
h: Dimensión de la altura de la columna (cm).

Figura 4.16: Diagrama de interacción de la columna 70x50 cm.



Fuente: Romo Proaño (2008).

Figura 4.17: Diagrama de interacción de la columna 50x30 cm



Fuente: Romo Proaño (2008).

En los diagramas, para sección de 70x50cm, R_n es 0.111 y para columnas de 50x30 cm es de 0.1. Despejando la fórmula de R_n , se obtiene el momento nominal de la columna y sumando los dos valores resulta la capacidad de la columna.

Tabla 4.40: Momento nominal y capacidad de las columnas.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	K_n	R_n	M_n	M_{nc}
					kg-cm ²	kg-cm ²
TIPO 1	50x70	A3	0.7996	0.111	6,526,800.00	13,053,600.00
					6,526,800.00	
TIPO2	30x50	B8	0.9590	0.1	1,800,000.00	3,600,000.00
					1,800,000.00	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4.11: Momento Nominal y Capacidad de la viga., se especifica el momento nominal calculado para los diferentes tipos de vigas y la capacidad que adquieren.

La capacidad de las columnas que llegan al nudo debe ser mayor que 1.2 veces la capacidad de las vigas. Entonces:

$$\frac{\text{Capacidad de la columna}}{\text{Capacidad de la viga}} \geq 1.2$$

Tabla 4.41: Revisión Columna Fuerte-Viga Débil.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Mnv	TIPO	DESCRIPCIÓN	Mnc	$\frac{\sum M_c}{\sum M_v}$	$\frac{\sum M_c}{\sum M_v} \geq 1.2$	
			kg-cm ²			kg-cm ²			
TIPO 1	55x40	Superior (-)	4,775,685.07	50x70	A3	Inferior	13,053,600.00	2.73	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			
	45X35	Superior (-)	1,519,910.86	50x70	A3	Inferior	13,053,600.00	8.59	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			
	45X35	Superior (-)	1,519,910.86	50x70	A3	Inferior	13,053,600.00	8.59	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			
TIPO2	30X30	Superior (-)	664,519.51	30x50	B8	Inferior	3,600,000.00	5.42	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			
	30X30	Superior (-)	664,519.51	30x50	B8	Inferior	3,600,000.00	5.42	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			
	45X35	Superior (-)	1,519,910.86	30x50	B8	Inferior	3,600,000.00	2.37	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
		Inferior (+)				Superior			

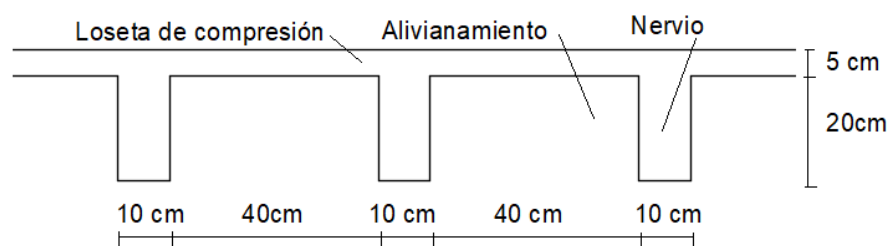
Fuente: Elaboración propia.

Los valores resultan mayores que 1.2 satisfaciendo así el criterio Columna fuerte-Viga débil.

4.5 Diseño de elementos tipo losa

Para el diseño de losas, se trabaja con losas nervadas conformadas por alivianamientos de 40x20x40 cm, un ancho del nervio de 10cm y un espesor de losa de 25 cm, como se muestra en el esquema:

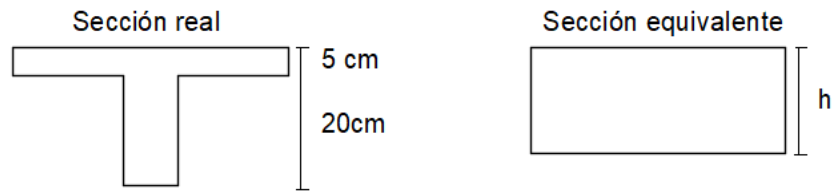
Figura 4.18: Esquema del dimensionamiento de los elementos tipo losa.



Fuente: Elaboración propia.

Para el control de deflexiones se establece un peralte equivalente de la losa nervada. Este peralte se calcula como la altura de una losa maciza de inercia igual a la sección propuesta. La losa se diseña como una viga T.

Figura 4.19: Sección real y equivalente de la losa nervada.



Fuente: Elaboración propia.

Calculada el área de la sección real, se determina el momento producido en la viga T con respecto a la base y la posición del centro de gravedad desde la base del alma con su respectiva inercia utilizando el teorema de Steiner.

$$Y_G = \frac{M}{A}$$

$$I = I + A \times d^2$$

Donde:

Y_G : Posición del centro de gravedad (cm).

M: Momento producido en la viga T con respecto a la base (cm³).

A: área de la viga T (cm²).

I: Momento de inercia con respecto al centro de gravedad (cm⁴).

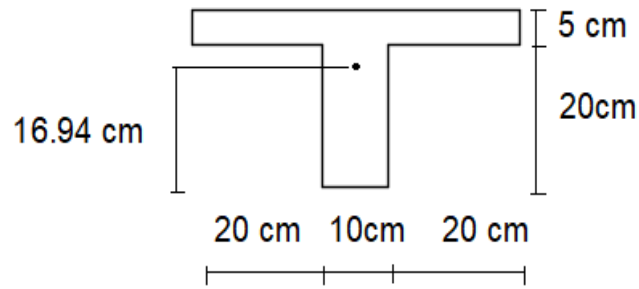
d: Y_G .

Tabla 4.42: Control de deflexiones en losas.

Control de Deflexiones							
Dimensiones Losa Nervada				Área	M estático	YG	Inercia T
Chapa (cm)	h nervio (cm)	b nervio (cm)	extremo (cm)	cm ²	cm ³	cm	cm ⁴
5	20	10	20	450	7625	16.940	24548.62

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.20: Sección real con la posición del centro de gravedad.



Fuente: Elaboración propia.

Despejando la siguiente ecuación, se obtiene el h equivalente de la sección:

$$\frac{b \times h^3}{12} = I$$

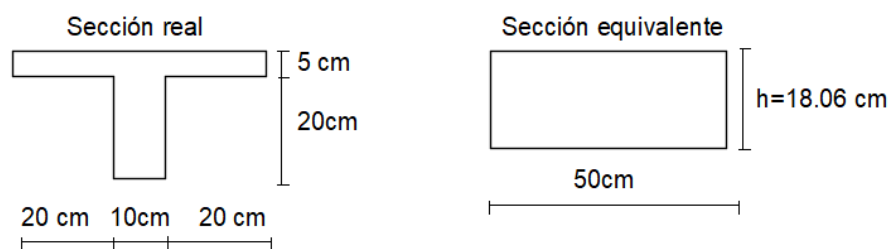
Donde:

b : Son los 50 cm de la base de la viga.

h : altura equivalente (cm).

I : Momento de inercia con respecto al centro de gravedad (cm^4).

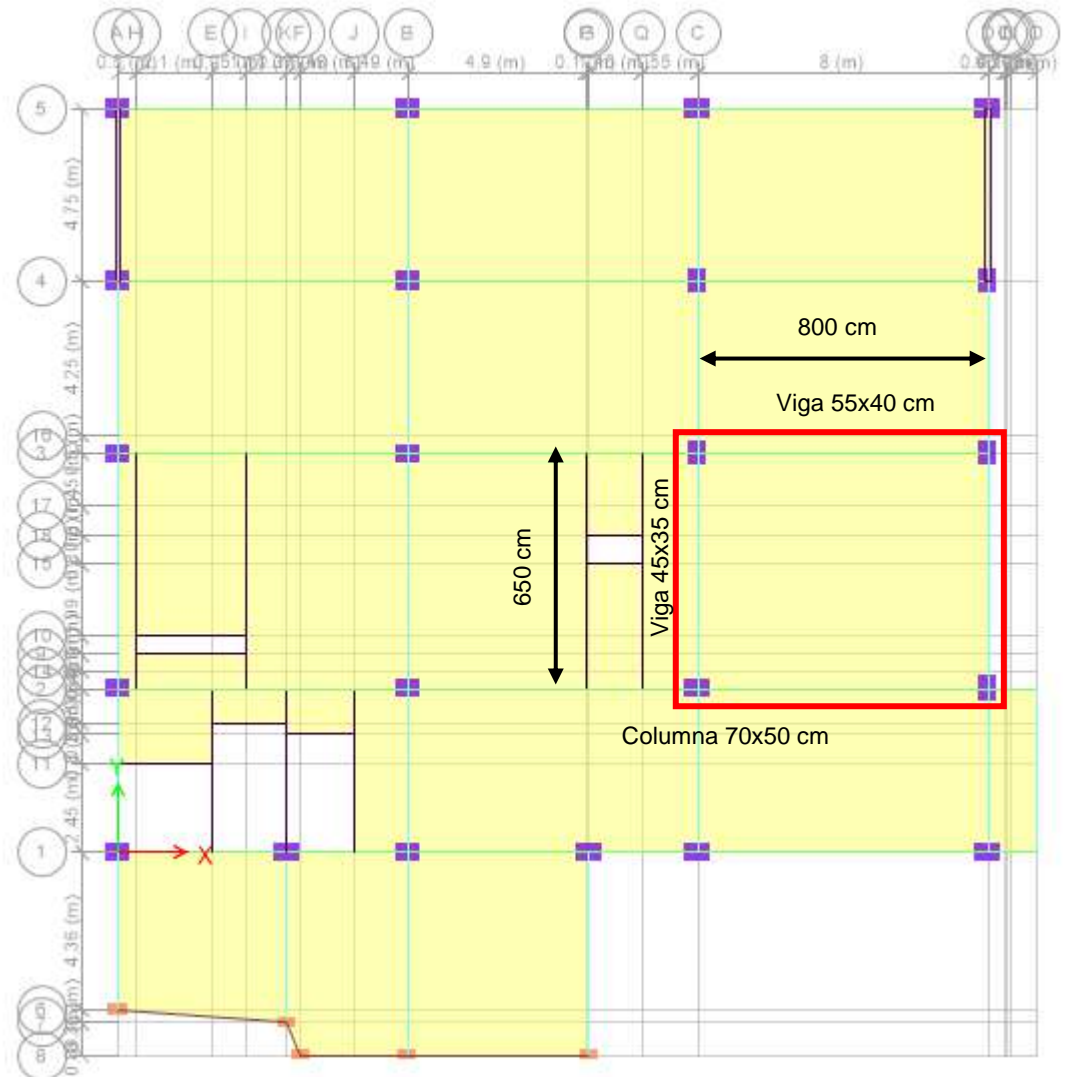
Figura 4.21: Sección equivalente de la losa.



Fuente: Elaboración propia.

El peralte equivalente debe compararse con el peralte mínimo y superarlo. Se calcula α para cada eje en un determinado paño de losa. Para el análisis se escoge el paño de losa crítico, es decir, el de mayores dimensiones. Para el proyecto el paño más desfavorable es el que se encuentra entre los ejes 23-CD.

Figura 4.22: Paño de losa crítica.



Fuente: ETABS 19.

El peralte mínimo viene dado por las siguientes expresiones:

Para α_m entre 0.2 y 2:

$$h_{\min} = \frac{L_n \times (800 + 0.0712 \times f_y)}{36000 + 5000 \times \beta \times (\alpha_m - 0.2)}$$

Para α_m mayor a 2:

$$h_{\min} = \frac{L_n \times (800 + 0.0712 \times f_y)}{36000 + 9000 \times \beta}$$

$$\beta = \frac{\text{Panel largo libre}}{\text{Panel largo corto}}$$

$$\alpha = \frac{I_{\text{viga}}}{I_{\text{losa}}}$$

Donde:

$h_{\text{mín}}$: Peralte mínimo equivalente de la losa nervada (cm).

L_n : Longitud libre de la losa en un determinado eje medido de cara a cara de las columnas sin vigas (cm).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

β : relación de forma del panel.

I_{viga} : Momento de inercia de la viga T sin la chapa de compresión de 5 cm (cm^4).

I_{losa} : Momento de inercia de la losa con base igual a la mitad de la longitud de la losa medida desde los ejes y con h equivalente calculada (cm^4).

α_m : Media de los α calculados por eje.

Tabla 4.43: Peralte mínimo contra peralte equivalente.

Peralte mínimo contra el equivalente											
TIPO	EJE	hequi	Ln	Iviga	Ilosa	α	α_m	β	hmin	$h_{\text{mín}} \geq 12.00 \text{ cm}$	hequi > h _{mín}
		cm	cm	cm ⁴	cm ⁴				cm		
23-CD	C	18.06	615	186666.67	150944.44	1.2367	1.7352	1.2358	14.8598	CUMPLE	CUMPLE
	D	18.06	615	186666.67	150944.44	1.2367					
	2	18.06	760	416666.67	186532.96	2.2337					
	3	18.06	760	416666.67	186532.96	2.2337					

Fuente: Elaboración propia.

Las cargas de diseño para las losas se obtienen por la combinación:

$$U = 1.2D + 1.6L$$

Donde:

U: Carga de diseño (kg/m^2).

D: Carga muerta (kg/m^2).

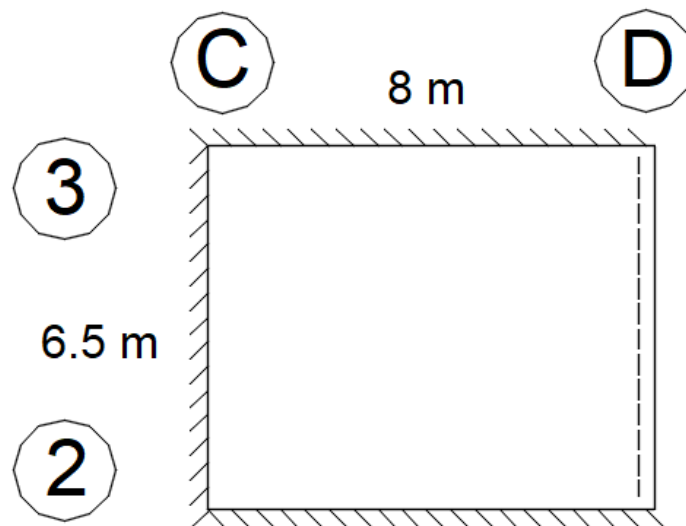
L: Carga viva (kg/m^2).

Los valores de D y L se toman de la Tabla 3.3 y Tabla 3.5.

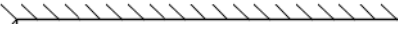
4.5.1 Diseño a Flexión en losas


Para el diseño de las losas a flexión se establece el modelo estructural de cada uno de los paños. El paño 23-CD presenta el siguiente modelo estructural:

Figura 4.23: Esquema del modelo estructural del paño 23-CD.



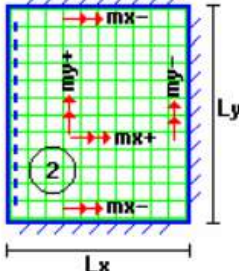
Fuente: Elaboración propia.

 Empotramiento

 Apoyo con rotación

El modelo estructural para el paño es el tipo 2, según la tabla de coeficientes para el diseño de losas nervadas expuestas en el libro de Marcelo Romo Proaño (2008):

Tabla 4.44: coeficientes para el diseño de losas nervadas.

Losas	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$	δ	265	347	443	545	635	691
	$M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$	m_{y-}	597	736	899	1071	1222	1317
	$M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$	m_{y+}	269	362	473	590	694	759
	$M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	m_{x-}	718	779	819	829	808	773
	$M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	m_{x+}	354	368	359	318	239	179

Fuente: Romo Proaño (2008).

Estos coeficientes están determinados para que la dirección más corta sea en el sentido X, por lo que si $L_x \geq L_y$ se deben intercambiar los valores de m_x y m_y . Se escogen los valores según la relación L_x/L_y y se calculan los momentos respectivos.

Tabla 4.45: Momentos flectores de diseño par losas.

Momentos flectores de Diseño														
Losas	Losas Tipo	Udiseño kg/m ²	Lx >= Ly	Lx	Ly	Lx/Ly	my	my	mx	mx	Muy (-)	Muy (+)	Mux (-)	Muy (+)
				m	m		(-)	(+)	(-)	(+)	kg-m/m	kg-m/m	kg-m/m	kg-m/m
23-CD	2	1443.014061	INTERCAMBIAR	6.5	8	0.8	819	359	899	473	4,993.23	2,188.73	5,480.96	2,883.76

Fuente: Elaboración propia.

Con los momentos definidos, se determina la armadura requerida. Para el momento flector positivo, se define un ancho de compresión de 100 cm perteneciente a la loseta de compresión. Para el momento flector negativo el ancho efectivo utilizado es de 20 cm ya que la zona que se comprime resulta ser el nervio y por cada 100 cm hay 2 nervios de 10 cm.

Con las formulaciones se calcula la cantidad de acero requerida para la sección:

$$k = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{f_y}$$

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

Donde:

k: Constante de simplificación.

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm^2).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

b: Dimensión de la base de la viga (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

M_u : Momento flector último (kg-cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a la flexión (0.9).

A_s : Acero longitudinal requerido (cm^2).

Tabla 4.46: Cálculo de la armadura requerida.

Cálculo de la Armadura requerida									
LOSA	M		b	d	$f'c$	f_y	k	As	
	kg-m/m		cm	cm	kg/cm ²	kg/cm ²		cm ² /m	
23-CD	Muy (-)	4993	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	7.23
	Muy (+)	2189	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	2.67
	Mux (-)	5481	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	8.14
	Muy (+)	2884	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	3.53

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, partiendo de la cuantía mínima, se debe comparar el acero calculado con el mínimo. Si el calculado resulta ser menor que el mínimo, se escoge el valor mínimo.

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y}$$

$$A_{s\min} = \rho_{\min} \times b \times d$$

Donde:

ρ_{\min} : Cuantía mínima requerida.

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

b: Ancho efectivo del nervio (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

El acero mínimo es de 1.467 cm².

Tabla 4.47: Armadura mínima y distribución del acero en losas.

Armadura mínima y distribución del acero										
LOSA	M		$\rho_{\text{mín}}$	Asmín	As		ϕ	Distribución	As real	
	kg-m/m			cm ² /m	cm ² /nervio				cm ² /nervio	
23-CD	Muy (-)	4993	0.003	1.467	Asy (-)	3.613	22	1 ϕ 22	Asy (-)	3.801
	Muy (+)	2189	0.003		Asy (+)	1.333	14	1 ϕ 14	Asy (+)	1.539
	Mux (-)	5481	0.003		Asx (-)	4.071	25	1 ϕ 25	Asx (-)	4.909
	Muy (+)	2884	0.003		Asy (+)	1.763	16	1 ϕ 16	Asy (+)	2.011

Fuente: Elaboración propia.

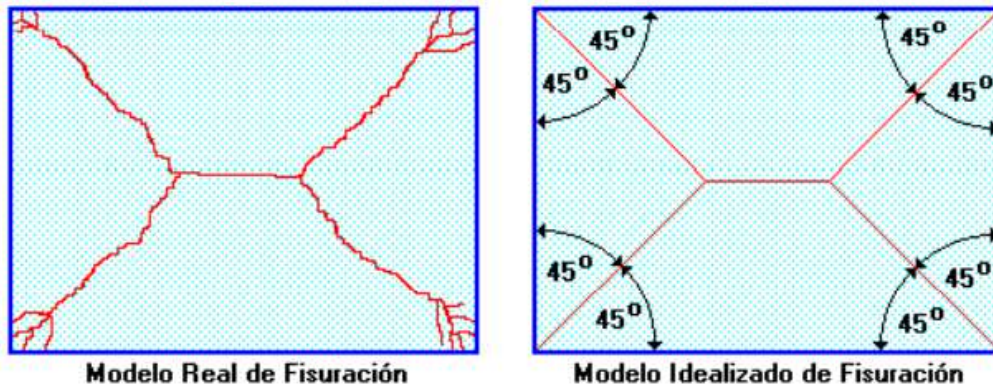
Para el armado, en las zonas en donde colidan dos paños de losas, se escoge la armadura que mayor valor de área tenga.

Para los paños de losa que se encuentran en la cubierta, el diseño es de carácter similar. La única diferencia con las losas de los otros niveles es la carga última de diseño a la cual están sometidas.

4.5.2 Diseño a Cortante en Losas

En losas rectangulares, se presenta un modelo de fisuración constituido por triángulos y trapecios. Las fuerzas cortantes que actúan en este modelo se transmiten a las vigas en las que se sustentan estos paños de una cierta losa. Por lo que, el elemento debe resistir estas solicitaciones.

Figura 4.24: Modelo real e idealizado de fisuración al actuar fuerzas cortantes.



Fuente: Romo Proaño (2008).

Las secciones críticas se encuentran en las ordenadas máximas tanto de trapecios como de triángulos.

Al igual que en flexión, el paño de análisis es 23-CD. Se diseña para un ancho unitario.

La sección crítica de diseño se ubica a una distancia igual al peralte efectivo más la mitad de la dimensión de la base de la viga. Entonces la fuerza cortante en un metro de ancho está dada por:

$$V_u = 1.00 \text{ m} \times \left[L - \left(d + \frac{b}{2} \right) \right] \times q_u$$

Donde:

V_u : Cortante en un metro de ancho (kgf).

L : Longitud del paño de losa en la dirección de análisis (cm).

d : Peralte efectivo (25 cm menos 3 cm de recubrimiento para el acero) (cm).

b : Dimensión de la base de la viga (cm).

q_u : Carga última de diseño (kgf/m²).

Para un metro de losa se tienen 2 nervios de ancho 10 cm, por lo que el esfuerzo cortante que se genera es:

$$V_u' = \frac{V_u}{\phi \times b \times d}$$

Donde:

V_u : Cortante último de la sección (kgf).

V_u' : Cortante último de la sección (kgf/cm²).

b: Ancho efectivo del nervio (dos nervios con ancho de 10 cm) (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

La resistencia del hormigón al corte se establece mediante:

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c}$$

Donde:

V_c : Aporte del hormigón (kgf/cm²).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kgf/cm²).

Se comprueba que el cortante último calculado no sea mayor a la resistencia del hormigón a corte, es decir, $V_u < V_c$.

Tabla 4.48: Resistencia al corte en losas.

LOSA 23-CD		
CORTANTE EN "X"		
U diseño	1443.01	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm
d nervio	22	cm
bviga	40	cm
Sección diseño	42	cm
Longitud	800	cm
Distancia	358	cm
Vu	5166.0	kg
Vu	15.65	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu < Vc	Aumentar ancho del nervio	
CORTANTE EN "Y"		
U diseño	1443.01	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm
d nervio	22	cm
bviga	35	cm
Sección diseño	39.5	cm
Longitud	650	cm
Distancia	285.5	cm
Vu	4119.81	kg
Vu	12.48	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu < Vc	Aumentar ancho del nervio	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 4.48, no se cumple el parámetro $V_u < V_c$. Cuando se presentan estos casos, se puede aumentar la dimensión del nervio de 10 cm a 30 cm en la fila perimetral de alivianamientos, colocando un solo bloque de 20x40x40 cm en cada alivianamiento. A consecuencia de esto, el ancho efectivo incrementa de 60 cm y se suma este aporte adicional del peso:

$$V_{u'} = \frac{V_u + (1.2 \times 0.0024 \times 40 \times 40 \times 20)}{\phi \times b \times d}$$

Donde:

V_u : Cortante último de la sección (kgf).

V_u' : Cortante último de la sección (kgf/cm²).

0.0024: Peso específico del hormigón armado (kgf/cm³).

1.2: Factor de mayoración para carga muerta.

b: Ancho efectivo del nervio (dos nervios con ancho de 30 cm) (cm).

d: Peralte efectivo (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

Tabla 4.49: Resistencia a cortante en losas aumentado en ancho efectivo.

LOSA 23-CD		
CORTANTE EN "X"		
U diseño	1443.01	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm
d nervio	22	cm
bviga	40	cm
Sección diseño	42	cm
Longitud	800	cm
Distancia	358	cm
Vu	5166.0	kg
Vu	15.65	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio	
Peso unitario HA	0.0024	kg/cm ³
Peso	92.16	kg/cm ²
b nervio	60	cm
d nervio	22	cm
Vu	5.311	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Resiste cortante	
CORTANTE EN "Y"		
U diseño	1443.01	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm
d nervio	22	cm
bviga	35	cm
Sección diseño	39.5	cm
Longitud	650	cm
Distancia	285.5	cm
Vu	4119.81	kg
Vu	12.48	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio	
Peso unitario HA	0.0024	kg/cm ³
Peso	92.16	kg/cm ²
b nervio	60	cm
d nervio	22	cm
Vu	4.25	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Resiste cortante	

Fuente: Elaboración propia.

Se establece que el esfuerzo cortante último es inferior a la resistencia del hormigón a cortante, por lo tanto, se resisten las fuerzas cortantes generadas en el elemento.

4.5.3 Armado de temperatura y retracción de fraguado

En los elementos tipo losa es necesario absorber los esfuerzos del hormigón en la chapa de compresión.

Con los cambios de temperatura y retracción del fraguado, se coloca una malla electrosoldada con $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$, permitiendo así contralar la fisuración.

Partiendo de la cuantía mínima, se calcula el acero mínimo requerido por temperatura y su respectiva separación. Se puede colocar una malla de alambre de 4 mm con una separación de 25 cm.

Tabla 4.50: Acero requerido por temperatura y retracción de fraguado en losas.

Armadura Temperatura		
$\rho_{\text{mín}}$	0.002	
f_y	2800	kg/cm ²
b	100	cm
d	2.5	cm
$A_{s\text{mín}}$	0.5	cm ² /m
S	25	cm
	45	cm
S escogido	25	cm

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Diseño de Cimentaciones

La cimentación elegida para este proyecto es del tipo zapata aislada. Al tener un suelo tipo C, se establece que el esfuerzo admisible del suelo toma el valor de 2 kg/cm^2 . Es importante que los esfuerzos producidos en el suelo en donde se colocará la cimentación bajo las solicitaciones sin mayoración, no superen este esfuerzo admisible definido.

El recubrimiento utilizado para el acero es de 7 cm. La profundidad mínima de cimentación es de 1.50 m, la resistencia última del hormigón es de $f'_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ y el esfuerzo de fluencia del acero es de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

En el diseño, para algunos cimientos, se espera que la dimensión de L (sentido Y) sea 40% más que la dimensión B (sentido X), debido a la relación entre la

distancia de la base de la columna y su altura. En otros se espera que sea hasta un 60% más.

La dimensión mínima de la zapata aislada es de 100 cm, por lo que, si en el cálculo resultara una dimensión menor a esta, se colocaría la mínima.

4.6.1 Dimensionamiento de la superficie de contacto entre la zapata aislada y el suelo

Con las solicitaciones de servicio ($S= D+L$) se dimensiona la superficie de contacto. Se tiene 6 tipos de zapatas en el proyecto. Las zapatas diseñadas serán C3, y B8, para ello se partirá de las solicitaciones producidas en la base, obtenidas en el programa ETABS.

Tabla 4.51: Solicitaciones de servicio producidas en la base para el diseño de zapatas tipo 1.

C3			
Cargas de servicio			
Output Case	FZ	MX	MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	199,010.50	4,544.00	74,445.00
Live	44,260.66	159.00	26,547.00
Servicio	243,271.16	4,703.00	100,992.00

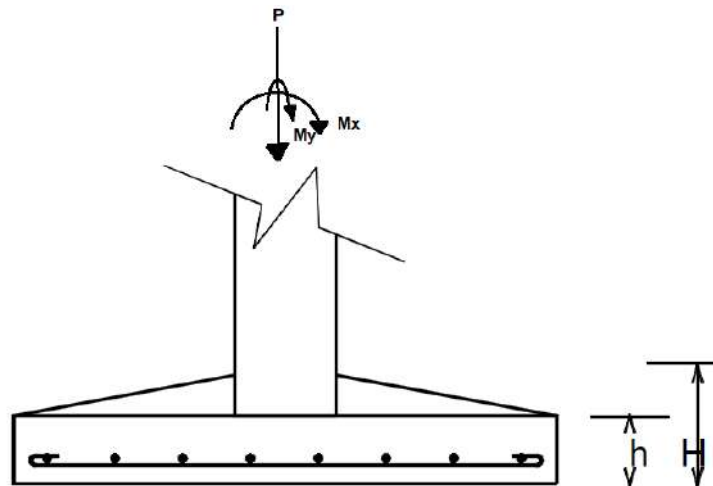
Fuente: ETABS 19.

Tabla 4.52: Solicitaciones de servicio producidas en la base para el diseño de zapatas tipo 2.

B8			
Cargas de servicio			
Output Case	FZ	MX	MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	150.90	3,468.00	1,999.00
Servicio	6,770.03	36,445.00	7,565.00

Fuente: ETABS 19.

Figura 4.25: Estados de carga de servicio.



Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del área se aplica la siguiente formulación:

$$A = \frac{P}{q_a}$$

Donde:

A: Superficie de contacto (cm²).

P: Solicitaciones de Servicio (D+L) (kgf)

qa: Esfuerzo admisible del suelo (kgf/cm²).

A su vez, el área de la zapata va a ser la multiplicación de la base de la zapata por su altura y, estableciendo el criterio antes mencionado de $L=1.4 B$ y $L=1.6 B$, se obtiene la dimensión B de la zapata.

Tabla 4.53: Dimensionamiento de la superficie de contacto para zapatas tipo 1.

C3			
Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm ²
	f'c	240	kg/cm ²
	fy	4200	kg/cm ²
	X	800	cm
	Y	650	cm
	Profundidad	150	cm
	bcol	70	cm
	hcol	50	cm
	bcol/hcol	1.4	
	L	1.4	B
	A	121,635.58	cm ²
	B	294.7584726	cm
	Bescogido	300	cm
	L	420	cm
	Lescogido	410	cm

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.54: Dimensionamiento de la superficie de contacto para zapatas tipo 2.

B8			
Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm ²
	f'c	240	kg/cm ²
	fy	4200	kg/cm ²
	X	800	cm
	Y	650	cm
	Profundidad	150	cm
	bcol	50	cm
	hcol	30	cm
	bcol/hcol	1.66666667	
	L	1.66666667	B
	A	3,385.02	cm ²
	L	45.0667172	cm
	Lescogido	100	cm
	B	167	cm
	Bescogido	100	cm

Fuente: Elaboración propia.

Para la zapata tipo 2, en el cálculo se requiere un elemento de dimensiones menores a 100 cm, por lo que, se diseña para la longitud mínima.

Se verifica que la excentricidad se encuentre en el tercio medio de la cimentación, aplicando:

$$e_x = \frac{M_y}{P}$$

$$e_y = \frac{M_x}{P}$$

$$e_x < \frac{B}{6}$$

$$e_y < \frac{L}{6}$$

Donde:

e_x : Excentricidad en x (cm).

e_y : Excentricidad en y (cm).

M_x : Momento de servicio alrededor del eje X ($M_{xD}+M_{xL}$) (kgf-cm).

M_y : Momento de servicio alrededor del eje Y ($M_{yD}+M_{yL}$) (kgf-cm).

P : Carga axial de servicio (P_D+P_L) (kgf).

B : Dimensión de la cimentación en el sentido X (cm).

L : Dimensión de la cimentación en el sentido Y (cm).

Tabla 4.55: Excentricidad para zapatas tipo 1.

C3			
Excentricidad	e_x	0.42	cm
	e_y	0.02	cm
	$e_x < B/6$	CUMPLE	
	$e_y < L/6$	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.56: Excentricidad para zapatas tipo 2.

B8			
Excentricidad	ex	1.12	cm
	ey	5.38	cm
	ex<B/6	CUMPLE	
	ey<L/6	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Al suponer que el suelo tiene un comportamiento elástico y la carga encontrarse en el tercio medio, el esfuerzo máximo se calcula con:

$$q_{am\acute{a}x} = \frac{P}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_x}{B} + \frac{6 \times e_y}{L} \right)$$

Donde:

$q_{am\acute{a}x}$: Esfuerzo admisible del suelo (kgf/cm²).

P: Carga axial de servicio (P_D+P_L) (kgf).

A: Área de la superficie de contacto (BxL) (cm²).

ex: Excentricidad en x (cm).

ey: Excentricidad en y (cm).

B: Dimensión de la cimentación en el sentido X (cm).

L: Dimensión de la cimentación en el sentido Y (cm).

En ningún caso el esfuerzo máximo debe superar al esfuerzo admisible del suelo (2 kgf/cm²). Si esto llega a pasar, se puede incrementar o disminuir el área de contacto en un porcentaje igual a la división del esfuerzo máximo para el admisible.

Por otro lado, se debe tener una diferencia del 1% entre estos dos esfuerzos calculados.

Tabla 4.57: Esfuerzo máximo del suelo en zapatas tipo 1.

C3			
Esfuerzo máximo del suelo	q_{máx}	1.995	kg/cm ²
	q_{máx} < q_a	CUMPLE	
	Error < 1%	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.58: Esfuerzo máximo del suelo en zapatas tipo 2.

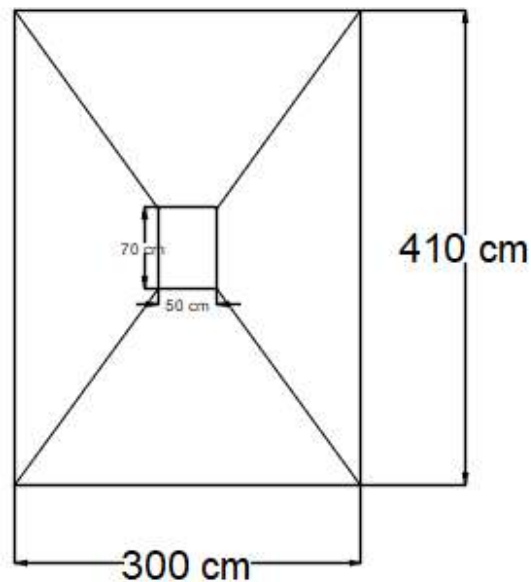
B8			
Esfuerzo máximo del suelo	q_{máx}	0.941	kg/cm ²
	q_{máx} < q_a	CUMPLE	
	Error < 1%	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la zapata tipo 2, no se cumple con el 1% de error, sin embargo, se acepta debido a que las dimensiones son las mínimas.

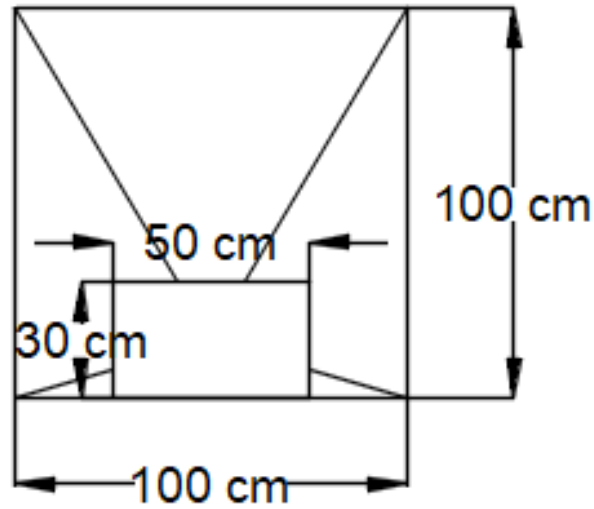
Para la zapata tipo 1, cumpliendo con los parámetros, las dimensiones de la son correctas. El esquema de los dos tipos se presenta a continuación:

Figura 4.26: Esquema de zapatas tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.27: Esquema de zapatas tipo 2.



Fuente: Elaboración propia.

4.6.2 Diagrama de reacciones bajo cargas últimas

Las solicitaciones últimas se producen con la combinación 1.2D+1.6L:

Tabla 4.59: Solicitaciones últimas en zapatas tipo 1.

C3			
Cargas últimas			
Output Case	FZ	MX	MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	199,010.50	4,544.00	74,445.00
Live	44,260.66	159.00	26,547.00
Última	309,629.66	5,707.20	131,809.20

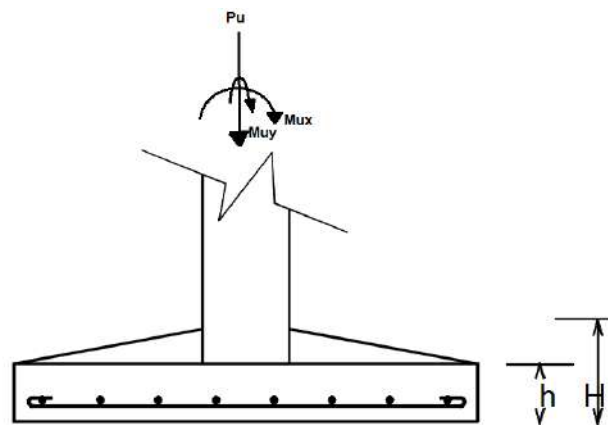
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.60: Solicitaciones últimas en zapatas tipo 2.

B8			
Cargas últimas			
Output Case	FZ	MX	MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	150.90	3,468.00	1,999.00
Última	8,184.40	45,121.20	9,877.60

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.28: Carga última.



Fuente: Elaboración propia.

Para los estados de carga última, se calcula de igual manera la excentricidad para determinar si se encuentra en el tercio medio. Posteriormente, se obtienen los esfuerzos últimos que definen las reacciones del suelo.

$$q_1 = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_x}{B} + \frac{6 \times e_y}{L} \right)$$

$$q_2 = \frac{P_u}{A} \times \left(1 - \frac{6 \times e_x}{B} + \frac{6 \times e_y}{L} \right)$$

$$q_3 = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_x}{B} - \frac{6 \times e_y}{L} \right)$$

$$q_4 = \frac{P_u}{A} \times \left(1 - \frac{6 \times e_x}{B} - \frac{6 \times e_y}{L} \right)$$

Donde:

q_1, q_2, q_3, q_4 : esfuerzos últimos que definen las reacciones del suelo (kgf/cm^2).

P_u : Carga última axial ($P_{UD}+P_{UL}$) (kgf).

A : Área de la superficie de contacto ($B \times L$) (cm^2).

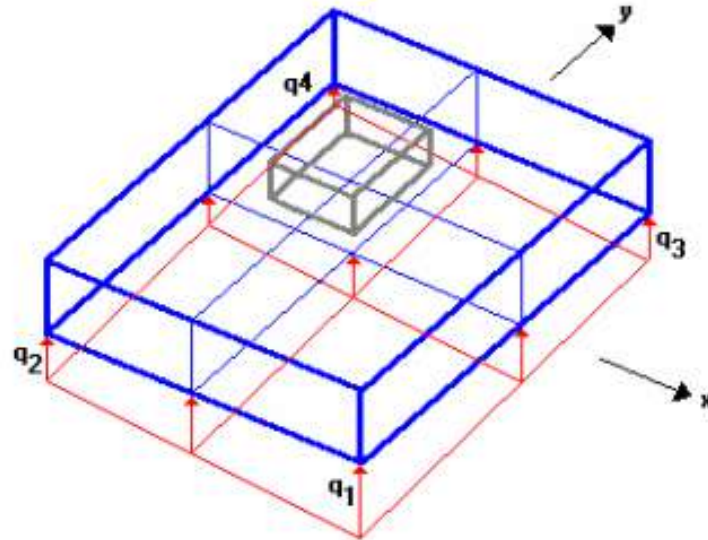
e_x : Excentricidad en x bajo cargas últimas (cm).

e_y : Excentricidad en y bajo cargas últimas (cm).

B : Dimensión de la cimentación en el sentido X (cm).

L: Dimensión de la cimentación en el sentido Y (cm).

Figura 4.29: Cuatro esfuerzos últimos que definen el volumen de reacciones del suelo.



Fuente: Romo Proaño (2008).

Tabla 4.61: Diagrama de reacciones bajo cargas últimas en zapatas tipo 1.

C3			
Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	0.43	cm
	ey	0.02	cm
	q1	2.539	kg/cm ²
	q2	2.497	kg/cm ²
	q3	2.538	kg/cm ²
	q4	2.495	kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.62: Diagrama de reacciones bajo cargas últimas en zapatas tipo 2.

B8			
Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	1.21	cm
	ey	5.51	cm
	q1	1.148	kg/cm ²
	q2	1.030	kg/cm ²
	q3	0.607	kg/cm ²
	q4	0.488	kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia.

4.6.3 Diseño a cortante tipo viga

El espesor de la zapata y el refuerzo necesario están dados por las cargas últimas a las cuales está sometida la sección. Se asume un espesor de 60 cm para las zapatas tipo 1 y 30 cm para las tipo 2.

En cuanto a la capa de refuerzo, se asume una distancia desde la cara inferior de hormigón hasta el refuerzo de 10 cm en la dirección X y 8 cm en la dirección Y, con un recubrimiento mínimo de 7.5 cm.

Para la sección crítica del cortante tipo viga, se toma la distancia d (peralte efectivo). Así para la dirección X sería el espesor menos los 10 cm antes mencionados y, de igual forma, para la dirección de Y, se restarían los 8 cm.

Tabla 4.63: Sección crítica para cortante tipo viga en zapatas tipo 1.

C3			
Cortante	esumido	60	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	50	cm
	Sección crítica y	52	cm

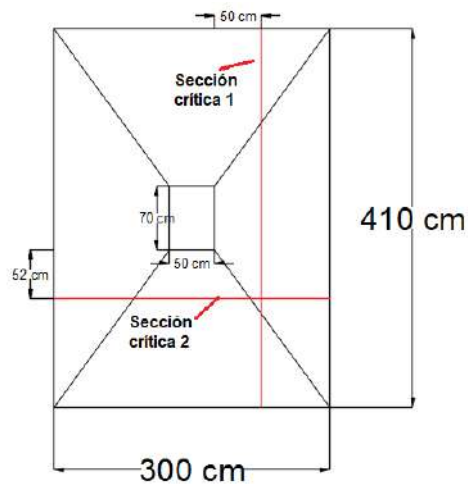
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.64: Sección crítica para cortante tipo viga en zapatas tipo 2.

B8			
Cortante	esumido	30	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	20	cm
	Sección crítica y	22	cm

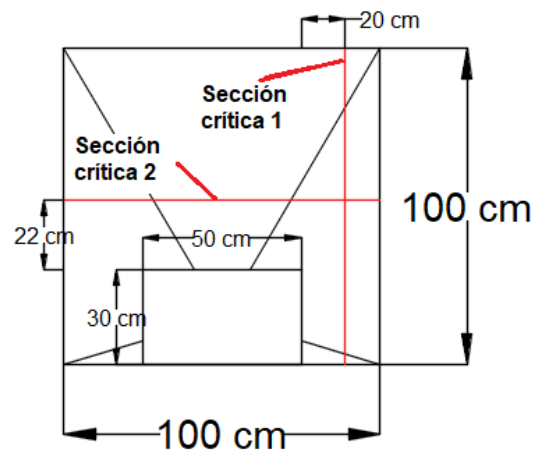
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.30: Esquema de sección crítica para cortante en zapatas tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.31: Esquema de sección crítica para cortante en zapatas tipo 2.



Fuente: Elaboración propia.

Debido a que los esfuerzos de reacción del suelo varían de manera lineal y con la carga ubicada en el tercio medio, los esfuerzos del suelo en la dirección X son los esfuerzos sobre el eje centroidal en esta misma dirección. Lo mismo sucede en el sentido Y.

Los esfuerzos máximos y mínimos se determinan con:

Sentido X:

$$q_{\text{máx}} = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_x}{B} \right)$$

$$q_{\min} = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_x}{B}\right)$$

Sentido Y:

$$q_{\max} = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_y}{L}\right)$$

$$q_{\min} = \frac{P_u}{A} \times \left(1 + \frac{6 \times e_y}{L}\right)$$

Donde:

q_{\max} , q_{\min} : esfuerzos máximos producidos (kgf/cm²).

P_u : Carga última axial ($P_{UD}+P_{UL}$) (kgf).

A : Área de la superficie de contacto ($B \times L$) (cm²).

e_x : Excentricidad en x bajo cargas últimas (cm).

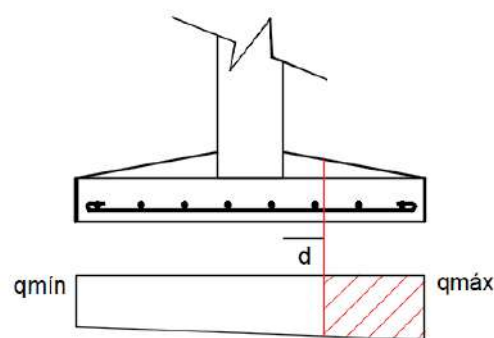
e_y : Excentricidad en y bajo cargas últimas (cm).

B : Dimensión de la cimentación en el sentido X (cm).

L : Dimensión de la cimentación en el sentido Y (cm).

Los esfuerzos tendrán la siguiente forma:

Figura 4.32: Esquema de esfuerzos máximos y mínimos producidos en las zapatas.



Fuente: Elaboración propia.

Con el cortante obtenido en la distancia d , se aplica la fórmula:

$$V_u = \frac{V_u d}{\phi \times b \times d}$$

Donde:

V_u : Esfuerzo cortante que actúa sobre la sección (kgf/cm^2).

V_{ud} : Esfuerzo cortante que actúa a una distancia d de la cara de la columna (kgf/cm^2).

b : Dimensión de la cimentación en el sentido X o Y según corresponda (cm).

d : Peralte efectivo (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

La resistencia del hormigón al corte se establece mediante:

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'_c}$$

Donde:

V_c : Aporte del hormigón (kgf/cm^2).

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (kgf/cm^2).

Se comparan los dos y si $V_u < V_c$, el espesor establecido para la zapata se define como aceptable.

Tabla 4.65: Cortante de la sección en zapatas tipo 1.

C3			
Cortante en X	qmáx	2.539	kg/cm ²
	qmín	2.496	kg/cm ²
	q50	2.528	kg/cm ²
	distancia	75	cm
	Vu	77,901.23	kgf
	Vu	5.07	kgf/cm ²
	Vc	8.21	kgf/cm ²
	Vu<Vc	CUMPLE	
Cortante en Y	qmáx	2.5180	kg/cm ²
	qmín	2.5166	kg/cm ²
	q52	2.5176	kg/cm ²
	distancia	118	cm
	Vu	89,130.00	kgf
	Vu	7.62	kgf/cm ²
	Vc	8.21	kgf/cm ²
	Vu<Vc	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.66: Cortante de la sección en zapatas tipo 2.

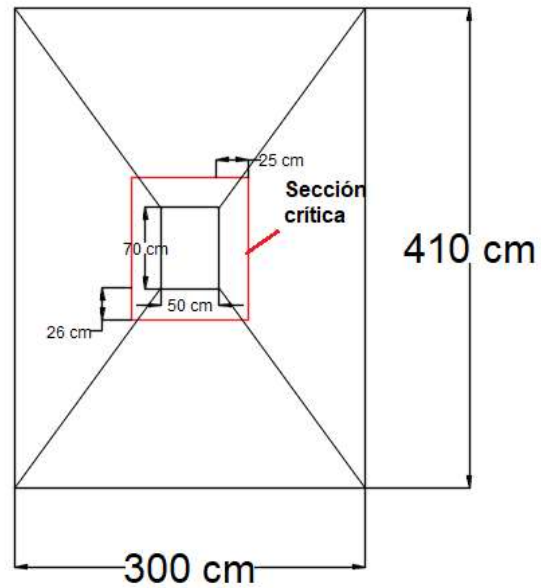
B8			
Cortante en X	qmáx	0.878	kg/cm ²
	qmín	0.759	kg/cm ²
	q20	0.872	kg/cm ²
	distancia	5	cm
	Vu	437.43	kgf
	Vu	0.29	kgf/cm ²
	Vc	8.21	kgf/cm ²
	Vu<Vc	CUMPLE	
Cortante en Y	qmáx	1.0892	kg/cm ²
	qmín	0.5477	kg/cm ²
	q22	0.8293	kg/cm ²
	distancia	48	cm
	Vu	4,604.32	kgf
	Vu	2.79	kgf/cm ²
	Vc	8.21	kgf/cm ²
	Vu<Vc	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

4.6.4 Diseño a cortante por punzonamiento

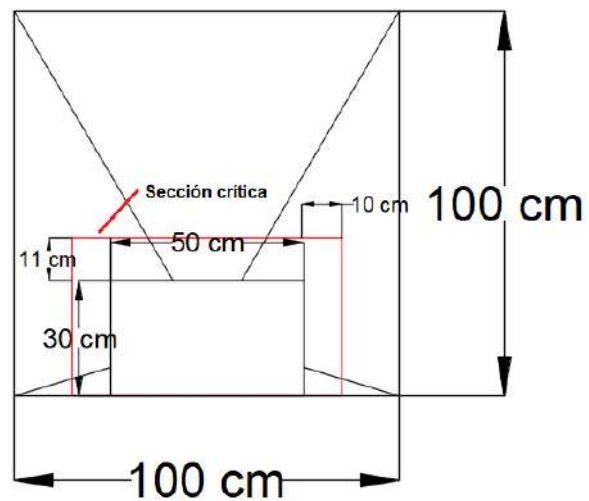
La sección crítica por punzonamiento se ubica a $d/2$ de la cara de la columna en ambos sentidos.

Figura 4.33: Esquema de sección crítica para punzonamiento en zapatas tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.34: Esquema de sección crítica para punzonamiento en zapatas tipo 2.



Fuente: Elaboración propia.

Partiendo del mismo criterio de la variación lineal de los esfuerzos del suelo y de la ubicación de la carga en el tercio medio, se determina el esfuerzo centroidal:

$$\bar{q} = \frac{P_u}{A}$$

Donde:

\bar{q} : Esfuerzo centroidal (kgf/cm²).

P_u : Carga última axial ($P_{UD}+P_{UL}$) (kgf).

A : Área de la superficie de contacto ($B \times L$) (cm²).

La fuerza que actúa sobre la sección crítica es:

$$V_{uc} = \bar{q} \times [B \times L - (A_c)]$$

Donde:

V_{uc} : Cortante en la sección crítica (kgf).

\bar{q} : Esfuerzo centroidal (kgf/cm²).

B : Dimensión de la cimentación en el sentido X (cm).

L : Dimensión de la cimentación en el sentido Y (cm).

A_c : Área de la sección crítica (cm²).

El esfuerzo cortante por punzonamiento viene dado por:

$$V_u = \frac{V_{uc}}{\phi \times [(L_{sx} \times d_{cx}) + (L_{sy} \times d_{cy})]}$$

Donde:

V_u : Esfuerzo cortante por punzonamiento(kgf/cm²).

V_{uc} : Cortante en la sección crítica (kgf).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

L_{sx} : Longitud de la sección crítica en X (cm) (Si está longitud si extiende a ambos lados de la cara de la columna se multiplica por 2 como es en el caso de las zapatas tipo 1. Para las zapatas tipo 2, se toma solo 1 vez porque la zapata se extiende solo a un lado).

d_{cx} : Peralte efectivo en X (cm).

L_{sy} : Longitud de la sección crítica en Y (cm) (Se aplica el mismo criterio que en el sentido X).

d_{cy} : Peralte efectivo en Y (cm).

La resistencia del hormigón a punzonamiento es el doble de la resistencia a corte tipo viga:

$$V_c = 2 \times 0.53 \times \sqrt{f'c}$$

Donde:

V_c : Aporte del hormigón (kgf/cm²).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kgf/cm²).

Se comparan los dos y si $V_u < V_c$, el espesor es el indicado.

Tabla 4.67: Cortante por punzonamiento de la sección en zapatas tipo 1.

C3			
Punzonamiento	dx/2	25	cm
	dy/2	26	cm
	q	2.52	kgf/cm2
	Vu	278,918.42	kgf
	Vu	16.39	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu < Vc	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.68: Cortante por punzonamiento de la sección en zapatas tipo 2.

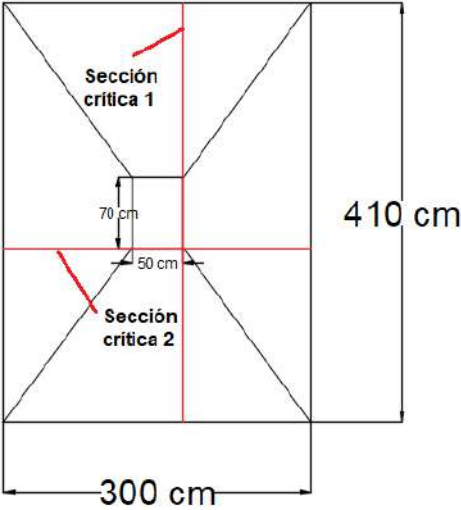
B8			
Punzonamiento	dx/2	10	cm
	dy/2	11	cm
	q	0.82	kgf/cm ²
	Vu	5,205.28	kgf
	Vu	1.88	kgf/cm ²
	Vc	16.42	kgf/cm ²
	Vu < Vc	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

4.6.5 Diseño a flexión

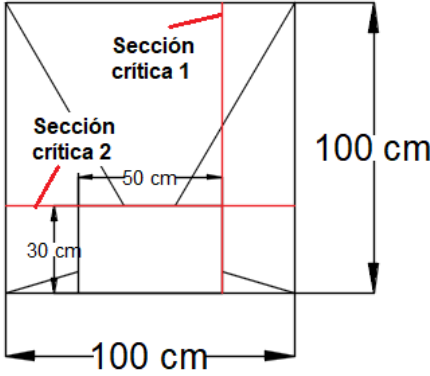
La sección crítica por flexión se ubica en las caras de la columna.

Figura 4.35: Sección crítica por flexión en zapatas tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.36: Sección crítica por flexión en zapatas tipo 2.

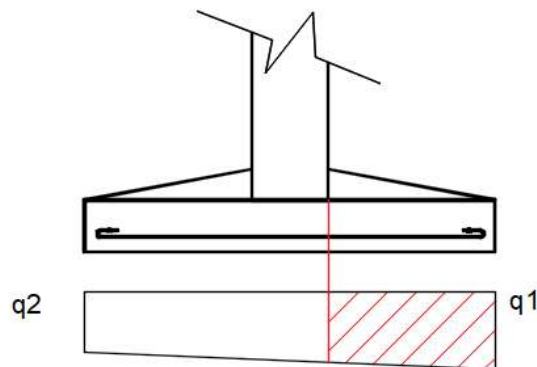


Fuente: Elaboración propia.

El esfuerzo por flexión será mayor en la franja en que se encuentra en máximo esfuerzo espacial de la reacción del suelo antes calculada (q_1 , q_2 , q_3 , q_4). El diagrama de fuerzas se presenta a continuación:

Para el sentido X, se establece:

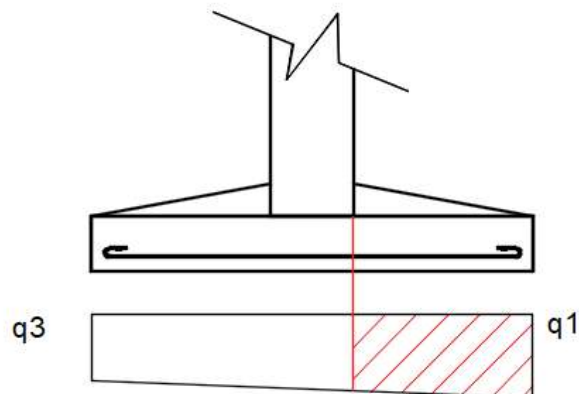
Figura 4.37: Esquema de esfuerzos por flexión en zapatas tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Para el sentido Y:

Figura 4.38: Esquema de esfuerzos por flexión en zapatas tipo 2.



Fuente: Elaboración propia.

Se establece un diseño para 100 cm de ancho, por lo que se subdivide la carga trapezoidal en una carga rectangular más una carga triangular obtenida de la resta de q_1 con el q generado en la sección crítica, calculando así el momento flector último.

$$M_u = \left[\left(\frac{q_c \times L^2}{2} \right) + \left(\frac{q_t \times L}{2} \right) \times \left(\frac{2}{3} \times L \right) \right] \times 100$$

Donde:

M_u : Momento flector último en 100 cm (kgf-cm/cm).

q_c : Esfuerzo producido en la sección crítica (kgf/cm²).

L : Distancia entre la cara de la columna y el extremo de la zapata (cm) (distancia a la que se produce q_c).

q_t : Carga triangular (kgf/cm²) (q_1 - q_c).

Aplicando la siguiente fórmula se obtiene la cantidad de acero requerida en la sección por flexión:

$$k = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{f_y}$$

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

Donde:

k : Constante de simplificación.

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

b : 100 cm.

d : Peralte efectivo en X o Y según corresponda (cm).

M_u : Momento flector último en 100 cm (kgf-cm/cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a la flexión (0.9).

A_s : Acero longitudinal requerido (cm²).

La cuantía y el acero mínimo es:

$$\rho_{mín} = \frac{14}{f_y}$$

$$A_{smín} = \rho_{mín} \times b \times d$$

Donde:

$\rho_{mín}$: Cuantía mínima requerida.

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

b : 100 cm.

d : Peralte efectivo en X o Y según corresponda (cm).

Se compara el acero calculado con el mínimo y si $A_s < A_{smín}$ se escoge el mínimo y se define el área de acero real, el número de varillas necesarias y la separación entre ellas tanto para la dirección X como para Y.

Tabla 4.69: Diseño de zapatas tipo 1 a flexión.

C3				
Diseño a flexión en X	distancia	125	cm	
	q1	2.539	kg/cm2	
	q2	2.497	kg/cm2	
	qc	2.522	kg/cm2	
	qt	0.017	kg/cm2	
	Mu	1,979,388.38	kgf-cm	
	k	242.8571429		
	As	10.71	cm2/m	
	ρmín	0.003333333		
	Asmín	16.67	cm2/m	
	As>Asmín	16.67	cm2/m	
	Astotal	68.33	cm2	
	φvarilla	16	mm	
	As1v	2.01	cm2	
	#varillas	34		
	Asreal	68.36	cm2	
	s	10	cm	
	Diseño a flexión en y	distancia	170	cm
		q1	2.5394	kg/cm2
q2		2.5381	kg/cm2	
qc		2.5389	kg/cm2	
qt		0.001	kg/cm2	
Mu		3,669,216.92	kgf-cm	
k		252.5714286		
As		19.41	cm2/m	
ρmín		0.003333333		
Asmín		17.33	cm2	
As>Asmín		19.41	cm2/m	
Astotal		58.24	cm2	
φvarilla		16	mm	
As1v		2.01	cm2	
#varillas		29		
Asreal		58.31	cm2	
s		9	cm	

Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que se necesitan 34 ϕ 16 mm @10 cm, distribuidas en una longitud de 410 cm para X. En Y es necesario 29 ϕ 16 mm @9 cm en una longitud de 300 cm.

Tabla 4.70: Diseño de zapatas tipo 2 a flexión.

B8			
Diseño a flexión en X	distancia	25	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	qc	1.119	kg/cm2
	qt	0.029	kg/cm2
	Mu	35,581.93	kgf-cm
	k	97.1428571	
	As	0.47	cm2/m
	ρ_{mín}	0.00333333	
	As_{mín}	6.67	cm2/m
	As>As_{mín}	6.67	cm2/m
	Astotal	6.67	cm2
	φvarilla	12	mm
	As_{lv}	1.13	cm2
	#varillas	6	
	Asreal	6.79	cm2
	s	18	cm
	Diseño a flexión en y	distancia	70
q1		1.1484	kg/cm2
q2		0.6070	kg/cm2
qc		0.7694	kg/cm2
qt		0.379	kg/cm2
Mu		250,411.63	kgf-cm
k		106.857143	
As		3.05	cm2/m
ρ_{mín}		0.00333333	
As_{mín}		7.33	cm2
As>As_{mín}		7.33	cm2/m
Astotal		7.33	cm2
φvarilla		12	mm
As_{lv}		1.13	cm2
#varillas		7	
Asreal		7.92	cm2
s		15	cm

Fuente: Elaboración propia.

Para las zapatas tipo 2, se requieren 6 φ12 mm @18 cm para X y 7 φ12 mm @15 cm en Y, ambas distribuidas en una longitud de 100 cm.

Hay que considerar dos situaciones en el diseño de cimentaciones. La primera es que, si al momento de realizar los planos, cuando se tiene columnas a una distancia pequeña, puede darse el caso que unas zapatas se superpongan a otras. En esta situación es necesario combinar las dos zapatas para que las solicitaciones no lleguen a superar la capacidad admisible del suelo.

El diseño de estas zapatas combinadas se hará de la forma ya expuesta, con la única diferencia de que se sumarán las solicitaciones de las columnas que se encuentren en la zapata y se calculará una distancia a la que se apliquen las fuerzas.

La segunda situación es que, según la modelación, se tienen columnas de 70x50 cm ubicadas en dos sentidos, es decir, en sentido X algunas tienen un ancho de 70 cm y otras de 50 cm. Para los casos de columnas que su ancho resulte ser 70 cm (debido a que el de 50 cm ya se diseñó con anterioridad), se verifica si con las dimensiones obtenidas, la sección es capaz de soportar las solicitaciones, de no ser el caso, se diseña con los mismos criterios definidos.

4.7 Diseño de Vigas de Cimentación

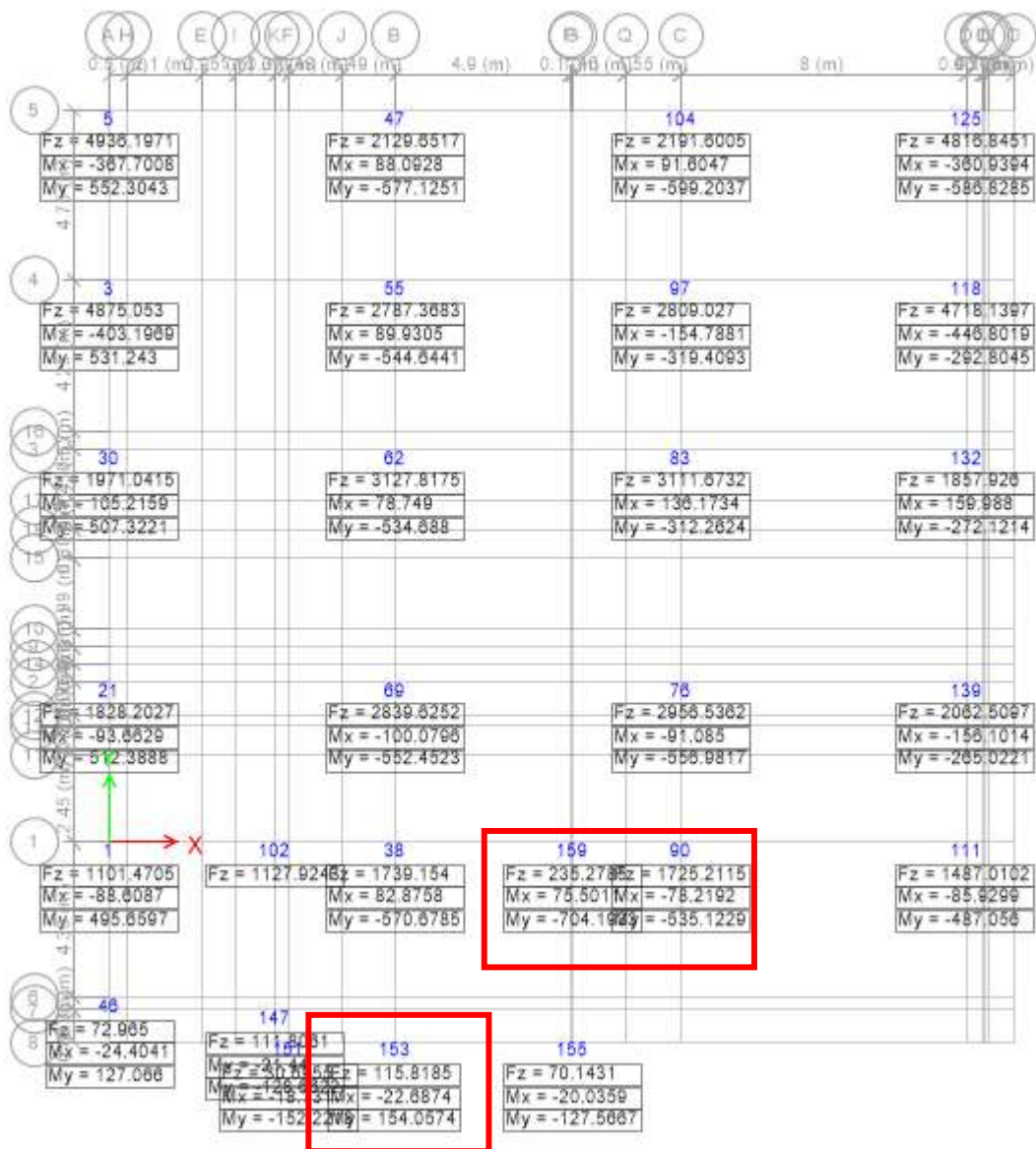
El diseño de las vigas de cimentación parte de los mismos criterios del diseño de vigas especificado en el apartado 4.1 Diseño de elementos tipo viga.

Para este tipo de vigas se toma el caso más desfavorable en cuanto a solicitaciones y se diseña para ese caso. En el proyecto se establecen 2 tipos de vigas de cimentación V1 y V2. V1 se conecta con las columnas de 70x50 cm, V2 con las de 50x30 cm.

4.7.1 Diseño a flexión de Vigas de Cimentación

Según los datos obtenidos en el programa ETABS, se determinan los momentos últimos con los cuales se va a diseñar los 2 tipos de vigas. Los momentos mostrados en la siguiente figura, se expresan en kN-m.

Figura 4.39: Momentos últimos obtenidos en la base del edificio.



Fuente: ETABS 19.

Con los momentos definidos, se calculan el acero suponiendo unas dimensiones de vigas que soporten estos momentos, partiendo de un recubrimiento de 4 cm.

Tabla 4.71: Acero calculado con las secciones impuestas para vigas de cimentación.

TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Recubrimiento	d	Mu	$k = \frac{0.85 * f_c * b * d}{f_y}$	$As = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * f_y}} \right)$	
		cm	cm	cm	cm	kg-cm			cm ²
70x45	Viga Cimentación	M col70x50	45	70	4	66	7041933	144.2571	31.71
45x30		M col50x30	30	45	4	41	1540574	59.7429	10.94

Fuente: Elaboración propia.

Se verifica que el acero calculado este trabajando a fluencia y que se cumplan las cuantías máximas y mínimas en la sección.

Tabla 4.72: Fluencia del acero en vigas de cimentación.

Fluencia del acero				
a	c	ϵ_s	ϵ_f	$\epsilon_s \geq \epsilon_f$
cm	cm			
14.508	17.068	0.0086	0.0021	CUMPLE
7.508	8.833	0.0109	0.0021	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.73: Verificación de cuantías en vigas de cimentación.

Verificación de Cuantías							
$\rho = \frac{As}{b * d}$	$\rho_{\text{mín}}$	$\rho \geq \rho_{\text{mín}}$	ρ_b	$\rho_{\text{máx}}$	ρ_{temp}	$\rho \leq \rho_{\text{max}}$	Tipo de falla
0.011	0.00180	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
0.009	0.00180	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL

Fuente: Elaboración propia.

Cumpliendo con los criterios anteriores, se compara el acero mínimo y máximo con el calculado y se escoge la cantidad que se va a distribuir.

Tabla 4.74: Cálculo de acero necesario para vigas de cimentación.

Cálculo del Acero						
$As_{\text{mín}} = \frac{14}{f_y} * b * d$	$As_{\text{máx}} = \frac{\sqrt{f_c}}{4 * f_y} * b * d$	Asmín	Asmáx	As > Asmín	Astemp	Asescogido
cm ²	cm ²	cm ²	cm ²		cm ²	cm ²
9.900	2.739	9.900	36.064	CUMPLE	5.346	31.71
4.100	1.134	4.100	14.936	CUMPLE	2.214	10.94

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.75: Distribución del acero de refuerzo por flexión en vigas de cimentación.

Cálculo del Acero							
ϕ varilla	As1Varilla	#varillas	ϕ varilla	As1Varilla	#varillas	Asreal	Distribución
mm	cm ²		mm	cm ²		cm ²	
30	7.069	2	28	6.158	3	32.610	2 ϕ 30+3 ϕ 28
18	2.545	2	16	2.011	3	11.121	2 ϕ 18+3 ϕ 16

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la distribución, se calcula la separación entre cada varilla.

Tabla 4.76: Separación entre varillas para vigas de cimentación.

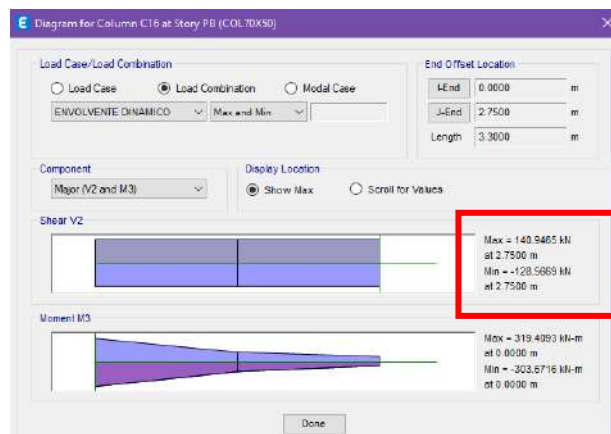
Separación					
Smín	Smín	Smín	2.5, ϕ lm, D	S calculado	Scalculado \geq S
cm	cm	cm	cm	cm	
2.5	2.8	2.5	2.8	5.15	CUMPLE
2.5	1.6	2.5	2.5	2.90	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2 Diseño a corte en vigas de cimentación

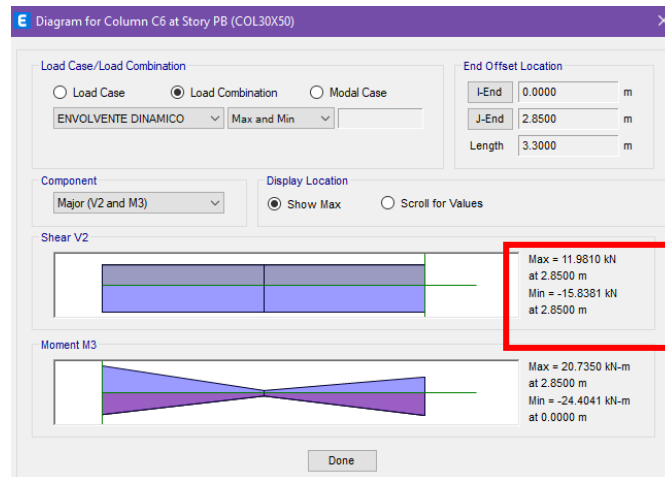
El diseño a corte de igual forma, toma los mismo criterios que el punto 4.1 Diseño de elementos tipo viga. El cortante máximo producido en la base en los dos tipos de columnas es:

Figura 4.40: Cortante máximo producido en la base para vigas de cimentación V1.



Fuente: ETABS 19.

Figura 4.41: Cortante máximo producido en la base para vigas de cimentación V2.



Fuente: ETABS 19.

Por lo tanto los datos de entrada para el diseño serían:

Tabla 4.77: Datos para el diseño a cortante de vigas de cimentación.

TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Recubrimiento	d	Vu
		cm	cm	cm	cm	kgf
70x45	V col70x50	45	70	4	66	14094.65
45x30	V col50x30	30	45	4	41	1583.81

Fuente: Elaboración propia.

Se determina el aporte del hormigón y del acero:

Tabla 4.78: Aporte del concreto y acero en vigas de cimentación.

Aporte concreto y acero				
Vcmáx	Vsmáx	Vc	ϕVc	$\phi Vc/2$
kgf	kgf	kgf	kgf	kgf
61194.6861	101224.2927	24385.852	18289.389	9144.695
25343.2538	41921.172	10099.191	7574.394	3787.197

Fuente: Elaboración propia.

El área de acero mínimo por cortante para la sección es:

Tabla 4.79: Acero transversal mínimo para vigas de cimentación.

Área transversal mínima		
$A_{v,mín/s}$	$A_{v,mín/s}$	$A_{v,mín/s}$
cm ² /m	cm ² /m	cm ² /m
3.320	3.750	3.750
2.213	2.500	2.500

Fuente: Elaboración propia.

Se compara si $V_u > V_c$ para determinar si los estribos son colocados por especificación o se debe calcular la separación.

Tabla 4.80: Resistencia a cortante de la sección.

Resistencia a cortante de la sección					
V_u	V_c	V_s	$2.12 (f'c)^{0.5}$	$V_s < 2.12 (f'c)^{0.5}$	$V_u > V_c$
kgf/cm²	kgf/cm²	kgf/cm²	kgf/cm²		
6.33	8.21	-1.88	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
1.72	8.21	-6.49	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN

Fuente: Elaboración propia.

Por último se calcula la separación del primer estribo y la colocada por especificación en la parte central y a $2h$ del apoyo.

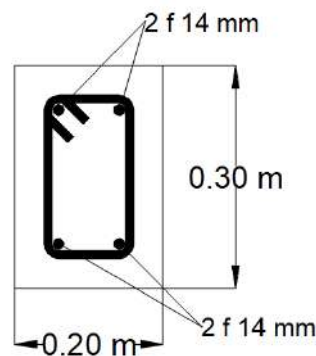
Tabla 4.81: Separación calculada para la parte central y extremos y primer estribo.

S escogido (2h)	S escogido (primer estribo)	d/2 (parte central)
cm	cm	cm
16	5	33
10	5	20

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos importantes que se deben tomar en cuenta en la cimentación es que las vigas diseñadas se colocan en los extremos, uniéndose así las columnas exteriores. En la parte central, las columnas están unidas por cadenas de amarre de dimensiones mínimas, ya que por la rigidez que proporciona la viga de cimentación, únicamente se requiere una cadena de carácter mínimo, con las siguientes dimensiones y distribución de acero:

Figura 4.42: Cadena de amarre, dimensiones y distribución de acero.



Fuente: Elaboración propia.

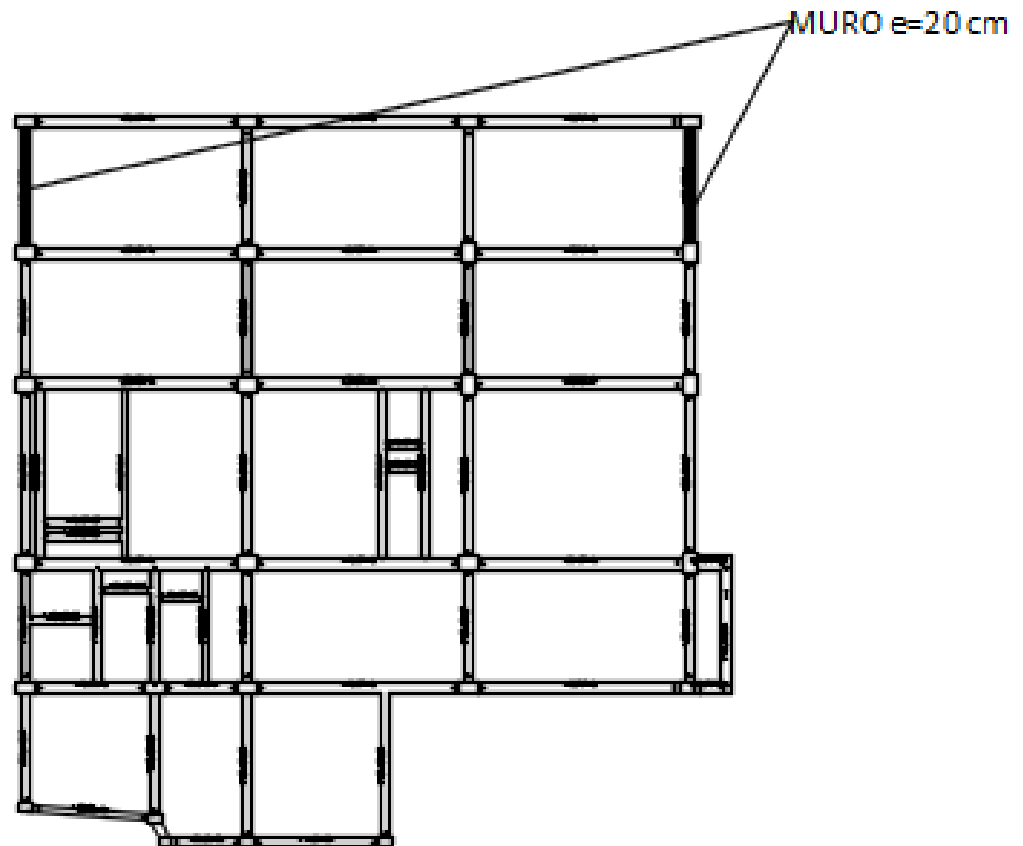
4.8 Diseño de Muro de corte

Durante la modelación del proyecto en el programa ETABS, el primer modo de vibración resultó ser torsional, por lo que, para contrarrestar este efecto, se colocaron muros en la dirección Y, y se obtuvo como resultado un primer modo de vibrar de carácter traslacional.

Los muros de corte son elementos estructurales que proporcionan rigidez a la estructura ante la presencia de cargas sísmicas.

Para la estructura, los muros se extienden desde la planta baja hasta la quinta planta alta y su ubicación se detalla a continuación:

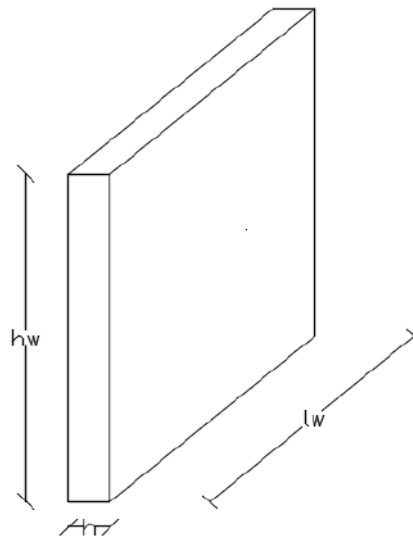
Figura 4.43: Ubicación de Muros de corte en el plano (Planta Baja)



Fuente: Elaboración propia.

Es importante definir que los términos l_w , h_w y h hacen referencia a las dimensiones del muro.

Figura 4.44: Muro de corte.



Fuente: Elaboración propia.

El ACI 318RS-19 establece que el espesor mínimo de un muro debe ser el mayor de:

$$\frac{h_w}{25}$$

$$\frac{l_w}{25}$$

10 cm

Tabla 4.82: Espesor muro de corte.

Espesor del muro de corte		
h1	10	cm
h2	13.2	cm
h	13.2	cm

Fuente: Elaboración propia.

Como se estableció en el punto 3.3.4, se partió de un espesor de muro de 15 cm, sin embargo, las solicitaciones a cortante no soportaron ese espesor, por lo que se incrementó a 20 cm.

Según la NEC-SE-CG (2015), hay que considerar dos casos para el diseño de muros:

$$\text{Caso 1: } \frac{M}{V \times l_w} \geq 2$$

$$\text{Caso 2: } \frac{M}{V \times l_w} < 2$$

Donde:

M: Momento (kg-cm).

V: Resistencia al corte (kgf).

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

Si la estructura cae en el primer caso, se diseña el elemento en función de los conceptos de diseño de flexocompresión o flexión simple.

Si se produce el segundo caso, se puede emplear como refuerzo una malla electrosoldada o varillas corrugadas. La cuantía mínima de refuerzo longitudinal y trasnversal será de 0.0025 y el espaciamiento mínimo entre refuerzos será de 45 cm.

Tabla 4.83: Casos considerados para el diseño de muros de corte.

Casos para el diseño de Muros de corte		
Mu	65,089,819.00	kgf-cm
Vu	184,820.81	kgf
$\text{Caso 1: } \frac{M}{V \times l_w} \geq 2$ $\text{Caso 2: } \frac{M}{V \times l_w} < 2$		
0.74	CASO 2	

Fuente: Elaboración propia.

4.8.1 Elementos de borde

En el diseño se requiere analizar la necesidad de implementar o no elementos de borde. En la NEC-SE-CG (2015), se establecen las siguientes formulaciones para determinar si un muro requiere elementos de borde:

$$c \geq \frac{l_w}{600 \times \left(\frac{\delta_u}{h_w}\right)}$$

$$\frac{\delta_u}{h_w} \geq 0.007$$

$$c = \left(\frac{w + \alpha}{2 \times w + 0.85 \times \beta_1}\right) \times l_w$$

$$w = \frac{\rho_l \times f_y}{f'c}$$

$$\alpha = \frac{N_u}{l_w \times h \times f'c}$$

Donde:

c : Distancia desde la fibra extrema en compresión al eje neutro (cm).

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

δ_u : Desplazamiento de diseño (cm).

ρ : Cuantía mínima para refuerzo vertical (0.0025).

h_w : Altura total del muro medida desde la base (cm).

h : espesor del muro (cm).

N_u : Carga axial (kgf).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

Si c resulta ser mayor que la expresión propuesta en la primera fórmula, se requerirán elementos de borde.

Tabla 4.84: Elementos de borde.

Elementos de borde		
Nu	112,208.92	kgf
$c = \left(\frac{w + \alpha}{2w + 0.85\beta_1} \right) l_w$ $w = \frac{\rho_t f_y}{f'_c} ; \alpha = \frac{N_u}{l_w \cdot h \cdot f'_c}$		
w	0.044	
α	0.049	
c	54.52	cm
$c \geq \frac{l_w}{600 \cdot \left(\frac{\delta_u}{h_w} \right)}$		
δ_u	0.1	mm
$\delta_u / h_w \geq 0.007$		
δ_u / h_w	0.0000303	
δ_u / h_w	0.007	
\geq	113.10	cm
NO SE NECESITAN ELEMENTOS DE BORDE		

Fuente: Elaboración propia.

Según los cálculos, no se necesitan elementos de borde, sin embargo, es recomendable colocarlos. Para este proyecto, se utilizarán como elementos de borde las mismas dimensiones de las columnas con su respectivo refuerzo.

4.8.2 Diseño a flexión de muros de corte

Los datos de entrada para el diseño a flexión obtenidos del programa ETABS se presentan:

Tabla 4.85: Carga Axial última para el diseño de muros de corte.

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P _u kN	M _{u2} kN-m	M _{u3} kN-m	Pier A _g cm ²
Top	17.81	0.0025	0.0028	0.9D-1EDINY	1122.0892	-2.4071	-1193.2425	7125
Bottom	87.11	0.0122	0.0028	0.9D-1EDINY	684.5113	1.8307	-6887.2151	7125

Fuente: ETABS 19.

Tabla 4.86: Momento y cortante último para el diseño de muros de corte.

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P _u kN	M _u kN-m	V _u kN	ΦV _c kN	ΦV _n kN
Top	Leg 1	OS	1.2D-1EDINY+L	1084.4587	741.3588	1848.2081	521.702	1848.2081
Bottom	Leg 1	OS	1.2D-1EDINY+L	1150.942	6508.9819	1848.2081	521.702	1848.2081

Fuente: ETABS 19.

Usando una resistencia a la compresión del hormigón $f'_c = 240 \text{ kgf/cm}^2$ y una fluencia del acero de $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ se establecen los datos:

Tabla 4.87: Datos de entrada para el diseño de muros de corte.

Datos de entrada		
Nu	112,208.92	kg
V piso	184,820.81	kg
M piso	65,089,819.00	kg-cm
f'c	240.00	kg/cm ²
fy	4,200.00	kg/cm ²
hw PB	330	cm
lw PB	475	cm
hw t	1860	cm
h	20	cm
d=0.8 lw	380	cm
# pisos	6	pisos

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de estos datos, se calcula el acero por flexión aplicando las siguientes fórmulas:

$$\beta_1 = \frac{f_y}{6000}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi \times f_y \times d}$$

$$A_{s \text{ total}} = \# \text{ pisos} \times A_s$$

Donde:

β_1 : Factor que relaciona la profundidad del bloque rectangular equivalente de esfuerzos de compresión con la profundidad del eje neutro.

A_s : Acero calculado por flexión necesario para el muro de corte (cm^2).

Φ : Factor de reducción de resistencia a la flexión (0.9).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm^2).

d : $0.8 l_w$ (cm).

El valor de β se calcula con la formula definida, sin embargo, se escoge el valor establecido en la norma de 0.85.

Tabla 4.88: Cálculo de acero necesario por flexión para muros de corte.

DISEÑO A FLEXIÓN		
ϕA_s	0.9	
ϕ para Mu	0.7	
β_{norma}	0.85	
β_1 calculado	0.7	
As 1 piso	45.31	cm2
As total	271.89	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Para aceptar la cantidad de refuerzo calculado se debe verificar que $M_u' \geq M_u$.

Para ello, se definen los siguientes parámetros:

$$\alpha = \frac{N_u}{l_w \times h \times f'c}$$

$$\rho_v = \frac{A_{\text{total}}}{l_w \times h}$$

$$q = \frac{\rho_v \times f_y}{f'c}$$

$$c = l_w \times \left(\frac{q + \alpha}{2 \times q + 0.85 \times \beta_1} \right)$$

$$M'_u = \varphi \times A_s \times f_y \times l_w \times \left[\left(1 + \frac{N_u}{A_s \times f_y} \right) \times \left(0.5 - \frac{\beta_1 \times c}{2 \times l_w} \right) - \frac{c^2}{l_w^2} \times \left(1 + \frac{\beta_1^2}{3} - \beta \right) \right]$$

Donde:

β_1 : Factor que relaciona la profundidad del bloque rectangular equivalente de esfuerzos de compresión con la profundidad del eje neutro.

A_s : Acero calculado por flexión necesario para el muro de corte (cm²).

Φ : Factor de reducción de resistencia a la flexión (0.7).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

d : 0.8 l_w (cm).

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

N_u : Carga axial (kgf).

h : espesor del muro (cm).

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

M'_u : Momento último máximo resultante (kg-cm).

c : distancia de deformación máxima del eje neutro (cm).

Tabla 4.89: Diseño a flexión de muros de corte $Mu' \geq Mu$.

DISEÑO A FLEXIÓN		
α	0.05	
ρ_v	0.0286	
q	0.5008	
C	151.5368011	cm
$\phi \cdot A_s \cdot f_y \cdot l_w$	379690610.8	
$\left(1 + \frac{Nu}{A_s \cdot f_y}\right)$	1.098262809	
$\left(0.5 - \frac{\beta_1 \cdot C}{2 \cdot l_w}\right)$	0.364414441	
$\frac{C^2}{l_w^2} \left(1 + \frac{\beta_1^2}{3} - \beta_1\right)$	0.039777786	
Mu'	136,857,598.04	kgf-cm
$Mu' \geq Mu$	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el momento último máximo resultante Mu' es mayor al momento último generado en el muro, por lo que se acepta el refuerzo calculado. En caso de no cumplir, se debe buscar incrementar la longitud del muro.

4.8.3 Diseño a cortante de muros

El cortante nominal permitido y la sección crítica por corte son los factores que rigen el diseño por cortante.

El cortante nominal viene dado por la siguiente expresión:

$$\phi V_n = \phi \times 2.65 \times \sqrt{f'c} \times h \times d$$

Donde:

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

V_n : Cortante nominal permitido (kgf).

h : espesor del muro (cm).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm^2).

d : $0.8 l_w$ (cm).

Se debe cumplir que V_u sea menor o igual que ϕV_n para que la sección pueda resistir el cortante. Si no se cumple este parámetro, se debe aumentar el espesor del muro.

Tabla 4.90: Cortante nominal permitido en muros de corte.

DISEÑO A CORTE		
ϕ	0.75	
ϕV_n	292,507.07	kgf
$V_u \leq \phi V_n$	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

En la sección crítica por corte se tomará el menor valor obtenido de:

$$\frac{h_w}{2}$$

$$\frac{l_w}{2}$$

Aplicando la fórmula:

$$V_u' = \frac{V_{u \text{ crítico}}}{\phi \times d \times h}$$

$$V_u = 2.7 \times \sqrt{f'c}$$

Donde:

$V_{u \text{ crítico}}$: Esfuerzo crítico (kgf/cm²).

V_u : Sección esfuerzo último (kgf/cm²).

V_u : Fuerza cortante última (kgf/cm²).

h: espesor del muro (cm).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

d: 0.8 l_w (cm).

Φ : Factor de reducción de resistencia a cortante (0.75).

El esfuerzo crítico se produce a una distancia $l_w/2$ en el muro de análisis, por lo que se toma el valor del cortante en este punto.

Se debe cumplir que $V_u' < V_u$ para aceptar el espesor del muro, caso contrario se aumenta el espesor.

Tabla 4.91: Sección crítica por corte en muros de corte.

Sección crítica por corte		
hw/2	930	cm
lw/2	237.5	cm
Mín	237.5	cm
Vu crítico	184,820.81	kgf
Vu'	32.42	kgf/cm ²
Vu	41.83	kgf/cm ²
Vu' < Vu	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia.

Como última instancia, se comprueba la capacidad resistente a corte del concreto.

Se calculan estas dos fórmulas y se elige la menor:

$$V_c = 0.87 \times \sqrt{f'c} + \frac{N_u}{4 \times l_w \times h}$$

$$V_c = 0.16 \times \sqrt{f'c} + \frac{l_w \times \left[0.33 \times \sqrt{f'c} + 0.2 \times \left(\frac{N_u}{l_w \times h} \right) \right]}{\frac{M_u}{V_u} - \frac{l_w}{2}}$$

Donde:

V_c : Capacidad resistente a corte del concreto (kgf/cm²).

h : espesor del muro (cm).

$f'c$: Resistencia a la compresión del hormigón (kg/cm²).

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

N_u : Carga axial (kgf).

h : espesor del muro (cm).

M_u : Momento último (kgf-cm).

V_u : Fuerza cortante última (kgf).

Se toma la mitad del valor mínimo escogido y se compara con V_u' . Si V_u' es mayor que la mitad de V_c , la sección requiere de refuerzo vertical transversal.

Tabla 4.92: Capacidad resistente a corte del concreto y refuerzo vertical.

Vc1	16.43	kgf/cm ²
Vc2	33.44	kgf/cm ²
Vc,mín	16.43	kgf/cm ²
Vc,mín/2	8.22	kgf/cm ²
$V_u' > V_c/2$	SI REQUIERE REFUERZO	

Fuente: Elaboración propia.

Con estos factores, se concluye que la sección del muro resistirá a las solicitaciones de corte.

4.8.4 Cálculo de refuerzo horizontal y vertical

Para determinar el área de acero horizontal, se parte de la cuantía mínima establecida en la norma (0.0025) y de la siguiente fórmula:

$$\rho_h = \frac{V_u' - V_c}{f_y}$$

Donde:

ρ_h : Cuantía para refuerzo horizontal.

V_u' : Sección esfuerzo último (kgf/cm²).

V_c : Capacidad resistente a corte del concreto (kgf/cm²).

f_y : Fluencia del acero (kg/cm²).

Se escoge el menor valor de estos tres incisos para la separación vertical:

$$\frac{l_w}{5}$$

$$3h$$

$$45 \text{ cm}$$

Tabla 4.93: Separación del refuerzo horizontal en muros de corte.

Refuerzo Horizontal			
	ρ_h	0.0038	
	$\rho_{\text{mín norma}}$	0.0025	
	ρ escogido	0.0038	
S_h	$l_w/5$	95	cm
	$3h$	60	cm
	45	45	cm
	S_h escogido	45	cm

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la separación escogida, se establece el área de acero horizontal:

$$A_s h = \rho_h \times s_h \times h$$

Donde:

$A_s h$: Área de acero horizontal requerida (cm²).

ρ_h : Cuantía mínima para refuerzo horizontal.

S_h : Espaciamiento medido de centro a centro del refuerzo (cm).

h : espesor del muro (cm).

Aplicando estos criterios se obtiene la siguiente área de acero con su respectiva distribución:

Tabla 4.94: Refuerzo horizontal en muros de corte con su distribución.

Refuerzo Horizontal		
Ash	3.43	cm2
φ 1v	10	mm
A 1v	0.79	cm2
# varillas	5	u
Ash real	3.93	cm2
Distribución	5 φ10mm @45cm	

Fuente: Elaboración propia.

El refuerzo horizontal requiere de 5 varillas de 10 mm de diámetro a una separación de 45 cm.

En el caso del refuerzo vertical, se realiza el mismo procedimiento con la única diferencia en las separaciones y que la cuantía se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\rho_v = 0.0025 + 0.5 \times \left(2.5 - \frac{h_w}{l_w} \right) \times (\rho_h - 0.0025)$$

Donde:

ρ_v : Cuantía mínima para refuerzo vertical.

ρ_h : Cuantía mínima para refuerzo horizontal.

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

h_w : Altura total del muro medida desde la base (cm).

De igual manera, se escoge el mayor valor entre ρ_v y 0.0025 que establece la norma.

Las separaciones deben ser el menor de:

$$\frac{l_w}{3}$$

$$3h$$

$$45 \text{ cm}$$

Entonces, el acero vertical viene dado por:

$$A_{sv} = \rho_v \times l_w \times h$$

Donde:

A_{sh} : Área de acero horizontal requerida (cm²).

ρ_v : Cuantía mínima para refuerzo vertical.

l_w : Longitud del muro completo o segmento del muro en la dirección del cortante (cm).

h : espesor del muro (cm).

Tabla 4.95: Refuerzo vertical en muros de corte con su distribución.

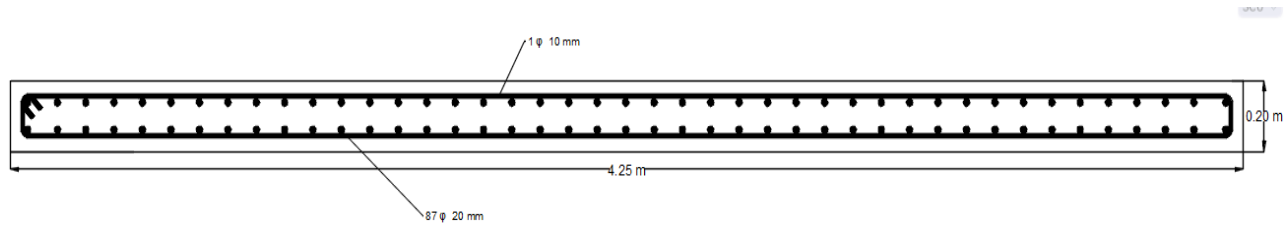
Refuerzo Vertical				
	ρ_v	0.0037		
	$\rho_{\text{mín norma}}$	0.0015		
	ρ_{escogido}	0.0037		
Sv	$l_w/3$	158.33	cm	
	$3h$	60	cm	
	45	45	cm	
	Sh escogido	45	cm	
	A_{svc}	34.97	cm ²	
	A_{svf}	271.89	cm ²	
	A_{sv} escogido	271.89	cm ²	
	ϕ_{1v}	20	mm	
	A_{1v}	3.14	cm ²	
	# varillas	87	u	
	A_{sv} real	273.32	cm ²	
	#varillas/2	44	u	
	S real	8.95	cm	
	S máx	12.5	cm	
	S escogido	8.95	cm	
	Distribución	44 ϕ 20mm @8.95cm		

Fuente: Elaboración propia.

Para el refuerzo vertical se requieren 44 varillas de 20 mm de diámetro en ambos lados con una separación de 8.95 cm.

El esquema de refuerzo del muro se presenta en la siguiente figura:

Figura 4.45: Esquema de la distribución de acero vertical y horizontal en el muro de corte.



Fuente: Elaboración propia.

5 ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Para el desarrollo del módulo de instalaciones se conoce que la red pública de agua potable en la zona en donde se emplazará el proyecto cuenta con una matriz de 63 mm de diámetro construida con PVC, ubicada en la calle Camino viejo a Baños. De esta matriz se toma la nueva acometida de 1 pulgada que va directamente a la cisterna, ayudada de un sistema de respaldo compuesto por una bomba y tanque hidroneumático.

La conexión de agua potable será tomada desde la red pública existente en la zona hasta la el sistema de almacenamiento, en donde, con ayuda de un sistema de respaldo, se realizará la distribución de la red interna en el edificio. Se prevé la instalación de un medidor general al inicio de la red propuesta.

5.1 Acometida

Para su dimensionamiento existen dos criterios:

- Velocidad para el cálculo de la acometida: este parámetro debe fluctuar entre 1.5 m/s. Sin embargo, las pruebas realizadas en estos tramos de tubería afirman que la velocidad con la que pasa el agua es en promedio de 2.5 m/s, entonces partimos de este criterio cumpliendo así la velocidad máxima permisible en la tubería y generando una disminución en el diámetro de la acometida.
- La NEC (2011) nos afirma que se debe dimensionar la acometida con un diámetro tal que permita que el depósito de la cisterna se llene en 4 horas. Mientras menos tiempo se tiene para llenar el depósito, la tubería va a transportar mayor caudal, por lo que se necesita un diámetro mayor.

El caudal medio diario está pensado en repartirse en las 4 horas establecidas de llenado de la cisterna. Si el diámetro que da como resultado es grande, se puede aumentar el tiempo de llenado, cuidando siempre la calidad del agua. Por otro lado, si en el cálculo se colocan 4 horas de llenado, el volumen en la cisterna va a quedarse estático, entonces la cantidad de agua que está almacenada puede presentar

alteraciones su composición. Para asegurar que esta situación no se presente, se toma un tiempo de llenado prolongado, asegurando así que el agua que ingresa a la cisterna siempre esté en movimiento. Se incrementa el tiempo entre 15 y 24 horas.

El volumen de diseño considerado en este criterio se fundamenta en:

$$Q_D = \frac{Q_{md}}{t}$$

Donde:

Q_D : volumen de diseño en (lt)

Q_{md} : caudal medio diario

t: tiempo de llenado de la cisterna

Tomando en cuenta los dos criterios, se elige el que dé como resultado el diámetro mayor, partiendo del caudal medio diario que se establece con mayor detalle en el apartado 5.2.4.

Para el edificio se toma un tiempo de llenado de la cisterna de 20 horas, y una velocidad de diseño de 1.5 m/s. De igual manera, la acometida se ubicará en la calle Camino viejo a Baños y se conectará al medidor general con diámetro de tubería de 1 pulgada, según lo establecido en los cálculos, para así lograr abastecer a todas las plantas y a cada uno de los accesorios que en ellas se encuentran.

Tabla 5.1: Diámetro de acometida calculado.

Acometida		
Velocidad	1.5	m/s
Qmd Total	0.00060	m3/s
Área	0.00040	m2
Radio	0.01131	m
Diámetro	0.02261	m
Diámetro	0.89034	pulg
Diámetro comer.	1	pulg
Tiempo Llenado Cisterna	20	horas
Qmd Total	0.60251	lt/s
QD	0.72301	lt
QD	0.00072	m3
Área	0.00048	m2
Radio tubería	0.01239	m
Diámetro	0.02477	m
Diámetro	0.97532	pulg
Diámetro comer.	1	pulg

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Red de distribución de agua potable

La distribución interna de agua potable comenzará en la cisterna y se apoyará de un sistema de respaldo conformado por una bomba y un tanque hidroneumático. Desde el tanque, la red subirá por el ducto, espacio destinado para la distribución, y por el cielo raso, se repartirá a cada uno de los aparatos correspondientes a cada una de las plantas.

Las instalaciones hidrosanitarias deben garantizar una presión mínima adecuada para el funcionamiento óptimo de los aparatos y el sistema de tuberías hasta el punto hidráulicamente más desfavorable del edificio. Además, es importante que se evite la alteración de la calidad del agua.

El trazado de la red se realiza de tal forma que cada departamento tenga su ingreso independiente para que, si se llegara a producir alguna falla, el resto de usuarios no resulten perjudicados. También se seccionan los cuartos húmedos para facilitar el mantenimiento, de ser necesario.

5.2.1 Caudal de diseño

Para el cálculo del caudal de diseño en el edificio se tomará como referencia lo establecido en la NEC-11 capítulo 16. El método que rige en la construcción establecido en la normativa para instalaciones de agua es el llamado método de simultaneidad.

El método busca castigar al caudal en dependencia del número de aparatos que se tenga funcionando simultáneamente. Este criterio se establece en la siguiente fórmula:

$$Q_{MP} = k_s \times \Sigma q_i$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log(n)))$$

Donde:

n: número tal de aparatos servidos

Q_{MP} : Caudal máximo probable

k_s : coeficiente de simultaneidad, varía entre 0.2 y 1.

q_i : Caudal mínimo de los aparatos suministrados

F: factor según la ocupación de la edificación, en este caso se toma el valor de 2 (edificios habitacionales).

La norma establece una diferenciación entre las ocupaciones para las que está pensada la edificación, debido a que, los consumos van diferir en función de este parámetro.

El término n, cuando se tiene únicamente un aparato servido en el tramo, es decir, n=1, se produce un error matemático en la fórmula por lo que, para evitar ese error, se inicia con n=2.

El caudal instantáneo mínimo para cada aparato instalado en la edificación viene dado por:

Tabla 5.2: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos

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

Fuente: NEC (2011, p. 15).

Por otro lado, la norma establece que, además de castigar el caudal con el coeficiente k_s , se debe añadir un coeficiente adicional, k_{ss} , si en el mismo predio existen varios departamentos semejantes, por lo tanto, se aplican las siguientes ecuaciones:

$$k_{ss} = \frac{19 + N}{10 \times (N + 1)}$$

$$Q_{MP} = k_{ss} \times k_s \times \Sigma Q_i$$

Donde:

N: número de departamentos iguales del predio

Q_i : caudal instalado por vivienda

k_s : simultaneidad para el número de aparatos de la vivienda tipo

k_{ss} : simultaneidad entre departamentos iguales

Es importante aclarar que, el k_{ss} , será utilizado únicamente en el dimensionamiento de las montantes de la red de agua fría.

El valor de N para la edificación es de 30 debido a que existen 3 departamentos y 3 suites de similares características en las 5 plantas.

La aplicación del método antes mencionado, nos dará como resultado el dimensionamiento del diámetro de la tubería necesario para la conexión a cada uno de los aparatos.

Partiendo de los criterios establecidos, se tiene como resultado un caudal máximo probable de 1.509 lt/s en toda la red.

5.2.2 Velocidades en la red

Las velocidades en la tubería de distribución deben fluctuar entre 0.6 y 2.5 m/s, sin embargo, esto depende en gran escala, del material escogido para el diseño. En este caso, se trabajará con Policloruro de vinilo (PVC) para la distribución de la red de agua potable.

Aunque en la norma se establece que la velocidad óptima es de 1.2 m/s, se requiere contar con velocidades entre 1.8 y 2 m/s para garantizar que en las tuberías no se produzca erosión, y, también, que no exista un gran número de pérdidas por fricción.

Para el dimensionamiento de la red se partirá con una velocidad de 2 m/s.

5.2.3 Cálculo de pérdidas de carga

El cálculo de las pérdidas de carga está relacionado directamente con el dimensionamiento del grupo de bombeo. Existen 2 tipos, por longitud y por accesorios.

5.2.3.1 Pérdidas por longitud

Este tipo de pérdidas se encuentra en función del tipo de material que se utilice en la distribución. Para este caso, el material es PVC, por lo que, la constante del tubo toma el valor de 0.00054. Utilizando la siguiente formulación se calculan las pérdidas:

$$h_f = m \times L \times \left(\frac{V^{1.75}}{D^{1.25}} \right)$$

Donde:

V: velocidad (m/s)

D: diámetro (m)

L: longitud del tramo de tubería (m)

m: constante del material del tubo.

Haciendo uso de la mecánica de fluidos, se obtiene la velocidad real en la tubería a partir de:

$$Q = A \times V$$

Donde:

Q: caudal máximo probable calculado para cada tramo (m³/s)

D: diámetro determinado partiendo de la velocidad de 2 m/s (m)

V: velocidad real que transita por la tubería (m/s)

Aplicando este concepto, se calculan un total de pérdidas por longitud de 161.53 m.c.a.

5.2.3.2 Pérdidas por accesorios

En la NEC, las pérdidas por accesorios están dadas por la siguiente tabla:

Tabla 5.3: Factores para el cálculo de longitudes equivalentes

Accesorio	Factor A	Factor B
Codo de 45°	0.38	+ 0.02
Codo radio largo 90°	0.52	+ 0.04
Entrada normal	0.46	- 0.08
Reducción	0.15	+ 0.01
Salida de tubería	0.77	+ 0.04
Tee paso directo	0.53	+ 0.04
Tee paso de lado y tee salida bilateral	1.56	+ 0.37
Tee con reducción	0.56	+ 0.33
Válvula de compuerta abierta	0.17	+ 0.03
Válvula de globo abierta	8.44	+ 0.50
Válvula de pie con orilla	6.38	+ 0.40
Válvula de retención	3.20	+ 0.03

Fuente: NEC (2011, p. 22).

La ecuación para el cálculo de la longitud equivalente se expresa a continuación:

$$L_e = \left(A \times \left(\frac{d}{25.4} \right) \pm B \right) \times \left(\frac{120}{C} \right)^{1.8519}$$

Donde:

L_e : longitud equivalente (m)

A, B: factores (Tabla 5.3: Factores para el cálculo de longitudes equivalentes)

d: diámetro interno (mm)

C: coeficiente en función del material, para PVC es de 150.

Aplicando la fórmula en cada uno de los tramos da como resultado un total de pérdidas por accesorios de 391.02 m.c.a.

5.2.4 Cisterna

La cisterna garantiza que exista un abastecimiento constante en el transcurso del día. Comúnmente para las edificaciones, lo que se busca es tener un depósito para garantizar la continuidad del servicio de agua con el apoyo de un grupo de bombeo.

Para el cálculo de la cisterna ya no se castiga el caudal como se hacía con el método de simultaneidad, en cambio, se enfoca en el consumo promedio diario que tienen los habitantes que hacen uso de la edificación.

El caudal medio diario hace referencia a la cantidad de agua consumida por un ocupante en el día, esto en dependencia del uso de cada espacio o en sí de la edificación.

La NEC presenta una tabla de rangos de dotaciones por cada ocupación posible en la edificación.

Tabla 5.4: Dotaciones para edificaciones de uso específico

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m ² área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/ha	1 a 2

Fuente: NEC (2011, p. 16).

Para el edificio se establecen 3 tipos de usos: departamentos, sala común y jardines. Para el primer caso se escoge, de la tabla presentada, el tipo Bloques de viviendas con una dotación de 350 L/habitante/día, para el segundo, Sala de fiestas y casinos con 40 L/m² área útil/día y para el último uso, se toma la categoría de Jardines con una dotación de 8 L/m²/día.

Para el cálculo del caudal medio diario, se necesita considerar un factor de pérdidas. En este factor se establece entre el 10 y 25% de incremento. Se mayor para tener un caudal de reserva en caso de fugas y, también, para contar con un servicio de abastecimiento adecuado, si existieran más ocupantes en el edificio de lo previsto para el cálculo.

La ecuación establecida a continuación determina el caudal medio diario:

$$Q_{md} = \frac{\text{dotación} \times \#hab}{86400} \times fd$$

Donde:

Q_{md} : caudal medio diario (m³/s)

Dotación: Tabla 5.4: Dotaciones para edificaciones de uso específico

#hab: número de habitantes en el edificio incluidas las personas flotantes.

fd: factor de mayoración considerado del 10%.

En el caso de edificios residenciales, se conoce específicamente para cuántas personas está programada un departamento. En algunas situaciones se pueden presentar un mayor número de ocupantes, razón por la cual se toma el criterio de las personas flotantes, en donde se establece que, por cada habitación doble que tenga el departamento, se suma una persona flotante y por cada habitación simple se suma media persona flotante.

La NEC (2011) dispone que se dimensione la cisterna para que se pueda abastecer, en caso de un corte en el suministro, por 24 horas.

El volumen de la cisterna está compuesto por dos partes, una para la distribución de agua potable y otra para protección contra incendios. Es importante recalcar que las alturas de succiones van a ser diferentes para los dos tipos de volúmenes debido a que se prevé que el volumen del sistema contra incendios se encuentre en la parte baja con una altura (h_1) y que el volumen propiamente para consumo de agua potable esté en la parte alta con una altura (h_2). Se programa que las succiones de la bomba lleguen únicamente hasta la altura que se calculó para el volumen de abastecimiento, asegurando así que el volumen en h_1 siempre esté disponible para casos de emergencia, detallado en el apartado 8.3.

Se suman los dos volúmenes, abastecimiento de agua potable y protección contra incendios, y, con el área destinada para la cisterna, se determinan las alturas de succión según los volúmenes establecidos para cada caso.

El cálculo del volumen de la cisterna requiere la siguiente fórmula:

$$V = Q \times t$$

Donde:

V: volumen requerido para la cisterna (m³)

Q: caudal medio diario total, según el tipo de uso del edificio

t: tiempo considerado abastecimiento (86400 segundos)

En la siguiente tabla se presenta el cálculo de volúmenes para la cisterna:

Tabla 5.5. Volumen, alturas de succión y dimensiones de la cisterna

Volumen Cisterna Agua potable		
Qmd Total	0.60251	lt/s
Qmd Total	0.00060	m ³ /s
t ap	86400	s
Vap	52.06	m³

Volumen sistema contra incendios		
Q	208.44	gpm
Tiempo de reacción	30	min
Vsci	6253.31	gal
Vsci	23.67	m³

Dimensiones Cisterna		
Volumen total	75.73	m ³
Área	22	m ²
Altura Vap	2.37	m
Altura Vsci	1.08	m
Altura	3.44	m

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5 Sistema de respaldo (Grupo de presión)

El sistema de respaldo tiene como objetivo compensar las pérdidas que se generan en las tuberías (por fricción y locales) y que el agua se suministre hasta el punto hidráulicamente más desfavorable con una presión aceptable, para así tener un nivel de confort tolerable en el servicio de agua.

Por lo general, las edificaciones con más de tres pisos o de área considerable necesitan un sistema de respaldo. Este sistema está conformado por una bomba y un tanque hidroneumático.

5.2.5.1 Bomba

Partiendo del caudal máximo probable, altura dinámica total del edificio, sumatoria de pérdidas de carga y la eficiencia de la bomba escogida se calcula la potencia de la bomba requerida para la dimensión del proyecto.

Las válvulas check utilizadas en cada piso de la edificación permiten tomar un porcentaje de las pérdidas para el cálculo de la bomba. Aunque se debe compensar el 100% de estas pérdidas, existen edificios grandes en altura o en área, en donde se producen pérdidas significantes, lo que ocasiona que la bomba requiera una potencia mayor para compensar estas pérdidas generadas. La acción de las válvulas al no permitir el retorno del flujo y presurizarlo, permiten a la bomba trabajar menos y, por lo tanto, para el cálculo, se puede tomar un 10% de las pérdidas en toda la red interna.

La altura dinámica total está dada por la altura total del edificio incluidos subsuelos y la altura de succión en caso de que sea una cisterna subterránea. Es importante añadir 10 m.c.a. para garantizar que la bomba no solamente cubra las pérdidas, sino que también en el punto más alejado, tenga una presión mínima de servicio.

La potencia se define con:

$$Potencia = \frac{Q_{m\acute{a}x} \times HDT}{76 \times eficiencia}$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo probable calculado en la red interna (lt/s)

HDT: altura dinámica total (m)

Eficiencia: se toma el 75% de eficiencia.

Tabla 5.6: Potencia de la bomba calculada para la red de agua potable

Bomba		
Σ Pérdidas	552.56	m.c.a.
10% Pérdidas	55.26	m
H Edificio	18.2	m
H Subsuelo	3.3	m
H Succión	2.366	m
HDT	89.122	m
Q máx	1.509	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	3	HP

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5.2 Tanque hidroneumático

El tanque hidroneumático se añade al sistema de respaldo para que la bomba trabaje menos y, como consecuencia, el consumo energético sea menor.

La bomba funciona hasta llegar al punto de eficiencia máxima y se apaga, cuando esto pasa, el tanque comienza a funcionar. El volumen de aire en el bleris se expande, lo que ocasiona que el agua se presione hasta la salida y se presurice la red aun cuando no existen consumos en ningún punto.

Se aplican estas ecuaciones para determinar el volumen tanto de regulación del bleris como del hidroneumático:

$$V_r = \frac{Q_M \times t}{4}$$

$$V = \sqrt{Q_a} \times 0.65 \times (P_a - H)$$

Donde:

Q_a : caudal máximo probable (lt/s)

Q_M : es un promedio entre Q_a y Q_b (lt/s)

Q_b : viene dado por:

$$Q_b = \frac{2}{3} Q_a$$

t: tiempo de partidas (s), se encuentra en función de la potencia de la bomba.

Para este caso tomamos un tiempo de 1.2 minutos

Pa: altura dinámica total (m) sin considerar la succión

Vr: volumen de regulación del Bleris

V: volumen del hidroneumático

Tabla 5.7: Volumen requerido para el tanque hidroneumático

Tanque Hidroneumático		
HDT	89.122	m.c.a.
Qa	1.509	lt/s
Pb	3	HP
Qb	1.0063	lt/s
Qm	1.2579	lt/s
Pa	89.1217	m.c.a.
Pb	100.89794	m.c.a.
Tiempo partidas	1.2	min
Vr	23	lt
V	69	lt

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Sistema para suministro de agua caliente

Para edificios que tengan más de tres plantas, se propone usar bombas de calor, un sistema centralizado, para el suministro de agua caliente. Al tratarse de un equipo que tiende a calentarse, se los coloca en las cubiertas o en las terrazas de las edificaciones.

Las tuberías suministran la red a gravedad, por lo que, se debe asegurar que la presión con la que llega el caudal a los aparatos sea la recomendada por la NEC, establecida en la Tabla 5.2: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos.

El edificio al no cumplir con la presión mínima ni recomendada en la planta 5, se procede a calcular la potencia de la bomba en función de las pérdidas como se estableció en el punto 5.2.3, con la diferencia que, como se distribuirá con una tubería de cobre, el valor de m y C cambian a 0.00056 y 130 respectivamente. Al ocupar un sistema de presión, se debe verificar que en los primeros pisos las

presiones cumplan con lo previsto en la Tabla 5.2: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos. De no ser el caso, se pueden colocar válvulas reductoras de presión.

Tabla 5.8: Potencia de la bomba calculada para el sistema de agua caliente

Bomba		
Σ Pérdidas	319.2771	m.c.a.
10% Pérdidas	31.9277	m
H Edificio	15.3	m
H Subsuelo	0	m
H Succión	0	m
HDT	57.2277	m
Q máx	1.20285	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	2	HP

Fuente: Elaboración propia.

Cabe aclarar que el volumen para agua caliente no influye en el cálculo de la cisterna debido a que los aparatos sanitarios instalados en la edificación van a tener un caudal medio diario establecido por el diseño. Sin importar si se hace uso únicamente del agua caliente, fría o la mezcla de los dos, el caudal va a ser el mismo en los tres casos porque el consumo va a resultar el mismo.

El calentador se debe diseñar como un punto de agua con su respectivo diámetro ya que es un aparato de tránsito, es decir, no se tiene una demanda directa en ese punto y el flujo no va a resultar presurizado. Lo que si se debe hacer es calcular el volumen del tanque con las fórmulas establecidas en la norma.

Se sabe que no se tiende a calentar todo el volumen de agua fría sino solo una porción del caudal máximo probable. Por esta razón se toma el 25% de este caudal para que sea la porción de agua destinada a ser calentada.

El volumen de la bomba de calor viene dado por:

$$V_w = \frac{(T_s - T_{in})}{(T_{out} - T_{in})} \times V_d$$

Donde:

V_w : volumen de agua acumulado (lt)

T_s : temperatura del uso de agua en el mueble sanitario (°C)

T_{in} : temperatura del agua fría que ingresa al calentador (°C)

T_{out} : temperatura del agua a la salida del calentador (°C)

V_d : volumen de agua demandado para el consumo (lt), se calcula:

$$V_d = Q_{MP} \times t$$

Q_{MP} : caudal máximo probable calculado para agua caliente (lt/s)

t : tiempo para calentar el volumen del calentador (s)

Al momento de aplicar las fórmulas, hay que tomar en cuenta algunas consideraciones.

- Para el término T_s , aunque en la NEC se establece una tabla con temperaturas y consumos de agua en aparatos sanitarios, en promedio se requiere que al abrir la llave se disponga de una temperatura de 38°C del agua.
- La temperatura de ingreso (T_{in}) se encuentra alrededor de 15°C.
- Cuando el agua ya se encuentra calentada (T_{out}), se prevé que su temperatura varíe entre 60 y 80°C.
- El tiempo que le va a tomar al equipo calentar el agua generalmente es de 45 minutos.

Para establecer la energía requerida y la potencia calórica para calentar el volumen de agua acumulado, se emplean las fórmulas:

$$E_r = V_w \times (T_{out} - T_{in})$$

$$Pot_{ca} = \frac{E_r}{0.9 \times t_{pro}}$$

Donde:

E_r : energía útil requerida (Kcal)

0.9: factor de rendimiento de la potencia de la resistencia

t_{pro} : tiempo necesario para calentar V_w (horas)

Pot_{cal} : potencia calórica (Kcal/hora)

En la siguiente tabla, se establece el volumen de agua acumulado, la energía requerida y la potencia calórica para la red de agua caliente:

Tabla 5.9: Volumen de agua acumulado, la energía requerida y la potencia calórica

Volumen agua caliente		
QMP	1.203	lt/s
Tiempo calentado	0.75	h
Ts	38	°C
Tin	15	°C
Tout	60	°C
Vd	3247.68	lt
Vw	1659.93	lt

Energía requerida		
Er	74696.70	Kcal

Potencia calórica		
Pot	110661.78	kcal/hora
Pot	439327.26	BTU/hora
Pot	128.7	Kw/hora

Fuente: Elaboración propia.

6 SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO

Como segunda parte del módulo de instalaciones se presenta el sistema de drenaje sanitario. El sistema de drenaje para el sector de construcción es combinado, posee una tubería de 300 mm de diámetro con hormigón simple y se encuentra a una profundidad de 2.15 m. Se planifica que la descarga sea en la calle S/N y comprenda un sistema combinado de igual manera.

Un sistema de drenaje sanitario tiene como objetivo drenar las aguas servidas de los aparatos sanitarios, añadidos los sumideros. Es un sistema que no trabaja a presión, por lo que, no se deben calcular pérdidas de carga.

Las tuberías sanitarias se dimensionan a partir de las unidades de consumo que se pueden drenar en cada uno de los aparatos. Estas unidades relacionan el agua que ingresa al aparato y la cantidad de líquido que se debe drenar. Existen tablas que establecen los diámetros mínimos para asegurar que el líquido, en combinación con el sólido, sea correctamente evacuado de la mano con la pendiente.

Al igual que el sistema de drenaje pluvial, el sanitario debe tener conexiones a 45° y la pendiente de las tuberías de evacuación debe oscilar entre el 1 y 2%. Se puede dar mayor pendiente a las tuberías que resultan ser colectoras, esto debido a que ahí se acumula el drenaje de varios aparatos sanitarios.

La red de drenaje sanitario está compuesta por ramales, colectores, cajas de registro, ventilación sanitaria y chimeneas.

6.1 Ramales

Los ramales hacen referencia a tuberías que drenan únicamente un solo aparato sanitario y su dimensionamiento se encuentra en función de las unidades de consumo.

La tabla que se presenta a continuación establece las unidades de consumo para cada aparato sanitario, así como su respectivo diámetro mínimo para las conexiones.

Tabla 6.1: Unidades de consumo y diámetros mínimos para ramales

Aparato Sanitario	Unidades	Diámetro mínimo
Inodoro (Tanque)	4	110
Inodoro (Válvula)	8	110
Bidé	3	75
Lavabo	2	50
Fregadero	2	75
Fregador con triturador	3	75
Lavadero de ropa	2	50
Ducha privada	2	50
Ducha pública	3	50
Tina	3	75
Urinario de pared	4	50
Urinario de piso	8	50
Urinario corrido	4	50
Bebadero	2	50
Sumidero	2	50
Conexión	0	0

Fuente: NEC (2011).

Según un artículo de Caballero et al. (2017), afirma que el caudal equivalente a una unidad de consumo para apartamentos viene dado por la expresión:

$$Q = 0.1357 \times (UC)^{0.6363}$$

Donde:

Q: caudal de diseño (lt/s)

UC: unidades de consumo (u)

De igual manera que en la red de agua potable, en este sistema se debe considerar una simultaneidad en el uso de los aparatos sanitarios. El coeficiente de simultaneidad (ks) en relación a los aparatos del sistema establece la misma formulación indicada en el apartado 5.2.1.

Con estos parámetros, se calcula el caudal máximo probable. Este caudal debe ser mayorado entre un 25 a 50% de incremento:

Tabla 6.2: Caudal de diseño de la red de drenaje

ΣQMP	9.36
Factor	1.5
ks	0.2
Qd	2.44

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Colectores

Por otro lado, las tuberías colectoras acumulan aparatos, es decir, drenan varios aparatos. Para el dimensionamiento de estas tuberías se parte, de igual manera, con las unidades de consumo, con la diferencia que se selecciona el diámetro en función del número de pisos del edificio. Si la edificación tiene en su configuración más o menos de tres pisos contados desde la planta de análisis.

Es de vital importancia hacer esta diferenciación entre el número de pisos debido a que, en una edificación mayor a tres pisos, se va a tener varios aparatos por planta, lo que resulta en un mayor número de ramales que evacuan las aguas servidas y, de igual forma, una mayor capacidad de evacuación.

Tabla 6.3: Unidades de consumo para tuberías colectoras

Tubería (mm)	Tubería (pulg)	< 3 pisos Horizontal	< 3 pisos Vertical	> 3 pisos Horizontal	> 3 pisos Vertical
32	1 1/4	1	2	2	1
40	1 1/2	3	4	8	2
50	2	5	10	24	6
65	2 1/2	12	20	42	9
75	3	20	30	60	16
100	4	160	240	500	90
125	5	360	540	1100	200
150	6	620	960	1900	350
200	8	1400	2200	3600	600
250	10	2500	3800	5660	1000
300	12	3900	6000	8400	1500
375	15	7000			

Fuente: NEC (2011).

6.3 Cajas de registro

Las cajas de registro son elementos pertenecientes al sistema de drenaje sanitario que funcionan como recolectores de las aguas servidas generadas en una construcción. Sus dimensiones son 0.80x0.80x1.00 metros.

Para la colocación de estas cajas se define si la obra va a tener o no subsuelos. En el edificio de análisis, no se cuenta con un subsuelo como tal, al contrario, el nivel del parqueadero considerado como subsuelo, se lo define así debido a que la planta baja de la edificación se encuentra a desnivel con respecto a la calzada. Por esta razón, el caudal va a tener que ser drenado con ayuda de una bomba electrosumergible, ya que la red pública se encuentra a 2.15 metros de profundidad y el considerado subsuelo a 3.30 metros.

La disposición de las cajas de registro en este tipo de configuraciones se establece cada 10 metros y en los cambios de dirección.

La bajante de aguas servidas debe unirse directamente a una caja de registro. Los aportes adicionales en el subsuelo, ya sean de agua lluvia o de alguna batería sanitaria, deben unirse, de igual manera, a una caja de registro. Estas cajas se conectan entre sí y se evacuan hasta una caja de mayores dimensiones llamada albañal. El albañal tiene dimensiones mínimas de 1.00x1.00x2.00 metros, siendo 2 la profundidad mínima con la que debe construirse esta caja, sin importar que las tuberías de conexión lleguen a una profundidad menor. Esto permite que el albañal sirva como un tanque de acumulación y ayude a la bomba electrosumergible a evacuar las aguas grises.

La bomba se coloca en la parte inferior y se conecta a una tubería de presión que aporta a la red municipal de manera directa. Las pérdidas para determinar la potencia de la bomba se calculan con las formulaciones del apartado 5.2.3, considerando las pérdidas generadas únicamente en el tramo de tubería que se conecta desde el albañal hasta la red pública. Partiendo del caudal establecido en la Tabla 6.2: Caudal de diseño de la red de drenaje, se tiene:

Tabla 6.4: Potencia de la bomba electrosumergible

Bomba		
Σ Pérdidas	9.5678	m.c.a.
H desnivel	3.15	m
HDT	12.7178	m
Q máx	2.44163	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	1	HP

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Ventilación sanitaria

Los sistemas de ventilación son tuberías conectadas a las bajantes de la red sanitaria y sirven para evacuar los gases de los sólidos drenados. Aunque se puede instalar un sistema de ventilación por aparato sanitario o uno general, para la edificación se optará por la segunda opción.

El sistema de ventilación general está conectado a la bajante mediante una serie de Yee invertidas, las cuales garantizan que no exista un retorno en el flujo o que este pase a la tubería que es de uso exclusivo para ventilación. Se considera un diámetro de conexión de 50 mm.

El funcionamiento de la ventilación sanitaria inicia cuando se producen descargas en la bajante, los gases generados, son evacuados por las Yee invertidas y transportados a la chimenea de ventilación. Las Yee invertidas se suelen colocar cada 2 o 3 pisos.

Por la naturaleza de la conexión, se puede producir acumulación de sólidos en las uniones de las Yee invertidas con la bajante, pero esa acumulación resulta ser mínima.

6.5 Chimenea de ventilación

La chimenea o remate de ventilación es utilizada para la evacuación de los gases transportados por la tubería de ventilación sanitaria.

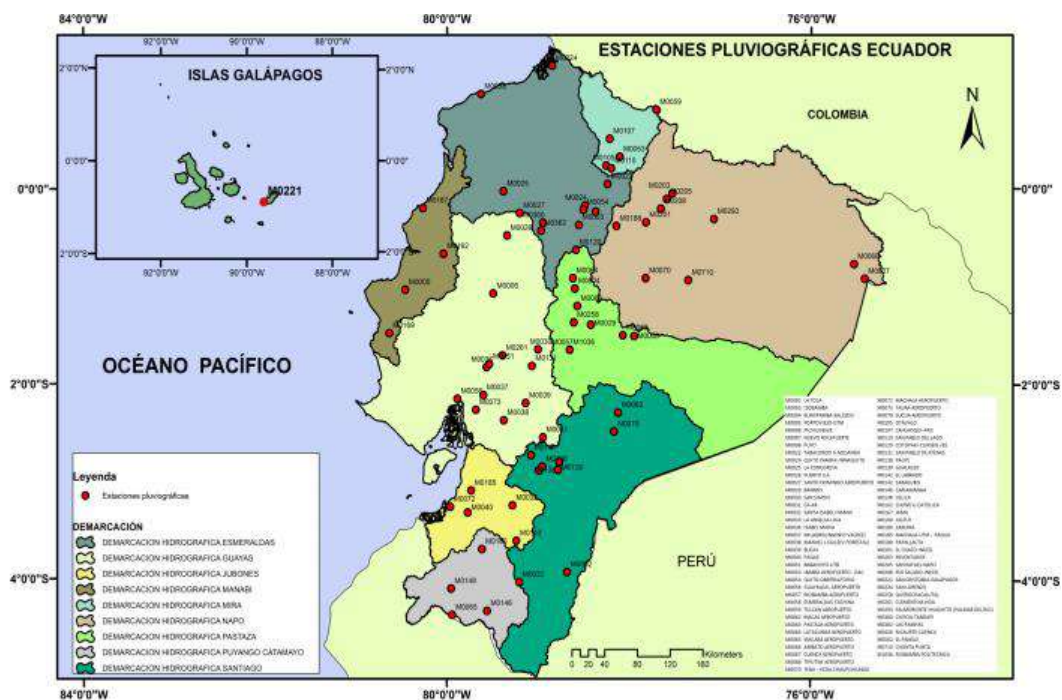
La tubería que forma parte del remate es una prolongación de la bajante del sistema de drenaje sanitario y posee una cierta configuración para evitar el ingreso del agua lluvia. La longitud necesaria para desarrollar el remate está dada por la disposición de la cubierta, si es o no accesible. En el primer caso, se puede tener una altura de desarrollo de la tubería de 2 a 2.20 metros y, para el segundo, de 1.20 a 1.50 metros, esto para evitar molestias generadas por los olores.

7 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Para el cálculo de los caudales de escurrimiento superficial se utiliza el Método Racional para el que es necesario disponer de las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) de la estación pluviométrica más cercana, establecida según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

El INAMHI presenta un mapa de la distribución de las estaciones pluviográficas a lo largo del país.

Figura 7.1: Estaciones pluviográficas Ecuador



Fuente: INAMHI (2015, p. 19)

Como el proyecto se encuentra emplazado en la ciudad de Cuenca, la estación pluviométrica más cercana al predio es la M0067 Cuenca Aeropuerto, esta estación tiene las siguientes ecuaciones con sus respectivos intervalos de tiempo:

Tabla 7.1: Estación pluviográfica y ecuación de intensidad

ESTACIÓN		INTERVALOS DE TIEMPO (minutos)	ECUACIONES	R	R ²
CÓDIGO	NOMBRE				
M0067	CUENCA AEROPUERTO	5 <60	$i = 201.93 * T^{0.1845} * t^{-0.4926}$	0.9885	0.9771
		60 <1440	$i = 1052.78 * T^{0.1767} * t^{-0.8921}$	0.9979	0.9958

Fuente: INAMHI (2015, p. 23)

Las ecuaciones dependen de dos parámetros: el tiempo de concentración y el de retorno. El primer parámetro describe el tiempo de concentración de una cuenca hidrográfica, es decir, el tiempo que se demora una gota de agua en salir de la cuenca desde el punto más lejano de esta. Cuando se habla de edificaciones, hace referencia al tiempo que le toma a una gota de agua llegar al sistema de drenaje, en dependencia del área por la que se va a escurrir.

El tiempo de retorno hace referencia a la ocurrencia de un evento de lluvia. Este tiempo se encuentra en relación con la zona en la que se esté emplazando el proyecto, debido a que depende del nivel de infiltración en cuanto a áreas.

Tanto el periodo de retorno como el tiempo de concentración están dados por el tipo de zona en donde se construirá la edificación.

Tabla 7.2: Tiempo de concentración

Tiempo de concentración		
Áreas densamente desarrolladas	Áreas densamente desarrolladas con un alto porcentaje de zonas impermeables y posean sumideros cercanos entre sí.	5
Áreas desarrolladas	Áreas desarrolladas con pendientes más o menos planas	15
Zonas residenciales	Zonas residenciales de topografía plana con sumideros lejanos entre sí.	30

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (2019)

Tabla 7.3: Tiempo de retorno

Tiempo de Retorno	
Zona Residencial	15
Zona Comercial e Industrial	50
Colectores Principales	100

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (2019)

El edificio se emplaza en un área desarrollada con pendientes más o menos planas y en una zona residencial. Por esta razón, el tiempo de concentración y de retorno toman valores de 15 minutos y 15 años respectivamente.

Con esta información, se observa en la Tabla 7.1: Estación pluviográfica y ecuación de intensidad, el intervalo en el que se encuentra el tiempo de concentración escogido y, en función de ello, se elige la formulación

correspondiente a ese tiempo. Para este edificio, el tiempo de concentración corresponde a la primera fórmula de intensidad.

Entonces se establece que:

$$i = 201.93 \times T^{0.1845} \times t^{-0.4926}$$

Donde:

i: intensidad (mm/h)

T: tiempo de retorno (años)

t: tiempo de concentración (min)

En la norma que presenta la Secretaría del Agua denominada Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, se define el método racional. Sin embargo, como el área de emplazamiento tiene una superficie menor a 5 km², se utiliza el método racional reducido, el cual viene dado por la fórmula:

$$Q = 0.00278 \times C \times I \times A$$

Donde:

Q: caudal de escurrimiento (m³/s)

C: coeficiente de escurrimiento

I: intensidad de lluvia (mm/h)

A: área de escurrimiento (ha)

Para la elección del coeficiente, en la norma mencionada con anterioridad, se expone la siguiente tabla:

Tabla 7.4: Valores del coeficiente de escurrimiento

TIPO DE ZONA	VALORES DE C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0,7 – 0,9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0,7
Zonas residenciales medianamente pobladas	0,55 – 0,65
Zonas residenciales con baja densidad	0,35 – 0,55
Parques, campos de deportes	0,1 – 0,2

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (2019, p. 289)

El tipo de zona en el que se construye el edificio pertenece a la categoría de zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas, con un coeficiente de escurrimiento de 0.9.

Por otra parte, para el área se calculan las hectáreas permeables del predio por las que se va a escurrir el agua lluvia, como son las cubiertas, terrazas, parqueaderos, etc.

Para la red perteneciente al sistema de drenaje pluvial, el diámetro utilizado en las tuberías es de 110 mm de PVC. En sumideros expuestos directamente al agua lluvia, las conexiones pueden ser de 75 o 110mm y todas las bajantes son de 110 mm.

Debido a que, en la red pluvial, se espera que no exista transporte de sólidos y que el flujo circule con mayor facilidad, se trabaja con una pendiente mínima del 1%. A diferencia del sistema de abastecimiento de agua potable, a esta red se le otorga

pendiente debido a que son flujos laminares, además, el agua lluvia puede transportar sedimentos en zonas como las cubiertas, entonces se evita, con la pendiente, que las tuberías se obstruyan.

En la cubierta se usan canaletas para la evacuación de aguas lluvia y son colocadas a lo largo de la cara de recolección. Para drenar estas canaletas, se coloca una tubería en uno de los extremos con una conexión 75 o 110 mm.

Si la cubierta es una losa plana, se deben colocar sumideros y se considera un área de aportante a estos drenes. Esta área debe estar entre 20 o 30 m².

Como el agua lluvia, en algunas ocasiones, arrastra sedimentos o basura de la superficie que está drenando propiamente, para evitar el retorno de flujo, las conexiones deben realizarse a 45°.

Los cálculos obtenidos para diseño pluvial se muestran en la tabla expuesta a continuación:

Tabla 7.5: Diseño de la red de drenaje pluvial

Diseño Pluvial		
Superficie /Zona (C)	Zonas centrales densamente construidas	
Tipo de Área (tc)	Áreas desarrolladas	
Zona (TR)	Zona Residencial	
C	0.9	
Tiempo de concentración (t)	15	min
Tiempo de retorno (T)	15	años
Área parqueadero	88.07	m ²
Área calle	277.67	m ²
Área balcón	22.078	m ²
Área cubierta	520.85	m ²
Área	908.668	m ²
Área	0.09087	ha
Nombre de la Estación	Cuenca Aeropuerto	
a	201.93	
b	0.1945	
c	-0.4926	
i	90.076	mm/h
Q	0.020	m ³ /s
Q	20.479	lt/s

Fuente: Elaboración propia.

8 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Son sistemas que sirven de ayuda para evacuar a los usuarios de un edificio en presencia de un conato de incendio. No buscan salvaguardar estructuralmente la edificación, sino permitirles a las personas evacuar.

La norma que rige en el país es la Norma Ecuatoriana de la Construcción Contra Incendios (NEC-HS-CI) (2015), la cual establece un sistema general de protección contra incendios compuesto de 3 partes:

- Medios de egreso: permiten evacuar a la gente en un conato de incendio desde cualquier punto del edificio, mediante un recorrido que no tenga obstrucciones, hasta la vía pública.
- Sistemas de detección y alarma: detecta un conato de incendio y emite señales de alarma para encontrar un recorrido y realizar la respectiva evacuación.
- Medios de extinción: retrasan la propagación del incendio. Pueden usarse sistemas de extinción por agua o con químicos. En los medios de extinción por agua se distinguen 2 sistemas: por rociadores y bocas de incendio equipadas.

Para el proyecto se instalará un sistema contra incendios compuesto por gabinetes y rociadores. La NEC-HS-CI nos refiere a la National Fire Protection Association (NFPA) 101R, 13 y 14 para el diseño de estas redes.

8.1 Red de Gabinetes

Según la NFPA 14 (2019), los sistemas de gabinetes tienen la siguiente clasificación en función del diámetro de las mangueras y la persona calificada para operarlas:

- Clase I: para este sistema, las conexiones para mangueras tienen un diámetro de 2 ½ pulgadas y son de uso exclusivo del cuerpo de bomberos. Para esta clase, el gabinete tiene una entrada de conexión para que el cuerpo de bomberos conecte una manguera y provea mayor presión al sistema.

Para montantes se requiere un diámetro mínimo de 4 pulgadas cuando es un sistema únicamente de gabinetes y de 6 pulgadas cuando son sistemas mixtos.

- Clase II: en esta clase, el diámetro de manguera es de 1 ½ pulgadas para uso de cualquier persona que se encuentre dentro del edificio o propiamente del cuerpo de bomberos.

Las montantes debe ser calculadas hidráulicamente, es decir, con las fórmulas de caudales y pérdidas de carga.

- Clase III: las estaciones de esta clase tienen un diámetro de manguera de 1 ½ pulgadas para uso de personal entrenado y 2 ½ pulgadas para el cuerpo de bomberos.

Se trata de sistemas mixtos (combinación clase I y II).

Para montantes se requieren las mismas especificaciones que el sistema de clase I.

En la siguiente tabla, se especifican los requerimientos para cada clase de gabinete:

Tabla 8.1: Clases de gabinetes y sus requerimientos

CLASE DE GABINETE			
REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diámetros de la manguera	2 1/2 "	1 1/2 "	Unión I y II
Presión mínima (psi)	100	65	100
Presión máxima (psi)	175	100	175
P máx. Cualquier pto. (psi)	400		
Caudal (gpm)	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

Fuente: Elaboración propia.

La NFPA 101R (2018), establece una serie de riesgos en función del uso de la edificación para la selección de la clase de gabinete que se debería emplear:

- Riesgo Leve: se categorizan como leve a las edificaciones en las que la combustibilidad y la probabilidad de que ocurra un conato de incendio es baja.
- Riesgo Ordinario: estos contenidos crean un volumen de humo considerable y arden con una rapidez moderada.
- Riesgo Elevado: la cantidad de combustibles de almacenamiento en estas ocupaciones y la probabilidad de que se combustionen es alta.

La NFPA 101R (2018) define a los edificios de apartamentos nuevos como riesgo ordinario al cual le pertenece un sistema de gabinetes clase I, sin embargo, se considera de clase II, debido a que el sistema estará apoyado de una red de extinción con rociadores.

En la Tabla 8.1: Clases de gabinetes y sus requerimientos, se detallan presiones máximas para cada clase de gabinete. Se toma en cuenta este parámetro ya que hablamos de un sistema presurizado, en el cual se debe asegurar que el punto hidráulicamente más desfavorable tenga una presión aceptable, así como en los puntos cercanos al sistema de bombeo.

En el cálculo hidráulico se establece el número de gabinetes que funcionaría de manera simultánea en un conato de incendio en el punto hidráulicamente más desfavorable. Para los gabinetes clase II, se establece que funcionan un gabinete a la vez y, para el proyecto, estaría ubicado en la última planta alta. Esta funcionalidad simultánea se considera hasta que el cuerpo de bomberos llegue al sector donde está emplazado el edificio.

La ubicación de los gabinetes está determinada en la NFPA 101R (2018), la cual indica que las bocas de incendio equipadas se deben disponer cerca de las salidas de emergencia, y, deben ser visibles para los ocupantes de la edificación. Esta ubicación permitirá al cuerpo de bomberos identificar los puntos y actuar de manera instantánea.

Las dimensiones del gabinete son de 0.80x0.80 metros con un espesor de 20 centímetros, a una altura de 1.50 metros.

Las mangueras de los gabinetes se fabrican de 15 a 30 metros, con diámetro de 1 ½ y 2 ½ pulgadas. Para verificar su alcance, se traza un círculo con diámetro igual a la longitud de la manguera, en función a esto se observa si la ubicación del gabinete resulta o no ser correcta. La NFPA 101R (2019) dispone que si existiera un área que no pueda cubrir la manguera, en esta no debe existir ninguna ocupación, ni superar los 3 m².

La norma permite tuberías de metal (acero o hierro galvanizado) para la distribución interna de la red. Para estos materiales las velocidades de diseño varían entre 2 y 4 m/s. Para el cálculo hidráulico en el proyecto, se partirá de una velocidad de diseño de 3 m/s para determinar el caudal que será transportado por los diferentes diámetros comerciales especificados en la tabla:

Tabla 8.2: Diámetros comerciales, material, área y caudal

Diam (pulg)	Material	Diam. (int) (mm)	A (m2)	Q (lT/s)	Q (m3/s)
3/4	HG	19.94	0.0003123	0.93683	0.00094
1	HG	26.04	0.0005326	1.59769	0.00160
1 1/2	HG	38.24	0.0011485	3.44546	0.00345
2	HG	50.42	0.0019966	5.98986	0.00599
2 1/2	AC	62.62	0.0030798	9.23926	0.00924
3	AC	74.8	0.0043943	13.18300	0.01318
4	AC	99.2	0.0077288	23.18646	0.02319
6	AC	148.46	0.0173105	51.93140	0.05193

Fuente: Elaboración propia.

Observado los requerimientos en la Tabla 8.1: Clases de gabinetes y sus requerimientos, para gabinetes de clase II, se parte de un caudal de 100 gpm, equivalente a 0.0063 m³/s. En la

Tabla 8.2: Diámetros comerciales, material, área y caudal, se escoge el diámetro y el material pertinente para el caudal de diseño.

8.1.1 Pérdidas de carga

8.1.1.1 Pérdidas por fricción

Para las pérdidas de carga por fricción se toman en cuenta dos formulaciones, Hazen-Williams y Flamant, que dependen directamente del diámetro de la tubería escogido con el caudal de diseño.

Para diámetros menores a 2 pulgadas se utiliza la fórmula de Flamant que depende de:

$$j = \frac{6.1 * C * Q^{1.75}}{D^{4.74}}$$

Donde:

j: pérdida de carga (m/m)

C: coeficiente de Flamant

Q: caudal de diseño (m³/s)

D: diámetro de tubería (m)

Por otro lado, para diámetros de tubería mayores o iguales a 2 pulgadas se utiliza Hazen-Williams:

$$j = \left(\frac{Q}{0.28 * C * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

j: pérdida de carga (m/m)

C: coeficiente de Hazen-Williams

Q: caudal de diseño (m³/s)

D: diámetro de tubería (m)

Los coeficientes para las fórmulas expuestas con anterioridad toman los siguientes valores:

Tabla 8.3: Coeficientes para las formulaciones de Hazen-Williams y Flamant

Coeficientes		
	F. Flamant	F. H-W
AC	0.00018	120
HG	0.00031	100
CPVC	0.0001	140

Fuente: Elaboración propia.

8.1.1.2 Pérdidas por accesorios

Para las pérdidas por accesorios se utiliza la fórmula de longitud equivalente con los respectivos coeficientes de cada accesorio.

$$Le = (k1 \times D + k2) \times \left(\frac{120}{C}\right)^{1.85}$$

Donde:

Le: longitud equivalente (m)

C: coeficiente Hazen-Williams (Tabla 8.3: Coeficientes para las formulaciones de Hazen-Williams y Flamant)

D: diámetro de la tubería (pulgadas)

k1 y k2: coeficientes en función del tipo de accesorio

Los valores de k1 y k2 se eligen a partir de la siguiente tabla:

Tabla 8.4: Valores k1 y k2 de varios accesorios

	K1	K2
Codo 90	0.52	0.04
Tee	0.53	0.04
Reducción	0.15	0.01
Válvula Compuerta.	0.17	0.03

Fuente: Elaboración propia.

Las pérdidas se calculan únicamente en punto hidráulico más desfavorable para no sobre dimensionar la red. Si se asegura que todos los parámetros se cumplan en ese punto, toda la red lo hará también.

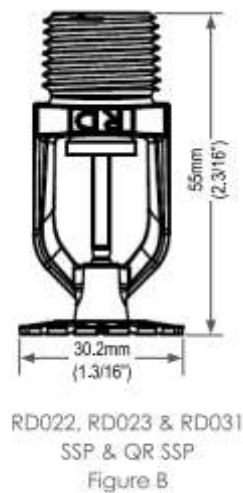
8.2 Red de Rociadores

Los rociadores están compuestos por un bulbo que tiene un líquido en su interior que, al detectar un cambio en la temperatura del ambiente, explota y permite que se libere el agua a presión. Los colores del bulbo varían según la temperatura nominal de funcionamiento.

El flujo de agua liberado, normalmente de forma esférica, abarca una zona de protección. Por lo que se diseña un número de rociadores que permita abarcar o proteger la mayor área posible en una zona de la edificación.

Según el catálogo Fire Fighting Equipments listado UL (underwriter laboratory), el rociador seleccionado para la red en el proyecto tendrá las siguientes características:

Figura 8.1: Rociador contra incendios de orificio estándar



Fuente: Fire Fighting Equipments (2019, p. 6).

Con esta selección de rociador, se manejan las siguientes especificaciones técnicas:

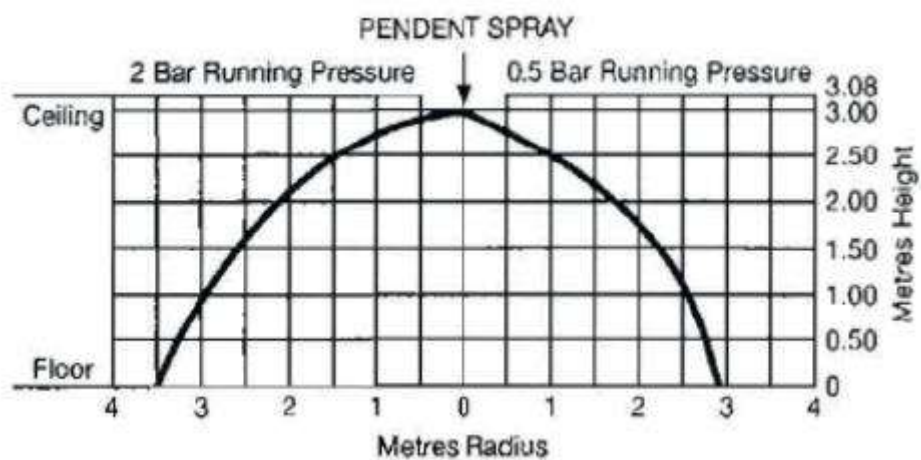
Tabla 8.5: Especificaciones técnicas del rociador seleccionado

ESPECIFICACIONES	
Factor K	K80 (K5.6)
Tamaño orificio estándar	15mm (1/2")
Tamaño rosca	½" NPT
Presión de trabajo max.	12 bar (175 psi)
Presión operacional min.	0.5 bar (7psi)
Prueba de presión de fábrica	100% a 34 bar (500psi)
Peso	57 gr (2oz)
Equipado con protector de bulbo	Quitar después de instalar el rociador

Fuente: Fire Fighting Equipments (2019, p. 6).

Por otro lado, se establece la siguiente forma de descarga para el rociador elegido:

Figura 8.2: Descarga del rociador



Fuente: Fire Fighting Equipments (2019, p. 7).

El diseño de la red de rociadores se fundamenta en lo establecido en la NFPA 13 (2019), esta norma establece un rango de temperatura que debe soportar el rociador, al mismo tiempo secciona los tipos de rociadores que se deben utilizar para las diferentes ocupaciones.

Tabla 8.6: Rangos, clasificaciones y códigos de color de temperatura

Temperatura máxima del cielorraso		Rango de temperatura		Clasificación de temperatura	Código de color	Colores del bulbo de vidrio
°F	°C	°F	°C			
100	38	135-170	57-77	Ordinaria	Sin color o de color negro	Naranja o rojo
150	66	175-225	79-107	Intermedia	Blanco	Amarillo o verde
225	107	250-300	121-149	Alta	Azul	Azul
300	149	325-375	163-191	Extra alta	Rojo	Morado
375	191	400-475	204-246	Muy extra alta	Verde	Negro
475	246	500-575	260-302	Ultra alta	Naranja	Negro
625	329	650	343	Ultra alta	Naranja	Negro

Fuente: NFPA 13 (2019, p. 61)

Cada bulbo, en función de la ocupación del proyecto, tiene una característica de color diferente que soporta un rango de temperaturas. El bulbo se activará cuando la temperatura esté por encima de lo establecido en la tabla. Es importante elegir de manera correcta para evitar activaciones del bulbo en situaciones cotidianas.

Para el edificio se instalarán rociadores con bulbo de color rojo en pasillos, parqueadero y sala común.

Para el cálculo del caudal se usa la fórmula:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

Donde:

Q: caudal (gpm)

P: presión de salida del rociador (psi)

K: Factor k 5.6 según catálogo (gpm/psi^{1/2}) (u.s)

Como se especifica en la Tabla 8.5: Especificaciones técnicas del rociador seleccionado, la presión de trabajo mínima y máxima es de 7 y 175 psi respectivamente, con estos datos se determina el caudal mínimo y máximo del rociador.

Tabla 8.7: Caudal mínimo y máximo del rociador

Caudal		
Qmin:	14.816207	gpm
Qmáx:	74.081037	gpm

Fuente: Elaboración propia.

Al trabajar con la presión mínima, se necesitará un mayor número de rociadores para cubrir una cierta área. Si se trabaja con la máxima, se tendrá mayores pérdidas de carga.

8.2.1 Requisitos de instalación para rociadores residenciales

La NFPA 13 (2019), establece que se necesita hacer funcionar 5 rociadores simultáneamente para calcular el caso más desfavorable. Este criterio se debe a que la probabilidad de que un incendio comience en un área mayor a 60 m² (área de influencia de 5 rociadores) es baja ya que los conatos de incendio comienzan en un lugar puntual de la edificación. Además, si ya se instala un sistema contra incendios basado en una red de rociadores, la probabilidad de que el conato se extienda disminuye.

Las distancias de rociadores dentro de un compartimiento cumplen las siguientes especificaciones:

- Separación entre rociadores mínima: 2.4 metros
- Separación entre rociadores máxima: 4.6 metros
- Separación a paredes mínima: 102 milímetros
- Separación a paredes mínima: separación entre rociadores/2

8.2.2 Diseño de la red de rociadores

Para el diseño de la red de rociadores se parte de dos métodos descritos en la NFPA 13 (2019).

8.2.2.1 Método de ubicación geométrica

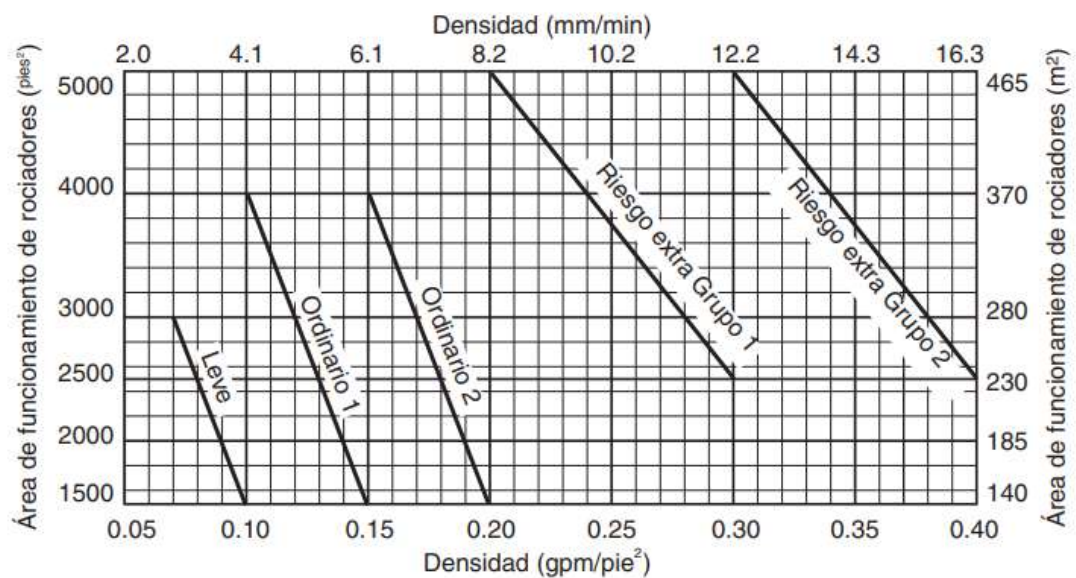
El método consta de seccionar por áreas cada planta de la edificación. Cada área aislada o con obstrucción (pared) se considera como un área de ubicación geométrica.

Con el catálogo se establece el área de cobertura del rociador (Figura 8.2: Descarga del rociador). Esta área hace referencia al radio en el que va a caer el agua, en función del factor de descarga. Se toma el área de cobertura más desfavorable. Para el tipo de rociador seleccionado, el radio de 3 metros resulta en el caso más desfavorable.

8.2.2.2 Método de la curva Densidad-Área

Se determina el área en donde se dispondrán los rociadores, se observa en la curva y se elige el número de rociadores necesario para cubrir esa área.

Figura 8.3: Curvas de Densidad-Área



Fuente: NFPA 13 (2019, p. 184)

La densidad depende directamente del riesgo en el área establecida. En el proyecto se prevé un riesgo leve al cual se le otorga una densidad de 0.10 gpm/pie².

El caudal se obtiene a partir de:

$$Q_t = \text{Área} \times \text{Densidad}$$

Donde:

Qt: caudal total (gpm)

Área: (pie²)

Densidad: (gpm/pie²)

El caudal de un rociador (Qr) se calcula con la misma formulación del caudal máximo y mínimo con la diferencia de que la presión de trabajo elegida es de 15 psi. Para el funcionamiento de los cinco rociadores simultáneos, se multiplica el caudal anterior calculado por 5.

Para conocer el número de rociadores que se deben colocar como mínimo en un área determinada se divide el caudal total calculado con las curvas (Qt) para el caudal de un solo rociador (Qr).

El caudal de diseño viene dado por:

$$Q_d = N \times K \times \sqrt{P}$$

Donde:

Q_d: Caudal de diseño (gpm)

N: número de rociadores simultáneos

K: factor k 5.6 según catálogo (gpm/psi^{1/2}) (u.s)

P: presión de salida del rociador (psi) (15 psi)

Con todos estos criterios, se calcula el caudal de diseño:

Tabla 8.8: Método de la curva Densidad-Área

Pasillo		
Área	36.124	m2
	388.69424	ft2

Caudal total		
Densidad	0.1	gpm/ft2
Qt	38.869424	gpm

Riesgo leve

Caudal rociador		
P. trabajo	15	psi
Qr	21.688707	gpm
Qd 5R	108.44353	gpm
	6.8319426	lt/s

#rociadores	2	u	mínimo
-------------	---	---	--------

Caudal de diseño		
NRS	5	u
Qd	108.44353	gpm
R. cobertura	3	m

Fuente: Elaboración propia.

El diseño de una red de rociadores se realiza de manera similar a la red de gabinetes, con la única diferencia en el caudal de diseño y en el número de aparatos funcionando de manera simultánea.

8.3 Volumen de la cisterna

Para el volumen contra incendios de la cisterna, se suman los caudales de la red de gabinetes con la de rociadores. Con este parámetro se establece un tiempo de reacción dado por la distancia que existe entre la edificación y la estación de bomberos más cercana y, también por el tipo de riesgo en la edificación.

El proyecto se encuentra aproximadamente a 10 minutos de la estación de bomberos más cercana, sin embargo, se tomará un tiempo de reacción de 30 minutos para considerar cualquier inconveniente que podría presentarse.

El volumen contra incendios destinado para la cisterna establece la fórmula:

$$V_{sci} = Q \times t$$

Donde:

V_{sci} : volumen de la cisterna destinada al sistema contra incendios (gal)

Q: sumatoria del caudal del diseño de rociadores más el de gabinetes (gpm)

T: tiempo de reacción (min)

A este volumen se le añade el volumen calculado para la distribución de agua potable establecido en el apartado 5.2.4.

8.4 Sistema de respaldo (Grupo de presión)

El sistema de respaldo tiene como objetivo compensar las pérdidas que se generan en las tuberías (por fricción y locales) y que el agua se suministre hasta el punto hidráulicamente más desfavorable con una presión aceptable.

Este sistema está conformado únicamente por una bomba.

8.4.1 Bomba

Partiendo la sumatoria de los caudales del sistema de gabinetes y rociadores, altura dinámica total del edificio, sumatoria de pérdidas de carga y la eficiencia de la bomba escogida se calcula la potencia de la bomba requerida para la dimensión del proyecto.

Las válvulas check utilizadas en cada piso de la edificación permiten tomar un porcentaje de las pérdidas para el cálculo de la bomba. Aunque se debe compensar el 100% de estas pérdidas, existen edificios grandes en altura o en área, en donde se producen pérdidas significantes, lo que ocasiona que la bomba requiera una potencia mayor para compensar estas pérdidas generadas. La acción de las válvulas al no permitir el retorno del flujo y presurizarlo, permiten a la bomba trabajar menos y, por lo tanto, para el cálculo, se puede tomar un 10% de las pérdidas en toda la red interna.

La altura dinámica total está dada por la altura total del edificio incluidos subsuelos y la altura de succión en caso de que sea una cisterna subterránea. Es importante añadir 45.5 y 10.5 m.c.a., presión mínima para rociadores y gabinetes respectivamente, para garantizar que la bomba no solamente cubra las pérdidas, sino que también en el punto más alejado, tenga una

presión mínima de servicio.

La potencia se define con:

$$Potencia = \frac{Q_{m\acute{a}x} \times HDT}{76 \times eficiencia}$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo probable calculado en la red interna (lt/s)

HDT: altura dinámica total (m)

Eficiencia: se toma el 75% de eficiencia.

Tabla 8.9: Potencia de la bomba calculada para la red de agua potable

Bomba		
Σ Pérdidas	47.42	m.c.a.
10% Pérdidas	4.74	m.c.a.
H Edificio	18.2	m
H Subsuelo	3	m
H Succión		m
HDT	81.94	m
Q máx	13.13	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	19	HP

Fuente: Elaboración propia.

8.5 Tuberías siamesas

La siamesa es la toma preparada para recibir la presión y caudal inyectado por el cuerpo de bomberos. Se encuentran comúnmente en la parte externa del predio para fácil acceso del cuerpo de bomberos. Permite proveer de agua y presión extra a la red contra incendios de la edificación en caso de un connato de incendio. Está conectada directamente a las montantes que suministran a los gabinetes y rociadores en cada piso.

La red siamesa debe tener 4 pulgadas y conectarse antes de la salida de la bomba. No requiere de dimensionamiento ya que es de uso exclusivo del cuerpo de bomberos.

9 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para este capítulo se toma en consideración el diseño realizado tanto para la parte estructura como para la hidrosanitaria y contraincendios, obteniendo así los volúmenes de obra correspondientes a cada concepto de trabajo definido.

Autor del presupuesto: Alejandra Astudillo C.

Porcentaje de costos indirectos: 21%

El costo por m² de construcción: \$ 409.18.

9.1 Presupuesto referencial

Incluyendo todos los conceptos de trabajo definidos en la cuantificación de volúmenes, el valor estimado en del presente proyecto es de UN MILLON SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTE 59/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD\$ 1,069,820.59), valor sin incluir IVA y se desglosa a continuación:

Tabla 9.1: Presupuesto referencial del proyecto.

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CIMENTACIÓN				
1.1	Excavación de material sin clasificar a máquina	m3	171.33	2.21	378.63
1.2	Excavación de material sin clasificar manual	m3	52.35	11.97	626.60
1.3	Limpieza y desbroce del terreno	m2	521.41	2.66	1,386.95
1.4	Replanteo y nivelación	m2	521.41	2.41	1,256.60
1.5	Transporte de material hasta 6 km	m3-km	290.78	0.35	101.77
1.6	Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)	m3-km	2,326.22	0.27	628.08
1.7	Relleno con Material de Mejoramiento Compactado	m3	79.84	14.02	1,119.34
1.8	Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	26.61	141.90	3,776.38
1.9	Encofrado recto de madera para zapatas	m2	45.37	12.03	545.83
1.10	Encofrado recto de madera para vigas de cimentación	m2	287.26	615.97	176,941.39
1.11	Encofrado recto de madera para cadenas de amarre	m2	45.37	8.98	407.44
1.12	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	16,531.20	2.04	33,723.64
1.13	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	221.30	320.49	70,923.06
2	COLUMNAS				
2.1	Encofrado recto de madera para columnas	m2	1,043.76	15.12	15,781.65
2.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	15,123.13	2.04	30,851.19
2.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	115.56	320.49	37,034.22
3	VIGAS				
3.1	Encofrado recto de madera para vigas	m2	1,922.05	9.64	18,528.61
3.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	35,940.61	2.04	73,318.83
3.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	236.94	320.49	75,936.22
4	MUROS				
4.1	Encofrado recto de madera para muros	m2	381.90	12.03	4,594.26
4.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	18,276.74	2.04	37,284.54
4.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	20.81	320.49	6,667.79
5	LOSAS				
5.1	Encofrado recto de madera para losas	m2	3,287.93	16.40	53,922.06
5.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	34,008.42	2.04	69,377.18
5.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	469.10	320.49	150,341.86
5.4	Malla electrosoldada R-126	m2	3,128.46	12.54	39,230.89
5.5	Casetones de Espuma flex	u	8,076.00	2.34	18,897.84
6	AGUA POTABLE Y AGUA CALIENTE				
6.1	Tubería PVC d=3/4"	ml	141.41	4.27	603.83

6.2	Tubería PVC d=1/2"	ml	62.16	5.65	351.21
6.3	Tubería PVC d=1"	ml	77.53	6.29	487.63
6.4	Tubería PVC d=1 1/2"	ml	3.64	8.69	31.63
6.5	Tubería PVC d=1 1/4"	ml	1.70	10.91	18.49
6.6	Tubería COBRE d=1/2"	ml	43.52	13.90	604.93
6.7	Tubería COBRE d=3/4"	ml	90.95	13.90	1,264.21
6.8	Tubería COBRE d=1 1/4"	ml	0.51	27.56	14.06
6.9	Tubería COBRE d=1 1/2"	ml	0.51	27.56	14.06
6.10	Tubería COBRE d=2"	ml	0.51	49.76	25.38
6.11	Tubería COBRE d=2 1/2"	ml	0.58	90.12	52.12
6.12	Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=1/2"	u	397.00	1.89	750.33
6.13	Suministro e instalación de Tee PVC d=1/2"	u	90.00	17.56	1,580.40
6.14	Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=3/4"	u	247.00	1.90	469.30
6.15	Suministro e instalación de Tee PVC d=3/4"	u	207.00	17.99	3,723.93
6.16	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1/2"	u	310.00	4.97	1,540.70
6.17	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=3/4"	u	30.00	5.35	160.50
6.18	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1 1/2"	u	2.00	7.71	15.42
6.19	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2"	u	4.00	10.07	40.28
6.20	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2 1/2"	u	2.00	12.43	24.86
6.21	Suministro e instalación de Tee COBRE d=1/2"	u	45.00	5.48	246.60
6.22	Suministro e instalación de Tee COBRE d=3/4"	u	35.00	6.45	225.75
6.23	Suministro e instalación de Tee COBRE d=1 1/2"	u	6.00	9.10	54.60
6.24	Suministro e instalación de Tee COBRE d=2"	u	6.00	11.75	70.50
6.25	Suministro e instalación de Tee COBRE d=2 1/2"	u	6.00	14.40	86.40
6.26	Instalación de Sanitario con depósito	u	70.00	237.67	16,636.90
6.27	Instalación de Lavabo	u	25.00	208.91	5,222.75
6.28	Instalación de Fregadero con hidromezclador	u	30.00	74.98	2,249.40
6.29	Instalación de Ducha individual con hidromezclador	u	45.00	93.62	4,212.90
6.30	Instalación de Lavabo con hidromezclador	u	45.00	246.02	11,070.90
6.31	Válvula reductora de presión	u	10.00	1,437.71	14,377.10
6.32	Válvula de retención	u	6.00	11.40	68.40
6.33	Válvula de compuerta	u	202.00	116.41	23,514.82
6.34	Llave de paso	u	252.00	21.88	5,513.76
6.35	Tablero para medidores de agua	u	32.00	5.92	189.44
6.36	Llave general	u	2.00	49.03	98.06
6.37	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 3 hp)	u	1.00	561.86	561.86

6.38	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 2 hp)	u	1.00	507.61	507.61
6.39	Suministro e instalación de bomba de calor	u	1.00	2,761.74	2,761.74
6.40	Suministro e instalación de tanque hidroneumático 25 Gal	u	1.00	162.91	162.91
7	CISTERNA H.A. CAPACIDAD 76 M3				
7.1	Excavación de material sin clasificar a máquina	m3	77.00	2.21	170.17
7.2	Excavación de material sin clasificar manual	m3	7.70	11.97	92.17
7.3	Transporte de material hasta 6 km	m3-km	110.11	0.35	38.54
7.4	Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)	m3-km	880.88	0.27	237.84
7.5	Relleno con Material de Mejoramiento Compactado	m3	6.60	14.02	92.53
7.6	Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	2.20	141.90	312.18
7.7	Encofrado recto de madera para cisterna	m2	124.60	56.97	7,098.46
7.8	Malla electrosoldada R-131	m2	88.50	3.81	337.18
7.9	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	26.55	320.49	8,509.01
8	DRENAJE SANITARIO				
8.1	Tubería de desagüe PVC d=50 mm	ml	36.83	5.95	219.12
8.2	Tubería de desagüe PVC d=75 mm	ml	15.52	7.83	121.51
8.3	Tubería de desagüe PVC d=110 mm	ml	85.89	8.48	728.38
8.4	Tubería de desagüe PVC d=160 mm	ml	0.51	16.53	8.43
8.5	Tubería de desagüe PVC d=200 mm	ml	6.56	17.45	114.44
8.6	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=50 mm	u	197.00	4.91	967.27
8.7	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=75 mm	u	49.00	6.62	324.38
8.8	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	214.00	8.55	1,829.70
8.9	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=200 mm	u	8.00	24.26	194.08
8.1	Suministro e instalación de Tee PVC d=50 mm	u	6.00	5.61	33.66
8.11	Suministro e instalación de Tee PVC d=75 mm	u	13.00	8.75	113.75
8.12	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	165.00	9.17	1,513.05
8.13	Suministro e instalación de Tee PVC d=200 mm	u	1.00	36.76	36.76
8.14	Grupos de elevación electrosumergible (bomba 1 hp)	u	1.00	781.72	781.72
8.15	Pozos de revisión 0.80x0.80x1.00 m	u	5.00	222.87	1,114.35
8.16	Pozos de revisión 1.00x1.00x2.00 m	u	1.00	251.79	251.79
9	DRENAJE PLUVIAL				
9.1	Tubería de desagüe PVC d=110 mm	ml	51.93	8.23	427.38
9.2	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	36.00	8.55	307.80
9.3	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	35.00	9.17	320.95

9.4	Suministro e instalación de rejilla de desague	u	34.00	13.38	454.92
9.5	Canal de hormigón 150x150 mm (f'c= 210 kg/cm ²)	ml	32.43	38.18	1,238.18
9.6	Canal de PVC 135x155 mm	ml	23.17	23.73	549.82
10	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: GABINETES				
10.1	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.51	19.82	565.07
10.2	Tubería ACERO d=4"	ml	7.93	46.90	371.92
10.3	Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor)	u	12.00	729.80	8,757.60
10.4	Válvula de retención	u	8.00	11.40	91.20
10.5	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=2 1/2"	u	50.00	15.81	790.50
10.6	Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96
10.7	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=4"	u	2.00	30.09	60.18
10.8	Suministro e instalación de Tee Acero d=4"	u	1.00	37.47	37.47
10.9	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 18 hp)	u	1.00	4,201.74	4,201.74
10.10	Toma siamesa 4"	u	1.00	166.02	166.02
11	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: ROCIADORES				
11.1	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1"	ml	3.83	7.66	29.34
11.2	Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2"	ml	3.83	8.07	30.91
11.3	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2"	ml	3.83	10.99	42.09
11.4	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.35	19.82	561.90
11.5	Rociador 55x30.2 mm	u	57.00	26.75	1,524.75
11.6	Válvula de retención	u	6.00	11.40	68.40
11.7	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=1"	u	5.00	10.87	54.35
11.8	Suministro e instalación de Tee HG d=1 1/2"	u	5.00	14.73	73.65
11.9	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=2"	u	5.00	9.83	49.15
11.10	Suministro e instalación de Codo 90° AC d=2 1/2"	u	19.00	15.81	300.39
11.11	Suministro e instalación de Tee AC d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96
				TOTAL	1,069,820.59

Fuente: ProExcel 2021.

9.2 Cronograma valorado de trabajo

El tiempo estimado para la ejecución de la obra es de 15 meses. Durante este periodo se llevarán a cabo las obras preliminares, instalaciones hidrosanitarias y fase estructural.

Tabla 9.2: Cronograma de ejecución.

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS
 OBRA: Construcción del proyecto Torres de Almería
 UBICACIÓN: Yanuncay

ITEM	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Escala 100%	Escala 80%		
1		CIMENTACIÓN			0.00	291,815.71																			
1.1	500048	Excavación de material sin clasificar a máquina	m3	171.33	2.21	378.63	132.52 59.96	132.52 59.96	113.59 51.40														100%	100%	
1.2	500029	Excavación de material sin clasificar manual	m3	52.35	11.97	626.60	219.31 18.32	219.31 18.32	187.98 15.70																
1.3	500004	Limpeza y desbroce del terreno	m2	521.41	2.66	1,386.95	1,386.95 521.41																	97.69%	
1.4	500001	Replanteo y nivelación	m2	521.41	2.41	1,256.60	1,256.60 521.41																		
1.5	515225	Transporte de material hasta 6 km	m3-km	290.78	0.35	101.77		76.33 218.08	25.44 72.69																
1.6	515303	Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)	m3-km	2,326.22	0.27	628.08		471.06 1,744.67	157.02 581.56																
1.7	515533	Relleno con Material de Mejoramiento Compactado	m3	79.84	14.02	1,119.34	391.77 27.94	391.77 27.94	335.80 23.95																
1.8	500247	Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	26.61	141.90	3,776.38	1,321.73 9.31	1,321.73 9.31	1,132.91 7.98																
1.9	500190	Encofrado recto de madera para zapatas	m2	45.37	12.03	545.83	191.04 15.88	191.04 15.88	163.75 13.61																
1.1	500199	Encofrado recto de madera para vigas de cimentación	m2	287.26	615.97	176,941.39	61,929.49 100.54	61,929.49 100.54	53,082.42 86.18																
1.11	506344	Encofrado recto de madera para cadenas de amarre	m2	45.37	8.98	407.44	142.60 15.88	142.60 15.88	122.23 13.61																
1.12	515469	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	16,531.20	2.04	33,723.64	11,803.27 5,785.92	11,803.27 5,785.92	10,117.09 4,959.36															90.90%	90.50%
1.13	515440	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	221.30	320.49	70,923.06	24,823.07 77.45	24,823.07 77.45	21,276.92 66.39																
2		COLUMNAS			0.00	83,667.06																			
2.1	500198	Encofrado recto de madera para columnas	m2	1,043.76	15.12	15,781.65				1,578.17 104.38	1,578.17 104.38	3,156.33 208.75	3,156.33 208.75	3,156.33 208.75	3,156.33 208.75									89.32%	89.03%
2.2	515469	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	15,123.13	2.04	30,851.19				3,085.12 1,512.31	3,085.12 1,512.31	6,170.24 3,024.63	6,170.24 3,024.63	6,170.24 3,024.63	6,170.24 3,024.63									88.15%	
2.3	515440	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	115.56	320.49	37,034.22				3,703.42 11.56	3,703.42 11.56	7,406.84 23.11	7,406.84 23.11	7,406.84 23.11	7,406.84 23.11										
3		VIGAS			0.00	167,783.66																			
3.1	500200	Encofrado recto de madera para vigas	m2	1,922.05	9.64	18,528.61				1,852.86 192.21	1,852.86 192.21	3,705.72 384.41	3,705.72 384.41	3,705.72 384.41	3,705.72 384.41										
3.2	515469	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	35,940.61	2.04	73,318.83				7,331.88 3,594.06	7,331.88 3,594.06	14,663.77 7,188.12	14,663.77 7,188.12	14,663.77 7,188.12	14,663.77 7,188.12										
3.3	515440	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	236.94	320.49	75,936.22				7,593.62 23.69	7,593.62 23.69	15,187.24 47.39	15,187.24 47.39	15,187.24 47.39	15,187.24 47.39										
4		MUROS			0.00	48,546.59																			
4.1	500190	Encofrado recto de madera para muros	m2	381.90	12.03	4,594.26				459.43 38.19	459.43 38.19	918.85 76.38	918.85 76.38	918.85 76.38	918.85 76.38										
4.2	515469	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	18,276.74	2.04	37,284.54				3,728.45 1,827.67	3,728.45 1,827.67	7,456.91 3,655.35	7,456.91 3,655.35	7,456.91 3,655.35	7,456.91 3,655.35										
4.3	515440	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	20.81	320.49	6,667.79				666.78 2.08	666.78 2.08	1,333.56 4.16	1,333.56 4.16	1,333.56 4.16	1,333.56 4.16										

Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20					
10		SISTEMA CONTRA INCENDIOS: GABINETES			0.00	15,199.66																									
10.1	515718	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.51	19.82	565.07																									
10.2	515717	Tubería ACERO d=4"	ml	7.93	46.90	371.92																									
10.3	503440	Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor)	u	12.00	729.80	8,757.60																									
10.4	506617	Válvula de retención	u	8.00	11.40	91.20																									
10.5	515733	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=2 1/2"	u	50.00	15.81	790.50																									
10.6	515734	Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96																									
10.7	515735	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=4"	u	2.00	30.09	60.18																									
10.8	515736	Suministro e instalación de Tee Acero d=4"	u	1.00	37.47	37.47																									
10.9	515716	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 18 hp)	u	1.00	4,201.74	4,201.74																									
10.10	515715	Toma siamesa 4"	u	1.00	166.02	166.02																									
11		SISTEMA CONTRA INCENDIOS: ROCIADORES			0.00	2,892.89																									
11.1	502909	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1"	ml	3.83	7.66	29.34																									
11.2	502919	Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2"	ml	3.83	8.07	30.91																									
11.3	502920	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2"	ml	3.83	10.99	42.09																									
11.4	515718	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.35	19.82	561.90																									
11.5	515719	Rociador 55x30.2 mm	u	57.00	26.75	1,524.75																									
11.6	506617	Válvula de retención	u	6.00	11.40	68.40																									
11.7	515730	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=1"	u	5.00	10.87	54.35																									
11.8	515731	Suministro e instalación de Tee HG d=1 1/2"	u	5.00	14.73	73.65																									
11.9	515732	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=2"	u	5.00	9.83	49.15																									
11.10	515733	Suministro e instalación de Codo 90° AC d=2 1/2"	u	19.00	15.81	300.39																									
11.11	515734	Suministro e instalación de Tee AC d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96																									
1,069,820.59																															
MONTO PARCIAL							109,412.45	107,316.29	93,272.09	64,483.99	63,176.71	126,353.43	126,353.43	126,353.43	126,353.43	9,342.84	3,114.28	12,663.38	4,221.13	72,656.54	24,747.18										
PORCENTAJE PARCIAL							10.23	10.03	8.72	6.03	5.91	11.81	11.81	11.81	11.81	0.87	0.29	1.18	0.39	6.79	2.31										
MONTO ACUMULADO							109,412.45	216,728.74	310,000.84	374,484.82	437,661.54	564,014.97	690,368.39	816,721.82	943,075.25	952,418.09	955,532.37	968,195.75	972,416.88	1,045,073.42	1,069,820.59										
PORCENTAJE ACUMULADO							10.23	20.26	28.98	35.00	40.91	52.72	64.53	76.34	88.15	89.32	90.50	90.90	91.69	92.48	93.27	94.06	94.85								
PORCENTAJE ACUMULADO 80%							8.18	16.21	23.18	28.00	32.73	42.18	51.62	61.07	70.52	71.22	71.45	72.40	72.72	73.15	73.58	74.01	74.44								

Fuente: ProExcel 2021.

9.3 Fórmula de reajuste de precios y cuadrilla tipo

Se presenta el cálculo de la fórmula polinómica en base a los componentes agrupados tanto de mano de obra, materiales y equipos:

Tabla 9.3: Fórmula Polinómica de reajuste de precios.

TERMINOS		
B	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.292
C	Cemento Portland Tipo I Sacos	0.081
D	Acero en barras	0.232
E	Equipo y maquinaria de Construc. vial	0.010
F	Mano de Obra	0.199
G	Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.088
H	Materiales pétreos	0.040
I	Equipo para detección de incendios	0.009
J	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos	0.002
K	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)	0.002
X	Componentes No Principales	0.045
		1.000

Fuente: ProExcel 2021.

La fórmula polinómica se compone de la siguiente forma:

$$Pr=Po(0.292 B1/Bo + 0.081 C1/Co + 0.232 D1/Do + 0.01 E1/Eo + 0.199 F1/Fo + 0.088 G1/Go + 0.04 H1/Ho + 0.009 I1/Io + 0.002 J1/Jo + 0.002 K1/Ko + 0.045 X1/Xo)$$

Por otro lado, la cuadrilla tipo, en función de las categorías ocupacionales que se presentan en la Contraloría General del Estado, consta de:

Tabla 9.4: Cuadrilla tipo.

ESTR. OC. B3		0.013
ESTR. OC. C1		0.044
ESTR. OC. C1 CHOFER		0.001
ESTR. OC. D2		0.322
ESTR. OC. E2		0.620
		1.000

Fuente: ProExcel 2021.

En relación con la Tabla 9.4, la cuadrilla tipo se presenta a continuación:

$$Bo=(0.013 \text{ ESTR. OC. B3}+ 0.044 \text{ ESTR. OC. C1}+ 0.001 \text{ ESTR. OC. C1 CHOFER}+ 0.322 \text{ ESTR. OC. D2}+ 0.62 \text{ ESTR. OC. E2})$$

9.4 Especificaciones técnicas

Se presentan las especificaciones técnicas de los rubros que integran el presupuesto referencial.

9.4.1 Excavaciones

Concepto de trabajo:

- 500048 Excavación de material sin clasificar a máquina.
- 500029 Excavación de material sin clasificar manual.

Descripción:

Se entenderá por excavación a los cortes de terreno para la conformación de plataformas, taludes o zanjas o para cimentar estructuras alojar tuberías u otros propósitos, incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras civiles respectivas, según lo indicado en los planos arquitectónicos.

Las excavaciones pueden ser de tipo manual o a máquina.

Excavación a mano: Es aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación a máquina: Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

Procedimiento de ejecución:

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

Está prohibido al Constructor interrumpir las vías de circulación sin los permisos correspondientes, y está obligado a solicitar el catastro de las obras existentes, para dar las soluciones respecto a las interferencias que puedan presentarse.

El replanteo del terreno determinará la zona a excavar y se iniciará con la ubicación de los sitios de control de niveles y cotas, para luego ubicar el equipo mecánico, aprobado por fiscalización, para la remoción de la primera capa de terreno. Toda la excavación será ejecutada en capas similares, es decir que la excavación total de la obra lleve nivel continuo a medida que se avanza con el rubro, en las profundidades sucesivas recomendadas por el estudio de suelos o por la fiscalización.

En la excavación para estructuras, cuando el lecho para la cimentación de obras de arte resulte ser de material inadecuado, según el criterio del Fiscalizador, él establecerá la profundidad de la excavación, hasta conseguir una base de cimentación aceptable. Esta excavación adicional se rellenará con material de relleno para estructuras, compactando por capas de 25 cm, de espesor o con hormigón simple clase D, conforme indique el Fiscalizador.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar la construcción hasta que el fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. No se alterará El terreno natural adyacente a las obras.

El material que se retira y si éste es de mejoramiento tendido en la plataforma, se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación para su reutilización. En el caso del material que se encuentra bajo el nivel de mejoramiento, éste será desalojado inmediatamente de realizada la excavación a los lugares permitidos por el Municipio. Cualquier contaminación del material

de mejoramiento será responsabilidad del constructor y a su costo, por lo que deberá tomar todas las medidas necesarias que eviten.

Previo a la ejecución se requiere:

- Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar manualmente, de acuerdo a los planos del proyecto.
- Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.
- Colocación de barreras, señales y si es necesario luces, en los bordes de las excavaciones.
- Determinación de los lugares de acopio del material resultante de la excavación, para su posterior desalojo.

Durante la ejecución:

- La excavación a máquina, bajo ningún concepto se realizará hasta la cota final de diseño, para los espacios o lugares en los que se cimentarán elementos estructurales. Estos deberán terminarse a mano, en los últimos 10 cm.
- Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras.
- Para protección de las excavaciones, deberán utilizarse taludes, entibados, tablestacas, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbes, de ser necesario se deberá cubrir para evitar que el agua afecte las excavaciones. Los costos que estas actividades representen serán a cuenta del contratista y se deberá considerar en el análisis del precio unitario de este rubro.
- Verificación de cotas y niveles de las excavaciones. Cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del

estudio de suelos, estructural y la fiscalización. A criterio de fiscalización y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán la resistencia efectiva y se solicitará al calculista y al consultor de los estudios de suelos las soluciones para los elementos estructurales.

Posterior a la ejecución:

- Verificar las tolerancias permitidas, para cotas y secciones transversales no podrá variar en más de 20 mm.
- Realizar una prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.
- Previo a la colocación de hormigón no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones.
- Desalojar el material excavado de acuerdo a la disposición de fiscalización, a los lugares permitidos por la municipalidad.

Medición y forma de pago:

La excavación sea a mano o a máquina se pagará en metros cúbicos “m³” con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

9.4.2 Limpieza y desbroce del terreno

Concepto de trabajo:

- 500004 Limpieza y desbroce del terreno.

Descripción:

Este concepto de trabajo consiste en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación.

Procedimiento de ejecución:

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

Previo a la ejecución se requiere:

- Reconocimiento del terreno en el que se proyecta la edificación.
- Determinar las precauciones y cuidados para no causar daños y perjuicios a propiedades ajenas, que se encuentren contiguas a la zona de trabajo.
- Definir los límites del área que va ser limpiada, ya sea por descripción en planos o por indicación de la fiscalización.

Durante la ejecución:

- Comprobación de la ejecución correcta de los trabajos.
- El material o elementos retirados y que puedan ser utilizados en el proceso de construcción, previa indicación de fiscalización, serán ubicados en un sitio determinado de la obra.
- Acarreo permanente del material retirado, hacia el sitio especificado por el Municipio para su desalojo.

Posterior a la ejecución:

- Aprobación de los trabajos correctamente ejecutados.
- Mantenimiento del terreno limpio, libre de escombros y maleza.

Medición y forma de pago:

Se medirá el área del terreno realmente limpiada y su pago se lo efectuará por metro cuadrado “m²”. No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

9.4.3 Replanteo y nivelación

Concepto de trabajo:

- 500001 Replanteo y nivelación.

Descripción:

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

Procedimiento de ejecución:

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

Estos hitos serán mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

Previo a la ejecución se requiere:

- Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.
- Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.
- Se recomienda el uso de mojones de hormigón y estacas de madera resistente a la intemperie.

Durante la ejecución:

- La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente.
- Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, mojones de hormigón, en forma estable y clara.

Posterior a la ejecución:

- Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa.
- Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.
- El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

Medición y forma de pago:

Para su cuantificación se medirá el área del terreno replanteada y su pago se realizará por metro cuadrado “m²”.

9.4.4 Transporte de material**Concepto de trabajo:**

- 515225 Transporte de material hasta 6 km.
- 515303 Sobreacarreo (distancia mayor a 6 Km).

Descripción:

En este se incluye el cargado y el transporte de los materiales producto de las excavaciones y limpieza, hasta el lugar que indique la Fiscalización. El recorrido máximo es de 6 Km. pasado los cuales se pagará sobreacarreo con el valor determinado en el desglose de precios unitarios. No se incluye en este rubro los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista.

Procedimiento de ejecución:

El acarreo de materiales producto de las excavaciones o determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo adecuado sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes.

El transporte deberá hacerse a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el fiscalizador, si el contratista decidiera otra ruta u otro sitio de recepción de los materiales desalojados, o transportados, la distancia para el pago será aquella determinada por el fiscalizador o los planos.

Previo a la ejecución se requiere:

- Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

Durante la ejecución:

- El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

Medición y forma de pago:

La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos “m³”, recorridos hasta 6 km.

9.4.5 Rellenos

Concepto de trabajo:

- 515533 Relleno con Material de Mejoramiento Compactado.

Descripción:

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material de mejoramiento aprobado previamente por Fiscalización, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas. El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Procedimiento de ejecución:

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Es importante que el relleno seleccionado esté libre de material orgánico y, si es material granular, el tamaño del agregado será menor o igual que 5 cm.

Previo a la ejecución se requiere:

- Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima. Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.
- En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

Durante la ejecución:

- Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.
- Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm de espesor.
- Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.

- Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m² o 20 m³, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.

Posterior a la ejecución:

- Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.
- Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm. de diferencia en cualquier dirección.
- Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.
- Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

Medición y forma de pago:

El relleno y compactación que efectúe el Constructor será medido para fines de pago en metros cúbicos “m³”, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

9.4.6 Replanteo con hormigón f'c=140 kg/cm²

Concepto de trabajo:

- 500247 Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm².

Descripción:

Se refiere a la construcción de la capa de hormigón en el fondo de las excavaciones destinadas a recibir cimientos de hormigón. Antes de iniciar la colocación del acero del refuerzo, o la piedra si se trata de hormigón ciclópeo, se vaciará sobre el fondo limpio y nivelado de la excavación, una capa de hormigón simple de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales. Como mínimo 7 cm. en plintos y zapatas y 5 cm. en cimientos de muros, vigas de cimentación y paredes.

Procedimiento de ejecución:

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de “Hormigón de cemento portland” del presente estudio.

Previo a la ejecución se requiere:

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para el replantillo de cimentaciones estructurales.
- Las superficies de tierra, Sub-base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.
- Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.
- Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.

Las superficies donde se va a colocar el replantillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o Fiscalización. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2000 mm por la disgregación de materiales.

Durante la ejecución se debe controlar:

- Calidad del hormigón vertido.
- Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.
- Espesor mínimo determinado en planos.

Posterior a la ejecución:

- Prever inundaciones o acumulaciones de basura y desperdicios antes de la utilización del replantillo.
- Evitar el tránsito y carga del replantillo recién fundido.
- Cargas sobre el replantillo se aplicará cuando el hormigón haya adquirido suficiente resistencia o cuando Fiscalización autorice.

Medición y forma de pago:

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m³”, en base de una medición ejecutada en el sitio o con los detalles indicados en los planos del proyecto. El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

9.4.7 Encofrado y desencofrado con madera

Concepto de trabajo:

- 500190 Encofrado recto de madera para zapatas.
- 500199 Encofrado recto de madera para vigas de cimentación.
- 506344 Encofrado recto de madera para cadenas de amarre.
- 500198 Encofrado recto de madera para columnas.
- 500200 Encofrado recto de madera para vigas.
- 500190 Encofrado recto de madera para muros.

- 500201 Encofrado recto de madera para losas.
- 500187 Encofrado recto de madera para cisterna.

Descripción:

Se entiende por encofrado a las formas volumétricas que se confeccionan con piezas y tableros de madera, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista, y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas y dimensiones que se especifican en planos y detalles del proyecto. Se considera que los tableros de madera tendrán al menos dos usos.

Procedimiento de ejecución:

Requerimientos previos:

- Determinación de las cargas vivas, muertas y esfuerzos que soportará el encofrado.
- Diseño y cálculo de los encofrados a utilizar, los que se sujetarán y tomará en cuenta como mínimo los factores que se indican en el Capítulo 6. Sección 6.1. Diseño de encofrados, del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- El diseño deberá indicar la forma para el ensamble, arriostamiento, apuntalamiento y desarmado de los encofrados.
- Prever el cumplimiento de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales determinen lo contrario, lo establecido en el A.C.I. (American Concrete Institute)
- Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.

- Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- Se presentarán muestras de la madera para encofrados y de los tableros realizados.

La elaboración de los tableros se realizará del tamaño adecuado que permita el manejo manual de los obreros durante el encofrado y desencofrado de éstos o por los medios adicionales que el constructor implemente en obra. Se basará en una coordinación y tomando en cuenta las medidas comerciales de la madera a ser utilizada, de tal forma que el desperdicio sea el mínimo posible.

La estructura de los tableros distribuirá las alfajías a una máxima distancia de 600mm entre ejes, en sentido transversal y longitudinal y además, se verificará que la lámina de la madera contrachapada en contacto con el hormigón sea lisa. Se recomienda que las medidas más usuales para tableros sean de 600x 1200mm.

Los puntales irán con una separación adecuada, de acuerdo al material y contraventeados entre sí para mantener su forma y posición, los que no se apoyarán en ningún caso en forma directa al suelo y se utilizará elementos resistentes que evite el punzonamiento del mismo.

Medición y forma de pago:

Se medirá el área efectiva de encofrado lateral, su pago se lo efectuará por metro cuadrado “m²”. El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento, costados y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación de los encofrados y su posterior desencofrado, incluyendo transporte, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

9.4.8 Acero de refuerzo en barras $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

Concepto de trabajo:

- 515469 Acero de refuerzo en barras ($f_y=4200\text{ kg/cm}^2$).
- 500137 Malla electrosoldada R-126.
- 515442 Malla electrosoldada R-131.

Descripción:

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero o malla electro-soldada dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. E

Procedimiento de ejecución:

El acero utilizado estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra sustancia que perjudique la adherencia con el hormigón. Los cortes y doblados se efectuarán de acuerdo con las planillas de hierro de los planos estructurales revisados en obra y las indicaciones dadas por el calculista y/o la fiscalización.

El armado y colocación será la indicada en planos; se verificará que los trabajos previos como replantillos, encofrados y otros se encuentren terminados, limpios y en estado adecuado para recibir el hierro de refuerzo. Conforme al orden de ejecución de la estructura, se colocará y armará el acero de refuerzo, cuidando siempre de ubicar y asegurar el requerido para etapas posteriores, antes de los hormigonados de las etapas previas.

Se tendrá especial cuidado en el control del espaciamiento mínimo entre varillas, en la distribución de estribos y en el orden de colocación en los lugares de cruces entre vigas y columnas. Igualmente deberá verificarse en la distribución y colocación de estribos, que los ganchos de estos, se ubiquen en forma alternada.

Todo armado y colocación, será revisado en detalle con lo dispuesto en los planos estructurales, disponiéndose de las correcciones y enmiendas hasta el total cumplimiento de los mismos. En todos los elementos terminados, se controlará los niveles y plomos de la armadura y la colocación de separadores, sillas y demás auxiliares para la fijación y conservación de la posición del hierro y el cumplimiento de los recubrimientos mínimos del hormigón.

Durante la ejecución se debe controlar:

- El acero de refuerzo, para poder ser utilizado en la obra cumplirá, con las especificaciones establecidas en la norma NEC-SE-AC, así como también, deberá cumplir con las normas para "acero de refuerzo" dadas por el ACI y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad, esto es, debe cumplir los requisitos técnicos del INEN 101, INEN 102, INEN 103, INEN 104.
- El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.
- Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador.
- Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.
- Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.
- Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

Posterior a la ejecución:

- El Constructor deberá presentar al Fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el

fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

- Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros de refuerzo.
- Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.
- Verificación del grado de sujeción y elementos distanciadores empleados.

Medición y forma de pago:

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra, la que se verificará por marcas, previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo " Kg ".

9.4.9 Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón

Concepto de trabajo:

- 515440 Hormigón $f'c= 240 \text{ kg/cm}^2$.
- 515737 Canal de hormigón 150x150 mm ($f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$)

Descripción:

Se considera al hormigón como la mezcla uniforme de cemento Portland, árido fino, árido grueso, agua y aditivos (de requerirse).

Procedimiento de ejecución:

Para la dosificación del hormigón se debe observar la resistencia, consistencia y tamaño máximo de los áridos, las características técnicas, forma de medida, mezclado, colocado y curado, que son los datos a partir de los cuáles se

determina las cantidades de material necesarios para obtener el hormigón de la resistencia especificada.

Las proporciones definitivas deben establecerse mediante diseños y ensayos de laboratorio, cuyas especificaciones se observarán en obra. En el caso de utilizar "hormigón premezclado" se exigirá a la empresa proveedora los ensayos y resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de los ensayos que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado. Cumplidos y aprobados los requerimientos previos, se inicia con el vertido de los materiales en la concretera siguiendo este orden: una parte de la dosis de agua (del orden de la mitad), el cemento y el árido fino, el árido grueso y el resto del agua. En el caso de utilizar aditivos, su utilización se regirá a las especificaciones dadas por el fabricante.

Se lo colocará y distribuirá en capas uniformes horizontales y se lo vibrará secuencialmente, impidiendo en todo momento la segregación del hormigón, presiones sobre los encofrados que excedan las de diseño y el fraguado de las capas inferiores antes de la colocación de la superior.

Los vibradores transmitirán vibraciones con frecuencias mayores a los 4.500 impulsos por minuto, impidiendo su utilización para conducir el hormigón a su sitio de colocación, y no se ubicarán contra los encofrados o acero de refuerzo. El período de curado mínimo debe ser de siete días o hasta que el hormigón alcance el 70 % de su resistencia de diseño.

En el momento de desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas del elemento fundido, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado.

Agua:

Se entenderá por suministro de agua para la formación de rellenos, mamposterías y hormigones de estructuras, al conjunto de operaciones que deba efectuar el constructor para disponer en el lugar de las obras. El agua a utilizar deberá ser razonablemente limpia de impurezas. El agua potable será considerada satisfactoria para emplear en la fabricación de morteros y hormigones.

El agua para la fabricación de morteros y hormigones, podrá contener un máximo de impurezas que se detalla en porcentajes:

- Acidez y alcalinidad calculadas en términos de carbonato de calcio: 0,05 %.
- Sólidos orgánicos total 0,05 %.
- Sólidos inorgánicos total 0,05 %.

Se la debe mantener en recipientes limpios y que posean un sistema de cubierta (tapados), en lo posible se recolectará agua para una jornada de trabajo.

Cemento Portland:

Es el producto obtenido por la pulverización del Clinker Pórtland, con la posible adición durante la molienda de una o más de las formas de sulfato de calcio, y/u otros materiales adecuados en proporciones que no sean nocivas para el comportamiento posterior del producto.

El contratista usará de preferencia el cemento nacional Portland Standard que cumpla con las especificaciones de la ASTM y INEN 152 tipo I. No se utilizarán cementos de diferentes marcas en una misma fundición.

El cemento Pórtland cumplirá con los requisitos:

- El tiempo de fraguado mínimo y máximo será de 45 minutos y 375 minutos respectivamente, según el método de Vicat.
- La mínima resistencia a la compresión será:
 - a los 3 días 12.4 MPa
 - a los 7 días 19.3 MPa
 - a los 28 días 27.6 MPa
- La resistencia a cualquier edad deberá ser mayor que la resistencia de una edad precedente.

El cemento se puede entregar y transportar a granel o envasado en bolsas de papel kraft u otro material que asegure la eficiente protección del producto. Al ser envasado el contenido neto nominal será de 50 kg.

El bodegaje se lo hará en un lugar cubierto, seco y ventilado, se recomienda levantar del piso sobre una tarima de 15cm. de alto, para poder apilar en rumas no superiores a 12 sacos cada una.

Árido Fino:

El árido fino es la arena cuyas partículas atraviesan por el tamiz INEN 4,75 mm. y son retenidas en el tamiz INEN 75 um.1

La arena a emplearse será de primera calidad, limpia, silícea y áspera al tacto. El grano será grueso, mediano o fino, mezclado según su empleo, de acuerdo a las dosificaciones del cuadro de hormigones.

Para el muestreo del material que ingrese a obra deberá tomarse y examinarse de cada lote por separado.

Cuando se obtiene arena del banco natural o por trituración se la transportará al granel hasta el sitio de la obra. Se recomienda el bodegaje en un lugar cubierto por la posibilidad de que el agregado pueda saturarse de humedad, polvos o residuos que perjudiquen sus características. El constructor garantizará la conservación y buen estado del árido fino hasta el momento de su utilización.

Árido Grueso:

Será el árido (ripio o grava) cuyas partículas son retenidas por el tamiz INEN No. 4 (4,75 mm.). Los agregados gruesos para el hormigón estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de ellos.

El ripio a ser utilizado se compondrá de piedra granítica triturada o similar, limpia de material calcáreo o arcilloso. Se calificará a un ripio de "bueno" cuando provenga de roca granítica, no deberá ser escamoso, ni laminado, ni de partículas alargadas, deben ser limpios y libres de recubrimientos calcáreos o arcillosos.

Para el muestreo del material que ingrese a obra deberá examinarse a cada lote por separado y cuando los áridos se encuentren en movimiento; es decir, durante la descarga del material.

La fiscalización determinará las pruebas que crea necesarias, para determinar el buen estado del agregado, exigiendo los ensayos de control de calidad del producto.

El árido obtenido de un banco natural o por trituración será transportado a granel. Se recomienda el bodegaje en un lugar cubierto por la posibilidad de que el agregado pueda saturarse de humedad, polvos o residuos que perjudiquen sus características.

Medición y forma de pago:

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m³”. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Por otro lado, la medición de los canales que estén conformados de hormigón se medirá por metro lineal “ml”.

9.4.10 Colocación de alivianamientos de losas (casetones de espumaflex)

Concepto de trabajo:

- 515703 Casetones de Espuma flex

Descripción:

Hace referencia al replanteo y trazado en obra, de la distribución de vigas, nervadura y alivianamientos determinados en planos estructurales. El objetivo es el trazado de la ubicación de los elementos estructurales y la colocación de bloques de alivianamiento de ESPUMA FLEX, de 40x40x20 cm, o huecos resultantes de la ubicación de casetones desmontables luego de la fundición; según los planos estructurales y demás documentos del proyecto.

Procedimiento de ejecución:

Con los planos estructurales y previa la revisión de los encofrados de que se encuentran estables y nivelados, se inicia el proceso de replanteo (timbrado) de los elementos de la losa a fundir.

El señalamiento de las divisiones de la nervadura, sistema de alivianamiento y vigas, se realizará en los extremos opuestos de cada lado de la losa, tomando uno de éstos como el horizontal y que será el referente para que los trazos sean efectuados en ángulo recto o los previstos en planos.

Concluida la colocación de hierro, separadores, instalaciones y cualquier otro trabajo previo, se empezará a colocar los bloques, de acuerdo con los planos y los requerimientos de la obra. No se permitirá pisar en forma directa sobre éste, por lo que se debe utilizar un sistema de apoyo, que puede ser tableros de madera o similares, que protejan al alivianamiento hasta la finalización del hormigonado.

Se requiere que previamente a la ejecución se revisen:

- Planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones del proyecto.
- Encofrados estables, apuntalados, nivelados y estancos terminados.
- Colocación de acero de refuerzo en vigas y nervaduras terminado.
- Instalaciones, tuberías de conductos y otros elementos que deban quedar embebidos en la losa, terminados.
- Verificación y control de alivianamientos: medidas y tolerancias.

Durante la ejecución se debe controlar:

- Acero estructural y su sistema de fijación.
- Verificación de medidas y ubicación de los bloques.
- Sistema de instalaciones concluido y protegido (sobre los bloques).
- Provisión de tableros, para evitar la circulación en forma directa sobre los bloques y armadura de refuerzo.
- Reemplazo de alivianamientos defectuosos o rotos.

Posterior a la ejecución:

- Sujeción de los aceros de refuerzo que se coloquen sobre el alivianamiento.
- Revisión general de las instalaciones:
- Verificación de nivelación y estabilidad de los encofrados

Medición y forma de pago:

La medición se la hará por cantidad de unidades colocadas en obra, sin tomar en cuenta los reemplazos que se realicen durante el proceso. Su pago será en unidades “u”.

9.4.11 Instalación de tubería agua fría PVC

Concepto de trabajo:

- 502905 Tubería PVC d=3/4".
- 502904 Tubería PVC d=1/2".
- 502906 Tubería PVC d=1".
- 502912 Tubería PVC d=1 1/2".
- 515695 Tubería PVC d=1 1/4".

Descripción:

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso.

Procedimiento de ejecución:

El proceso de instalación se iniciará por el sitio de acometida de cada ambiente, mediante una universal, instalando luego las tuberías que recorren hasta los ambientes de baños o áreas de servicio, para concluir con la ubicación de los puntos de agua en estas áreas.

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega; el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC con el dado y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua, sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios.

Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste perjudicando la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar la red.

La existencia de fugas será motivo de ubicación y reparación, para proceder a una nueva prueba, y cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas. Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

Medición y forma de pago:

La medición se hará por unidad y su pago será por metro lineal "ml". Los recorridos para llegar a los ambientes y los montantes, se cubirán como rubro aparte, como recorridos en los diámetros correspondientes.

9.4.12 Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías PVC: agua fría.

Concepto de trabajo:

- 506980 Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=1/2".
- 515711 Suministro e instalación de Tee PVC d=1/2".
- 506981 Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=3/4".
- 515712 Suministro e instalación de Tee PVC d=3/4".

Descripción:

Comprende los codos, tees, yees, reducciones, tapones uniones de reparación y similares que serán utilizados en el Proyecto.

Procedimiento de ejecución:

Los accesorios serán de un solo cuerpo fabricado por inyección en molde. No se aceptarán accesorios armados con uniones con cemento solvente para ningún diámetro. Los extremos de los accesorios de PVC deben ser moldeados en fábrica con un canal en su interior, en los nudos se alojarán los cauchos o anillos elastomérico. Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sellaroscas para tubería PVC.

Los accesorios cumplirán los requisitos establecidos en la Norma INEN 1373 (en lo relativo a diámetros y espesores) y en general a lo establecido en la Norma ISO 2045.

Medición y forma de pago:

Serán cuantificados en unidades “u” y pagados según su tipo y diámetro. Su pago se efectuará una vez que se encuentren instalados y probados en obra.

9.4.13 Instalación de tubería de cobre para agua caliente**Concepto de trabajo:**

- 515697 Tubería COBRE d=1/2".
- 515696 Tubería COBRE d=3/4".
- 515700 Tubería COBRE d=1 1/4".
- 515699 Tubería COBRE d=1 1/2".
- 515701 Tubería COBRE d=2".
- 515702 Tubería COBRE d=2 1/2".

Descripción:

Se entenderá por tubería de cobre de varios diámetros al conjunto de acciones y a la provisión y montaje que deba hacer el Constructor para el abastecimiento de agua de acuerdo lo contemplado en el proyecto.

Procedimiento de ejecución:

La tubería de Cobre será de temple rígido TIPO “L” de pared mediana y accesorios de Cobre para unión soldable, para el sistema de agua potable fría y caliente, fabricados bajo la norma ASTM B88, para soportar presiones hidrostáticas superiores a 1 MPA (145 psi). La unión de tubería de cobre y conexiones soldables es por medio de SOLDADURA CAPILAR, basada en el fenómeno físico de la capilaridad que consiste en lo siguiente: cualquier líquido que moje a un cuerpo sólido, tiende a deslizarse por la superficie de éste, independientemente de la posición en que se encuentre.

Las tuberías de conducción de agua caliente serán instaladas próximas a las tuberías de la red de agua fría, sin juntarlas para no generar pérdidas de calor.

Se utilizan dos tipos de conexiones: tipo M y L. La primera mencionada se instalará en tramos de tubería donde las presiones de servicio tienden a ser bajas. La tubería tipo L, se usará en las conexiones a la columna de agua debido a la existencia de mayor desgaste por el rozamiento de agua.

Si las tuberías de agua caliente van empotradas, se recubrirán con un revestimiento impermeable al cemento o al yeso. El espesor del revestimiento se definirá también por la dilatación que deba permitir.

Como en una edificación, el agua circulará a no más de 80°C, comparada con la del ambiente a 20°C, se puede establecer que la dilatación de un metro será de cerca de un milímetro. Partiendo de este criterio, se deberán fijar las tuberías con abrazaderas, si se quiere evitar los empotramientos rígidos.

Las uniones de tramos de tubería se realizarán mediante soldadura, procurando que no queden fisuras.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada “ml”.

9.4.14 Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías de cobre: agua caliente.

Concepto de trabajo:

- 515720 Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1/2".
- 515721 Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=3/4".
- 515722 Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1 1/2".
- 515723 Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2".
- 515724 Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2 1/2".

- 515725 Suministro e instalación de Tee COBRE d=1/2".
- 515726 Suministro e instalación de Tee COBRE d=3/4".
- 515727 Suministro e instalación de Tee COBRE d=1 1/2".
- 515728 Suministro e instalación de Tee COBRE d=2".
- 515729 Suministro e instalación de Tee COBRE d=2 1/2".

Descripción:

Comprende los codos, tees, yees, reducciones, tapones uniones de reparación y similares que serán utilizados en el Proyecto.

Procedimiento de ejecución:

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega, el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega.

Se cuidará que al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; los extremos de tubería que van a soldarse serán perfectamente lijados con lija de hierro # 80, así como el accesorio, y se acoplarán en su sitio la tubería y los accesorios; una vez que la tubería se ha fijado en su sitio se procede a calentar el sitio de la unión con un soplete a gas o Soplete de acetileno, hasta que la temperatura del accesorio calentado sea suficiente para derretir la barra de suelda.

La operación bien realizada permite que la soldadura líquida penetre al interior de la junta en forma total produciéndose una correcta unión, se debe esperar que la soldadura se enfríe antes de someterla a movimientos; de considerarse apropiado se puede estañar previamente las piezas a unirse, para luego proceder a la operación de soldadura.

La suelda que se utilizará será de aleación estaño - plomo en un porcentaje de 95-5%.

Medición y forma de pago:

Serán cuantificados en unidades “u” y pagados según su tipo y diámetro. Su pago se efectuará una vez que se encuentren instalados y probados en obra.

9.4.15 Suministro e instalación de sanitario con depósito

Concepto de trabajo:

- 504472 Instalación de Sanitario con depósito.

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de inodoro blanco con depósito.

Procedimiento de ejecución:

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir, con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados. Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega, el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega.

Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Se cuidará que, al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente. Para instalar el inodoro, se debe hacer un replanteo a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a

presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Al tanque del inodoro se le ajusta la válvula de entrada de agua con los respectivos empaques, y luego el tanque se asegura sobre la taza ya colocada; se conecta la llave angular y tubería de abasto. Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento y regulación de la altura del agua en el tanque; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

En la siguiente figura se especifica la altura de conexión y dimensiones.

Figura 9.1: Pieza sanitaria: Inodoro.



Fuente: Catálogo fv.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se hará por unidad "u" de inodoro instalado, con todo el sistema de fijación y acoples, verificados en obra y con planos del proyecto.

9.4.16 Suministro e instalación de lavabo

Concepto de trabajo:

- 504473 Instalación de Lavabo.

- 504474 Instalación de Lavabo con hidromezclador.

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de lavamanos nacional blanco con pedestal.

Procedimiento de ejecución:

Para proceder con la instalación, se realizará el corte del tablero con la plantilla que facilita el fabricante; si se trata de un mueble fundido también se cuidará en dejar el espacio adecuado para insertar el lavamanos.

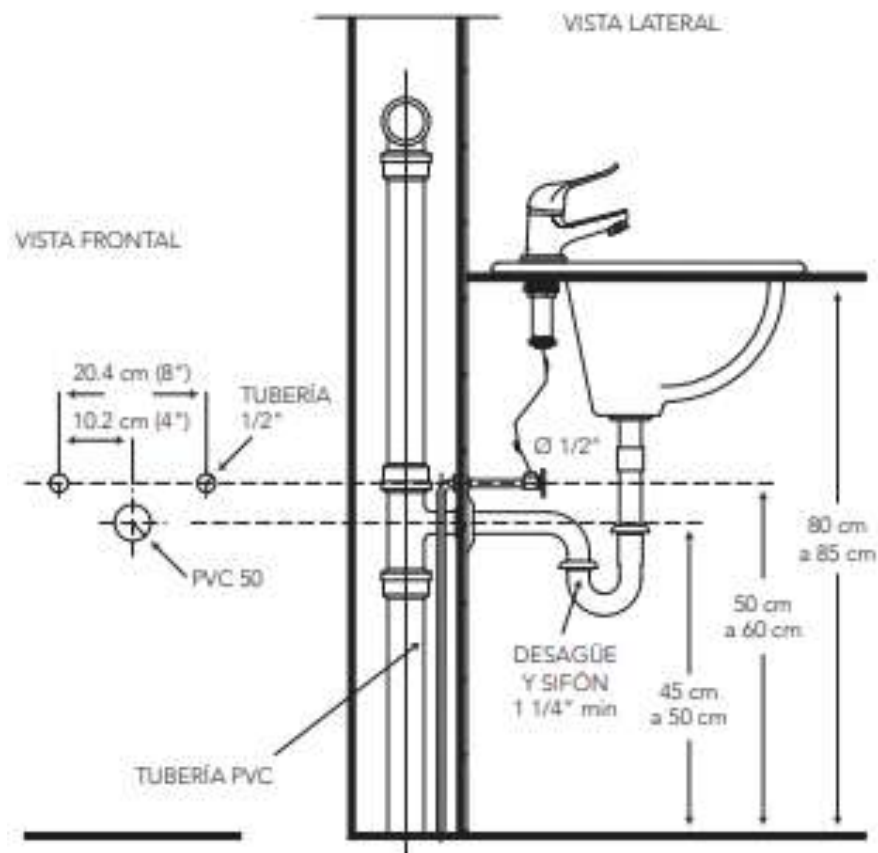
Se ajustan con un sello de silicona sobre el mueble: es posible entonces conectar las tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón al desagüe. Una vez fijo todo el artefacto se somete a varias pruebas de funcionamiento, procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes cromadas, doradas, de acrílico u otras de la grifería, se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del lavamanos instalado, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

En la siguiente figura se especifica la altura de conexión y dimensiones:

Figura 9.2: Pieza Sanitaria: Lavamanos.



Fuente: Catálogo Edesa.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se hará por "Unidad" de lavamanos instalado, con toda su grifería y accesorios, verificados en obra y con planos del proyecto.

9.4.17 Suministro e instalación de fregadero de cocina de acero inoxidable

Concepto de trabajo:

- 502982 Instalación de Fregadero con hidromezclador.

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de un fregadero de cocina.

Procedimiento de ejecución:

Para la conexión de la grifería del fregadero se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Se cuidará que, al momento de instalar cada fregadero, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para iniciar con la instalación del fregadero, se realizará un replanteo a lápiz en el mueble, se marca el corte del tablero, y será cortado con la herramienta adecuada especializada para conseguir un corte sin fallas.

Para una conexión correcta del fregadero a la tubería de desagüe, se utilizará un acople de PVC de 38 mm. que debe quedar pegado al tubo de desagüe. Al fregadero se le ajusta la mezcladora y el desagüe con los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con un sello de silicona sobre el mueble; es posible entonces conectar las llaves angulares y tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón al desagüe.

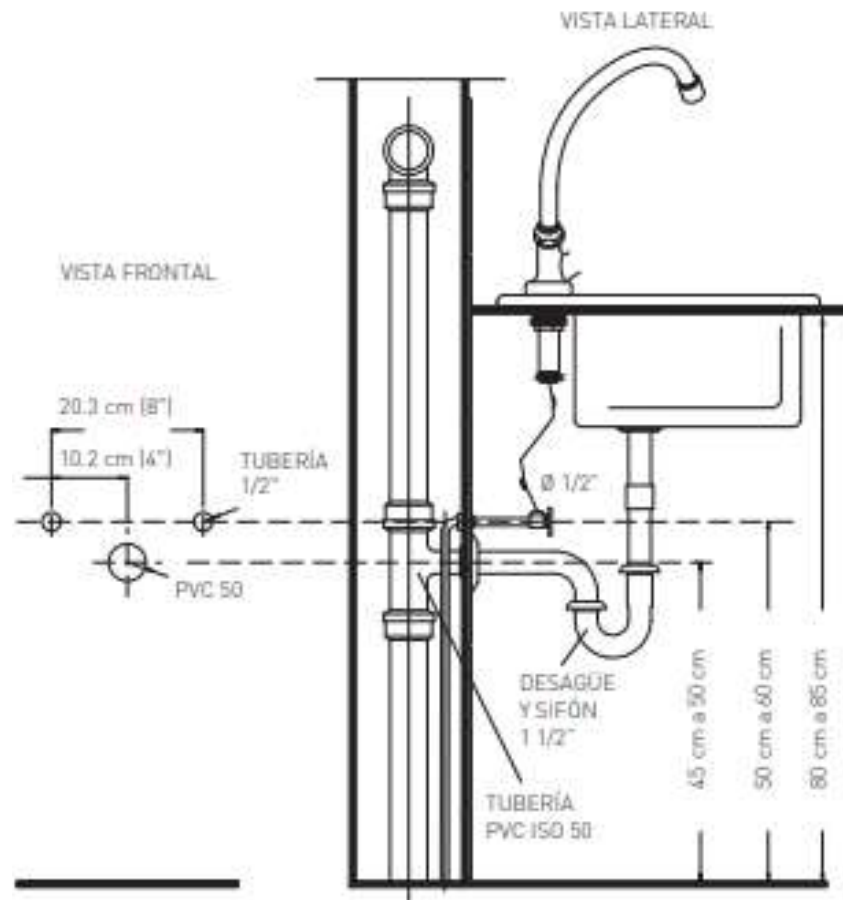
Una vez fijo todo el fregadero con su grifería, se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes de acrílico, cromadas, doradas u otras de la grifería, se realizarán con cuidado, a mano y con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del fregadero y grifería, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

En la siguiente figura se especifica la altura de conexión y dimensiones:

Figura 9.3: Dimensiones fregadero cocina.



Fuente: Catálogo Edesa.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se hará por "Unidad" de fregadero instalado, con toda su grifería y accesorios, verificados en obra y con planos del proyecto.

9.4.18 Suministro e instalación de ducha individual

Concepto de trabajo:

- 503007 Instalación de Ducha individual con hidromezclador.

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de grifería de ducha individual.

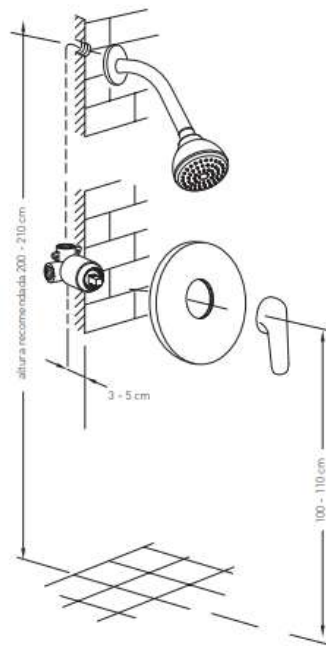
Procedimiento de ejecución:

Para la instalación deberá comprobarse que el sitio donde se instale las llaves sea accesible para su operación, reparación o mantenimiento y que no interfiera con moquetas, muebles, etc.

En las uniones roscadas, se utilizará cinta de teflón para evitar filtraciones. Previo a sellar la instalación será sometida a una prueba de presión, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente. La instalación ya aprobada se mantendrá con agua a la presión normal de funcionamiento, para detectar cualquier daño.

En la siguiente figura se especifica la altura de conexión y dimensiones:

Figura 9.4: Dimensiones de ducha individual.



Fuente: Catálogo Edesa.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se hará por "Unidad" de ducha instalada, con toda su grifería y accesorios, verificados en obra y con planos del proyecto.

9.4.19 Suministro e instalación de válvulas

Concepto de trabajo:

- 506557 Válvula reductora de presión.
- 506617 Válvula de retención.
- 506487 Válvula de compuerta

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de válvulas reductoras de presión, de retención y de compuerta.

Procedimiento de ejecución:

Antes de su instalación, deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones. Para el caso de válvulas especiales, estas se instalarán y calibrarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante y las condiciones de operación definidas por ETAPA en los diseños.

En general, las válvulas deberán transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Las pruebas se realizarán cumpliendo lo estipulado por la norma correspondiente bajo la cual se fabrica la válvula suministrada. Durante las pruebas, las partes no deben presentar indicación alguna de falla y tampoco escapes o goteo fuera de norma. En todo caso, la válvula o accesorio cerrado en ambas extremidades, será sometido a una presión de prueba igual a 1,50 veces la máxima presión de

operación y por un período de prueba de 30 minutos. Durante este tiempo, la válvula o accesorio no deberá presentar ningún escape de agua.

El contratista debe certificar a ETAPA, antes del despacho de las válvulas y accesorios que estos han sido probados y que cumplen los requisitos de estas especificaciones. No se aceptarán documentos que no sean originales o copias debidamente certificadas. En todos los casos ETAPA se reserva el derecho de verificar directamente o por medio de terceros las certificaciones antes señaladas.

Medición y forma de pago:

El suministro y la instalación de las diferentes válvulas serán pagados al Contratista por separado, a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados. El Suministro se cuantificará y pagará por unidades “u” suministradas una vez que estas hayan sido instaladas en el Proyecto y una vez aprobada la Planilla correspondiente, a los precios unitarios contractuales. El costo incluirá además de la válvula, el suministro de todos los accesorios requeridos para su posterior instalación.

9.4.20 Suministro e instalación de llaves de paso y general

Concepto de trabajo:

- 502896 Llave de paso.
- 515707 Llave general.

Descripción:

La función de una llave de paso es la de controlar el flujo de agua a través de una tubería de abastecimiento a una vivienda, a un servicio sanitario o a un grupo de ellos.

Procedimiento de ejecución:

Una vez definido y preparado el sitio en que se va a instalar una llave de paso, se solicitará en bodega el material necesario.

Si la llave tiene extremos roscados, se conectará a neplos del mismo material de la tubería que se utiliza; se sellarán con teflón y permatex y se ajustará con llave de pico y llave de tubo para aguante. Su posición será perpendicular a la pared y su empotramiento se determinará con respecto al plomo de la pared terminada.

Para llave de paso con extremos soldados, serán retirados los empaques de caucho y se prepararán las juntas a soldadura con un lijado fino. La llave se soldará a tramos de tubo de cobre cortados a medida.

Una vez terminada la instalación se someterá a una prueba de presión no menor a 10 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar la instalación.

La existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación, para proceder a una nueva prueba, y cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se hará por unidad “u” de llave instalada, con indicación del diámetro que corresponda; verificada en obra y con los planos del proyecto.

9.4.21 Tablero de medidor de agua residencial

Concepto de trabajo:

- 501872 Tablero para medidores de agua.

Descripción:

Este rubro contempla el suministro y la instalación del tablero metálico para medidores de agua potable y accesorios e insumos que se requieran para la colocación del tablero en el muro, paredes y pisos según las condiciones de la obra en los lugares indicados en los planos y/o lo que indique fiscalización.

Procedimiento de ejecución:

Los tableros para medidores de agua serán instalados sobrepuestos o empotrados en paredes de edificios o fuera de la edificación, o en los cerramientos y que sea de fácil acceso para que los operarios de la empresa suministradora de agua potable puedan verificar el consumo de agua. Los tableros deberán ser contruidos en lámina de acero ColdRolled calibre 16 BWG (1,588 como mínimo).

Pueden contruirse en forma modular para facilitar el reemplazo de partes, montaje y desmontaje de piezas, y los trabajos de mantenimiento. Sobre el tablero metálico, se debe aplicar una pintura epóxica, color gris RAL serie 70 (similar al RAL 7032), la cual debe ser horneada y resistente a los rayos ultravioleta. El total de la capa de recubrimiento será mínimo de 60 µm en el área exterior y de 50 µm en el área interior, sin la presencia de áreas sin recubrimiento. Todas las capas de pintura deben garantizar una adherencia mínima de 400 libras/pulg², garantizada y probada según norma ASTM D 4541.

Los tableros de agua potable, no presentarán deformaciones, abolladuras o fisuras que afecten la calidad, cualquier falla que se presentare será rechazada por fiscalización.

Los sitios en donde deban colocarse los tableros para los medidores, deben estar definidos, señalizados y autorizados por la empresa suministradora de agua potable y por fiscalización.

Medición y forma de pago:

La medición y pago se efectuará por unidad “u” instalada, y en su pago se incluirá todos los materiales, mano de obra y herramientas que se requieren para su instalación, este elemento instalado deberá ser aprobado por fiscalización y ETAPA E.P.

9.4.22 Suministro e instalación de grupos de elevación

Concepto de trabajo:

- 515704 Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 3 hp).
- 515705 Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 2 hp).
- 515716 Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 18 hp).

Descripción:

Se refiere a la provisión e instalación de equipos de bombeo.

Procedimiento de ejecución:

Se debe ubicar el equipo sobre una superficie sólida y nivelada, que sea lo más cercana posible a la fuente de suministro de agua y esté protegida de la intemperie. Asegurarse de que la bomba tenga una ventilación adecuada y que la temperatura de sus alrededores no supere los 40 °C, ya que el motor podría desconectarse automáticamente por sobrecarga.

Para evitar períodos largos de cebado y daños innecesarios a la bomba como resultado de piedras, arena y otros cuerpos extraños sólidos, es recomendable usar en la línea de succión un filtro y un kit provisto de manguera, jaula y válvula de retención.

Cuidar la disposición de la línea de succión, ya que si estuviera más alta que la bomba retrasaría el escape de burbujas de aire e impediría el proceso de cebado. Es posible instalar uniones o conectores de manguera cerca de la bomba para

facilitar su extracción cuando esta deba guardarse o someterse a mantenimiento o reparación.

La cañería puede ser de cobre, acero, PVC rígido o polietileno flexible, aunque para la línea de succión no se recomienda tubería flexible. Los tubos deben estar limpios, libres de óxido y descamaciones. Usar un sellador para las conexiones de tubería en el roscado macho de los caños metálicos, y usar cinta selladora con las roscas plásticas. Todas las conexiones deben ser herméticas para asegurar un funcionamiento normal

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de bomba instalada, debidamente ejecutada y aceptada por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

9.4.23 Suministro e instalación de bomba de calor

Concepto de trabajo:

- 515738 Suministro e instalación de bomba de calor.

Descripción:

Se refiere a la provisión e instalación de una bomba de calor para el suministro de agua caliente dentro del proyecto.

Procedimiento de ejecución:

La bomba de calor funciona exactamente igual que una caldera, el aumento de la temperatura del agua del acueducto 10-12° a la temperatura deseada: 60-70-80 o 90° directamente sin tener que esperar. Una vez que el equipo está

trabajando, se regula automáticamente para mantener la temperatura de salida fijada, en cualquier condición de temperatura exterior.

Este tipo de bombas de calor se instalarán siempre en el exterior, con espacio libre alrededor. Al ser bombas de tipo monoblock, las conexiones a realizar en la instalación serán solo para agua. Esto permite una fácil instalación mediante tubos y conexiones de PVC. El orden de montaje a realizar en la instalación será: bomba de circulación, filtro, bomba de calor y tratamiento de agua.

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de bomba instalada, debidamente ejecutada y aceptada por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

9.4.24 Suministro e instalación de tanque hidroneumático

Concepto de trabajo:

- 515706 Suministro e instalación de tanque hidroneumático 25 Gal.

Descripción:

Se refiere a la provisión e instalación de un tanque hidroneumático en combinación del grupo de elevación para el suministro de agua potable dentro del proyecto.

Procedimiento de ejecución:

Entre los diferentes sistemas de abastecimiento y distribución de agua en edificios e instalaciones, los Equipos Hidroneumáticos han demostrado ser una opción eficiente y versátil, con grandes ventajas frente a otros sistemas; este sistema evita construir tanques elevados, colocando un sistema de tanques

parcialmente llenos con aire a presión. Esto hace que la red hidráulica mantenga una presión excelente, mejorando el funcionamiento de lavadoras, filtros, regaderas, llenado rápido de depósitos en excusado, operaciones de fluxómetros, riego por aspersión, entre otros; demostrando así la importancia de estos sistemas en diferentes áreas de aplicación.

Asimismo, evita la acumulación de sarro en tuberías por flujo a bajas velocidades. Este sistema no requiere tanques ni red hidráulica de distribución en las azoteas de los edificios (evitando problemas de humedades por fugas en la red) que dan tan mal aspecto a las fachadas y quedando este espacio libre para diferentes usos.

Un sistema hidroneumático debe estar constituido por los siguientes componentes:

Un tanque de presión, consta:

- Orificio de entrada y uno de salida para el agua (en este se debe mantener un sello de agua para evitar la entrada de aire en la red de distribución), y otro para la inyección de aire en caso de que este falte.
- Un número de bombas acorde con las exigencias de la red. (Una o dos en caso de viviendas unifamiliares y dos o más para edificaciones mayores).
- Interruptor eléctrico para detener el funcionamiento del sistema, en caso de faltar agua en el estanque bajo.
- Llaves de purga en las tuberías de drenaje.
- Válvula de retención en cada una de las tuberías de descarga de las bombas al estanque hidroneumático.
- Conexiones flexibles para absorber las vibraciones.
- Llaves de paso entre la bomba y el equipo hidroneumático; entre este y el sistema de distribución.
- Manómetro.

- Válvulas de seguridad.
- Dispositivo para control automático de la relación aire/agua. (Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- Interruptores de presión para arranque a presión mínima y parada a presión máxima, arranque aditivo de la bomba en turno y control del compresor.
- Indicador exterior de los niveles en el tanque de presión. (Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- Tablero de potencia y control de motores. (Puede suprimirse en caso de viviendas unifamiliares)
- Dispositivo de drenaje del tanque hidroneumático y su correspondiente llave de paso.
- Compresor u otro mecanismo que reponga el aire perdido en el tanque hidroneumático.

Figura 9.5: Tanque hidroneumático.

TANQUE VERTICAL EN ACERO

ESPECIFICACIONES

Materiales:

- Tanque de acero calibre 16
- Conexión de rosca NPT soldada en acero
- Válvula de aire de latón con junta tórica
- Diafragma superior en caucho de butilo
- Diafragma inferior en Copolímero de polipropileno con línea de iones de plata antimicrobiana

APLICACIONES



Máx. Presión de Trabajo: 125 PSI
Máx. Temp. de Trabajo: 60°C
Presión Pre-Carga: 38 PSI / 2.6 BAR
Certificaciones: WQA-NSF/ANSI 61 y WQA-NSF/ANSI 372



Fuente: Catálogo FPS.

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de tanque hidroneumático instalado, debidamente ejecutado y aceptado por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

9.4.25 Instalación de tubería PVC de desagüe.

Concepto de trabajo:

- 500327 Tubería de desagüe PVC d=50 mm.
- 500328 Tubería de desagüe PVC d=75 mm.
- 500331 Tubería de desagüe PVC d=110 mm.
- 500334 Tubería de desagüe PVC d=160 mm.
- 514987 Tubería de desagüe PVC d=200 mm.

Descripción:

El objeto de una tubería de desagüe es captar las aguas que se producen en los servicios sanitarios o aguas lluvias de exteriores, para su posterior evacuación.

Procedimiento de ejecución:

Está conformado por una tubería cuya boca debe estar ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

La instalación de tuberías horizontales en cada planta, debe considerar el replanteo previo, a fin de ubicar exactamente cada toma para desagüe en el sitio correcto, debiendo verificarse esta ubicación con la requerida por el aparato sanitario seleccionado para cada caso.

Esta tubería se instalará con una pendiente recomendada del 2% y mínima del 1% en los sitios indicados; esta instalación puede ser con tubería vista por el cielo raso del piso inmediato inferior, o empotrada en la losa.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo

Medición y forma de pago:

La medición se hará por unidad y su pago será por metro lineal "ml". Los recorridos para llegar a los ambientes y los montantes, se cubirán como rubro aparte, como recorridos en los diámetros correspondientes.

9.4.26 Suministro e instalación de accesorios para conexiones de tuberías de PVC: drenaje sanitario y pluvial.

Concepto de trabajo:

- 502467 Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=50 mm.
- 502468 Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=75 mm.
- 502469 Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm.
- 502471 Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=200 mm.
- 515713 Suministro e instalación de Tee PVC d=50 mm.
- 515714 Suministro e instalación de Tee PVC d=75 mm.
- 502483 Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm.
- 502485 Suministro e instalación de Tee PVC d=200 mm.

Descripción:

Comprende los codos, tees, yees, reducciones, tapones uniones de reparación y similares que serán utilizados en el Proyecto.

Procedimiento de ejecución:

Las uniones entre tuberías y accesorios deberán estar totalmente limpias antes de realizarlas. Se utilizarán limpiadores, pegamentos o sellantes líquidos garantizados para evitar fugas. Los empalmes entre tuberías de igual o diferente diámetro, se harán con accesorios que formen un ángulo de 45 grados en sentido del flujo.

El sistema deberá ser sometido a pruebas por partes y global. Ningún punto del sistema a probarse estará a una presión menor a 3,0 metros de columna de agua.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo

Medición y forma de pago:

Serán cuantificados en unidades “u” y pagados según su tipo y diámetro. Su pago se efectuará una vez que se encuentren instalados y probados en obra.

9.4.27 Suministro e instalación de grupos de elevación electro sumergible

Concepto de trabajo:

- 502176 Grupos de elevación electrosumergible (bomba 1 hp).

Descripción:

Se refiere a la provisión e instalación de equipos de bombeo de aguas residuales. Los sistemas de bombeo están compuestos por bombas electro sumergibles diseñadas para manejar aguas servidas que llegan a un pozo húmedo, conectadas firmemente a la tubería mediante una conexión de descarga estacionaria y guiadas por dos tubos guía que se extienden desde la conexión de descarga hasta las guías superiores ubicadas en la parte superior de la estación.

Procedimiento de ejecución:

El montaje y desmontaje de las bombas se realizará mediante el izado de las mismas a través de los tubos guía, un sistema con aparejo de izaje operado por motor eléctrico y su respectiva estructura de apoyo se incluyen en el suministro de equipos de la estación.

La bomba y el motor eléctrico deben ser diseñados y ensamblados por el mismo fabricante. Se debe cumplir con las especificaciones de caudal y Altura Dinámica total con un rango de variación de +/- 5%. Este requisito no exonera al contratista de suministrar equipos con condiciones de operación lo más cercana posible a las indicadas.

El contratista es responsable de la instalación del sistema completo incluyendo bombas, tuberías, tablero eléctrico, controles de nivel y demás componentes Electromecánicos. El representante del fabricante de los equipos debe supervisar la instalación y operación inicial de los mismos.

Una vez terminada la instalación, cada estación de bombeo deberá ser sometida a pruebas de campo para asegurar el cumplimiento de las especificaciones. Cada componente del sistema de control, cada parte mecánica, eléctrica o de instrumentación deberá ser considerada en el procedimiento de calibración y ajuste previo a la operación.

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de bomba electro sumergible instalada, debidamente ejecutada y aceptada por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

9.4.28 Cajas de registro**Concepto de trabajo:**

- 515708 Pozos de revisión 0.80x0.80x1.00 m.

- 515709 Pozos de revisión 1.00x1.00x2.00 m.

Descripción:

Este rubro comprende todas las actividades relacionadas para la construcción de las cajas de registro para la evacuación de aguas servidas. El rubro incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para su ejecución.

Procedimiento de ejecución:

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado de 10 cm. de espesor, debidamente compactado, sobre el cual se fundirá una base de hormigón simple de 180 kg/cm² de 0.10m. de espesor.

Luego se construirá las paredes con ladrillo, con la aprobación del fiscalizador, pegando con mortero de arena lavada en proporción 1:5, que será enlucida interiormente con mortero 1:3 con impermeabilizante de 2 cm. de espesor y se alisará con cemento puro en todo su interior.

Sobre la base de la cámara en el fondo, se formarán con hormigón simple $f'c=180 \text{ kg./cm}^2$, medias cañas o canales alisados con cemento puro, los que unirán las entradas con la tubería de salida y tendrán una profundidad igual a $2/3$ de diámetro del tubo de salida y una pendiente del 10% en la dirección del flujo.

Las cámaras o cajas de revisión terminarán en la parte superior, continuando sus paredes en hormigón simple de 180 kg./cm² en una altura de 15 cm., 10 de ellos sobre el nivel del terreno formando un contramarco de 7 x 7 cm. en el que se empotrará un marco de ángulo de hierro de 6 x 6 cm. x 3 mm. de espesor y sobre este descansará una tapa de hormigón armado que será construida fundiendo hormigón simple de 180 kg./cm², en un marco de ángulo de hierro de 6 x 6 cm. x 3 mm. de espesor en el que se soldará hierro de 8 mm. en los dos sentidos cada 15 cm. y se dejará previsto en el centro dos pasos de $3/4''$ separados 20 cm. donde se instalará una agarradera deslizable de $1/2''$. Los sumideros de patio o terraza llevarán sifón o rejilla en forma de globo, con la aprobación del fiscalizador.

Material seleccionado para mejoramiento de suelo y ladrillo de primera calidad, hormigón simple de 180 kg./cm², mortero de arena lavada de grano fino en proporción 1:5 para unir los ladrillos, mortero 1:3 para el enlucido, impermeabilizante Sika o similar.

Medición y forma de pago:

La medida será de acuerdo al número de unidades “u” construidas según los planos y las especificaciones recibidas a satisfacción del fiscalizador. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato e incluirá la excavación correspondiente

9.4.29 Suministro e instalación de rejilla de desagüe

Concepto de trabajo:

- 504468 Suministro e instalación de rejilla de desagüe.

Descripción:

Este rubro contempla la provisión de rejilla o trampilla de piso metálicas y cromadas para la evacuación de aguas de pisos y más insumos que se requieran para el trabajo de colocación de este accesorio, en los puntos señalados en los planos o en los que indique fiscalización.

Procedimiento de ejecución:

Como primera parte de la ejecución de este rubro contempla la provisión e instalación de un sifón PVC, el cual se debe unir al punto de desagüe dejado para el efecto.

Después de esto, el constructor procederá a realizar todas las labores de construcción de contrapiso, recubrimientos de pisos y demás acciones que se relacionen con el terminado de las áreas en donde se deba colocar la trampilla,

rubros que serán pagados de acuerdo a lo que corresponda en lo estipulado en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Finalmente, se procederá a fijar la trampilla de piso sobre el sifón instalado, teniendo cuidado de que el nivel superior de la misma coincida con el nivel de terminado de piso. Fiscalización comprobará su correcta colocación y funcionamiento.

Se debe entregar planos catastrales de ubicación de las trampillas.

En los sitios en donde deba colocarse este accesorio, debe existir un punto de desagüe debidamente instalado de acuerdo a los planos respectivos.

Medición y forma de pago:

La medición y pago por concepto de este rubro será por unidad “u”, de acuerdo a la tabla de cantidades y precios del contrato, previa la comprobación del funcionamiento correcto y aprobado por el fiscalizador, la entrega de los planos estará dentro del precio de las instalaciones.

9.4.30 Canal de PVC

Concepto de trabajo:

- 515710 Canal de PVC 135x155 mm.

Descripción:

Esta sección cubre todo lo relacionado con el suministro de materiales, equipos y mano de obra para la ejecución de los trabajos de drenaje, de acuerdo a la ubicación, dimensiones y características indicadas en los planos, o como lo ordene la Fiscalización.

Procedimiento de ejecución:

El material utilizado para la evacuación de aguas servidas será de polivinilo de cloruro (PVC) para drenajes tipo rígido reforzado. Las pendientes de los

colectores y ramales deberán estar entre 1 y 2%. Las uniones se realizarán con soldadura de pegamentos plásticos y deberán ser a 45°.

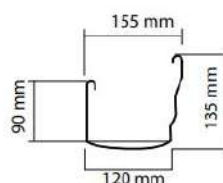
El canal que se instalará para la recolección de aguas lluvia tendrá las siguientes dimensiones:

Figura 9.6: Canal drenaje pluvial.

Canal 3 m

CODIGO:
924337

PESO (Kg.)
3.300



Fuente: Catálogo plastigama.

La conexión a la bajante deberá hacerse en el punto más bajo de acuerdo con la pendiente proporcionada. Los soportes se instalarán equidistantes entre sí, con una distancia no mayor a 75 cm. Para el ensamble, se aplicará lubricante en todos los sellos de caucho. Para proporcionar una mayor rigidez, se colocarán soportes de plástico.

Medición y forma de pago:

La cantidad a pagarse se medirá en metros lineales “ml” de canal efectivamente ejecutado y será pagado una vez que el trabajo haya sido ejecutado y aprobado por la Fiscalización.

9.4.31 Suministro e instalación de tuberías de acero y hierro galvanizado: incluye accesorios

Concepto de trabajo:

- 515718 Tubería ACERO d=2 1/2".
- 515717 Tubería ACERO d=4".

- 515733 Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=2 1/2".
- 515734 Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2".
- 515735 Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=4".
- 515736 Suministro e instalación de Tee Acero d=4".
- 502909 Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1".
- 502919 Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2".
- 502920 Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2".
- 515730 Suministro e instalación de Codo 90° HG d=1".
- 515731 Suministro e instalación de Tee HG d=1 1/2".
- 515732 Suministro e instalación de Codo 90° HG d=2".

Descripción:

Las tuberías de hierro galvanizado estarán construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Los accesorios de HG igual que las tuberías estarán construidas por hierro maleable, y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Estos accesorios estarán compuestos por uniones, tees, codos, tapones, reductores, etc.

La Tubería de Acero Inoxidable se caracteriza por contener altos niveles de Níquel y Molibdeno, para aumentar la durabilidad y la resistencia a la corrosión.

Procedimiento de ejecución:

La protección de la superficie tanto exterior como interior de los tubos y accesorios deberán tener una capa homogénea de zinc que las cubrirá completamente, y no presentará ningún poro; por el proceso de la inmersión deberán tener un depósito de zinc de 10 gr/m², equivalente a un espesor de

0.085mm; las obtenidas por hidrólisis, deberán tener 325 gr/m², equivalente a 0.04527 mm de espesor.

Para tubos con diámetro menor o igual a 38 mm el diámetro exterior en cualquier punto no sufrirá variaciones mayores de 0.34 mm en más, ni mayor de 0.8 mm en menos del especificado; para tubos de diámetro nominal igual o mayor a 50 mm el diámetro exterior del tubo no variará ni en más ni en menos del 1 % (uno por ciento) del diámetro especificado.

Las longitudes del tubo para usos generales estarán comprendidas entre 5.0 y 7.0m Cada tubo y accesorio de HG deberá estar roscado en sus extremos de tal manera que el número de hilos por cada 25.4 mm corresponda a la especificación de piezas estándar.

Cada tubo deberá ser razonablemente recto y exento de rebabas en las partes roscadas, así como de rugosidades. Estas tuberías y accesorios deberán cumplir con las Especificaciones: ASTM A.197 y con las especificaciones de piezas estándar; cuya resistencia a la presión hidráulica interna puede llegar de 125 a 175 lb/pul² (8.8 a 12.18 Kg/cm²).

En general se tendrá especial cuidado en las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenamiento de las tuberías y accesorios, para evitar choques, golpes y acciones climatológicas que pudieran afectar su funcionalidad.

Particularmente, para las tuberías de y los accesorios de HF, que son frágiles, se debe evitar dejarlos caer y utilizar los medios mecánicos convenientes para su movilización. Previamente a su instalación, al ser recibidos en bodega y al ser puestos en el sitio de trabajo, las tuberías y accesorios serán inspeccionados para detectar cualquier avería producida durante el transporte, y en caso necesario deberán ser adecuados o reemplazados para su utilización segura.

Las tuberías se colocarán mediante el sistema de apoyo continuo. Se seguirá una alineación rectilínea, inclusive cuando el proyecto prevea la curvatura de la tubería utilizando el ángulo de deflexión que permite la junta. Esta curvatura se dará solamente una vez que se haya terminado el montaje de la junta, para lo cual se respetará el ángulo máximo de deflexión recomendado por el fabricante.

El Contratista proveerá los equipos, materiales y mano de obra requeridos para la realización de las pruebas. En el caso de que las pruebas indiquen tuberías o accesorios defectuosos, éstos deberán ser reemplazados por el Contratista sin que ello sea motivo de pago adicional.

En el caso de que las pruebas sean satisfactorias, el Fiscalizador dejará constancia escrita de este resultado y aprobará el planillaje de los rubros correspondientes.

La prueba de presión puede realizarse bajo las siguientes directrices:

- No iniciar la prueba antes de que hayan transcurrido 24 horas desde que fue instalado el último tramo de tuberías a ser probado.
- No probar tramos de una longitud mayor a 500 m.
- Usar una presión de prueba mínima igual a 1.125 veces la presión de trabajo (Pt) de la tubería, la cual será controlada mediante uno a varios manómetros contrastados. –
- Se llenará de agua la tubería desde la parte baja y se purgará el aire contenido dentro de ella mediante válvulas instaladas en las partes altas, verificando la continuidad hidráulica antes de aplicar presión.

Luego de realizar las pruebas de estanqueidad se procederá a la aplicación de pintura de señalización en color rojo de acuerdo a las disposiciones del Cuerpo de Bomberos.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada “ml”.

Por otro lado, los accesorios serán cuantificados en unidades “u” y pagados según su tipo y diámetro. Su pago se efectuará una vez que se encuentren instalados y probados en obra.

9.4.32 Suministro e instalación de gabinete contra incendios

Concepto de trabajo:

- 503440 Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor).

Descripción:

Son equipos completos de protección y lucha contra incendios; se instalan de forma fija sobre la pared y están conectados a la red de abastecimiento de agua. Están diseñados para edificaciones de cualquier tipo.

Procedimiento de ejecución:

Deberán instalarse en la cantidad y ubicaciones indicadas en planos y que están debidamente identificadas de acuerdo a la simbología de planos.

Cada gabinete contra incendios tendrá una bocatomía de una y media (1 ½") pulgadas de diámetro, con rosca tipo NH; la posición de la llave quedará a noventa (90) grados a una altura de 1.20 m con respecto al piso acabado. Todos los accesorios del gabinete deben ser Listados UL/FM.

El gabinete en forma integral será aprobado por UL o similar de acuerdo a su origen.

Válvula: Válvula en ángulo, con cuerpo, vástago, discos y asientos de bronce para presión de 250 libras/pulgada cuadrada, de 1½" de diámetro, con arandelas de ajuste y conexiones hembra con rosca IPT.

Niple: Para soportar percha, en bronce de 1½" de diámetro con conexiones macho y rosca IPT en el extremo de la válvula y NST en el extremo de la manguera.

Percha o rack porta manguera: Percha metálica para colgar manguera, con soporte a niple de 1½", con sus ganchos deslizables para manguera de 15 y/o 30 metros de longitud.

Manguera: De lino o PVC semi-rígida, de fabricación aprobada por la Asociación Americana de Aseguradores contra incendios (NFPA), de 1½" de diámetro y 15 y/o 30 metros de longitud. La manguera tendrá conexión hembra y rosca NST para el niple y conexión macho y rosca NST para la boquilla.

Boquilla: De bronce de 1½" de diámetro y 12" de longitud, tipo chorro neblina.

Accesorios: Cada gabinete deberá contar con los siguientes accesorios mínimos:

- Hacha de tipo bombero, de 2 ¾ libras de peso y mango de 36" de longitud.
- Llave tensora "Spanner" para conexión de 1½".
- Juego de ganchos para colgar la llave y el hacha.
- Un extintor de polvo ecológico de 10 lbs. de capacidad

La instalación de un extintor de incendios debe realizarse siguiendo la normativa vigente para este tipo de elementos de seguridad.

El extintor debe estar colocado a una altura visible y accesible. Debe colocarse siempre en una pared vertical y de ser posible siempre cerca de los puntos de evacuación. Nunca debe encontrarse colocado de tal forma que la parte superior del extintor supere los 1,70 metros.

Es recomendable colocar extintores cerca de los puntos en los que existen más probabilidades de que se inicie un fuego. La ubicación del extintor debe estar correctamente señalizada mediante una señal cuadrada o rectangular situada en la pared encima del extintor de incendios. Esta señal debe ser de color rojo con la palabra extintor o un dibujo de un extintor en color blanco.

Es muy importante que los extintores de incendios se encuentren colocados en lugares visibles y accesibles. Debe realizarse un mantenimiento periódico del extintor para verificar su correcto funcionamiento en caso de necesidad.

Medición y forma de pago:

La medición y pago por concepto de este rubro será por unidad “u”, de acuerdo a la tabla de cantidades y precios del contrato, previa la comprobación del funcionamiento correcto y aprobado por el fiscalizador, la entrega de los planos estará dentro del precio de las instalaciones.

9.4.33 Suministro e instalación de toma siamesa

Concepto de trabajo:

- 515715 Toma siamesa 4".

Descripción:

La toma siamesa es una conexión requerida por los bomberos en todos los edificios, ya que les facilita la introducción de agua a los sistemas contra incendio en caso de que no se haya sofocado el incendio y necesite reabastecimiento de agua.

Procedimiento de ejecución:

La siamesa será de bronce bruñido con dos conexiones a noventa grados salida estándar, portando anillas giratorias para el armado de la unión de la manguera de bomberos de 2 1/2 ", con rosca estándar de bomberos (NPT) de acuerdo a norma NFPA.

Las tapas de las conexiones serán roscadas y llevarán una cadena unida al escudo anclado en la pared, el cual llevará la siguiente leyenda: "USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS"; las bocas de impulsión tendrán una válvula de retención (check) auto contenida y serán para montaje empotrado en la pared colocada a una altura de 0,90 m, en la parte exterior desde el nivel de la rasante, Las siamesas en forma integral serán aprobadas por UL o similar de acuerdo a su origen.

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de siamesa instalada, debidamente ejecutada y aceptada por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

9.4.34 Suministro e instalación de rociadores

Concepto de trabajo:

- 515719 Rociador 55x30.2 mm.

Descripción:

Los rociadores forman parte de un sistema contra incendio basado en una reserva de agua para el suministro del sistema y una red de tuberías de la cual son elementos terminales.

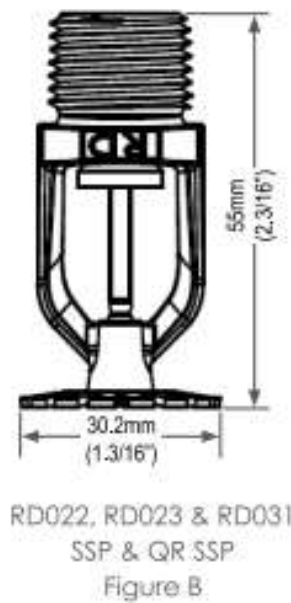
Procedimiento de ejecución:

Los sprinklers o rociadores automáticos a instalarse en el sistema de protección contra incendios, deberán tener un armazón y un bulbo de vidrio con solución de glicerina y deberán estar contruidos de conformidad con la NFPA 13 certificada UL – FM.

Se deberá aplicar los rangos de temperatura establecidos en la tabla 2-2.4.1 donde se indica la temperatura de activación normalizada, la presión mínima de será de 7 psi, para que tenga capacidad de descarga de 0.8 l/s, y que cubra una superficie de más de 9 m², el contratista deberá especificar la presión de prueba en fabrica, diámetro de la rosca 1/2” NPT.

Los rociadores a utilizarse deben tener una certificación UL y el bulbo debe ser del color adecuado en función del riesgo establecido.

Figura 9.7: Rociador del sistema contra incendios.



Fuente: Fire Fighting Equipments (2019, p. 6).

La NFPA 13 (2019), establece que se necesita hacer funcionar 5 rociadores simultáneamente para calcular el caso más desfavorable. Este criterio se debe a que la probabilidad de que un incendio comience en un área mayor a 60 m^2 (área de influencia de 5 rociadores) es baja ya que los conatos de incendio comienzan en un lugar puntual de la edificación. Además, si ya se instala un sistema contra incendios basado en una red de rociadores, la probabilidad de que el conato se extienda disminuye.

Las distancias de rociadores dentro de un compartimiento cumplen las siguientes especificaciones:

- Separación entre rociadores mínima: 2.4 metros
- Separación entre rociadores máxima: 4.6 metros
- Separación a paredes mínima: 102 milímetros
- Separación a paredes mínima: separación entre rociadores/2

Medición y forma de pago:

Se medirá y pagará por unidad “u” de rociador instalado, debidamente ejecutado y aceptado por la fiscalización. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato e incluye el costo de materiales, equipos, mano de obra y transporte.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El modelo estructural adaptado consta de pórticos sismo-resistentes de hormigón armado con vigas descolgadas en combinación con muros estructurales dúctiles del mismo material.

Para las instalaciones de agua potable se optó por usar tubería de PVC para la distribución desde la cisterna. El sistema cuenta con un grupo de elevación de 3 HP, ayudado de un tanque hidroneumático de 25 Gal.

Por otro lado, la distribución de agua caliente se ejecuta con tuberías de cobre y para el calentamiento del agua, se requiere de la instalación de una bomba de calor de 129 kw/hora.

Tanto para el desagüe pluvial como para el sanitario, se establecen tuberías de PVC. Las bajantes se conectan a cajas de registro para luego ser evacuadas a la red pública con el impulso de una bomba electro sumergible de 1 HP.

En cuanto al sistema contra incendios, se encuentra compuesto por rociadores y gabinetes. Los rociadores están conectados directamente por una red de tuberías de hierro galvanizado y acero a la cisterna. De igual manera, las bocas equipadas se conectan a la cisterna con tuberías de acero únicamente.

Para el cálculo de los volúmenes de obra, se definió con primera instancia, los conceptos de trabajo que se presentaron en el proyecto en función de los datos obtenido en los planos tanto estructurales como hidrosanitarios, por lo que, al final se contó con 119 rubros principales y 5 rubros auxiliares.

Por otra parte, el costo indirecto incluyendo los costos de administración central y los gastos en el periodo de ejecución de la obra dieron un porcentaje del 21%. Es un porcentaje aceptable debido a que este tipo de costos deben mantenerse en un rango de 20-25%.

Asimismo, el costo horario de los equipos utilizados en el proyecto en relación con los parámetros de costo de adquisición, costo de neumáticos, consumo de combustible y lubricantes, vida útil del equipo, etc, obteniendo así la inversión, depreciación, seguro, mantenimiento y otros, mostraron costos calculados similares a los costos de alquiler asumidos en los precios unitarios.

Una vez definidos los rubros, se realizó el análisis de precios unitarios, el cual concluyó en el presupuesto referencial, incluyendo mano de obra, equipo, materiales, y en algunos casos transporte.

Para el cronograma valorado de trabajos, se analizó la magnitud y el alcance que el proyecto tiene. El tiempo considerado es de 15 meses, debido a que se los conceptos de trabajo son muy amplios y el edificio abarca un área de construcción grande comparado con otros proyectos. Sin embargo, si el proyecto se pusiera en marcha, le tomaría un periodo más largo del definido con la inclusión de mampostería e instalaciones eléctricas.

La fórmula polinómica para el reajuste de precios se realizó a partir de los precios unitarios. Con los Índices de Precios de la Construcción (IPCO), se seleccionaron los componentes de la fórmula que poseen mayor incidencia en el costo total de la obra. Para este caso, se escogieron los siguientes: Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada) (B), Cemento Portland Tipo I Sacos (C), Acero en barras (D), Equipo y maquinaria de Construc. Vial (E), Mano de Obra (F), Instalaciones sanitarias (vivienda) (F), Materiales pétreos (H), Equipo para detección de incendios (I), Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos (J), Tubos y Acc. de hierro o acero (K). También se definió los componentes no principales con la letra X.

Culminado el análisis de precios unitarios, se describió las especificaciones técnicas para cada rubro. Algunos de ellos deben pasar por pruebas para evaluar su calidad y durabilidad, otros también deben ser inspeccionados antes de su uso para que, una vez instalados, su funcionalidad sea la adecuada.

Para finalizar, se presentaron algunos problemas en la realización de los precios unitarios, debido a que, para el capítulo del sistema contra incendios, muchos de los conceptos de trabajo no se encontraron con facilidad, por lo que se recomienda que empresas o entidades dedicadas a prestar estos datos, puedan facilitar el acceso a la cotización de materiales y equipos.

De igual manera, las especificaciones técnicas de algunos elementos presentes en las instalaciones hidrosanitarias tuvieron un cierto grado de dificultad debido a que las fichas técnicas proporcionadas por los fabricantes, no detallaban a gran

escala la manera correcta de instalar los aparatos. Esta falta de información podría resultar en costos adicionales al proyecto e incluso podría llegar a complicar el cumplimiento del cronograma.

11 BIBLIOGRAFÍA

- ACI 318-19. (2019). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural* . Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/53414/aci-318-19-espanol>
- Argudo, G. (s.f.). *EMPRESA MUNICIPAL DE DESARROLLO ECONÓMICO DE CUENCA* . Obtenido de ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS OBRAS HIDROSANITARIAS DEL PORTAL REGIONAL DE ARTESANIAS DE CUENCA:
http://www.edec.gob.ec/sites/default/files/ESPECIFICACIONES_TECNICA_S.pdf
- BEJARANO CEVALLOS, .: D. (2017). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*. Obtenido de ESTUDIO COMPARATIVO DE UN ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN DE SEIS PISOS UBICADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA USANDO LOS PARÁMETROS DEL ACI 318-08 CONSIDERADOS EN LA NORMA NEC (2015), Y LOS PARÁMETROS DEL ACI 318-14.:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3623/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2017-0012.pdf>
- Caballero Rojas, D., Aldana Arévalo, J. M., & Zamudio Huertas, E. (2017). Cálculo de unidades de consumo a través de caudales máximos instantáneos medidos en cuatro zonas de servicio de la ciudad de Bogotá D.C. *AVANCES
Investigación En Ingeniería*, 14, 123. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.1290>
- CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO. (2021). *REAJUSTE DE PRECIOS REAJUSTE DE PRECIOS* . Obtenido de <https://www.contraloria.gob.ec/Informativo/SalariosManoObra>
- EDESA. (2021). *Fichas Técnicas* . Obtenido de <https://edesa.com.ec/fichas-tecnicas/#1469595145420-830f6738-dc6b>
- EMPRESA METROPOLITANA DE EMPRESA METROPOLITANA DE QUITO. (2004). *ESPECIFICACIONES TECNICAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE JOYA DE LOS SACHAS*. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiPov-n06D0AhVgSjABHbVOBQAQFnoECAyQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.compraspublicas.gob.ec%2FProcesoContratacion%2Fcompras%2FPC%2FbajarArchivo.cpe%3FArchivo%3DP4N1UvGajnqRLRFC>
- ESPECIFICACIONES TECNICAS SISTEMA HIDROSANITARIO DEL HOSPITAL DE AMBATO*. (s.f.). Obtenido de SISTEMA CONTRA INCENDIOS.
- FIRE FIGHTING EQUIPMENTS. (2019). *Catálogo Técnico y de Montaje* . Obtenido de <https://grupodeincendios.com/wp-content/uploads/2019/09/Catalogo-fire-fighting-2019-muestra03.pdf>

- FPS. (2021). *TANQUES HIDRONEUMÁTICOS*. Obtenido de https://franklinagua.com/media/134384/lmx02079_tanques_de_diafragma.pdf
- fv . (2020). *Catálogos de Respuestas* . Obtenido de <https://fvandina.com/catalogos/>
GAD MUNICIPAL DE CUENCA . (s.f.). *ESPECIFICACIONES TECNICAS*.
- INAMHI. (2019). Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación. *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*, (2), 282.
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/Publicaciones/Hidrologia/ESTUDIO_DE_INTENSIDADES_V_FINAL.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS . (s.f.). *Índice de Precios de la Construcción (IPCO)*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-de-la-construccion-ipco-2/>
- Nacobre. (s.f.). *Manual Técnico Nacobre*. Obtenido de https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/objetos/figutut208/manual_tecnico_cobre.pdf
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION 101. (2018). *Código de Seguridad Humana*. Obtenido de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=101>
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION 13. (2019). *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*. Obtenido de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=13>
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION 14. (2019). *Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y Mangueras* . Obtenido de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=14>
- NEC-SE-CG. (2015). *NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas)*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-CG-Cargas-S%C3%ADsmicas.pdf>
- NEC-SE-DS. (2015). *NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sísmo resistente parte 1, 2, 3, 4*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- NEC-SE-GC. (2015). *NEC-SE-GC: Geotécnia y Cimentaciones*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-GC-Geot%C3%A9cnia-y-Cimentaciones.pdf>
- NEC-SE-HM. (2015). *NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf>
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN PARA PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN REDES DE AGUA POTABLE. (25 de Julio de 2019). *EMPRESAS*

- PÚBLICAS DE MEDELLÍN*. Obtenido de https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores_y_contratistas/proveedores-y-contratistas/normas-tecnicas/documentos/NC_AS_IL01_31_Prueba_de_presion_hidrostatica.pdf
- NORMA CO 10.07 - 601. (2019). Normas para estudio y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales, para poblaciones mayores a 1000 habitantes. *Secretaria Del Agua*, (6), 420. http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/norma_urbana_para_estudios_y_disenos.pdf
- Plastigama. (2018). *PRESIÓN PVC ROSCABLE*. Obtenido de <https://plastigama.com/wp-content/uploads/2018/09/HT-PVC-Roscable-2018.pdf>
- RAMÍREZ CHAGLLA, E. E. (2017). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de DIFERENCIA ENTRE EL CÁLCULO Y DISEÑO DE UN EDIFICIO APORTICADO FRENTE AL DISEÑO DE UN EDIFICIO CON MUROS DE CORTE”.: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25957/1/Tesis%201146%20-%20Ram%C3%ADrez%20Chaglla%20Edgar%20Eduardo.pdf>
- TIXI CALI, L. D. (2014). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*. Obtenido de DISEÑO HIDRO-SANITARIO DE UN EDIFICIO DE VIVIENDA: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3018/1/T-UCE-0011-126.pdf>

12 ANEXOS

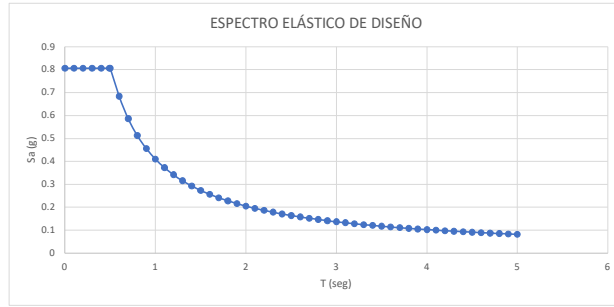
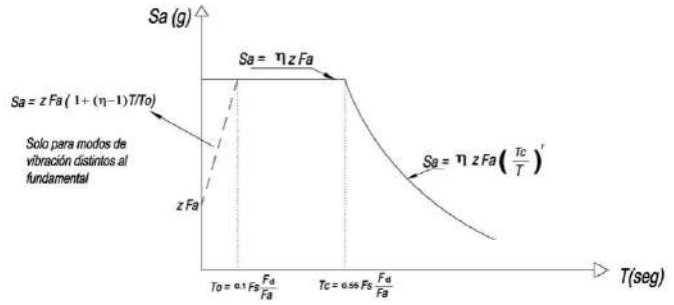
Anexo 12.1: Definición del espectro de diseño

LUGAR	CUENCA	
TIPO SUELO	C	
PELIGRO SISMICO	ALTO	II
Z	0.25	
Fs	0.94	
Fd	1.28	
Fa	1.3	
η	2.48	Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos
r	1	para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E

To	0.093
Tc	0.509
R	5

T (seg)	Sa (g)
0	0.806
0.1	0.806
0.2	0.806
0.3	0.806
0.4	0.806
0.4926034	0.806
0.5	0.806
0.6	0.684
0.7	0.586
0.8	0.513
0.9	0.456
1	0.410
1.1	0.373
1.2	0.342
1.3	0.316
1.4	0.293
1.5	0.274
1.6	0.256
1.7	0.241
1.8	0.228
1.9	0.216
2	0.205
2.1	0.195
2.2	0.186
2.3	0.178
2.4	0.171
2.5	0.164
2.6	0.158
2.7	0.152
2.8	0.147
2.9	0.141
3	0.137
3.1	0.132
3.2	0.128
3.3	0.124
3.4	0.121
3.5	0.117
3.6	0.114
3.7	0.111
3.8	0.108
3.9	0.105
4	0.103
4.1	0.100
4.2	0.098
4.3	0.095
4.4	0.093
4.5	0.091
4.6	0.089
4.7	0.087
4.8	0.085
4.9	0.084
5	0.082

Espectro reducido (R)	
0	0.1612
0.1	0.1612
0.2	0.1612
0.3	0.1612
0.4	0.1612
0.492603392	0.1612
0.5	0.1612
0.6	0.136763733
0.7	0.117228057
0.8	0.1025728
0.9	0.091175822
1	0.08205824
1.1	0.0745984
1.2	0.068381867
1.3	0.063121723
1.4	0.058613029
1.5	0.054705493
1.6	0.0512864
1.7	0.048269553
1.8	0.045587911
1.9	0.043188547
2	0.04102912
2.1	0.039075352
2.2	0.0372992
2.3	0.035677496
2.4	0.034190933
2.5	0.032823296
2.6	0.031560862
2.7	0.030391941
2.8	0.029306514
2.9	0.028295945
3	0.027352747
3.1	0.0264704
3.2	0.0256432
3.3	0.024866133
3.4	0.024134776
3.5	0.023445211
3.6	0.022793956
3.7	0.022177903
3.8	0.021594274
3.9	0.021040574
4	0.02051456
4.1	0.020014205
4.2	0.019537676
4.3	0.019083312
4.4	0.0186496
4.5	0.018235164
4.6	0.017838748
4.7	0.0174592
4.8	0.017095467
4.9	0.01674658
5	0.016411648



Anexo 12.2: Cálculo del peso del edificio

ELEMENTOS	PESO UNITARIO	PESO UNITARIO
	kN/m2	kN/m3
Ladrillo cerámico perforado (20 a 30% de huecos)	0	14
Ladrillo artesanal	0	16
Baldosa de cerámica	0	18
Piso flotante	0.2	0
De yeso sobre listones de madera (incluidos los listones)	0.2	0
Cemento compuesto y arena 1:3 a 1:5	0	20
Plancha ondulada de fibrocemento: de 8 mm de espesor	0	0.2
Hormigón Armado	0	24

PLANTA 1-5												
Elementos	Material	Ubicación	Descripción	Longitud (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Volumen (m3)	Carga	Unidad		
Paredes perimetrales	Ladrillo	A4-A5	SA-Dormitorio		3.06		0.385	1.26	17.6134	kN		
		A5-B7	SA-Balcón		3.06		0.081	0.33	4.59004	kN		
		A3-A4	SA-Estar		3.06		0.2	0.82	11.508	kN		
		A1-A2	Vestibulo		3.06		0.375	1.15	16.065	kN		
		A1-E1	Ascensor		3.06		0.25	0.77	10.71	kN		
		E1-K1	Gradas		3.06		0.201	0.62	8.61084	kN		
		K1-J1	Gradas		3.06		0.034	0.10	1.45656	kN		
		J1-B2	DF-Dormitorio	1	3.06	0.1			0.31	4.284	kN	
		B1-B2	DF-Balcón	1.6	3.06	0.1			0.49	6.8544	kN	
		G1-G2	DF-Balcón	1.6	3.06	0.1			0.49	6.8544	kN	
		B1-C1	DF-Dormitorio		3.06		0.45		1.38	19.278	kN	
		C1-C2	DE-Sala	1.3	3.06	0.1			0.40	5.5692	kN	
		C1-C2	DE-Sala	1.3	3.06	0.1			0.40	5.5692	kN	
		C1-D1	DE-BañoM		3.06			0.125	0.38	5.355	kN	
		Volado	DE-Dormitorio		3.06			0.554	1.70	23.73336	kN	
		Volado	DE-Dormitorio		3.06			0.189	0.68	9.58076	kN	
		D2-D3	DE-Dormitorio		3.06			0.33	1.87	26.2472	kN	
		D3-D4	DD-Dormitorio		3.06			0.183	0.69	9.60372	kN	
		D2-D1	DD-Dormitorio		3.06			0.355	1.21	16.9722	kN	
		C5-D5	DD-Dormitorio		3.06			0.3	0.92	12.852	kN	
		C4-C5	DD-Balcón	1.1	3.06	0.1			0.34	4.7124	kN	
		C4-C5	DC-Balcón	1	3.06	0.1			0.31	4.284	kN	
		C4-C6	SC-Balcón	0.5	3.06	0.1			0.15	2.142	kN	
		C4-C5	SC-Balcón		3.06			0.121	0.37	5.18364	kN	
		B5-C5	SC-Dormitorio		3.06			0.14	0.43	5.9976	kN	
		A5-B5	SB-Balcón		3.06			0.299	0.91	12.80916	kN	
		A5-B6	SA-B-Balcón	1	3.06	0.2			0.61	8.568	kN	
		Paredes interiores	Ladrillo	SA	Pasillo		2.5		0.559	1.40	22.36	kN
					Baño		2.5		0.376	0.94	15.04	kN
					Lavandería		2.5		0.089	0.22	3.56	kN
					Baño		2.5		0.295	0.74	11.8	kN
					Baño		2.5		0.183	0.46	7.32	kN
					D-B-E		2.5		0.87	2.18	34.8	kN
				SB	S-C		2.5		1.05	2.63	42	kN
					Dormitorio		2.5		0.186	0.47	7.44	kN
					Dormitorio		2.5		0.513	1.28	20.52	kN
					Baño		2.5		0.871	2.18	34.84	kN
					Baño		2.5		0.066	0.17	2.64	kN
					Baño		2.5		0.29	0.73	11.6	kN
					L-C		2.5		0.496	1.24	19.84	kN
					Cocina		2.5		0.135	0.34	5.4	kN
				SC	Dormitorio		2.5		0.186	0.47	7.44	kN
					D-B-L-C		2.5		1.485	3.71	59.4	kN
					D-B-L-B		2.5		1.074	2.69	42.96	kN
					Sala		2.5		0.381	0.95	15.24	kN
	Comedor				2.5		0.432	1.08	17.28	kN		
DD	C-D				2.5		1.21	3.03	48.4	kN		
	Baño				2.5		0.152	0.38	6.08	kN		
	B-B				2.5		0.508	1.27	20.32	kN		
	Baño				2.5		0.146	0.37	5.84	kN		
	B-L				2.5		0.66	1.65	26.4	kN		
	Sala				2.5		0.365	0.91	14.6	kN		
	Comedor				2.5		0.414	1.04	16.56	kN		
DE	B-B-D				2.5		1.442	3.61	57.68	kN		
	D-D				2.5		0.356	0.89	14.24	kN		
	D-D				2.5		0.586	1.47	23.44	kN		
	Dormitorio				2.5		0.229	0.57	9.16	kN		
	V-B				2.5		0.605	1.51	24.2	kN		
	Sala				2.5		0.317	0.79	12.68	kN		
	L-C				2.5		1.012	2.53	40.48	kN		
DF	Baño				2.5		0.146	0.37	5.84	kN		
	B-B-D				2.5		1.007	2.52	40.28	kN		
	Dormitorio				2.5		0.397	0.99	15.88	kN		
	Dormitorio				2.5		0.203	0.51	8.12	kN		
	Sala				2.5		0.487	1.22	19.48	kN		
	C-L-D				2.5		1.578	3.95	63.12	kN		
	Lavandería				2.5		0.175	0.44	7	kN		
	Pasillo				2.5		0.185	0.46	7.4	kN		
Pisos interiores	Cerámica			SA	Baño			0.01	2.86	0.03	0.57	kN
					Lavandería			0.01	2.78	0.03	0.56	kN
					Baño			0.01	1.97	0.02	0.39	kN
					Balcón			0.01	2.595	0.03	0.52	kN
					Balcón			0.01	2.698	0.03	0.54	kN
				SB	Baño			0.01	3.87	0.04	0.77	kN
					Lavandería			0.01	2.11	0.02	0.42	kN
					Baño			0.01	1.826	0.02	0.37	kN
					Balcón			0.01	3.088	0.03	0.62	kN
				SC	Baño			0.01	3.91	0.04	0.78	kN
					Lavandería			0.01	2.11	0.02	0.42	kN
					Baño			0.01	1.829	0.02	0.37	kN
					Balcón			0.01	2.938	0.03	0.59	kN
				DD	Baño			0.01	3.28	0.04	0.66	kN
					Baño			0.01	2.967	0.03	0.59	kN
					Lavandería			0.01	2.678	0.03	0.54	kN
			Baño			0.01	1.578	0.02	0.32	kN		
			Balcón			0.01	3.223	0.04	0.64	kN		
		DE	Baño			0.01	2.778	0.03	0.56	kN		
			Baño			0.01	3.124	0.03	0.62	kN		
			Lavandería			0.01	2.263	0.03	0.45	kN		
			Baño			0.01	2.926	0.03	0.59	kN		
			Balcón			0.01	5.16	0.06	1.03	kN		

		DF	Baño			0.01	2.955	0.03	0.59	kN
			Lavandería			0.01	2.403	0.03	0.48	kN
			Baño			0.01	2.975	0.03	0.60	kN
			Balcón			0.01	5.11	0.06	1.02	kN
			Balcón			0.01	0.502	0.01	0.10	kN
		Pasillo				0.01	36.171	0.40	7.23	kN
	Mortero	SA	Baño			0.01	2.86	0.03	0.57	kN
			Lavandería			0.01	2.78	0.03	0.56	kN
			Baño			0.01	1.97	0.02	0.39	kN
			Balcón			0.01	2.595	0.03	0.52	kN
			Balcón			0.01	2.698	0.03	0.54	kN
		SB	Baño			0.01	3.87	0.04	0.77	kN
			Lavandería			0.01	2.11	0.02	0.42	kN
			Baño			0.01	1.826	0.02	0.37	kN
			Balcón			0.01	3.088	0.03	0.62	kN
		SC	Baño			0.01	3.91	0.04	0.78	kN
			Lavandería			0.01	2.11	0.02	0.42	kN
			Baño			0.01	1.829	0.02	0.37	kN
			Balcón			0.01	2.938	0.03	0.59	kN
		DD	Baño			0.01	3.28	0.03	0.66	kN
			Baño			0.01	2.967	0.03	0.59	kN
			Lavandería			0.01	2.678	0.03	0.54	kN
			Baño			0.01	1.578	0.02	0.32	kN
			Balcón			0.01	3.223	0.03	0.64	kN
		DE	Baño			0.01	2.778	0.03	0.56	kN
			Baño			0.01	3.124	0.03	0.62	kN
			Lavandería			0.01	2.263	0.02	0.45	kN
			Baño			0.01	2.926	0.03	0.59	kN
			Balcón			0.01	5.16	0.05	1.03	kN
		DF	Baño			0.01	2.955	0.03	0.59	kN
			Lavandería			0.01	2.403	0.02	0.48	kN
			Baño			0.01	2.975	0.03	0.60	kN
			Balcón			0.01	5.11	0.05	1.02	kN
			Balcón			0.01	0.502	0.01	0.10	kN
		Pasillo				0.01	36.171	0.36	7.23	kN
Pisos interiores	Piso Flotante	SA					43.33		8.67	kN
		SB					52		10.40	kN
		SC					49.783		9.96	kN
		DD					59.393		11.88	kN
		DE					80.833		16.17	kN
		DF					63.235		12.65	kN
Cielo Raso	Yeso	SA					56.233		11.25	kN
		SB					62.894		12.58	kN
		SC					60.57		12.11	kN
		DD					73.119		14.62	kN
		DE					97.084		19.42	kN
		DF					77.18		15.44	kN

CUBIERTA										
Elementos	Material	Ubicación	Descripción	Longitud (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Volumen (m3)	Carga	Unidad
Techo	Fibrocemento	Cubierta	p=15%			0.008	480.506	3.84	0.77	kN
Paredes exteriores	Ladrillo	Cubierta			0.9		9.945	8.95	125.31	kN
Paredes interiores	Ladrillo	Cubierta	Ducto-Escaleras		2.9		2.078	6.03	84.37	kN
Losa Cubierta	HA	Cubierta	Ducto-Escaleras			0.17	11.45	1.95	46.72	kN

GRADAS										
Elementos	Material	Ubicación	Descripción	Longitud (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Volumen (m3)	Carga	Unidad
Gradas	HA	E12-K12	Escalera			0.1	3.236	0.32	0.97	kN/m
		A1-K1	Escalera			0.1	3.236	0.32	1.67	kN/m
		K13-J13	Escalera			0.1	2.703	0.27	1.94	kN/m
		K1-B1	Escalera			0.1	2.703	0.27	0.81	kN/m

Piso	Carga (kN)	Carga (kN/m2)	Carga (kg/m2)
6	272.69	0.5	53.33
5	1365.19	2.62	266.99
4	1365.19	2.62	266.99
3	1365.19	2.62	266.99
2	1365.19	2.62	266.99
1	1365.19	2.62	266.99
∑	6825.96		kN
∑	696043.59		kg

PLANTA 1-5										
Elementos	Material	Ubicación	Descripción	Longitud (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Volumen (m3)	Carga	Unidad
Losa	HA	Planta 1-5	D			0.25	521.41	76.59	1838.22	kN
		Sala común	No accesible			0.25	84.733	9.56	229.52	kN
Columnas	HA	PB-Eje 1	Col70x50cm	0.7	0.5	3.18		4.452	106.85	kN
		PB-Eje 2	Col70x50cm	0.7	0.5	3.18		4.452	106.85	kN
		PB-Eje 3	Col70x50cm	0.7	0.5	3.18		4.452	106.85	kN
		PB-Eje 4	Col70x50cm	0.7	0.5	3.18		4.452	106.85	kN
		PB-Eje 5	Col70x50cm	0.7	0.5	3.18		4.452	106.85	kN
		PB-Eje 6	Col50x30cm	0.5	0.3	1.65		0.25	5.94	kN
		PB-Eje 7	Col50x30cm	0.5	0.3	1.65		0.25	5.94	kN
		PB-Eje 8	Col50x30cm	0.5	0.3	1.65		0.74	17.82	kN
		P2-5-Eje 1	Col70x50cm	0.7	0.5	3.06		4.284	102.82	kN
		P2-5-Eje 2	Col70x50cm	0.7	0.5	3.06		4.284	102.82	kN
		P2-5-Eje 3	Col70x50cm	0.7	0.5	3.06		4.284	102.82	kN
		P2-5-Eje 4	Col70x50cm	0.7	0.5	3.06		4.284	102.82	kN
		P2-5-Eje 5	Col70x50cm	0.7	0.5	3.06		4.284	102.82	kN
		P6-Eje 1	Col70x50cm	0.7	0.5	1.53		2.142	51.41	kN
		P6-Eje 2	Col70x50cm	0.7	0.5	1.53		2.142	51.41	kN
		P6-Eje 3	Col70x50cm	0.7	0.5	1.53		2.142	51.41	kN
		P6-Eje 4	Col70x50cm	0.7	0.5	1.53		2.142	51.41	kN
		P6-Eje 5	Col70x50cm	0.7	0.5	1.53		2.142	51.41	kN
Vigas	HA	PB	Viga55x35cm	8	0.55	0.4		24.64	591.36	kN
		PB	Viga55x35cm	3.34	0.55	0.4		0.735	17.64	kN
		PB	Viga55x35cm	4.66	0.55	0.4		1.025	24.60	kN
		PB	Viga55x35cm	1.33	0.55	0.4		0.585	14.04	kN
		PB	Viga45x35cm	4.75	0.45	0.35		5.985	143.64	kN
		PB	Viga45x35cm	6.5	0.45	0.35		4.095	98.28	kN
		PB	Viga45x35cm	4.5	0.45	0.35		3.544	85.05	kN
		PB	Viga30x30cm	5	0.3	0.3		0.450	10.80	kN
		PB	Viga30x30cm	2.97	0.3	0.3		0.267	6.42	kN
		PB	Viga30x30cm	0.96	0.3	0.3		0.086	2.07	kN
		PB	Viga30x30cm	4.67	0.3	0.3		0.420	10.09	kN
		PB	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		PB	Viga25x25cm	3.05	0.25	0.25		0.38125	9.15	kN
		PB	Viga25x25cm	4.5	0.25	0.25		0.84375	20.25	kN
		PB	Viga25x25cm	2.6	0.25	0.25		0.1625	3.90	kN

		PB	Viga25x25cm	2.07	0.25	0.25		0.129375	3.11	kN
		PB	Viga25x25cm	1.85	0.25	0.25		0.115625	2.78	kN
		PB	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		PB	Viga25x25cm	1.55	0.25	0.25		0.19375	4.65	kN
		P2-5	Viga55x35cm	8	0.55	0.4		24.64	591.36	kN
		P2-5	Viga55x35cm	3.34	0.55	0.4		0.735	17.64	kN
		P2-5	Viga55x35cm	4.66	0.55	0.4		1.025	24.60	kN
		P2-5	Viga55x35cm	1.33	0.55	0.4		0.585	14.04	kN
		P2-5	Viga45x35cm	4.75	0.45	0.35		5.985	143.64	kN
		P2-5	Viga45x35cm	6.5	0.45	0.35		4.095	98.28	kN
		P2-5	Viga45x35cm	4.5	0.45	0.35		3.544	85.05	kN
		P2-5	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		P2-5	Viga25x25cm	3.05	0.25	0.25		0.38125	9.15	kN
		P2-5	Viga25x25cm	4.5	0.25	0.25		0.84375	20.25	kN
		P2-5	Viga25x25cm	2.6	0.25	0.25		0.1625	3.90	kN
		P2-5	Viga25x25cm	2.07	0.25	0.25		0.129375	3.11	kN
		P2-5	Viga25x25cm	1.85	0.25	0.25		0.115625	2.78	kN
		P2-5	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		P2-5	Viga25x25cm	1.55	0.25	0.25		0.19375	4.65	kN
		P6	Viga55x35cm	8	0.55	0.4		24.64	591.36	kN
		P6	Viga55x35cm	3.34	0.55	0.4		0.735	17.64	kN
		P6	Viga55x35cm	4.66	0.55	0.4		1.025	24.60	kN
		P6	Viga55x35cm	1.33	0.55	0.4		0.585	14.04	kN
		P6	Viga45x35cm	4.75	0.45	0.35		5.985	143.64	kN
		P6	Viga45x35cm	6.5	0.45	0.35		4.095	98.28	kN
		P6	Viga45x35cm	4.5	0.45	0.35		3.544	85.05	kN
		P6	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		P6	Viga25x25cm	3.05	0.25	0.25		0.38125	9.15	kN
		P6	Viga25x25cm	4.5	0.25	0.25		0.5625	13.50	kN
		P6	Viga25x25cm	2.6	0.25	0.25		0.1625	3.90	kN
		P6	Viga25x25cm	2.07	0.25	0.25		0.129375	3.11	kN
		P6	Viga25x25cm	6.5	0.25	0.25		0.8125	19.50	kN
		P6	Viga25x25cm	1.55	0.25	0.25		0.19375	4.65	kN
Muros	HA	P1	A-D	4.75	1.65	0.2		2.35125	56.43	kN
		P2-5	A-D	4.75	3.06	0.2		4.3605	104.65	kN
		P6	A-D	4.75	1.53	0.2		2.18025	52.33	kN

Piso	Carga (kN)	Carga (kN/m2)	Carga (kg/m2)
6	3468.20	6.65	665.16
5	4879.59	9.36	935.85
4	4879.59	9.36	935.85
3	4879.59	9.36	935.85
2	4879.59	9.36	935.85
1	5140.12	8.48	848.00
±	28,126.68	kN	
±	2,812,667.76	kg	

Peso Etabs		
	25,658.80	kN
	2,565,880.31	kg
	246,787.45	

TABLE: PESO D ELA ESTRUCTURA ETABS		
Output Case	Case Type	FZ
		kgf
Dead	LinStatic	2,565,880.31

Anexo 12.3: Cálculo del cortante basal

CORTANTE DE DISEÑO EN LA DIRECCIÓN "X" y "Y"		
Ct	0.055	
hn	18.6	m
α	0.75	
T	0.493	seg
Sa (T)	0.806	g
I	1	
R	5	
ØP	0.9	
ØE	1	
W	2,812,667.76	kg
Vx	503,780.05	kg
Vy	503,780.05	kg

$$V = \frac{F_x(T)}{R} W$$

Dónde:

S_x (T_x) Espectro de diseño en aceleración; véase en la sección [3.3.2]

Ø_y y Ø_x Coeficientes de configuración en planta y elevación; véase en la sección [5.3]

I Coeficiente de importancia; se determina en la sección [4.1]

R Factor de reducción de resistencia sísmica; véase en la sección [6.3.4]

V Cortante basal total de diseño

W Carga sísmica reactiva; véase en la sección [6.1.7]

T_x Periodo de vibración; véase en la sección [6.3.3]

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE FUERZAS LATERALES EN LA DIRECCIÓN X Y

T	0.493	seg
k	1.00	

Piso	Wx (kg)	hx (m)	Wx*hx*k	Cvx	Fx (kg)
6	346819.721	18.60	6450846.81	0.22	110,089.50
5	487958.968	15.54	7582882.36	0.26	129,408.71
4	487958.968	12.48	6089727.92	0.21	103,926.68
3	487958.968	9.42	4596573.48	0.16	78,444.66
2	487958.968	6.36	3103419.04	0.11	52,962.64
1	514012.168	3.30	1696240.15	0.06	28,947.86
	Σ		29519689.76		503,780.05

Piso	Wy (kg)	hy (m)	Wy*hy*k	Cvy	Fy (kg)
6	346819.721	18.60	6450846.81	0.22	110,089.50
5	487958.968	15.54	7582882.36	0.26	129,408.71
4	487958.968	12.48	6089727.92	0.21	103,926.68
3	487958.968	9.42	4596573.48	0.16	78,444.66
2	487958.968	6.36	3103419.04	0.11	52,962.64
1	514012.168	3.30	1696240.15	0.06	28,947.86
	Σ		29519689.76		503,780.05

Tipo de estructura	C _x	α
Estructuras de acero		
Sin armadura de acero	0.072	0.0
Con armadura de acero	0.072	0.75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Con muros estructurales o diagonales rigidizadas	0.080	0.0
Con muros estructurales o diagonales rigidizadas y con otras estructuras laterales en muros estructurales y mampostería estructural	0.060	0.75

Fig. 3. Estructuras especiales en acero: A-CR y A-CR2 (α=0.00)

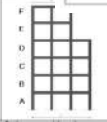
La configuración de una estructura se considera regular cuando presenta ciertas características en sus ejes: La planta de una estructura se considera regular cuando las dimensiones de la estructura, a ambos lados del centro, son menores que el 10% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del eje.



Sistema	Tipo de estructura	Cortante T
Edificios de altura regular	Edificios, puentes, torres de agua o no armados, muros de contención, etc. de concreto armado con o sin acero de refuerzo para el viento y otros. Los edificios especiales de altura regular se refieren a los edificios de altura regular con o sin acero de refuerzo para el viento y otros. Los edificios especiales de altura regular se refieren a los edificios de altura regular con o sin acero de refuerzo para el viento y otros.	1.0
Edificios de altura irregular superior	Edificios, puentes, torres de agua o no armados, muros de contención, etc. de concreto armado con o sin acero de refuerzo para el viento y otros. Los edificios especiales de altura irregular superior se refieren a los edificios de altura irregular superior con o sin acero de refuerzo para el viento y otros.	1.3
Otras estructuras	Todos los edificios de altura irregular y otros que no caigan dentro de las categorías anteriores.	1.0

Fig. 3. Irregularidad geométrica: A-CR

La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema existente en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en cualquier piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.



Edificios de altura regular	Edificios de altura irregular superior	Otras estructuras
Edificios, puentes, torres de agua o no armados, muros de contención, etc. de concreto armado con o sin acero de refuerzo para el viento y otros. Los edificios especiales de altura regular se refieren a los edificios de altura regular con o sin acero de refuerzo para el viento y otros.	Edificios, puentes, torres de agua o no armados, muros de contención, etc. de concreto armado con o sin acero de refuerzo para el viento y otros. Los edificios especiales de altura irregular superior se refieren a los edificios de altura irregular superior con o sin acero de refuerzo para el viento y otros.	Todos los edificios de altura irregular y otros que no caigan dentro de las categorías anteriores.

Tabla 16. Factores de ajuste para sistemas estructurales regulares.

Anexo 12.4: Modos de vibración de la estructura y participación de masa

Modos de Vibración						
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RZ
		sec				
Modal	1	0.744	0.999	0	0	0.001
Modal	2	0.41	0	0.999	0	0.001
Modal	3	0.296	0.001	0.001	0	0.999
Modal	4	0.231	0.999	0	0	0.001
Modal	5	0.125	1	0	0	0
Modal	6	0.112	0	1	0	0
Modal	7	0.088	0.004	0.001	0	0.996
Modal	8	0.081	0.997	0	0	0.003
Modal	9	0.059	0.998	0	0	0.002
Modal	10	0.057	0	0.999	0	0.001
Modal	11	0.048	0.958	0	0	0.042
Modal	12	0.047	0.042	0.003	0	0.956
Modal	13	0.039	0	0.997	0	0.003
Modal	14	0.033	0	0.009	0	0.991
Modal	15	0.031	0	0.991	0	0.009
Modal	16	0.027	0	0.997	0	0.003
Modal	17	0.026	0	0.003	0	0.997
Modal	18	0.023	0	0	0	0.999

Participación de masa														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Modal	1	0.744	0.8024	0.00000495	0	0.8024	0.00000495	0	1.887E-06	0.2164	0.001	1.887E-06	0.2164	0.001
Modal	2	0.41	0.00001041	0.7419	0	0.8024	0.7419	0	0.2846	0	0.0002	0.2846	0.2164	0.0012
Modal	3	0.296	0.0003	0.0004	0	0.8027	0.7423	0	0.0001	0.0005	0.7621	0.2848	0.2169	0.7633
Modal	4	0.231	0.1142	5.053E-06	0	0.9168	0.7423	0	0	0.5715	0.0001	0.2848	0.7884	0.7634
Modal	5	0.125	0.0478	1.534E-06	0	0.9646	0.7423	0	3.041E-06	0.089	0.0001	0.2848	0.8775	0.7635
Modal	6	0.112	0	0.1879	0	0.9646	0.9302	0	0.51	0	0.0001	0.7948	0.8775	0.7636
Modal	7	0.088	0.0004	0.00000513	0	0.965	0.9302	0	0.0001	0.0012	0.1697	0.7949	0.8787	0.9333
Modal	8	0.081	0.0229	0	0	0.9879	0.9302	0	1.321E-06	0.0866	0.00002758	0.7949	0.9653	0.9334
Modal	9	0.059	0.0097	0	0	0.9976	0.9302	0	0	0.0259	0.0002	0.7949	0.9912	0.9335
Modal	10	0.057	0	0.0488	0	0.9976	0.9789	0	0.1313	0	0.0001	0.9262	0.9912	0.9336
Modal	11	0.048	0.0023	5.278E-07	0	0.9999	0.9789	0	6.067E-07	0.0083	0.0024	0.9262	0.9996	0.936
Modal	12	0.047	0.0001	6.89E-07	0	1	0.9789	0	0	0.0004	0.0456	0.9262	1	0.9816
Modal	13	0.039	0	0.0155	0	1	0.9944	0	0.0554	0	0	0.9816	1	0.9816
Modal	14	0.033	9.712E-07	0	0	1	0.9944	0	0	3.272E-06	0.0141	0.9816	1	0.9956
Modal	15	0.031	0	0.0046	0	1	0.999	0	0.0148	0	0.0001	0.9964	1	0.9957
Modal	16	0.027	0	0.0009	0	1	1	0	0.0035	0	1.205E-06	0.9999	1	0.9957
Modal	17	0.026	6.992E-07	0.0000261	0	1	1	0	0.0001	9.89E-07	0.0036	1	1	0.9993
Modal	18	0.023	0	2.246E-06	0	1	1	0	8.108E-06	8.553E-07	0.0007	1	1	1

Anexo 12.5: Comparación entre el cortante estático y el cortante dinámico

TABLE: Comparación del Cortante dinámico y estático										
Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
		kgf	kgf	kgf	kN-m	kN-m	kN-m	m	m	m
E EST X	LinStatic	-503780.05	0.0004252	0	-0.00007825	-64008.01	57481.3	0	0	0
E EST Y	LinStatic	0	-503780.05	0	64008.01	0	-66531.64	0	0	0
E DINAMICO X	LinRespSpec	235692.03	1313.49	0	169.27	28953.51	26590.17	0	0	0
E DINAMICO Y	LinRespSpec	1313.49	319277.9	0	40490.16	142.67	41274.43	0	0	0

V estatico	V dinámico x	V dinámico y
503,780.05	235,692.03	319,277.90

428,213.04	1.82	1.34
------------	------	------

428,959.49 431,025.16
 CUMPLE CUMPLE

TABLE: Comparación del Cortante dinámico y estático con el factor de escalamiento										
Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
		kgf	kgf	kgf	kN-m	kN-m	kN-m	m	m	m
E EST X	LinStatic	-503780.05	0.0004253	0	-0.00007825	-64008.01	57481.3	0	0	0
E EST Y	LinStatic	0	-503780.05	0	64008.01	0	-66531.64	0	0	0
E DINAMICO X	LinRespSpec	428959.49	2390.55	0	308.06	52695.39	48394.1	0	0	0
E DINAMICO Y	LinRespSpec	1773.21	431025.16	0	54661.71	192.6	55720.48	0	0	0

Anexo 12.6: Derivas inelásticas y elásticas

TABLE: DESPLAZAMIENTOS ELÁSTICOS											
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
					m	m	rad		m	m	m
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.045	0.014	0.000128	60	12174.28	10443.85	18600
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.044	-0.015	-0.000125	60	12174.28	10443.85	18600
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.041	0.011	0.00011	67	12337.37	10722.79	15540
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.04	-0.013	-0.000108	67	12337.37	10722.79	15540
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.035	0.009	0.000089	82	12337.37	10722.79	12480
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.034	-0.01	-0.000088	82	12337.37	10722.79	12480
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.026	0.006	0.000066	87	12337.37	10722.79	9420
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.026	-0.007	-0.000066	87	12337.37	10722.79	9420
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.016	0.004	0.000044	96	12337.37	10722.79	6360
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.016	-0.004	-0.000044	96	12337.37	10722.79	6360
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.006	0.001	0.000022	101	11730.7	9540.04	3300
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Min	-0.006	-0.001	-0.000022	101	11730.7	9540.04	3300

Coefficiente inelástico 3.75

Estructuras de:	Δ_{M} máxima (sin unidad)
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

Tabla 7 : Valores de Δ_{M} máximos, expresados como fracción de la altura de piso

$\Delta_M = 0.75R\Delta_E$
 Dónde:
 Δ_M Deriva máxima inelástica
 Δ_E Desplazamiento obtenido en aplicación de las fuerzas laterales de diseño reducidas
 R Factor de reducción de resistencia (véase la sección 6.3.4)

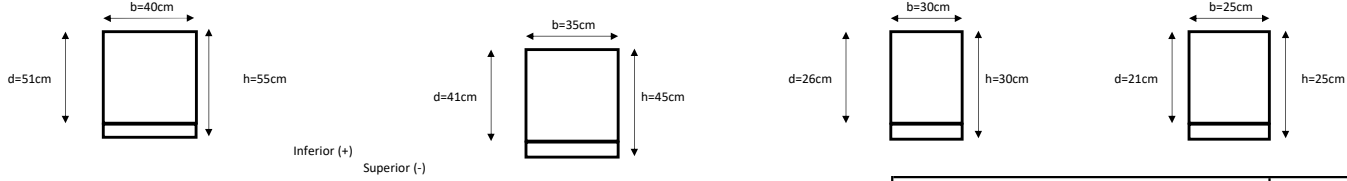
TABLE: DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS X								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	H	DERIVAS	
					m	m	%	
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.1688	3.06	0.49	CUMPLE
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.1538	3.06	0.74	CUMPLE
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.1313	3.06	1.1	CUMPLE
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0975	3.06	1.23	CUMPLE
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.06	3.06	1.23	CUMPLE
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0225	3.3	0.68	CUMPLE

TABLE: DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS Y								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UY	H	DERIVAS	
					m	m	%	
P5	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0563	3.06	0.25	CUMPLE
P4	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0488	3.06	0.37	CUMPLE
P3	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0375	3.06	0.37	CUMPLE
P2	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0263	3.06	0.37	CUMPLE
P1	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.015	3.06	0.37	CUMPLE
PB	D1	ENVOLVENTE DINAMICO	Combination	Max	0.0038	3.3	0.11	CUMPLE

Anexo 12.7: Diseño de elementos tipo viga a flexión

b=base de la viga
 d=altura efectiva
 h=peralte de la viga
 Recubrimiento=4cm

f'c	240.00	kg/cm2
fy	4,200.00	kg/cm2
Es	199,947.98	MPa
φ	0.9	



Inferior (+)
 Superior (-)

TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Recubrimiento	d	Mu	Fluencia del acero					Verificación de Cuantías								Tipo de falla			
							$\rho = \frac{0.85 f'_c A_g}{f_y A_s}$	$\rho_{min} = \frac{1.4}{f_y}$	$\rho_{max} = \frac{2.0}{f_y}$	a	c	es	ef	es=ef	$\rho = \frac{A_s'}{A_g} \leq d$	pmin	p>pmin	pb	pmáx		p temp	p <= pmax	
		cm	cm	cm	cm	kg-cm	cm2	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
PLANTA BAJA	55x40 EJE3-AB	Inferior (-)	40	55	4	51	2930599	99.0857	16.59	8.539	10.046	0.0122	0.0021	CUMPLE	0.009	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	1465299	99.0857	7.92	4.076	4.796	0.0289	0.0021	CUMPLE	0.005	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-23	Inferior (-)	35	45	4	41	634058	69.7000	4.22	2.814	3.310	0.0342	0.0021	CUMPLE	0.004	0.003	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	317029	69.7000	2.08	2.814	3.310	0.0342	0.0021	CUMPLE	0.004	0.003	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	30X30 EJE67-AK	Inferior (-)	30	30	4	26	317629	37.8857	3.38	2.320	2.729	0.0256	0.0021	CUMPLE	0.005	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	30	30	4	26	246312	37.8857	2.6	1.784	2.099	0.0342	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
25X25 EJE8-12	Inferior (-)	25	25	4	21	200585	25.5000	2.67	2.199	2.587	0.0214	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL		
	Superior (+)	25	25	4	21	100293	25.5000	1.3	1.071	1.260	0.0470	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00333	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL		
PLANTA 1	55x40 EJE1-KB	Inferior (-)	40	55	4	51	3665711	99.0857	21.31	10.968	12.904	0.0089	0.0021	CUMPLE	0.011	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	3273630	99.0857	18.76	9.656	11.360	0.0105	0.0021	CUMPLE	0.009	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-12	Inferior (-)	35	45	4	41	729871	69.7000	4.88	2.871	3.377	0.0334	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	364935	69.7000	2.4	1.412	1.661	0.0711	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	25X25 EJE8-12	Inferior (-)	25	25	4	21	221277	25.5000	2.96	2.438	2.868	0.0190	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	25	25	4	21	110639	25.5000	1.43	1.178	1.385	0.0425	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
PLANTA 2	55x40 EJE1-KB	Inferior (-)	40	55	4	51	3151584	99.0857	17.98	9.254	10.888	0.0111	0.0021	CUMPLE	0.009	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	2692084	99.0857	15.12	7.782	9.156	0.0137	0.0021	CUMPLE	0.008	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-12	Inferior (-)	35	45	4	41	809367	69.7000	5.43	3.194	3.758	0.0297	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	404684	69.7000	2.66	1.565	1.841	0.0638	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	25X25 EJE8-12	Inferior (-)	25	25	4	21	233234	25.5000	3.13	2.578	3.033	0.0178	0.0021	CUMPLE	0.008	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	25	25	4	21	116617	25.5000	1.51	1.244	1.463	0.0401	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
PLANTA 3	55x40 EJE2-AB	Inferior (-)	40	55	4	51	2799729	99.0857	15.78	8.122	9.555	0.0130	0.0021	CUMPLE	0.009	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	1399655	99.0857	7.55	3.886	4.572	0.0305	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-12	Inferior (-)	35	45	4	41	832148	69.7000	5.59	3.288	3.869	0.0288	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	416074	69.7000	2.74	1.612	1.896	0.0619	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	25X25 EJE8-12	Inferior (-)	25	25	4	21	236883	25.5000	3.18	2.619	3.081	0.0174	0.0021	CUMPLE	0.008	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	25	25	4	21	118442	25.5000	1.54	1.268	1.492	0.0392	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
PLANTA 4	55x40 EJE2-AB	Inferior (-)	40	55	4	51	2246829	99.0857	12.44	6.403	7.533	0.0173	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	1123415	99.0857	6.01	3.093	3.639	0.0390	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-12	Inferior (-)	35	45	4	41	822815	69.7000	5.53	3.253	3.827	0.0291	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	411408	69.7000	2.71	1.594	1.875	0.0626	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	25X25 EJE8-12	Inferior (-)	25	25	4	21	238736	25.5000	3.21	2.644	3.110	0.0173	0.0021	CUMPLE	0.008	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	25	25	4	21	119368	25.5000	1.55	1.276	1.502	0.0390	0.0021	CUMPLE	0.006	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
PLANTA 5	55x40 EJE2-AB	Inferior (-)	40	55	4	51	1166955	99.0857	6.25	3.217	3.785	0.0374	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	40	55	4	51	583477	99.0857	3.07	1.580	1.859	0.0793	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
	45X35 EJE4-34	Inferior (-)	35	45	4	41	630600	69.7000	4.2	2.471	2.907	0.0393	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	
		Superior (+)	35	45	4	41	412388	69.7000	2.71	1.594	1.875	0.0626	0.0021	CUMPLE	0.004	0.00300	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL	

TIPO	DESCRIPCIÓN	Cálculo del Acero											Separación						a	Mn	Mn	Ratio			
		$A_{t,Asm} = \frac{L \cdot A}{T} \cdot k + d$	$A_{t,Asm} = \frac{\sqrt{L \cdot A}}{T} \cdot k + d$	Asmín	Asmáx	As>Asmín	Asatemp	Asescogido	ϕ varilla	As1Varilla	#varillas	Asreal	Distribución	Smín	Smin	Smin	2.5, ϕ m, D	S calculado					Scalculado=S		
		cm2	cm2	cm2	cm2		cm2	cm2	mm	cm2		cm2		cm	cm	cm	cm	cm					kg-cm2		
						CUMPLE																		kg-cm2	
PLANTA BAJA	55x40	EJEB-AB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	16.59	20	3.142	6	18.850	6 ϕ 20	2.5	2	2.5	2.5	3.6	CUMPLE	9.70	3288178.04	5149650.99	0.89125314
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	7.92	18	2.545	4	10.179	4 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	7.6	CUMPLE	5.24	1861472.96		0.78717179	
	45X35	EJEA-23	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.783	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432	1519910.86	0.83433577
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.783	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.41716788	
	30X30	EJEB7-AK	Inferior (-)	2.600	0.719	2.600	9.471	CUMPLE	1.404	3.380	16	2.011	2	4.021	2 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	16.8	CUMPLE	2.759673547	374233.421	664519.513	0.84874568
		Superior (+)	2.600	0.719	2.600	9.471	NO CUMPLE	1.404	2.600	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14	2.5	1.4	2.5	2.5	17.2	CUMPLE	2.112875059	290286.092		0.84851464	
25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	2.670	12	1.131	3	3.393	3 ϕ 12	2.5	1.2	2.5	2.5	5.7	CUMPLE	2.794169466	251412.051	423001.85	0.79783367	
	Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.750	12	1.131	2	2.262	2 ϕ 12	2.5	1.2	2.5	2.5	12.6	CUMPLE	1.862779644	171589.799		0.58449279		
PLANTA 1	55x40	EJEB1-KB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	21.31	22	3.801	6	22.810	6 ϕ 22	2.5	2.2	2.5	2.5	3.4	CUMPLE	11.74044118	3891170.81	7179418.18	0.94205862
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	18.76	20	3.142	6	18.850	6 ϕ 20	2.5	2	2.5	2.5	3.6	CUMPLE	9.702205882	3288247.36		0.99555466	
	45X35	EJEA-12	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	CUMPLE	2.583	4.88	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432	1519910.86	0.9604129
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.48020579	
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	2.96	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14	2.5	1.4	2.5	2.5	12.2	CUMPLE	2.535450071	229638.609	401228.408	0.96358797
		Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.75	12	1.131	2	2.262	2 ϕ 12	2.5	1.2	2.5	2.5	12.6	CUMPLE	1.862779644	171589.799		0.64478775	
PLANTA 2	55x40	EJEB1-KB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	17.98	20	3.142	6	18.850	6 ϕ 20	2.5	2	2.5	2.5	3.6	CUMPLE	9.701977313	3288178.04	6076331.87	0.95845905
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	15.12	20	3.142	5	15.708	5 ϕ 20	2.5	2	2.5	2.5	5.0	CUMPLE	8.084981094	2788153.83		0.96554357	
	45X35	EJEA-12	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	CUMPLE	2.583	5.43	16	2.011	3	6.032	3 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	10.1	CUMPLE	3.548151703	894367.657	1654323.09	0.90496005
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.53251017	
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	3.13	16	2.011	2	4.021	2 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	11.8	CUMPLE	3.311608256	294037.23	523675.839	0.79321248
		Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.75	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14	2.5	1.4	2.5	2.5	12.2	CUMPLE	2.535450071	229638.609		0.50782837	
PLANTA 3	55x40	EJEB2-AB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	15.78	20	3.142	6	18.850	6 ϕ 20	2.5	2	2.5	2.5	3.6	CUMPLE	9.701977313	3288178.04	4703180.59	0.85145298
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	7.55	18	2.545	3	7.634	3 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	12.3	CUMPLE	3.929300812	1415002.55		0.98930211	
	45X35	EJEA-12	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	CUMPLE	2.583	5.59	16	2.011	3	6.032	3 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	10.1	CUMPLE	3.548151703	894367.657	1654323.09	0.93043168
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.54749799	
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	3.18	16	2.011	2	4.021	2 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	11.8	CUMPLE	3.311608256	294037.23	523675.839	0.80562247
		Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.75	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14	2.5	1.4	2.5	2.5	12.2	CUMPLE	2.535450071	229638.609		0.51577564	
PLANTA 4	55x40	EJEB2-AB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	CUMPLE	3.672	12.44	18	2.545	5	12.723	5 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	5.3	CUMPLE	6.548834686	2295344.81	3710347.36	0.97886339
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	NO CUMPLE	3.672	6.8	18	2.545	3	7.634	3 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	12.3	CUMPLE	3.929300812	1415002.55		0.79393143	
	45X35	EJEA-12	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	CUMPLE	2.583	5.53	16	2.011	3	6.032	3 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	10.1	CUMPLE	3.548151703	894367.657	1654323.09	0.91999637
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.54135806	
	25X25	EJEE-12	Inferior (-)	1.750	0.484	1.750	6.375	CUMPLE	0.945	3.21	16	2.011	2	4.021	2 ϕ 16	2.5	1.6	2.5	2.5	11.8	CUMPLE	3.311608256	294037.23	523675.839	0.81192439
		Superior (+)	1.750	0.484	1.750	6.375	NO CUMPLE	0.945	1.75	14	1.539	2	3.079	2 ϕ 14	2.5	1.4	2.5	2.5	12.2	CUMPLE	2.535450071	229638.609		0.51980806	
PLANTA 5	55x40	EJEB2-AB	Inferior (-)	6.800	1.881	6.800	24.771	NO CUMPLE	3.672	6.8	18	2.545	3	7.634	3 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	12.3	CUMPLE	3.929300812	1415002.55	2830005.1	0.82470169
		Superior (+)	6.800	1.881	6.800	24.771	NO CUMPLE	3.672	6.8	18	2.545	3	7.634	3 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	12.3	CUMPLE	3.929300812	1415002.55		0.41235409	
	45X35	EJEA-34	Inferior (-)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432	1519910.86	0.8297855
		Superior (+)	4.783	1.323	4.783	17.425	NO CUMPLE	2.583	4.78	18	2.545	2	5.089	2 ϕ 18	2.5	1.8	2.5	2.5	21.4	CUMPLE	2.993752999	759955.432		0.54264761	

Anexo 12.8: Diseño de elementos tipo viga a cortante

F _c	240.00	kg/cm ²
f _y	4,200.00	kg/cm ²
E _s	199,947.98	MPa
φ	0.75	

	TIPO	DESCRIPCIÓN	b cm	h cm	Recubrimiento cm	d cm	Vu kgf	Aporte concreto y acero					Área transversal mínima			Resistencia a cortante de la sección					
								V _{cmáx} kgf	V _{smáx} kgf	V _c kgf	φV _c kgf	φV _c /2 kgf	A _{v,min/s} cm ² /m	A _{v,min/s} cm ² /m	A _{v,min/s} cm ² /m	Vu kgf/cm ²	V _c kgf/cm ²	V _s kgf/cm ²	2.12 (f'c) ^{0.5} kgf/cm ²	V _s <2.12 (f'c) ^{0.5} kgf/cm ²	V _u >V _c
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	24091.03	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	15.75	8.21	7.54	32.84	CUMPLE	CALCULAR
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	5749.95	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	5.34	8.21	-2.87	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	30X30	EJE67-AK	30	30	4	26	2430.28	16071.3317	26584.158	6404.365	4803.274	2401.637	2.213	2.500	2.500	4.15	8.21	-4.06	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	3991.93	10817.2425	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	1.844	2.083	2.083	10.14	8.21	1.93	32.84	CUMPLE	CALCULAR
PLANTA 1	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	31198.03	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	20.39	8.21	12.18	32.84	CUMPLE	CALCULAR
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	4706.45	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	4.37	8.21	-3.84	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	4391.82	10817.2425	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	1.844	2.083	2.083	11.15	8.21	2.94	32.84	CUMPLE	CALCULAR
PLANTA 2	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	27248.92	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	17.81	8.21	9.60	32.84	CUMPLE	CALCULAR
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	6219.97	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	5.78	8.21	-2.43	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	4357.64	10817.2425	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	1.844	2.083	2.083	11.07	8.21	2.86	32.84	CUMPLE	CALCULAR
PLANTA 3	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	21065.76	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	13.77	8.21	5.56	32.84	CUMPLE	CALCULAR
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	6252.68	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	5.81	8.21	-2.40	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	4249.91	10817.2425	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	1.844	2.083	2.083	10.79	8.21	2.58	32.84	CUMPLE	CALCULAR
PLANTA 4	55x40	EJE1-KB	40	55	4	51	13918.84	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	9.10	8.21	0.89	32.84	CUMPLE	CALCULAR
	45X35	EJEA-23	35	45	4	41	6252.51	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	5.81	8.21	-2.40	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	25X25	EJEH-23	25	25	4	21	4208.37	10817.2425	17893.183	4310.630	3232.973	1616.486	1.844	2.083	2.083	10.69	8.21	2.48	32.84	CUMPLE	CALCULAR
PLANTA 5	55x35	EJE2-AB	40	55	4	51	7155.77	42032.7137	69527.797	16749.878	12562.409	6281.204	2.951	3.333	3.333	4.68	8.21	-3.53	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN
	45X35	EJEA-12	35	45	4	41	3812.9	29567.1295	48908.034	11782.390	8836.792	4418.396	2.582	2.917	2.917	3.54	8.21	-4.67	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Separación hasta 2h del apoyo							Separación primer estribo		Separación parte central			
			S calculado cm	Smáx cm	Smáx cm	Smáx cm	Smáx cm	Scalculado<=Smáx	S escogido cm	2h cm	S cm	S escogido cm	d/2 cm	Luz cm	Distancia cm
PLANTA BAJA	55x40	EJE1-KB	22	30	16	24	12	NO CUMPLE	12	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-23		30	14	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	600	420
	30X30	EJE67-AK		30	13	24	6	NO CUMPLE	6	60	5	3	13	417	297
	25X25	EJEH-23	137	30	10	24	5	NO CUMPLE	5	50	5	2	10	610	510
PLANTA 1	55x40	EJE1-KB	13	30	18	24	12	CUMPLE	13	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-23		30	14	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	600	420
	25X25	EJEH-23	90	30	11	24	5	NO CUMPLE	5	50	5	2	10	610	510
PLANTA 2	55x40	EJE1-KB	17	30	16	24	12	NO CUMPLE	12	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-23		30	13	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	600	420
	25X25	EJEH-23	92	30	13	24	5	NO CUMPLE	5	50	5	2	10	610	510
PLANTA 3	55x40	EJE1-KB	29	30	16	24	12	NO CUMPLE	12	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-23		30	13	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	600	420
	25X25	EJEH-23	102	30	13	24	5	NO CUMPLE	5	50	5	2	10	610	510
PLANTA 4	55x40	EJE1-KB	187	30	14	24	12	NO CUMPLE	12	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-23		30	13	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	600	420
	25X25	EJEH-23	107	30	13	24	5	NO CUMPLE	5	50	5	2	10	610	510
PLANTA 5	55x35	EJE2-AB		30	14	24	12	NO CUMPLE	12	110	5	5	25	730	510
	45X35	EJE A-12		30	14	24	10	NO CUMPLE	10	90	5	5	20	400	220

Separación estribos tipo de vigas

TIPO	DESCRIPCIÓN	Extremos			Primer estribo		Parte central				Similares	Total varillas	Total distancia (cm)
		S escogido cm	2h cm	# varillas	primer estrib cm	# varillas 2 extremos	d/2 cm	Luz cm	Distancia cm	# varillas			
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	396	176	7	1	18	396
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	264	44	1	1	12	264
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	430	210	8	1	19	430
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	230	10	0	1	11	230
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	730	510	20	8	31	5840
55x40	PB	12	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	740	520	20	3	31	2220
55x40	PB	12	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5
55x40	PB	12	110	9	5	2	25	750	530	21	2	32	1500
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	425	245	12	4	23	1700
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	415	235	11	2	22	830
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	490	310	15	1	26	490
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	431	251	12	1	23	431
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	520	340	17	2	28	1040
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810
45X35	PB	10	90	9	5	2	20	396	216	10	1	21	396
30X30	PB	6	60	10	3	2	13	442.24	322.24	24	1	36	442.24
30X30	PB	6	0	0	3	2	13	63.9	63.9	4	1	6	63.9
30X30	PB	6	60	10	3	2	13	247	127	9	1	21	247
30X30	PB	6	60	10	3	2	13	450	330	25	1	37	450
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	610	510	51	4	63	2440
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	280	180	18	2	30	560
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	130	30	3	2	15	260
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	410	310	31	3	43	1230
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	230	130	13	1	25	230
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	181	81	8	1	20	181
25X25	PB	5	50	10	2	2	10	160	60	6	1	18	160
Σ												783	27042.14

55x40	P1	13	110	8	5	2	25	396	176	7	1	17	396
55x40	P1	13	110	8	5	2	25	264	44	1	1	11	264
55x40	P1	13	110	8	5	2	25	730	510	20	9	30	6570
55x40	P1	13	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5
55x40	P1	13	110	8	5	2	25	740	520	20	3	30	2220
55x40	P1	13	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5
55x40	P1	13	110	8	5	2	25	750	530	21	2	31	1500
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	425	245	12	3	23	1275
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	415	235	11	1	22	415
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200

45X35	P1	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590	
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580	
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200	
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390	
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	410	230	11	1	22	410	
45X35	P1	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	610	510	51	4	63	2440	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	280	180	18	2	30	560	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	130	30	3	2	15	260	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	410	310	31	3	43	1230	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	230	130	13	1	25	230	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	181	81	8	1	20	181	
25X25	P1	5	50	10	2	2	10	160	60	6	1	18	160	
												Σ	572	23122

55x40	P2	12	110	9	5	2	25	396	176	7	1	18	396	
55x40	P2	12	110	9	5	2	25	264	44	1	1	12	264	
55x40	P2	12	110	9	5	2	25	730	510	20	9	31	6570	
55x40	P2	12	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5	
55x40	P2	12	110	9	5	2	25	740	520	20	3	31	2220	
55x40	P2	12	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5	
55x40	P2	12	110	9	5	2	25	750	530	21	2	32	1500	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	425	245	12	3	23	1275	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	415	235	11	1	22	415	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	410	230	11	1	22	410	
45X35	P2	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	610	510	51	4	63	2440	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	280	180	18	2	30	560	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	130	30	3	2	15	260	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	410	310	31	3	43	1230	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	230	130	13	1	25	230	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	181	81	8	1	20	181	
25X25	P2	5	50	10	2	2	10	160	60	6	1	18	160	
												Σ	577	23122

55x40	P3	12	110	9	5	2	25	396	176	7	1	18	396
55x40	P3	12	110	9	5	2	25	264	44	1	1	12	264
55x40	P3	12	110	9	5	2	25	730	510	20	9	31	6570
55x40	P3	12	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5
55x40	P3	12	110	9	5	2	25	740	520	20	3	31	2220
55x40	P3	12	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5
55x40	P3	12	110	9	5	2	25	750	530	21	2	32	1500
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	425	245	12	3	23	1275
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	415	235	11	1	22	415

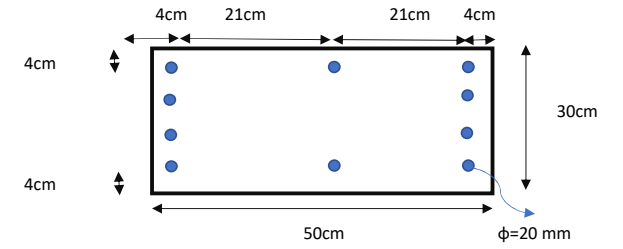
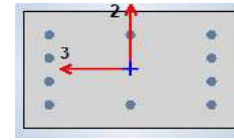
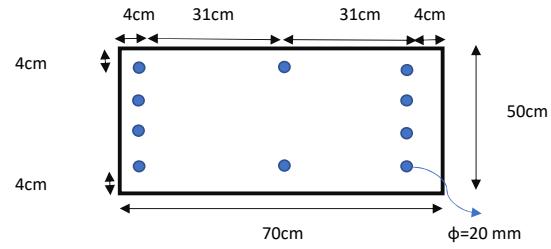
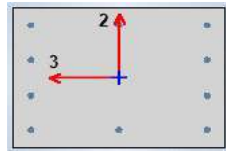
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	410	230	11	1	22	410
45X35	P3	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	610	510	51	4	63	2440
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	280	180	18	2	30	560
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	130	30	3	2	15	260
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	410	310	31	3	43	1230
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	230	130	13	1	25	230
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	181	81	8	1	20	181
25X25	P3	5	50	10	2	2	10	160	60	6	1	18	160
											Σ	577	23122

55x40	P4	12	110	9	5	2	25	396	176	7	1	18	396
55x40	P4	12	110	9	5	2	25	264	44	1	1	12	264
55x40	P4	12	110	9	5	2	25	730	510	20	9	31	6570
55x40	P4	12	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5
55x40	P4	12	110	9	5	2	25	740	520	20	3	31	2220
55x40	P4	12	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5
55x40	P4	12	110	9	5	2	25	750	530	21	2	32	1500
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	425	245	12	3	23	1275
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	415	235	11	1	22	415
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	410	230	11	1	22	410
45X35	P4	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	610	510	51	4	63	2440
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	280	180	18	2	30	560
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	130	30	3	2	15	260
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	410	310	31	3	43	1230
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	230	130	13	1	25	230
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	181	81	8	1	20	181
25X25	P4	5	50	10	2	2	10	160	60	6	1	18	160
											Σ	577	23122

55x40	P5	12	110	9	5	2	25	396	176	7	1	18	396
55x40	P5	12	110	9	5	2	25	264	44	1	1	12	264
55x40	P5	12	110	9	5	2	25	730	510	20	9	31	6570
55x40	P5	12	0	0	5	2	25	115.5	115.5	4	1	6	115.5
55x40	P5	12	110	9	5	2	25	740	520	20	3	31	2220
55x40	P5	12	0	0	5	2	25	125.5	125.5	5	1	7	125.5
55x40	P5	12	110	9	5	2	25	750	530	21	2	32	1500
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	425	245	12	4	23	1700

45X35	P5	10	90	9	5	2	20	415	235	11	2	22	830
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	600	420	21	2	32	1200
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	590	410	20	1	31	590
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	580	400	20	1	31	580
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	400	220	11	3	22	1200
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	390	210	10	1	21	390
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	410	230	11	1	22	410
45X35	P5	10	90	9	5	2	20	405	225	11	2	22	810
											Σ	363	18901

Anexo 12.9: Diseño de elementos tipo columna a flexocompresión

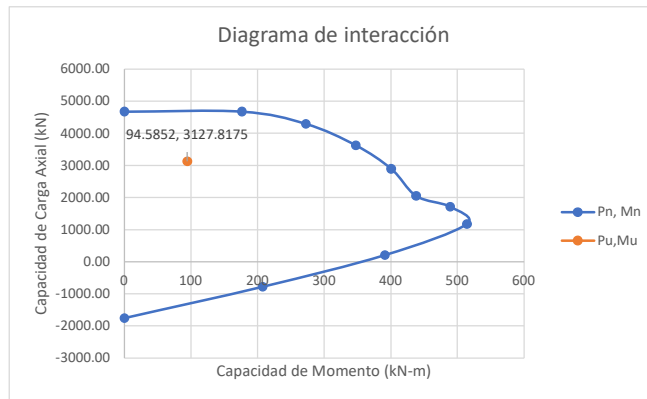


f'c	240.00	kg/cm2
fy	4,200.00	kg/cm2
Es	1,999,479.79	MPa
b col	70	cm
h col	50	cm
recubrimiento	4	cm
φv	20	mm
#varillas	10	
As real	31.42	cm2
Ag	3500	cm2
Pu	312781.75	kgf
Mu	945,852.00	kgf-cm
ρ	0.01	
ρmín	0.01	
ρmáx	0.06	Z. sísmica
ρ<=ρmáx	CUMPLE	
ρ>=ρmín	CUMPLE	
s mín	4	cm
	3	cm
	3.33	cm
S calculado x	27	cm
S calculado y	11	cm
Scalculado>Smín	CUMPLE	

f'c	240.00	kg/cm2
fy	4,200.00	kg/cm2
Es	1,999,479.79	MPa
b col	50	cm
h col	30	cm
recubrimiento	4	cm
φv	20	mm
#varillas	10	
As real	31.42	cm2
Ag	1500	cm2
Pu	9320.01	kgf
Mu	45,166.00	kgf-cm
ρ	0.02	
ρmín	0.01	
ρmáx	0.06	Z. sísmica
ρ<=ρmáx	CUMPLE	
ρ>=ρmín	CUMPLE	
s mín	4	cm
	3	cm
	3.33	cm
S calculado x	17	cm
S calculado y	4	cm
Scalculado>Smín	CUMPLE	

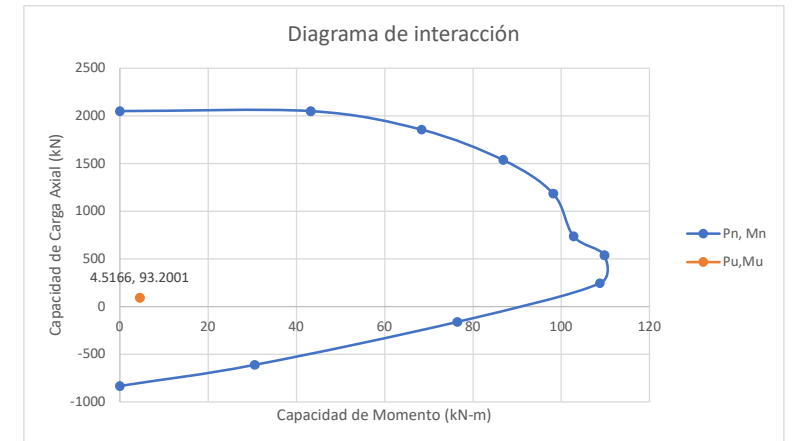
M(kN-m)	P(kN)
0	4678.56
176.34	4678.56
272.33	4297.89
347.58	3624.11
400.45	2899.90
437.99	2052.67
489.11	1717.57
514.14	1173.58
390.99	205.41
207.77	-778.08
0	-1758.21

Mu (kN-m)	Pu(kN)
94.5852	3127.8175



M(kN-m)	P(kN)
0	2048.6261
43.2822	2048.6261
68.3681	1855.1151
86.8556	1537.5567
98.176	1185.347
102.8189	736.7745
109.7889	538.0915
108.73	244.979
76.4532	-159.8964
30.574	-611.0962
0	-832.7651

Mu (kN-m)	Pu(kN)
4.5166	93.2001



Anexo 12.10: Diseño de elementos tipo columna a cortante

f _c	240.00	kg/cm ²
f _y	4,200.00	kg/cm ²
E _s	199,947.98	MPa
φ	0.75	











	TIPO	DESCRIPCIÓN	b cm	h cm	Recubrimiento cm	d cm	Luz Columna cm	Luz Libre cm	Vu kgf	Aporte concreto y acero					Área transversal mínima		
										V _c máx kgf	V _s máx kgf	V _c kgf	φV _c kgf	φV _c /2 kgf	Av,min/s cm ² /m	Av,min/s cm ² /m	Av,min/s cm ² /m
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	70	50	4	46	330	275	15287.54	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833
	30x50	PB-A6	50	30	4	26	330	285	6305.96	26785.55282	44306.929	10673.942	8005.457	4002.728	3.689	4.167	4.167
PLANTA 1	50x70	P1-C3	70	50	4	46	306	251	22801.95	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833
PLANTA 2	50x70	P2-C3	70	50	4	46	306	251	21698.14	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833
PLANTA 3	50x70	P3-C3	70	50	4	46	306	251	18778.95	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833
PLANTA 4	50x70	P4-C3	70	50	4	46	306	251	17002.83	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833
PLANTA 5	50x70	P4-C3	70	50	4	46	306	251	15233.9	66345.75391	109744.8561	26438.534	19828.900	9914.450	5.164	5.833	5.833

	TIPO	DESCRIPCIÓN	Resistencia a cortante de la sección						Separación hasta Lo del apoyo								Separación primer estribo		Separación parte central			
			Vu	Vc	Vs	2.12 (f'c)^0.5	Vs<2.12	Vu>Vc	Lo	Lo	Lo	S calculado	Smáx	Smáx	Scalculado<=Smáx	S escogido	Lo	S	S escogido	Smáx	Smáx	S escogido
			kgf/cm2	kgf/cm2	kgf/cm2	kgf/cm2	(f'c)^0.5		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
PLANTA BAJA	50x70	PB-C4	6.33	8.21	-1.88	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	45.83	70	45		12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12
	30x50	PB-A6	6.47	8.21	-1.74	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	47.5	50	45		12	10	NO CUMPLE	10	50	5	5	12	15	12
PLANTA 1	50x70	P1-C3	9.44	8.21	1.23	32.84	CUMPLE	CALCULAR	41.83	70	45	77	12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12
PLANTA 2	50x70	P2-C3	8.98	8.21	0.77	32.84	CUMPLE	CALCULAR	41.83	70	45	122	12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12
PLANTA 3	50x70	P3-C3	7.78	8.21	-0.43	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	41.83	70	45		12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12
PLANTA 4	50x70	P4-C3	7.04	8.21	-1.17	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	41.83	70	45		12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12
PLANTA 5	50x70	P4-C3	6.31	8.21	-1.90	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN	41.83	70	45		12	10	NO CUMPLE	10	70	5	5	12	15	12

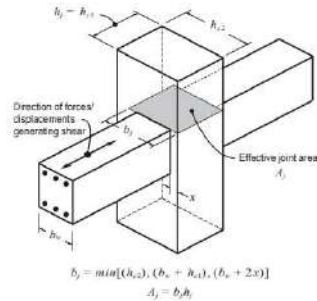
TIPO	DESCRIPCIÓN	Separación estribos tipo de vigas											Similares	Total varillas	Total distancia (cm)
		Extremos			Primer estribo		Parte central				# varillas				
		S escogido	L/4	# varillas	primer estrib	# varillas 2	S escogido	Luz	L/2	# varillas					
cm	cm		cm	extremos	cm	cm	cm								
50x70	PB	10	68.75	6	5	2	12	275	137.5	11	17	19	4675		
70x50	PB	10	68.75	6	5	2	12	275	137.5	11	5	19	1375		
30x50	PB	10	71.25	7	5	2	12	285	142.5	11	5	20	1425		
70x50	P1-P5	10	62.75	6	5	2	12	251	125.5	10	25	18	6275		
50x70	P1-P5	10	62.75	6	5	2	12	251	125.5	10	80	18	20080		
											Σ	94	33830		

Anexo 12.11: Comprobación de nudo fuerte

f'c	240	kg/cm2
φ	0.75	
λ	1	

	DESCRIPCIÓN	b viga cm	h viga cm	L viga cm	b col cm	h col cm	L col cm	A col cm2	Ancho efectivo			Área efectiva		15.2.6 Continuidad en columna				
									2x cm	(b _w + 2x)	(b _w + h _c)	b _j cm	A _j cm2	A _j ≤ A _{col}	L _{col} > h _{col}	Refuerzo long. y transversal	Columna	
	X	P3-C5	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	Y	P3-C5	35	45	475	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	X	P3-A3	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	Y	P3-A3	35	45	650	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	X	P1-C3	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	Y	P1-C3	35	45	650	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	X	PB-A5	40	55	800	70	50	330	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	Y	PB-A5	35	45	475	70	50	330	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.6
	X	PB-A6	30	30	466	50	30	330	1500	0	30	60	30	1500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	PB-A6	35	45	436	50	30	330	1500	15	50	85	50	1500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	X	PB-B8	30	30	344	50	30	330	1500	0	30	60	30	1500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	PB-B8	35	45	560	50	30	330	1500	15	50	85	50	1500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	X	P5-C5	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	P5-C5	35	45	475	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	X	P5-A3	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	P5-A3	35	45	650	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	X	P5-B2	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	P5-B2	35	45	650	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	X	P5-A1	40	55	800	70	50	306	3500	10	50	90	50	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS
	Y	P5-A1	35	45	475	70	50	306	3500	35	70	105	70	3500	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS

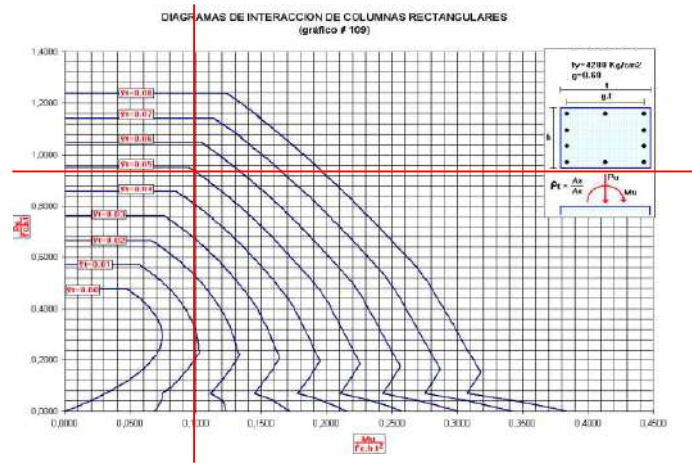
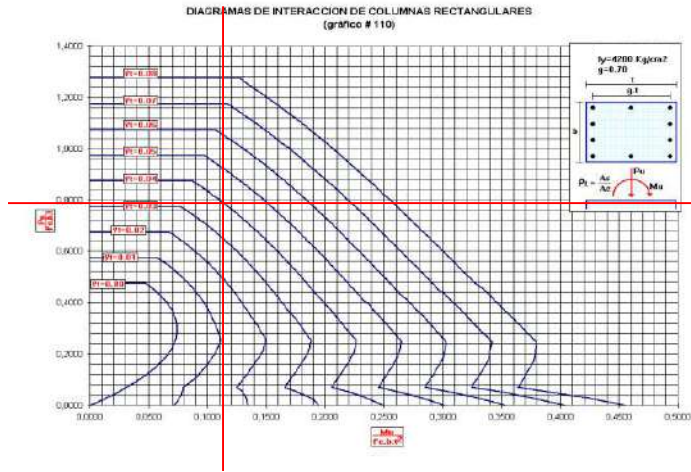
	DESCRIPCIÓN	15.2.7 Continuidad en viga				15.2.8 Nudo viga-columna confinada				Resistencia del nudo a Cortante			
		Lviga>=hviga	Refuerzo long. y transversal	Viga en la dirección de Vn	bviga>=3/4col	Lviga>=hviga	Av, As>=Avmin,Asmin	Confinado por vigas transversales	Vn kgf	φVn kgf	Vu kgf	ØVn>=Vu	
	X	P3-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	347,019.31	260,264.48	8,761.23	CUMPLE
	Y	P3-C5	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	216,887.07	162,665.30	8,761.23	CUMPLE
	X	P3-A3	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	287,375.36	215,531.52	11,705.16	CUMPLE
	Y	P3-A3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	287,375.36	215,531.52	11,705.16	CUMPLE
	X	P1-C3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	347,019.31	260,264.48	22,801.95	CUMPLE
	Y	P1-C3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	287,375.36	215,531.52	22,801.95	CUMPLE
	X	PB-A5	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	287,375.36	215,531.52	3,304.42	CUMPLE
	Y	PB-A5	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	216,887.07	162,665.30	3,304.42	CUMPLE
	X	PB-A6	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	92,951.60	69,713.70	6,305.96	CUMPLE
	Y	PB-A6	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	74,361.28	55,770.96	6,305.96	CUMPLE
	X	PB-B8	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	123,160.87	92,370.65	6,265.72	CUMPLE
	Y	PB-B8	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	74,361.28	55,770.96	6,265.72	CUMPLE
	X	P5-C5	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	287,375.36	215,531.52	8,572.67	CUMPLE
	Y	P5-C5	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	173,509.65	130,132.24	8,572.67	CUMPLE
	X	P5-A3	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	216,887.07	162,665.30	15,233.90	CUMPLE
	Y	P5-A3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	216,887.07	162,665.30	15,233.90	CUMPLE
	X	P5-B2	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	287,375.36	215,531.52	17,993.55	CUMPLE
	Y	P5-B2	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CON 15.2.7	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	216,887.07	162,665.30	17,993.55	CUMPLE
	X	P5-A1	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CONFINADA	216,887.07	162,665.30	8,293.97	CUMPLE
	Y	P5-A1	CUMPLE	NO CUMPLE	OTRAS	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CONFINADA	173,509.65	130,132.24	8,293.97	CUMPLE



Anexo 12.12: Comprobación de condición: columna fuerte-viga débil

f_c	240.00 kg/cm ²
f_y	4,200.00 kg/cm ²

TIPO	DESCRIPCIÓN	a	Mn	Mnv	TIPO	DESCRIPCIÓN	b	h	Ag	Ast	Pn	Kn	Rn	Mn	Mnc	$\frac{\sum M_c}{\sum M_e}$	$\frac{\sum M_c}{\sum M_e} \geq 1.2$		
		cm	kg-cm ²	kg-cm ²			cm	cm	cm ²	cm ²	kgf			kg-cm ²	kg-cm ²				
TIPO 1	55x40	Inferior (-)	9.70	3288178.04	5149650.99	50x70	A3	70	50	3500	31.42	671630.434	0.7996	0.111	6,526,800.00	13,053,600.00	2.53	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL	
		Superior (+)	5.24	1861472.96															
	45X35	Inferior (-)	2.99	759955.43	1519910.86	50x70	A3	70	50	3500	31.42	671630.434	0.7996	0.111	6,526,800.00	13,053,600.00	8.59	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL	
		Superior (+)	2.99	759955.43															
	TIPO 2	45X35	Inferior (-)	2.99	759955.43	1519910.86	50x70	A3	70	50	3500	31.42	671630.434	0.7996	0.111	6,526,800.00	13,053,600.00	8.59	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL
			Superior (+)	2.99	759955.43														
30X30		Inferior (-)	2.76	374233.42	664519.51	30x50	B8	50	30	1500	31.42	345230.434	0.9590	0.1	1,800,000.00	3,600,000.00	5.42	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL	
		Superior (+)	2.11	290286.09															
30X30		Inferior (-)	2.76	374233.42	664519.51	30x50	B8	50	30	1500	31.42	345230.434	0.9590	0.1	1,800,000.00	3,600,000.00	5.42	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL	
		Superior (+)	2.11	290286.09															
45X35	Inferior (-)	2.99	759955.43	1519910.86	30x50	B8	50	30	1500	31.42	345230.434	0.9590	0.1	1,800,000.00	3,600,000.00	2.37	COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL		
	Superior (+)	2.99	759955.43																



LOSAS NIVELES +3.30,+6.36,+9.42, +12.48, + 15.54																	
LOSA	Cálculo de la Armadura requerida							Armadura mínima y distribución del acero									
	M kg-m/m		b cm	d cm	f'c kg/cm2	fy kg/cm2	$\lambda = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y}$	As cm2/m		pmin	Asmin cm2/m	As cm2/nervio		φ	Distribución	As real cm2/nervio	
23-CD	Muy (-)	4993	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	7.23	0.003	1.467	Asy (-)	3.613	22	1φ22	Asy (-)	3.801
	Muy (+)	2189	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	2.67	0.003		Asy (+)	1.333	14	1φ14	Asy (+)	1.539
	Mux (-)	5481	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	8.14	0.003		Asx (-)	4.071	25	1φ25	Asx (-)	4.909
45-AB	Muy (-)	2884	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	3.53	0.003	1.467	Asx (+)	1.763	16	1φ16	Asx (+)	2.011
	Muy (+)	2582	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.37	0.003		Asy (-)	1.685	16	1φ16	Asy (-)	2.011
	Muy (+)	882	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	1.07	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
45-BC	Mux (-)	4307	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	6.03	0.003	1.467	Asx (-)	3.015	20	1φ20	Asx (-)	3.142
	Muy (+)	2478	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	3.02	0.003		Asx (+)	1.511	14	1φ14	Asx (+)	1.539
	Muy (-)	2631	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.44	0.003		Asy (-)	1.720	16	1φ16	Asy (-)	2.011
45-CD	Muy (+)	778	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.94	0.003	1.467	Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	3979	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	5.49	0.003		Asx (-)	2.745	20	1φ20	Asx (-)	3.142
	Muy (+)	2260	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.75	0.003		Asx (+)	1.376	14	1φ14	Asx (+)	1.539
34-AB	Muy (-)	2582	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.37	0.003	1.467	Asy (-)	1.685	16	1φ16	Asy (-)	2.011
	Muy (+)	882	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	1.07	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	4307	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	6.03	0.003		Asx (-)	3.015	20	1φ20	Asx (-)	3.142
34-BC	Muy (+)	2478	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	3.02	0.003	1.467	Asx (+)	1.511	14	1φ14	Asx (+)	1.539
	Muy (-)	2631	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.44	0.003		Asy (-)	1.720	16	1φ16	Asy (-)	2.011
	Muy (+)	778	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.94	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
34-CD	Mux (-)	3979	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	5.49	0.003	1.467	Asx (-)	2.745	20	1φ20	Asx (-)	3.142
	Muy (+)	2260	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.75	0.003		Asx (+)	1.376	14	1φ14	Asx (+)	1.539
	Muy (-)	1752	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.22	0.003		Asy (-)	1.111	12	1φ12	Asy (-)	1.131
12-AB	Muy (+)	410	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.49	0.003	1.467	Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2859	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.77	0.003		Asx (-)	1.885	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1494	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.81	0.003		Asx (+)	0.906	12	1φ12	Asx (+)	1.131
23-AB	Muy (-)	2631	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.44	0.003	1.467	Asy (-)	1.720	16	1φ16	Asy (-)	2.011
	Muy (+)	778	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.94	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	3979	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	5.49	0.003		Asx (-)	2.745	20	1φ20	Asx (-)	3.142
23-BC	Muy (+)	2260	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.75	0.003	1.467	Asx (+)	1.376	14	1φ14	Asx (+)	1.539
	Muy (-)	4993	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	7.23	0.003		Asy (-)	3.613	22	1φ22	Asy (-)	3.801
	Muy (+)	2189	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	2.67	0.003		Asy (+)	1.333	14	1φ14	Asy (+)	1.539
12-BC	Mux (-)	5481	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	8.14	0.003	1.467	Asx (-)	4.071	25	1φ25	Asx (-)	4.909
	Muy (+)	2884	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	3.53	0.003		Asx (+)	1.763	16	1φ16	Asx (+)	2.011
	Muy (-)	3500	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	4.73	0.003		Asy (-)	2.366	18	1φ18	Asy (-)	2.545
12-CD	Muy (+)	1268	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	1.54	0.003	1.467	Asy (+)	0.768	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	4585	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	6.50	0.003		Asx (-)	3.251	22	1φ22	Asx (-)	3.801
	Muy (+)	2305	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.81	0.003		Asx (+)	1.404	14	1φ14	Asx (+)	1.539
12-DO	Muy (-)	2361	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.06	0.003	1.467	Asy (-)	1.529	14	1φ14	Asy (-)	1.539
	Muy (+)	698	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.84	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	3571	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	4.84	0.003		Asx (-)	2.421	18	1φ18	Asx (-)	2.545
71-AK	Muy (+)	2028	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.47	0.003	1.467	Asx (+)	1.234	14	1φ14	Asx (+)	1.539
	Muy (-)	1572	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.98	0.003		Asy (-)	0.991	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	368	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.44	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
81-KB	Mux (-)	2566	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.35	0.003	1.467	Asx (-)	1.674	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1341	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.63	0.003		Asx (+)	0.813	12	1φ12	Asx (+)	1.131
	Muy (-)	2361	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	3.06	0.003		Asy (-)	1.529	14	1φ14	Asy (-)	1.539
81-BP	Muy (+)	698	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.84	0.003	1.467	Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	3571	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	4.84	0.003		Asx (-)	2.421	18	1φ18	Asx (-)	2.545
	Muy (+)	2028	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.47	0.003		Asx (+)	1.234	14	1φ14	Asx (+)	1.539
81-BP	Muy (-)	348	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	0.42	0.003	1.467	Asy (-)	0.733	10	1φ10	Asy (-)	0.785
	Muy (+)	202	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.24	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	61	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	0.07	0.003		Asx (-)	0.733	10	1φ10	Asx (-)	0.785
81-BP	Muy (+)	0	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	0.00	0.003	1.467	Asx (+)	-	-	-	Asx (+)	-
	Muy (-)	958	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.19	0.003		Asy (-)	0.733	10	1φ10	Asy (-)	0.785
	Muy (+)	489	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.59	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
81-BP	Mux (-)	958	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	1.19	0.003	1.467	Asx (-)	0.733	10	1φ10	Asx (-)	0.785
	Muy (+)	489	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	0.59	0.003		Asx (+)	0.733	10	1φ10	Asx (+)	0.785
	Muy (-)	717	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	0.88	0.003		Asy (-)	0.733	10	1φ10	Asy (-)	0.785
81-BP	Muy (+)	407	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.49	0.003	1.467	Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	474	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	0.58	0.003		Asx (-)	0.733	10	1φ10	Asx (-)	0.785
	Muy (+)	140	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	0.17	0.003		Asx (+)	0.733	10	1φ10	Asx (+)	0.785
81-BP	Muy (-)	1289	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.61	0.003	1.467	Asy (-)	0.805	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	690	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.83	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	1127	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	1.40	0.003		Asx (-)	0.733	10	1φ10	Asx (-)	0.785
81-BP	Muy (+)	538	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	0.65	0.003	1.467	Asx (+)	0.733	10	1φ10	Asx (+)	0.785

LOSAS NIVEL +18.6: CUBIERTA								
TIPO	EJE	Longitud cm	COLUMNAS		VIGAS X		VIGAS Y	
			b(cm)	h(cm)	b(cm)	h(cm)	b(cm)	h(cm)
23-CD	C	650	70	50			35	45
	D	650	70	50			35	45
	2	800	70	50	40	55		
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
45-AB	A	475	70	50			35	45
	B	475	70	50			35	45
	4	800	70	50	40	55		
	5	800	70	50	40	55		
45-BC	B	475	70	50			35	45
	C	475	70	50			35	45
	4	800	70	50	40	55		
	5	800	70	50	40	55		
45-CD	C	475	70	50			35	45
	D	475	70	50			35	45
	4	800	70	50	40	55		
	5	800	70	50	40	55		
34-AB	A	475	70	50			35	45
	B	475	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
34-BC	B	475	70	50			35	45
	C	475	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
34-CD	C	475	70	50			35	45
	D	475	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
23-AB	A	650	70	50			35	45
	B	650	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
23-BC	B	650	70	50			35	45
	C	650	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
12-AB	A	450	70	50			35	45
	B	450	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
12-BC	B	450	70	50			35	45
	C	450	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
12-CD	B	450	70	50			35	45
	C	450	70	50			35	45
	3	800	70	50	40	55		
	4	800	70	50	40	55		
12-DO	D	450	70	50			35	45
	O	450	70	50			35	45
	3	133	70	50	40	55		
	4	133	70	50	40	55		

Dimensiones Losa Nervada				Área	M estático	YG	Inercia T	hequi	Ln	Iviga	Ilosa	α	α m	β	h _{mín}	h _{mín} ≥ 12.00 cm	hequi > h _{mín}
Chapa (cm)	h nervio (cm)	b nervio (cm)	extremo (cm)	cm ²	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm	cm ⁴	cm ⁴				cm		
5	20	10	20	450	7625	16.940	24548.62	18.06	615	186666.67	150944.44	1.23666	1.7352	0.8092	14.8598	CUMPLE	CUMPLE
5	20	10	20	450	7625	16.940	24548.62	18.06	760	416666.67	186532.96	1.23374					
5	20	10	20	450	7625	16.940	24548.62	18.06	760	416666.67	186532.96	2.23374					

Momentos flectores de Diseño																		
Losa	Losa Tipo	Udiseño kg/m ²	Lx>Ly	Lx m	Ly m	Lx/Ly	my		mx		Muy (-)		Muy (+)		Mux (-)		Mux (+)	
							(-)	(+)	(-)	(+)	kg-m/m	kg-m/m	kg-m/m	kg-m/m				
23-CD	2	910.189	NTERCAMBIA	6.5	8	0.8	819	359	899	473	3,149.50	1,380.55	3,457.15	1,818.94				
45-AB	6	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	793	271	1323	761	1,628.52	556.53	2,716.93	1,562.80				
45-BC	2	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	808	239	1222	694	1,659.32	490.81	2,509.52	1,425.21				
45-CD	6	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	793	271	1323	761	1,628.52	556.53	2,716.93	1,562.80				
34-AB	2	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	808	239	1222	694	1,659.32	490.81	2,509.52	1,425.21				
34-BC	1	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	538	126	878	459	1,104.84	258.76	1,803.07	942.61				
34-CD	2	910.189	NTERCAMBIA	4.75	8	0.6	808	239	1222	694	1,659.32	490.81	2,509.52	1,425.21				
23-AB	2	910.189	NTERCAMBIA	6.5	8	0.8	819	359	899	473	3,149.50	1,380.55	3,457.15	1,818.94				
23-BC	1	910.189	NTERCAMBIA	6.5	8	0.8	574	208	752	378	2,207.34	799.87	2,891.85	1,453.62				
12-AB	6	910.189	NTERCAMBIA	4.5	8	0.6	793	271	1323	761	1,461.60	499.49	2,438.46	1,402.62				
12-BC	2	910.189	NTERCAMBIA	4.5	8	0.6	808	239	1222	694	1,489.25	440.51	2,252.31	1,279.13				
12-CD	2	910.189	NTERCAMBIA	4.5	8	0.6	808	239	1222	694	1,489.25	440.51	2,252.31	1,279.13				
12-DO	7	910.189	MANTENER	1.33	4.5	0.3	1364	790	238	0	219.61	127.19	38.32	0.00				

LOSAS NIVEL +18.6: CUBIERTA

LOSA	M		b	d	f'c	fy	$k = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot \pi \cdot d^3}{6}$	As		pmin	Asmín	As		φ	Distribución	As real	
	kg-m/m							cm	cm			kg/cm2	kg/cm2			cm2/m	
23-CD	Muy (-)	3150	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	4.20	0.003	1.467	Asy (-)	2.100	18	1φ18	Asy (-)	2.545
	Muy (+)	1381	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	1.67	0.003		Asy (+)	0.837	12	1φ12	Asy (+)	1.131
	Mux (-)	3457	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	4.67	0.003		Asx (-)	2.333	18	1φ18	Asx (-)	2.545
	Muy (+)	1819	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.21	0.003		Asx (+)	1.105	12	1φ12	Asx (+)	1.131
45-AB	Muy (-)	1629	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.06	0.003	1.467	Asy (-)	1.029	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	557	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.67	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2717	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.56	0.003		Asx (-)	1.782	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1563	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.90	0.003		Asx (+)	0.948	12	1φ12	Asx (+)	1.131
45-BC	Muy (-)	1659	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.10	0.003	1.467	Asy (-)	1.049	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	491	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.59	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2510	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.27	0.003		Asx (-)	1.634	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1425	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.73	0.003		Asx (+)	0.864	12	1φ12	Asx (+)	1.131
45-CD	Muy (-)	1629	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.06	0.003	1.467	Asy (-)	1.029	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	557	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.67	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2717	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.56	0.003		Asx (-)	1.782	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1563	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.90	0.003		Asx (+)	0.948	12	1φ12	Asx (+)	1.131
34-AB	Muy (-)	1659	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.10	0.003	1.467	Asy (-)	1.049	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	491	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.59	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2510	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.27	0.003		Asx (-)	1.634	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1425	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.73	0.003		Asx (+)	0.864	12	1φ12	Asx (+)	1.131
34-BC	Muy (-)	1105	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.37	0.003	1.467	Asy (-)	0.733	10	1φ10	Asy (-)	0.785
	Muy (+)	259	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.31	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	1803	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	2.29	0.003		Asx (-)	1.145	14	1φ14	Asx (-)	1.539
	Muy (+)	943	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.14	0.003		Asx (+)	0.733	10	1φ10	Asx (+)	0.785
34-CD	Muy (-)	1659	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.10	0.003	1.467	Asy (-)	1.049	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	491	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.59	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2510	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.27	0.003		Asx (-)	1.634	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1425	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.73	0.003		Asx (+)	0.864	12	1φ12	Asx (+)	1.131
23-AB	Muy (-)	3150	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	4.20	0.003	1.467	Asy (-)	2.100	18	1φ18	Asy (-)	2.545
	Muy (+)	1381	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	1.67	0.003		Asy (+)	0.837	12	1φ12	Asy (+)	1.131
	Mux (-)	3457	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	4.67	0.003		Asx (-)	2.333	18	1φ18	Asx (-)	2.545
	Muy (+)	1819	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	2.21	0.003		Asx (+)	1.105	12	1φ12	Asx (+)	1.131
23-BC	Muy (-)	2207	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	2.84	0.003	1.467	Asy (-)	1.422	14	1φ14	Asy (-)	1.539
	Muy (+)	800	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.97	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2892	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.82	0.003		Asx (-)	1.909	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1454	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.76	0.003		Asx (+)	0.881	12	1φ12	Asx (+)	1.131
12-AB	Muy (-)	1462	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.84	0.003	1.467	Asy (-)	0.918	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	499	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.60	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2438	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	3.17	0.003		Asx (-)	1.583	16	1φ16	Asx (-)	2.011
	Muy (+)	1403	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.70	0.003		Asx (+)	0.850	12	1φ12	Asx (+)	1.131
12-BC	Muy (-)	1489	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.87	0.003	1.467	Asy (-)	0.936	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	441	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.53	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2252	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	2.91	0.003		Asx (-)	1.453	14	1φ14	Asx (-)	1.539
	Muy (+)	1279	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.55	0.003		Asx (+)	0.775	10	1φ10	Asx (+)	0.785
12-CD	Muy (-)	1489	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	1.87	0.003	1.467	Asy (-)	0.936	12	1φ12	Asy (-)	1.131
	Muy (+)	441	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.53	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	2252	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	2.91	0.003		Asx (-)	1.453	14	1φ14	Asx (-)	1.539
	Muy (+)	1279	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	1.55	0.003		Asx (+)	0.775	10	1φ10	Asx (+)	0.785
12-DO	Muy (-)	220	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asy (-)	0.27	0.003	1.467	Asy (-)	0.733	10	1φ10	Asy (-)	0.785
	Muy (+)	127	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asy (+)	0.15	0.003		Asy (+)	0.733	10	1φ10	Asy (+)	0.785
	Mux (-)	38	20	22	240.00	4,200.00	21.37	Asx (-)	0.05	0.003		Asx (-)	0.733	10	1φ10	Asx (-)	0.785
	Muy (+)	0	100	22	240.00	4,200.00	106.86	Asx (+)	0.00	0.003		Asx (+)	-	-	-	Asx (+)	-

LOSAS NIVELES +3.30,+6.36,+9.42,+12.48,+15.54

LOSA 23-CD, 23-AB, 23-BC			LOSA 45-AB, 45-BC, 45-CD, 34-AB, 34-BC, 34-CD			LOSA 12-AB, 12-BC, 12-CD			LOSA 12-DO		
CORTANTE EN "x"			CORTANTE EN "x"			CORTANTE EN "x"			CORTANTE EN "x"		
U diseño	1443.01	kg/m2	U diseño	1443.01	kg/m2	U diseño	1443.01	kg/m2	U diseño	1443.01	kg/m2
f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm
bviga	40	cm	bviga	40	cm	bviga	40	cm	bviga	40	cm
Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm
Longitud	800	cm	Longitud	800	cm	Longitud	800	cm	Longitud	133	cm
Distancia	358	cm	Distancia	358	cm	Distancia	358	cm	Distancia	25	cm
Vu	5166.0	kg	Vu	5166.0	kg	Vu	5166.0	kg	Vu	353.5	kg
Vu	15.65	kg/cm2	Vu	15.65	kg/cm2	Vu	15.65	kg/cm2	Vu	1.07	kg/cm2
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2
Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Resiste cortante	
Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	CORTANTE EN "y"		
Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2	U diseño	1443.01	kg/m2
b nervio	60	cm	b nervio	60	cm	b nervio	60	cm	f'c	240	kg/cm2
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	b nervio	20	cm
Vu	5.311	kg/cm2	Vu	5.311	kg/cm2	Vu	5.311	kg/cm2	d nervio	22	cm
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	bviga	35	cm
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Sección diseño	39.5	cm
CORTANTE EN "y"			CORTANTE EN "y"			CORTANTE EN "y"			Longitud	450	cm
U diseño	1443.01	kg/m2	U diseño	1443.01	kg/m2	U diseño	1443.01	kg/m2	Distancia	185.5	cm
f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	Vu	2676.79	kg
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	Vu	8.11	kg/cm2
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	Vc	8.21	kg/cm2
bviga	35	cm	bviga	35	cm	bviga	35	cm	Vu<Vc	Resiste cortante	
Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm			
Longitud	650	cm	Longitud	475	cm	Longitud	450	cm			
Distancia	285.5	cm	Distancia	198	cm	Distancia	185.5	cm			
Vu	4119.81	kg	Vu	2857.17	kg	Vu	2676.79	kg			
Vu	12.48	kg/cm2	Vu	8.66	kg/cm2	Vu	8.11	kg/cm2			
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2			
Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Resiste cortante				
Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3			
Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2			
b nervio	60	cm	b nervio	60	cm	b nervio	60	cm			
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm			
Vu	4.25	kg/cm2	Vu	2.98	kg/cm2	Vu	2.98	kg/cm2			
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2			
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante				

Armadura Temperatura		
p _{min}	0.002	
f _y	2800	kg/cm2
b	100	cm
d	2.5	cm
As _{min}	0.5	cm2/m
s	25	cm
	45	cm
S escogido	25	cm

Malla

Chapa

LOSAS NIVEL +3.30: CUBIERTA

LOSA 71-AK			LOSA 81-KB			LOSA 81-BP		
CORTANTE EN "X"			CORTANTE EN "X"			CORTANTE EN "X"		
U diseño	526.02	kg/m ²	U diseño	526.02	kg/m ²	U diseño	526.02	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²	f'c	240	kg/cm ²	f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm
bviga	30	cm	bviga	30	cm	bviga	30	cm
Sección diseño	37	cm	Sección diseño	37	cm	Sección diseño	37	cm
Longitud	466	cm	Longitud	334	cm	Longitud	500	cm
Distancia	196	cm	Distancia	130	cm	Distancia	213	cm
Vu	1031.0	kg	Vu	683.8	kg	Vu	1120.4	kg
Vu	3.12	kg/cm ²	Vu	2.07	kg/cm ²	Vu	3.40	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²	Vc	8.21	kg/cm ²	Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante	
CORTANTE EN "Y"			CORTANTE EN "Y"			CORTANTE EN "Y"		
U diseño	526.02	kg/m ²	U diseño	526.02	kg/m ²	U diseño	526.02	kg/m ²
f'c	240	kg/cm ²	f'c	240	kg/cm ²	f'c	240	kg/cm ²
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm
bviga	35	cm	bviga	35	cm	bviga	35	cm
Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm
Longitud	471	cm	Longitud	560	cm	Longitud	560	cm
Distancia	196	cm	Distancia	240.5	cm	Distancia	240.5	cm
Vu	1031.01	kg	Vu	1265.09	kg	Vu	1265.09	kg
Vu	3.12	kg/cm ²	Vu	3.83	kg/cm ²	Vu	3.83	kg/cm ²
Vc	8.21	kg/cm ²	Vc	8.21	kg/cm ²	Vc	8.21	kg/cm ²
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante	

LOSAS NIVEL +18.6: CUBIERTA

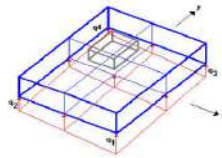
LOSA 32-CD, 23-AB, 23-BC			LOSA 45-AB, 45-BC, 45-CD, 34-AB, 34-BC, 34-CD			LOSA 12-AB, 12-BC, 12-CD			LOSA 12-DO		
CORTANTE EN "X"			CORTANTE EN "X"			CORTANTE EN "X"			CORTANTE EN "X"		
U diseño	910.19	kg/m2	U diseño	910.19	kg/m2	U diseño	910.19	kg/m2	U diseño	910.19	kg/m2
f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm
bviga	40	cm	bviga	40	cm	bviga	40	cm	bviga	40	cm
Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm	Sección diseño	42	cm
Longitud	800	cm	Longitud	800	cm	Longitud	800	cm	Longitud	133	cm
Distancia	358	cm	Distancia	358	cm	Distancia	358	cm	Distancia	25	cm
Vu	3258.5	kg	Vu	3258.5	kg	Vu	3258.5	kg	Vu	223.0	kg
Vu	9.87	kg/cm2	Vu	9.87	kg/cm2	Vu	9.87	kg/cm2	Vu	0.68	kg/cm2
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2
Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Aumentar ancho del nervio		Vu<Vc	Resiste cortante	
Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	Peso unitario HA	0.0024	kg/cm3	CORTANTE EN "Y"		
Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2	Peso	92.16	kg/cm2	U diseño	910.19	kg/m2
b nervio	60	cm	b nervio	60	cm	b nervio	60	cm	f'c	240	kg/cm2
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	b nervio	20	cm
Vu	3.384	kg/cm2	Vu	3.384	kg/cm2	Vu	3.384	kg/cm2	d nervio	22	cm
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	bviga	35	cm
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Sección diseño	39.5	cm
CORTANTE EN "Y"			CORTANTE EN "Y"			CORTANTE EN "Y"			Longitud	450	cm
U diseño	910.19	kg/m2	U diseño	910.19	kg/m2	U diseño	910.19	kg/m2	Distancia	185.5	cm
f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	f'c	240	kg/cm2	Vu	1688.40	kg
b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	b nervio	20	cm	Vu	5.12	kg/cm2
d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	d nervio	22	cm	Vc	8.21	kg/cm2
bviga	35	cm	bviga	35	cm	bviga	35	cm	Vu<Vc	Resiste cortante	
Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm	Sección diseño	39.5	cm			
Longitud	650	cm	Longitud	475	cm	Longitud	450	cm			
Distancia	285.5	cm	Distancia	198	cm	Distancia	185.5	cm			
Vu	2598.59	kg	Vu	1802.17	kg	Vu	1688.40	kg			
Vu	7.87	kg/cm2	Vu	5.46	kg/cm2	Vu	5.12	kg/cm2			
Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2	Vc	8.21	kg/cm2			
Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante		Vu<Vc	Resiste cortante				

C3					
Cargas de servicio					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	199,010.50	4,544.00	74,445.00
Live	0	0	44,260.66	159.00	26,547.00
Servicio			243,271.16	4,703.00	100,992.00

Cargas últimas					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	199,010.50	4,544.00	74,445.00
Live	0	0	44,260.66	159.00	26,547.00
Última			309,629.66	5,707.20	131,809.20

Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo debajo de la superficie del suelo
	f'c	240	kg/cm2	
	fy	4200	kg/cm2	
	X	800	cm	
	Y	650	cm	
	Profundidad	150	cm	
	bcol	70	cm	
	hcol	50	cm	
	bcol/hcol	1.4		
	L	1.4	B	
	A	121,635.58	cm2	
	B	294.7584726	cm	
	Bescogido	300	cm	
L	420	cm		
Lescogido	410	cm		
Excentricidad	ex	0.42	cm	
	ey	0.02	cm	
	ex<B/6	CUMPLE		
	ey<L/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	qmáx	1.995	kg/cm2	
	qmáx<qa	CUMPLE		
	Error<1%	CUMPLE		

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	0.43	cm
	ey	0.02	cm
	q1	2.539	kg/cm2
	q2	2.497	kg/cm2
	q3	2.538	kg/cm2
	q4	2.495	kg/cm2



Cortante	easumido	60	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	50	cm
	Sección crítica y	52	cm
Cortante en X	qmáx	2.539	kg/cm2
	qmín	2.496	kg/cm2
	q50	2.528	kg/cm2
	distancia	75	cm
	Vu	77,901.23	kgf
	Vu	5.07	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2
Vu<Vc	CUMPLE		
Cortante en Y	qmáx	2.5180	kg/cm2
	qmín	2.5166	kg/cm2
	q52	2.5176	kg/cm2
	distancia	118	cm
	Vu	89,130.00	kgf
	Vu	7.62	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2

desde el extremo hasta la sección crítica

	Vu<Vc	CUMPLE
--	-------	--------

Punzonamiento	dx/2	25	cm
	dy/2	26	cm
	q	2.52	kgf/cm2
	Vu	278,918.42	kgf
	Vu	16.39	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	

Diseño a flexión en X	distancia	125	cm
	q1	2.539	kg/cm2
	q2	2.497	kg/cm2
	qc	2.522	kg/cm2
	qt	0.017	kg/cm2
	Mu	1,979,388.38	kgf-cm
	k	242.8571429	
	As	10.71	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	16.67	cm2/m
	As>Asmín	16.67	cm2/m
	Astotal	68.33	cm2
	φvarilla	16	mm
	As1v	2.01	cm2
	#varillas	34	
	Asreal	68.36	cm2
s	10	cm	

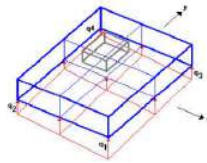
Diseño a flexión en y	distancia	170	cm
	q1	2.5394	kg/cm2
	q2	2.5381	kg/cm2
	qc	2.5389	kg/cm2
	qt	0.001	kg/cm2
	Mu	3,669,216.92	kgf-cm
	k	252.5714286	
	As	19.41	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	17.33	cm2
	As>Asmín	19.41	cm2/m
	Astotal	58.24	cm2
	φvarilla	16	mm
	As1v	2.01	cm2
	#varillas	29	
	Asreal	58.31	cm2
s	9	cm	

B3					
Cargas de servicio					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	199,983.97	10,450.00	69,751.00
Live	0	0	44,519.64	230.00	10,660.00
Servicio			244,503.61	10,680.00	80,411.00

Cargas últimas					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	199,983.97	10,450.00	69,751.00
Live	0	0	44,519.64	230.00	10,660.00
Última			311,212.19	12,908.00	100,757.20

Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo debajo de la superficie del suelo
	f'c	240	kg/cm2	
	fy	4200	kg/cm2	
	X	800	cm	
	Y	650	cm	
	Profundidad	150	cm	
	bcol	70	cm	
	hcol	50	cm	
	bcol/hcol	1.4		
	L	1.4	B	
	A	122,251.81	cm2	
	L	295.5041757	cm	
	Lescogido	295	cm	
	B	413	cm	
Excentricidad	Bescogido	420	cm	
	ex	0.33	cm	
	ey	0.04	cm	
	ex<B/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	ey<L/6	CUMPLE		
	qmáx	1.984	kg/cm2	
	qmáx<qa	CUMPLE		
	Error<1%	CUMPLE		

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	0.32	cm
	ey	0.04	cm
	q1	2.526	kg/cm2
	q2	2.502	kg/cm2
	q3	2.521	kg/cm2
	q4	2.498	kg/cm2



Cortante	easumido	65	cm	desde el extremo hasta la sección crítica
	capa refuerzo (x)	10	cm	
	capa refuerzo (y)	8	cm	
	Sección crítica x	55	cm	
	Sección crítica y	57	cm	
Cortante en X	qmáx	2.523	kg/cm2	
	qmín	2.500	kg/cm2	
	q55	2.5164	kg/cm2	
	distancia	120	cm	
	Vu	127,003.43	kgf	
	Vu	7.33	kgf/cm2	
	Vc	8.21	kgf/cm2	
	Vu<Vc	CUMPLE		
Cortante en Y	qmáx	2.5139	kg/cm2	
	qmín	2.5097	kg/cm2	
	q57	2.51297	kg/cm2	
	distancia	65.5	cm	
	Vu	48,566.04	kgf	
	Vu	3.85	kgf/cm2	
	Vc	8.21	kgf/cm2	

	Vu<Vc	CUMPLE
--	-------	--------

Punzonamiento	dx/2	27.5	cm
	dy/2	28.5	cm
	q	2.51	kgf/cm2
	Vu	277,616.84	kgf
	Vu	14.27	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	

Diseño a flexión en X	distancia	175	cm
	q1	2.526	kg/cm2
	q2	2.502	kg/cm2
	qc	2.516	kg/cm2
	qt	0.010	kg/cm2
	Mu	3,862,361.33	kgf-cm
	k	267.1428571	
	As	19.27	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	18.33	cm2/m
	As>Asmín	19.27	cm2/m
	Astotal	56.86	cm2
	φvarilla	16	mm
	As1v	2.01	cm2
	#varillas	29	
	Asreal	58.31	cm2
s	8	cm	

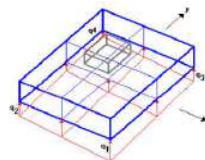
Diseño a flexión en y	distancia	122.5	cm
	q1	2.5255	kg/cm2
	q2	2.5213	kg/cm2
	qc	2.5238	kg/cm2
	qt	0.002	kg/cm2
	Mu	1,894,507.86	kgf-cm
	k	276.8571429	
	As	8.94	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	19.00	cm2
	As>Asmín	19.00	cm2/m
	Astotal	79.80	cm2
	φvarilla	16	mm
	As1v	2.01	cm2
	#varillas	40	
	Asreal	80.42	cm2
s	9	cm	

B8					
Cargas de servicio					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Servicio			6,770.03	36,445.00	7,565.00

Cargas últimas					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Última			8,184.40	45,121.20	9,877.60

Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo
	f'c	240	kg/cm2	
	fy	4200	kg/cm2	
	X	800	cm	
	Y	650	cm	
	Profundidad	150	cm	debajo de la superficie del suelo
	bcol	50	cm	
	hcol	30	cm	
	bcol/hcol	1.66666667		
	L	1.66666667	B	
	A	3,385.02	cm2	
	L	45.0667172	cm	
	Lescogido	100	cm	
	B	167	cm	
Bescogido	100	cm		
Excentricidad	ex	1.12	cm	
	ey	5.38	cm	
	ex<B/6	CUMPLE		
	ey<L/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	qmáx	0.941	kg/cm2	
	qmáx<qa	CUMPLE		
	Error<1%	NO CUMPLE		

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	1.21	cm
	ey	5.51	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	q3	0.607	kg/cm2
	q4	0.488	kg/cm2



Cortante	easumido	30	cm	
	capa refuerzo (x)	10	cm	
	capa refuerzo (y)	8	cm	
	Sección crítica x	20	cm	
	Sección crítica y	22	cm	
Cortante en X	qmáx	0.878	kg/cm2	
	qmín	0.759	kg/cm2	
	q20	0.872	kg/cm2	
	distancia	5	cm	desde el extremo hasta la sección crítica
	Vu	437.43	kgf	
	Vu	0.29	kgf/cm2	
	Vc	8.21	kgf/cm2	
	Vu<Vc	CUMPLE		
Cortante en Y	qmáx	1.0892	kg/cm2	
	qmín	0.5477	kg/cm2	
	q22	0.8293	kg/cm2	
	distancia	48	cm	
	Vu	4,604.32	kgf	
	Vu	2.79	kgf/cm2	
	Vc	8.21	kgf/cm2	

	Vu<Vc	CUMPLE
--	-------	--------

Punzonamiento	dx/2	10	cm
	dy/2	11	cm
	q	0.82	kgf/cm2
	Vu	5,205.28	kgf
	Vu	1.88	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc		CUMPLE

Diseño a flexión en X	distancia	25	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	qc	1.119	kg/cm2
	qt	0.029	kg/cm2
	Mu	35,581.93	kgf-cm
	k	97.1428571	
	As	0.47	cm2/m
	ρmín	0.00333333	
	Asmín	6.67	cm2/m
	As>Asmín	6.67	cm2/m
	Astotal	6.67	cm2
	φvarilla	12	mm
	As1v	1.13	cm2
	#varillas	6	
	Asreal	6.79	cm2
s	18	cm	

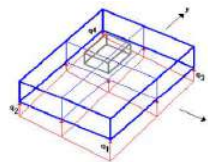
Diseño a flexión en y	distancia	70	cm
	q1	1.1484	kg/cm2
	q2	0.6070	kg/cm2
	qc	0.7694	kg/cm2
	qt	0.379	kg/cm2
	Mu	250,411.63	kgf-cm
	k	106.857143	
	As	3.05	cm2/m
	ρmín	0.00333333	
	Asmín	7.33	cm2
	As>Asmín	7.33	cm2/m
	Astotal	7.33	cm2
	φvarilla	12	mm
	As1v	1.13	cm2
	#varillas	7	
	Asreal	7.92	cm2
s	15	cm	

B8					
Cargas de servicio					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Servicio			6,770.03	36,445.00	7,565.00

Cargas últimas					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Última			8,184.40	45,121.20	9,877.60

Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo
	f'c	240	kg/cm2	
	fy	4200	kg/cm2	
	X	800	cm	debajo de la superficie del suelo
	Y	650	cm	
	Profundidad	150	cm	
	bcol	50	cm	
	hcol	30	cm	
	bcol/hcol	1.66666667		
	L	1.66666667	B	
	A	3,385.02	cm2	
	L	45.0667172	cm	
	Lescogido	100	cm	
B	167	cm		
Bescogido	100	cm		
Excentricidad	ex	1.12	cm	
	ey	5.38	cm	
	ex<B/6	CUMPLE		
	ey<L/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	qmáx	0.941	kg/cm2	
	qmáx<qa	CUMPLE		
	Error<1%	NO CUMPLE		

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	1.21	cm
	ey	5.51	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	q3	0.607	kg/cm2
	q4	0.488	kg/cm2



Cortante	easumido	30	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	20	cm
	Sección crítica y	22	cm
Cortante en X	qmáx	0.878	kg/cm2
	qmín	0.759	kg/cm2
	q20	0.872	kg/cm2
	distancia	5	cm
	Vu	437.43	kgf
	Vu	0.29	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2
Vu<Vc	CUMPLE		
Cortante en Y	qmáx	1.0892	kg/cm2
	qmín	0.5477	kg/cm2
	q22	0.8293	kg/cm2
	distancia	48	cm
	Vu	4,604.32	kgf
	Vu	2.79	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2

desde el extremo hasta la sección crítica

	Vu<Vc	CUMPLE
--	-------	--------

Punzonamiento	dx/2	10	cm
	dy/2	11	cm
	q	0.82	kgf/cm2
	Vu	5,205.28	kgf
	Vu	1.88	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc		CUMPLE

Diseño a flexión en X	distancia	25	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	qc	1.119	kg/cm2
	qt	0.029	kg/cm2
	Mu	35,581.93	kgf-cm
	k	97.1428571	
	As	0.47	cm2/m
	p _{mín}	0.00333333	
	As _{mín}	6.67	cm2/m
	As>As _{mín}	6.67	cm2/m
	A _{total}	6.67	cm2
	φ _{varilla}	12	mm
	As _{1v}	1.13	cm2
	#varillas	6	
	As _{real}	6.79	cm2
s	18	cm	

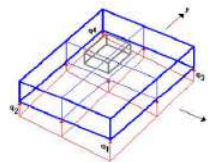
Diseño a flexión en y	distancia	70	cm
	q1	1.1484	kg/cm2
	q2	0.6070	kg/cm2
	qc	0.7694	kg/cm2
	qt	0.379	kg/cm2
	Mu	250,411.63	kgf-cm
	k	106.857143	
	As	3.05	cm2/m
	p _{mín}	0.00333333	
	As _{mín}	7.33	cm2
	As>As _{mín}	7.33	cm2/m
	A _{total}	7.33	cm2
	φ _{varilla}	12	mm
	As _{1v}	1.13	cm2
	#varillas	7	
	As _{real}	7.92	cm2
s	15	cm	

B8					
Cargas de servicio					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Servicio			6,770.03	36,445.00	7,565.00

Cargas últimas					
Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY
	kN	kN	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	0	0	6,619.13	32,977.00	5,566.00
Live	0	0	150.90	3,468.00	1,999.00
Última			8,184.40	45,121.20	9,877.60

Dimensionamiento de la superficie de contacto	qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo
	f'c	240	kg/cm2	
	fy	4200	kg/cm2	
	X	800	cm	debajo de la superficie del suelo
	Y	650	cm	
	Profundidad	150	cm	
	bcol	50	cm	
	hcol	30	cm	
	bcol/hcol	1.66666667		
	L	1.66666667	B	
	A	3,385.02	cm2	
	L	45.0667172	cm	
	Lescogido	100	cm	
B	167	cm		
Bescogido	100	cm		
Excentricidad	ex	1.12	cm	
	ey	5.38	cm	
	ex<B/6	CUMPLE		
	ey<L/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	qmáx	0.941	kg/cm2	
	qmáx<qa	CUMPLE		
	Error<1%	NO CUMPLE		

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	1.21	cm
	ey	5.51	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	q3	0.607	kg/cm2
	q4	0.488	kg/cm2



Cortante	easumido	30	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	20	cm
	Sección crítica y	22	cm
Cortante en X	qmáx	0.878	kg/cm2
	qmín	0.759	kg/cm2
	q20	0.872	kg/cm2
	distancia	5	cm
	Vu	437.43	kgf
	Vu	0.29	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	
Cortante en Y	qmáx	1.0892	kg/cm2
	qmín	0.5477	kg/cm2
	q22	0.8293	kg/cm2
	distancia	48	cm
	Vu	4,604.32	kgf
	Vu	2.79	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2

desde el extremo hasta la sección crítica

	Vu<Vc	CUMPLE
--	-------	--------

Punzonamiento	dx/2	10	cm
	dy/2	11	cm
	q	0.82	kgf/cm2
	Vu	5,205.28	kgf
	Vu	1.88	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc		CUMPLE

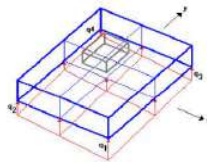
Diseño a flexión en X	distancia	25	cm
	q1	1.148	kg/cm2
	q2	1.030	kg/cm2
	qc	1.119	kg/cm2
	qt	0.029	kg/cm2
	Mu	35,581.93	kgf-cm
	k	97.1428571	
	As	0.47	cm2/m
	p _{mín}	0.00333333	
	As _{mín}	6.67	cm2/m
	As>As _{mín}	6.67	cm2/m
	A _{total}	6.67	cm2
	φ _{varilla}	12	mm
	As _{1v}	1.13	cm2
	#varillas	6	
	As _{real}	6.79	cm2
s	18	cm	

Diseño a flexión en y	distancia	70	cm
	q1	1.1484	kg/cm2
	q2	0.6070	kg/cm2
	qc	0.7694	kg/cm2
	qt	0.379	kg/cm2
	Mu	250,411.63	kgf-cm
	k	106.857143	
	As	3.05	cm2/m
	p _{mín}	0.00333333	
	As _{mín}	7.33	cm2
	As>As _{mín}	7.33	cm2/m
	A _{total}	7.33	cm2
	φ _{varilla}	12	mm
	As _{1v}	1.13	cm2
	#varillas	7	
	As _{real}	7.92	cm2
s	15	cm	

D5-D4						
Cargas de servicio						
Output Case	D5-FZ	D5-MX	D5-MY	D4-FZ	D4-MX	D4-MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	87,501.19	45,503.00	95,481.00	114,816.22	49,750.00	66,494.00
Live	11,846.69	15,388.00	12,734.00	19,044.54	12,790.00	2,069.00
Servicio	99,347.88			133,860.76	123,431.00	176,778.00
Σ	233,208.64					
Cargas últimas						
Output Case	D5-FZ	D5-MX	D5-MY	D4-FZ	D4-MX	D4-MY
	kgf	kgf-cm	kgf-cm	kgf	kgf-cm	kgf-cm
Dead	87,501.19	45,503.00	95,481.00	114,816.22	49,750.00	66,494.00
Live	11,846.69	15,388.00	12,734.00	19,044.54	12,790.00	2,069.00
Última	123,956.13	79,224.40	134,951.60	168,250.73	159,388.40	218,054.80
Σ	292,206.86					

qa	2	kg/cm2	Capacidad admisible del suelo
f'c	240	kg/cm2	
fy	4200	kg/cm2	
Área	116604.32	cm2	
Profundidad	150	cm	
bcol	70	cm	
hcol	50	cm	
dist ejes	475	cm	
Xo	307.648	cm	
L	615.296	cm	
Lescogida	545	cm	
Bv	0.296	cm	
B	213.953	cm	
Bescogida	220	cm	
ex	0.76	cm	
ey	0.53	cm	
ex<B/6	CUMPLE		
ey<L/6	CUMPLE		
Esfuerzo máximo del suelo	qmáx	1.997	kg/cm2
	qmáx<qa	CUMPLE	
	Error<1%	CUMPLE	

Diagrama de reacciones bajo cargas últimas	ex	0.75	cm
	ey	0.55	cm
	q1	2.501	kg/cm2
	q2	2.453	kg/cm2
	q3	2.472	kg/cm2
	q4	2.373	kg/cm2



Cortante	easumido	80	cm
	capa refuerzo (x)	10	cm
	capa refuerzo (y)	8	cm
	Sección crítica x	70	cm
	Sección crítica y	72	cm
Cortante en X	qmáx	2.487	kg/cm2
	qmín	2.387	kg/cm2
	q70	2.48	kg/cm2
	distancia	5	cm
	Vu	6,767.11	kgf
	Vu	0.59	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	
Cortante en Y	qmáx	2.4733	kg/cm2
	qmín	2.4008	kg/cm2
	q72	2.42	kg/cm2
	distancia	423	cm
	Vu	227,687.25	kgf
	Vu	7.74	kgf/cm2
	Vc	8.21	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	

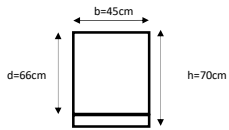
desde el extremo hasta la sección crítica

Punzonamiento	dx/2	35	cm
	dy/2	36	cm
	q	2.44	kgf/cm2
	Vu	250,581.40	kgf
	Vu	15.99	kgf/cm2
	Vc	16.42	kgf/cm2
	Vu<Vc	CUMPLE	

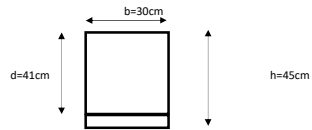
Diseño a flexión en X	distancia	75	cm
	q1	2.501	kg/cm2
	q2	2.453	kg/cm2
	qc	2.485	kg/cm2
	qt	0.016	kg/cm2
	Mu	701,966.68	kgf-cm
	k	340	
	As	2.66	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	23.33	cm2/m
	As>Asmín	23.33	cm2/m
	Astotal	127.17	cm2
	φvarilla	20	mm
	As1v	3.14	cm2
	#varillas	41	
	Asreal	128.81	cm2
s	3	cm	

Diseño a flexión en y	distancia	425	cm
	q1	2.5013	kg/cm2
	q2	2.4721	kg/cm2
	qc	2.475	kg/cm2
	qt	0.026	kg/cm2
	Mu	22,510,825.93	kgf-cm
	k	349.7142857	
	As	95.85	cm2/m
	ρmín	0.003333333	
	Asmín	24.00	cm2
	As>Asmín	95.85	cm2/m
	Astotal	210.86	cm2
	φvarilla	20	mm
	As1v	3.14	cm2
	#varillas	68	
	Asreal	213.63	cm2
s	6	cm	

b=base de la viga
d=altura efectiva
h=peralte de la viga
Recubrimiento=4cm



f _c	240.00	kg/cm ²
f _y	4,200.00	kg/cm ²
E _s	199,947.98	MPa
φ	0.9	
φ	0.75	



Diseño a Flexión										Fluencia del acero				
TIPO	DESCRIPCIÓN	b cm	h cm	Recubrimiento cm	d cm	Mu kg-cm	$k = \frac{0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot d}{f_y}$	$\rho = \frac{Mu}{f_y \cdot b \cdot d^2}$	a cm	c cm	es	ef	es>ef	
														70x45
45x30	Cimentación	M col50x30	30	45	4	41	1540574	59.7429	10.94	7.508	8.833	0.0109	0.0021	CUMPLE

Verificación de Cuanstias							
$\rho = \frac{As}{b \cdot d}$	p _{min}	p>=p _{min}	p _b	p _{máx}	p _{temp}	p <= p _{máx}	Tipo de falla
0.011	0.00180	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL
0.009	0.00180	CUMPLE	0.0243	0.0121	0.0018	CUMPLE	FALLA DUCTIL

Cálculo del Acero														
$\frac{14}{\rho_{min}} \leq \rho \leq \frac{14}{\rho_{max}}$	As _{min} cm ²	As _{máx} cm ²	As>As _{min}	A _{temp} cm ²	A _{escogido} cm ²	φ _{varilla} mm	As1Varilla cm ²	#varillas	φ _{varilla} mm	As1Varilla cm ²	#varillas	A _{sreal} cm ²	Distribución	
9.900	2.739	9.900	36.064	CUMPLE	5.346	31.71	30	7.069	2	28	6.158	3	32.610	2ø30+3ø28
4.100	1.134	4.100	14.936	CUMPLE	2.214	10.94	18	2.545	2	16	2.011	3	11.121	2ø18+3ø16

Separación					
S _{min} cm	S _{min} cm	S _{min} cm	2.5, φ _{lim} , D cm	S calculado cm	Calculado>=S
2.5	2.8	2.5	2.8	5.15	CUMPLE
2.5	1.6	2.5	2.5	2.90	CUMPLE

Diseño a Cortante										Área transversal mínima				
TIPO	DESCRIPCIÓN	b cm	h cm	Recubrimiento cm	d cm	Vu kgf	Aporte concreto y acero			Área transversal mínima				
							V _c kgf	V _{máx} kgf	V _{mín} kgf	Av, min/s cm ² /m	Av, min/s cm ² /m	Av, min/s cm ² /m		
70x45	V col70x50	45	70	4	66	14094.65	61194.68606	101224.2927	24385.852	18289.389	9144.695	3.320	3.750	3.750
45x30	V col50x30	30	45	4	41	1583.81	25343.25382	41921.172	10099.191	7574.394	3787.197	2.213	2.500	2.500

Resistencia a cortante de la sección						Separación hasta 2h del apoyo							
Vu kgf/cm ²	Vc kgf/cm ²	Vs kgf/cm ²	2.12 (f _c) ^{0.5} kgf/cm ²	Vs<2.12 (f _c) ^{0.5}	Vu>Vc	S calculado cm	S _{máx} cm	S _{mín} cm	S _{máx} cm	S _{mín} cm	Calculado<=S _{máx}	S escogido cm	2h cm
6.33	8.21	-1.88	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN		30	24	24	16	NO CUMPLE	16	140
1.72	8.21	-6.49	32.84	CUMPLE	POR ESPECIFICACIÓN		30	14	24	10	NO CUMPLE	10	90

Separación primer estribo		Separación parte central		
S cm	S escogido cm	d/2 cm	Luz cm	Distancia cm
5	5	33	730	450
5	5	20	600	420

Separación estribos tipo de vigas														
TIPO	DESCRIPCIÓN	Extremos			Primer estribo		Parte central					Similares	Total varillas	Total distancia (cm)
		S escogido cm	2h cm	# varillas	S primer estribo cm	# varillas 2 extremos	d/2 cm	Luz cm	Distancia cm	# varillas				
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	396	116	3	1	21	396	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	431	151	4	1	22	431	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	522	242	7	2	50	1044	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	396	116	3	1	21	396	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	730	450	13	7	217	5110	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	400	120	3	1	21	400	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	390	110	3	1	21	390	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	740	460	13	1	31	740	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	600	320	9	1	27	600	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	580	300	9	1	27	580	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	750	470	14	2	64	1500	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	425	145	4	3	66	1275	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	405	125	3	1	21	405	
70x45	V1	16	140	8	S	2	33	415	135	4	2	44	830	
70x45	V1	16	0	0	S	2	33	160	160	4	1	6	160	
											Σ	659	14257	
45x30	V2	10	90	9	S	2	20	450	270	13	1	33	450	
45x30	V2	10	90	9	S	2	20	247	67	3	1	23	247	
45x30	V2	10	0	0	S	2	20	63.9	63.9	3	1	5	63.9	
45x30	V2	10	90	9	S	2	20	442.24	262.24	13	1	33	442.24	
											Σ	94	1203.14	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	264	144	11	1	33	264	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	430	310	23	1	45	430	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	400	280	21	2	86	800	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	730	610	46	1	68	730	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	600	480	36	1	58	600	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	590	470	36	1	58	590	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	740	620	47	2	138	1480	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	425	305	23	1	45	425	
30x20	C.A.	6	60	10	3	2	13	405	285	21	1	43	405	
											Σ	574	5724	

Nu	112,208.92	kg
V piso	184,820.81	kg
M piso	65,089,819.00	kg-cm
f'c	240.00	kg/cm2
fy	4,200.00	kg/cm2

hw PB	330	cm
lw PB	475	cm
hw t	1860	cm
h	20	cm
d=0.8 lw	380	cm
# pisos	6	pisos

DISEÑO A FLEXIÓN	
φ As	0.9
φ para Mu	0.7
βnorma	0.85
β1 calculado	0.7
As 1 piso	45.31 cm2
As total	271.89 cm2
DISEÑO A FLEXIÓN	
α	0.05
ρv	0.0286
q	0.5008
C	151.5368011 cm
$\beta \cdot As + fy \cdot lw$	379690610.8
$\left(1 + \frac{Nu}{As \cdot fy}\right)$	1.098262809
$\left(0.5 - \frac{\beta_1 \cdot C}{2 \cdot lw}\right)$	0.364414441
$\frac{C}{2lw} \left(1 + \frac{\beta_1 \cdot C}{2 \cdot lw}\right)$	0.039777786
Mu'	136,857,598.04 kgf-cm
Mu' >= Mu	CUMPLE

Distancia de deformación máxima del eje neutro

Momento último máximo resultante

DISEÑO A CORTE	
φ	0.75
φVn	292,507.07 kgf
Vu <= φVn	CUMPLE
Sección crítica por corte	
hw/2	930 cm
lw/2	237.5 cm
Mín	237.5 cm
Vu crítico	184,820.81 kgf
Vu'	32.42 kgf/cm2
Vu	41.83 kgf/cm2
Vu' < Vu	CUMPLE
Vc1	16.43 kgf/cm2
Vc2	33.44 kgf/cm2
Vc, mín	16.43 kgf/cm2
Vc, mín/2	8.22 kgf/cm2
Vu' > Vc/2	SI REQUIERE REFUERZO

Cortante máximo admisible

Nivel en el que se encuentra el esfuerzo crítico

Esfuerzo crítico

Sección esfuerzo último

Sección esfuerzo último

Refuerzo vertical transversal

Refuerzo Horizontal	
ρh	0.0038
ρmín norma	0.0025

Cálculo de la cuantía

Cuantía mínima

f'c	240	kgf/cm2
fy	4200	kgf/cm2
r	4	cm
β1	0.85	
hw	330	cm
lw	475	cm
Espesor del muro de carga		
h1	10	cm
h2	13.2	cm
h	13.2	cm
h escogido	20	cm

Casos para el diseño de Muros de corte	
Mu	65,089,819.00 kgf-cm
Vu	184,820.81 kgf
Caso 1: $\frac{M}{V + I_w} \geq 2$	
Caso 2: $\frac{M}{V + I_w} < 2$	
0.74	CASO 2

Cuantía mínima	
ρl >=	0.0025
ρt >=	0.0025
ρmín	0.0025

Elementos de borde	
Nu	112,208.92 kgf
$c = \left(\frac{w + \alpha}{2w + 0.85\beta_1} \right) l_w$	
$w = \frac{\rho_v f_y}{f'c}; \alpha = \frac{N_u}{l_w + h_v f'c}$	
w	0.044
α	0.049
c	54.52 cm
$c \geq \frac{l_w}{600 + \left(\frac{\beta_1 N_u}{J_w} \right)}$	
δu	0.1 mm
$\delta_{u/h_w} \geq 0.007$	
δu/hw	0.0000303
δu/hw	0.007
>=	113.10 cm
NO SE NECESITAN ELEMENTOS DE BORDE	

Sh	p escogido	0.0038	
	lw/5	95	cm
	3h	60	cm
	45	45	cm
	Sh escogido	45	cm
	Ash	3.43	cm ²
	φ 1v	10	mm
	A 1v	0.79	cm ²
	# varillas	5	u
	Ash real	3.93	cm ²
Distribución	5 φ10mm @45cm		

Espaciamiento se adopta el menor valor

Área de acero horizontal

Refuerzo Vertical			
pv	0.0037		
p mín norma	0.0015		
p escogido	0.0037		
Sv	lw/3	158.33	cm
	3h	60	cm
	45	45	cm
	Sh escogido	45	cm
	Asvc	34.97	cm ²
	Asvf	271.89	cm ²
	Asv escogido	271.89	cm ²
	φ 1v	20	mm
	A 1v	3.14	cm ²
	# varillas	87	u
Asv real	273.32	cm ²	
#varillas/2	44	u	
S real	8.95	cm	
S máx	12.5	cm	
S escogido	8.95	cm	
Distribución	44 φ20mm @8.95cm		

Espaciamiento se adopta el menor valor

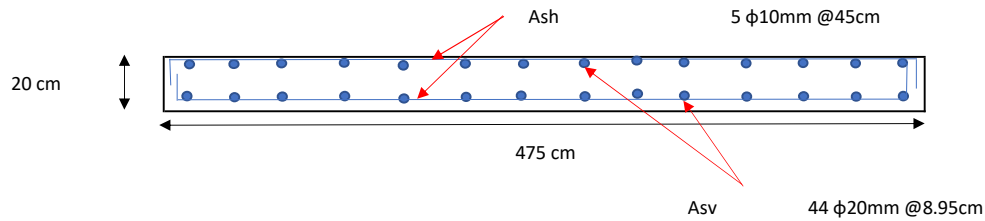
Área de acero vertical por corte

Área de acero vertical por flexión $A_{s,v} = \rho_v \cdot h \cdot lw$

Se escoge el valor mayor

Acero para cada hilera

Por norma



Separación estribos en muros													
TIPO	DESCRIPCIÓN	Extremos			Primer estribo		Parte central				Similares	Total varillas	Total distancia (cm)
		S escogido	L/4	# varillas	S primer estribo	# varillas 2 extremos	S escogido	Luz	L/2	# varillas			
		cm	cm		cm		cm	cm	cm				
e=20 cm	PB	8.95	82.5	9	5	2	45	330	165	3	2	14	660
e=20 cm	P1	8.95	76.5	8	5	2	45	306	153	3	2	13	612
e=20 cm	P2	8.95	76.5	8	5	2	45	306	153	3	2	13	612
e=20 cm	P3	8.95	76.5	8	5	2	45	306	153	3	2	13	612
e=20 cm	P4	8.95	76.5	8	5	2	45	306	153	3	2	13	612
e=20 cm	P5	8.95	76.5	8	5	2	45	306	153	3	2	13	612
											Σ	79	3720

Anexo 12.18: Cálculo del caudal máximo probable para agua fría

F	2	
V	2	m/s
N	30	

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP	DN	DN com	DN interno	V real		
										(LT/S)	(pulg)	(pulg)	(m)	(m/s)		
Cubierta	Bomba de calor	BC	M	Grifo para manguera	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
DEPARTAMENTO T2-6F	1	3	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	3	11	-			4		0.4	0.6397215		0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	8	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888		0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	9	10	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	10	11	-			6		0.8	0.5184987		0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	11	CM	-			10		1.2	0.4133333		0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051	
DEPARTAMENTO T2-6E	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888		0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888		0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	10	-	0		6		0.8	0.5184987		0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	14	-	0		8		1	0.454423		0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	
	11	13	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	12	13	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	13	14	-	0		4		0.4	0.6397215		0.2558886	0.5024951	3/4"	0.0208	0.7530683	
	14	CM	-	0		12		1.4	0.3841589		0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
DEPARTAMENTO T2-6D	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888		0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	10	-	0		6		0.8	0.5184987		0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	12	-	0		8		1	0.454423		0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	

PLANTA 5

TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
DEF	11 12	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	12 14	-	0		10	0	1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051	
	13 14	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	14 CM	-	0		12	0	1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
SUITE T2-6C	1 2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	3 10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4 5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	5 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6 8	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	7 8	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8 9	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	9 10	-	0		6	0	0.6	0.5184987	0.3110992	0.5540587	3/4"	0.0208	0.9155507	
	10 CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
SUITE T2-6B	1 3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	3 5	-	0		4	0	0.2	0.6397215	0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734	
	4 5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5 8	-	0		6	0	0.4	0.5184987	0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003	
	6 7	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	7 8	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8 12	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.0208	0.8024075	
	9 11	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10 11	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	11 12	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	12 CM	-	0		12	0	1	0.3841589	0.3841589	0.6156896	3/4"	0.0208	1.1305619	
SUITE T2-6A	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	3 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4 6	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5 6	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6 7	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	7 10	-	0		7	0	0.8	0.4824009	0.3859207	0.6170998	3/4"	0.0208	1.1357468	
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9 10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10 CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
MONTANTE					64		7	0.226529	0.1580645	0.4583012	0.6724838	3/4"	0.0208	1.3487592

TAMENTO T2-5F	1 3	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	3 11	-	0		4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	4 5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	5 6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6 10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7 8	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936

PLANTA 4

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)
DEPAR	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	9	10	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	10	11	-			6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	11	CM	-			10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051
DEPARTAMENTO T2-5E	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7	10	-	0		6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10	14	-	0		8		1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458
	11	13	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	12	13	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	13	14	-	0		4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	3/4"	0.0208	0.7530683
	14	CM	-	0		12		1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867
DEPARTAMENTO T2-5D	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7	10	-	0		6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10	12	-	0		8		1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458
	11	12	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	12	14	-	0		10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051
	13	14	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	14	CM	-	0		12		1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867
SUITE T2-5C	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	3	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	5	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6	8	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	7	8	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8	9	-	0		4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	9	10	-	0		6		0.6	0.5184987	0.3110992	0.5540587	3/4"	0.0208	0.9155507
	10	CM	-	0		9		1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385
	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	3	5	-	0		4		0.2	0.6397215	0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734

TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)
SUITE T2-5B	4 5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 8	-	0		6	0	0.4	0.5184987	0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003
	6 7	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	7 8	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8 12	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.0208	0.8024075
	9 11	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10 11	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	11 12	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
12 CM	-	0		12	0	1	0.3841589	0.3841589	0.6156896	3/4"	0.0208	1.1305619	
SUITE T2-5A	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	3 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4 6	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 6	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6 7	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	7 10	-	0		7	0	0.8	0.4824009	0.3859207	0.6170998	3/4"	0.0208	1.1357468
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9 10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10 CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385
MONTANTE				64		7	0.226529	0.1580645	0.7089446	0.8363971	1"	0.0266	1.2757311

DEPARTAMENTO T2-4F	1 3	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	3 11	-			4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	4 5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	5 6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6 10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7 8	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	9 10	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	10 11	-			6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	11 CM	-			10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051
DEPARTAMENTO T2-4E	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	3 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4 5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	6 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7 10	-	0		6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9 10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10 14	-	0		8		1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458
	11 13	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	12 13	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	13 14	-	0		4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	3/4"	0.0208	0.7530683
	14 CM	-	0		12		1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867

PLANTA 3

TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)
DEPARTAMENTO T2-4D	1 3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	3 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4 5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	6 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7 10	-	0		6	0	0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9 10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10 12	-	0		8	0	1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458
	11 12	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	12 14	-	0		10	0	1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051
	13 14	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	14 CM	-	0		12	0	1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867
SUITE T2-4C	1 2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	3 10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4 5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	5 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6 8	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	7 8	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8 9	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	9 10	-	0		6	0	0.6	0.5184987	0.3110992	0.5540587	3/4"	0.0208	0.9155507
	10 CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385
SUITE T2-4B	1 3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	3 5	-	0		4	0	0.2	0.6397215	0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734
	4 5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 8	-	0		6	0	0.4	0.5184987	0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003
	6 7	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	7 8	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8 12	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.0208	0.8024075
	9 11	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	10 11	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	11 12	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	12 CM	-	0		12	0	1	0.3841589	0.3841589	0.6156896	3/4"	0.0208	1.1305619
SUITE T2-4A	1 2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2 3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	3 7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	4 6	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	5 6	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6 7	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	7 10	-	0		7	0	0.8	0.4824009	0.3859207	0.6170998	3/4"	0.0208	1.1357468
	8 9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	9 10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
	10	CM	-	0	9	0	1	0.4319261		0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
	MONTANTE				64		7	0.226529	0.1580645	0.959588	0.9730805	1"	0.0266	1.7267587	
DEPARTAMENTO T2-3F	1	3	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	3	11	-			4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	8	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	9	10	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	10	11	-			6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	11	CM	-			10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051	
	DEPARTAMENTO T2-4E	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
		2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
		3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
4		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
5		6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
6		7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
7		10	-	0		6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
8		9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
9		10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
10		14	-	0		8		1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	
11		13	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
12		13	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
13		14	-	0		4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	3/4"	0.0208	0.7530683	
14		CM	-	0		12		1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
DEPARTAMENTO T2-3D	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	10	-	0		6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	12	-	0		8		1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	
	11	12	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	12	14	-	0		10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051	
	13	14	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	14	CM	-	0		12		1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
C	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	3	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	

TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)		
SUITE T2-3C	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	5	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	8	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	7	8	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	9	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	9	10	-	0		6	0	0.6	0.5184987	0.3110992	0.5540587	3/4"	0.0208	0.9155507	
10	CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385		
SUITE T2-3B	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	3	5	-	0		4	0	0.2	0.6397215	0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734	
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	8	-	0		6	0	0.4	0.5184987	0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003	
	6	7	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	7	8	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	12	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.0208	0.8024075	
	9	11	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	11	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	11	12	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	12	CM	-	0		12	0	1	0.3841589	0.3841589	0.6156896	3/4"	0.0208	1.1305619	
SUITE T2-3A	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	6	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	7	-	0		4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	7	10	-	0		7	0	0.8	0.4824009	0.3859207	0.6170998	3/4"	0.0208	1.1357468	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	CM	-	0		9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
MONTANTE						64		7	0.226529	0.1580645	1.2102314	1.0927997	1 1/4"	0.0333	1.3896009

DEPARTAMENTO T2-2F	1	3	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2	3	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	3	11	-			4		0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467
	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	6	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	7	8	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	9	10	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
	10	11	-			6		0.8	0.5184987	0.414799	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342
	11	CM	-			10		1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051
II	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026

TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)		
DEPARTAMENTO T2-2I	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	6	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	7	10	-	0	6	6	0	0.8	0.5184987	0.4147999	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	14	-	0	8	8	0	1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	
	11	13	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	12	13	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	13	14	-	0	4	4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	3/4"	0.0208	0.7530683	
	14	CM	-	0	12	12	0	1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
	DEPARTAMENTO T2-2D	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
		2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
		3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026
4		5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
5		6	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
6		7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
7		10	-	0	6	6	0	0.8	0.5184987	0.4147999	0.6397719	3/4"	0.0208	1.2207342	
8		9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
9		10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
10		12	-	0	8	8	0	1	0.454423	0.454423	0.6696324	3/4"	0.0208	1.3373458	
11		12	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
12		14	-	0	10	10	0	1.2	0.4133333	0.496	0.6995958	3/4"	0.0208	1.4597051	
13		14	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
14		CM	-	0	12	12	0	1.4	0.3841589	0.5378225	0.7284937	3/4"	0.0208	1.5827867	
SUITE T2-2C	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	3	10	Ducha	0.2	1	3	0.2	0.4	0.7613971	0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	5	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	5	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	8	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	7	8	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	9	-	0	4	4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	9	10	-	0	6	6	0	0.6	0.5184987	0.3110992	0.5540587	3/4"	0.0208	0.9155507	
	10	CM	-	0	9	9	0	1	0.4319261	0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
SUITE T2-2B	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	3	5	-	0	4	4	0	0.2	0.6397215	0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734	
	4	5	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	8	-	0	6	6	0	0.4	0.5184987	0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003	
	6	7	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	7	8	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	8	12	-	0	8	8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.0208	0.8024075	
	9	11	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	11	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	11	12	-	0	4	4	0	0.4	0.6397215	0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	

		TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	kss	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
SUIE T2-2A	12	CM	-	0		12	0	1	0.3841589		0.3841589	0.6156896	3/4"	0.0208	1.1305619	
	1	2	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	2	3	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.3	1.0382888		0.3114866	0.5544036	3/4"	0.0208	0.9166908	
	3	7	Lavabo	0.1	1	3	0.1	0.4	0.7613971		0.3045588	0.5482037	3/4"	0.0208	0.8963026	
	4	6	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	5	6	Máquina de lavar ropa	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	6	7	-	0		4	0	0.4	0.6397215		0.2558886	0.5024951	1/2"	0.0166	1.1823467	
	7	10	-	0		7	0	0.8	0.4824009		0.3859207	0.6170998	3/4"	0.0208	1.1357468	
	8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468	
	9	10	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936	
	10	CM	-	0		9	0	1	0.4319261		0.4319261	0.6528465	3/4"	0.0208	1.2711385	
MONTANTE						64		7	0.226529	0.1580645	1.4608749	1.2006401	1 1/4"	0.0333	1.6773924	
PLANTA SUBSUELO	PARQUEADERO	1	5	Grifo para manguera	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
		2	4	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
		3	4	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
		4	5	-	0		4	0	0.2	0.6397215		0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734
		5	10	-	0		6	0	0.4	0.5184987		0.2073995	0.4523871	1/2"	0.0166	0.9583003
		6	11	Grifo para manguera	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888		0.2076578	0.4526687	1/2"	0.0166	0.9594936
		7	9	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
		8	9	Inodoro con depósito	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888		0.1038289	0.3200851	1/2"	0.0166	0.4797468
		9	10	-	0		4	0	0.2	0.6397215		0.1279443	0.3553177	1/2"	0.0166	0.5911734
		10	11	-	0		10	0	0.4	0.4133333		0.1653333	0.4039118	1/2"	0.0166	0.7639314
		11	M	-	0		12	0	0.8	0.3841589		0.3073271	0.5506895	3/4"	0.0208	0.9044495
	M	MON				12	0	0.8	0.3841589	0.1580645	1.5094524	0.5506895	3/4"	0.0208	4.4422486	

Anexo 12.19: Cálculo de pérdidas de carga para agua fría

m	0.00054	plástico
C	150	

hlavadora	1.366	m
hfregadero	0.6	m
hlavabo	0.6	m
hducha	2	m
hinodoro	0.15	m
hcieelo raso	0.15	m
hpiso	2.5	m

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.
										(m.c.a)	(m.c.a)

Cubierta	Bomba de calor	BC	M	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.06	0.2579608	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.4379468
									Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.1866795	

DEPARTAMENTO T2-6F	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.084	0.344285	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.3539993							
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905								
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397								
								2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.11	0.2621759	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
															Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
								3	11	0.2558886	0.0166	1.1823467	4.78	0.5807511	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
															Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
								4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.01	0.0754391	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2419083
															Reducción	1	0.15	0.01	0.0714632	
															Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								6	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.38	0.1343344	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
															Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
															Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
															Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
								7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.4	0.1180213	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
															Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.3979607
								8	9	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.18	0.1866946	Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
															Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.9113293
								9	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.98	0.1682002	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
															Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706																
Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348																

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
10	11	0.414799	0.0208	1.2207342	1.47	0.1424685	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.6217094	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462		
11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
DEPARTAMENTO T2-6E	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.38	0.1163353	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.13	0.1837591	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	9.14	0.5158892	Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	1.8234587
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.03	0.1778882	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.17	0.1789244	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.1119348		
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	2.47	0.2393859	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	0.6217094	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.11	0.0779454	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.03	0.3397327	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
10	14	0.454423	0.0208	1.3373458	0.85	0.0966407	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
11	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.22	0.5243517	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
12	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.904	0.3291108	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
13	14	0.2558886	0.0208	0.7530683	0.69	0.028716	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	23.4	3.5728897	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005	

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
17	CM	0.3370223	0.0200	1.3027007	23.7	0.3720007	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	1.1040000	
DEPARTAMENTO T2-6D	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.27	0.275664	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
	2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.94	0.0736847	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.89	0.2195633	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.2194755
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.14	0.1843462	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.45	0.1947284	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	1.44	0.139561	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.3135632
	8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.97	0.0744366	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.53	0.2975823	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	10	12	0.454423	0.0208	1.3373458	0.52	0.0591214	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	11	12	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.844	0.4083537	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.0984088
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	12	14	0.496	0.0208	1.4597051	3.44	0.4558658	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	13	14	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.29	0.27735	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.0933397		
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	28.68	4.3790802	Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.5620511	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	2	0.15	0.01	0.1757412		
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
1	2	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.12	0.078196	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	

PLANTA 5

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
SUIITE T2-6C	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.5	0.2950532	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.170445
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	3	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	5.6	0.3160809	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.9059123
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.54	0.0636595	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	9	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.22	0.3557499	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2637848
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
6	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.094	0.2608271	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.17	0.2672339	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
8	9	0.2558886	0.0166	1.1823467	1.13	0.1372905	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
9	10	0.3110992	0.0208	0.9155507	0.96	0.056238	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
							Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771		
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	24.58	2.5570194	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	2.3863099	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
SUIITE T2-6B	1	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.49	0.0874692	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
	2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.16	0.0791985	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	3	5	0.1279443	0.0166	0.5911734	1.27	0.0458737	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.31	0.1104342	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
	5	8	0.2073995	0.0166	0.9583003	2.93	0.2464643	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.6001975
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	
	6	7	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.57	0.0644114	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.37	0.5369969	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
Tee V								1	1.56	0.37	0.9191778		
Tee H								1	0.53	0.04	0.2555905		
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.0933397		
8	12	0.2726538	0.0208	0.8024075	1.27	0.0590622	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
9	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.144	0.2650421	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)		
SUIE T2-6A	10	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397			
	11	12	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.78	0.337759	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
	12	CM	0.3841589	0.0208	1.1305619	3.2	0.2711625	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9244385	1.5497419	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
								Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
	SUIE T2-6A	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.59	0.1340385	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	2.94	0.1726044	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
Tee V									1	1.56	0.37	1.0898145		
3		7	0.3045588	0.0208	0.8963026	7.66	0.4323535	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.8180416	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348		
4		6	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
5		6	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.194	0.3535581	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
6		7	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.37	0.2879456	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
7		10	0.3859207	0.0208	1.1357468	2.45	0.2092779	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
8		9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.18	0.0796997	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
9		10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.3	0.278193	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	1.7706425	
	Tee V							1	1.56	0.37	0.9191778			
	Tee H							1	0.53	0.04	0.2555905			
	Válvula comp.							1	0.17	0.03	0.0933397			
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	12.78	1.3294836	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	1.8578881		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632			
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706			
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696			
MONTANTE		0.4583012	0.0208	1.3487592	7.53	0.86895	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	5.6435129		
							Tee H	5	0.53	0.04	1.5678161			
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145			
							Válvula reten	1	3.2	0.03	1.7532976			

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.084	0.344285	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.3539993	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.11	0.2621759	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	3	11	0.2558886	0.0166	1.1823467	4.78	0.5807511	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.01	0.0754391	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	2.99	0.2520598	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2419083
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0714632	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	6	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.38	0.1343344	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
Tee H								1	0.53	0.04	0.3135632		
Tee V								1	1.56	0.37	1.0898145		
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.1119348		
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.4	0.1180213	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
8	9	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.18	0.1866946	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.3979607	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
9	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.98	0.1682002	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.9113293	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
10	11	0.414799	0.0208	1.2207342	1.47	0.1424685	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	0.6217094	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.7646005	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462		
11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
2	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.38	0.1163353	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462		
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.13	0.1837591	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.4858313
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	9.14	0.5158892	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.8234587
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
DEPARTAMENTO T2-5E	5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.03	0.1778882	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.4858313
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.17	0.1789244	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	2.47	0.2393859	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	0.6217094
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
	8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.11	0.0779454	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.03	0.3397327	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	10	14	0.454423	0.0208	1.3373458	0.85	0.0966407	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
Reducción								1	0.15	0.01	0.0878706		
11	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.22	0.5243517	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
12	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.904	0.3291108	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
13	14	0.2558886	0.0208	0.7530683	0.69	0.028716	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	23.4	3.5728897	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
5D	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.27	0.275664	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
	2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.94	0.0736847	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.89	0.2195633	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.2194755
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.14	0.1843462	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.45	0.1947284	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	

PLANTA 4

DEPARTAMENTO T2-

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)
6	7	0.3043300	0.0200	0.9599020	3.40	0.1397204	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	2.1510049
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	1.44	0.139561	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.3135632
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.97	0.0744366	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.53	0.2975823	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.5193753
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
10	12	0.454423	0.0208	1.3373458	0.52	0.0591214	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
11	12	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.844	0.4083537	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.0984088
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
12	14	0.496	0.0208	1.4597051	3.44	0.4558658	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
13	14	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.29	0.27735	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	28.68	4.3790802	Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.5620511
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Reducción	2	0.15	0.01	0.1757412	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	

SUITE T2-5C

1	2	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.12	0.078196	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.5	0.2950532	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.170445
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	
3	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	5.6	0.3160809	Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	1.9059123
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.54	0.0636595	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
5	9	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.22	0.3557499	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.2637848
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
6	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.094	0.2608271	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.17	0.2672339	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
8	9	0.2558886	0.0166	1.1823467	1.13	0.1372905	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)								
9	10	0.3110992	0.0208	0.9155507	0.96	0.056238	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338								
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706									
	CM						0.4319261	0.0208	1.2711385	24.58	2.5570194		Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771			
													Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632			
Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696																
SUIITE T2-5B																				
1	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.49	0.0874692	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018								
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345									
	3						5	0.1279443	0.0166	0.5911734	1.27		0.0458737	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
	4						5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.31		0.1104342	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
	5						8	0.2073995	0.0166	0.9583003	2.93		0.2464643	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.6001975	
														Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
														Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	6						7	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.57		0.0644114	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
	7						8	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.37		0.5369969	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753	
														Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
														Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
														Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
8	12	0.2726538	0.0208	0.8024075	1.27	0.0590622	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338								
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706									
9	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.144	0.2650421	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743								
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397									
10	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416								
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397									
11	12	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.78	0.337759	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905								
							Codo 90	3	0.52	0.04	0.9244385									
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632									
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706									
12	CM	0.3841589	0.0208	1.1305619	3.2	0.2711625	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	1.5497419								
							SUIITE T2-5B													
							1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936		1.59	0.1340385	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462																
2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	2.94	0.1726044	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.4858313								
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145									
3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	7.66	0.4323535	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.8180416								
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145									
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348									

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
SUITE T2-5A	4	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.194	0.3535581	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	6	7	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.37	0.2879456	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	7	10	0.3859207	0.0208	1.1357468	2.45	0.2092779	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.18	0.0796997	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.3	0.278193	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	12.78	1.3294836	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	1.8578881	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
MONTANTE		0.7089446	0.0266	1.2757311	7.53	0.5796491	Codo 90	4	0.52	0.04	1.546773	7.0769969	
							Tee H	5	0.53	0.04	1.968104		
							Tee V	1	1.56	0.37	1.3254557		
							Válvula reten	1	3.2	0.03	2.2366642		

RTAMENTO T2-4F	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.084	0.344285	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.3539993
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.11	0.2621759	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	3	11	0.2558886	0.0166	1.1823467	4.78	0.5807511	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.01	0.0754391	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	2.99	0.2520598	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2419083
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0714632	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	6	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.38	0.1343344	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.4	0.1180213	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
DEPAI	8	9	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.18	0.1866946	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.3979607
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	9	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.98	0.1682002	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.9113293
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	10	11	0.414799	0.0208	1.2207342	1.47	0.1424685	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.6217094
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	
	11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005
								Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
	DEPARTAMENTO T2-4E	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.38	0.1163353	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345
2		3	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.13	0.1837591	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
3		7	0.3045588	0.0208	0.8963026	9.14	0.5158892	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.8234587
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
4		5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
5		6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.03	0.1778882	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
6		7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.17	0.1789244	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
7		10	0.414799	0.0208	1.2207342	2.47	0.2393859	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	0.6217094
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
8		9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.11	0.0779454	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
9		10	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.03	0.3397327	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
	Tee H							1	0.53	0.04	0.2555905		
	Tee V							1	1.56	0.37	0.9191778		
	Válvula comp.							1	0.17	0.03	0.0933397		
10	14	0.454423	0.0208	1.3373458	0.85	0.0966407	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)				
PLANTA 3	DEPARTAMENTO T2-4D	11	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.22	0.5243517	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416		
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397			
		12	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.904	0.3291108	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743		
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397			
		13	14	0.2558886	0.0208	0.7530683	0.69	0.028716	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338		
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706			
		14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	23.4	3.5728897	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005		
									Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696			
		PLANTA 3	DEPARTAMENTO T2-4D	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.27	0.275664	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
				2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.94	0.0736847	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
				3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.89	0.2195633	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.2194755
											Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
											Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
											Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
Válvula comp.	1										0.17	0.03	0.1119348			
4	5			0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345		
5	6			0.3114866	0.0208	0.9166908	3.14	0.1843462	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313		
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706			
									Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145			
6	7			0.3045588	0.0208	0.8963026	3.45	0.1947284	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049		
									Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145			
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632			
		Válvula comp.	1						0.17	0.03	0.1119348					
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	1.44	0.139561	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.3135632				
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.97	0.0744366	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345				
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.53	0.2975823	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753				
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778					
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905					
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397					
10	12	0.454423	0.0208	1.3373458	0.52	0.0591214	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338				
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706					
11	12	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.844	0.4083537	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.0984088				
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397					
12	14	0.496	0.0208	1.4597051	3.44	0.4558658	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338				
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706					
13	14	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.29	0.27735	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345				

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	28.68	4.3790802	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	2.5620511
							Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Reducción	2	0.15	0.01	0.1757412	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
1	2	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.12	0.078196	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397								
6	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.094	0.2608271	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.17	0.2672339	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
8	9	0.2558886	0.0166	1.1823467	1.13	0.1372905	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
9	10	0.3110992	0.0208	0.9155507	0.96	0.056238	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	0.4014338
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	24.58	2.5570194	Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.3863099
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
1	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.49	0.0874692	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
6	7	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.57	0.0644114	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	

SUITE T2-4C

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
SUITE T2-4B	7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.37	0.5369969	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.5193753
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	8	12	0.2726538	0.0208	0.8024075	1.27	0.0590622	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	9	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.144	0.2650421	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	10	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	11	12	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.78	0.337759	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
								Codo 90	3	0.52	0.04	0.9244385	
	12	CM	0.3841589	0.0208	1.1305619	3.2	0.2711625	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	1.5497419
Reducción								1	0.15	0.01	0.0878706		
Válvula comp.								2	0.17	0.03	0.2238696		
SUITE T2-4A	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.59	0.1340385	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	2.94	0.1726044	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.4858313
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	7.66	0.4323535	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.8180416
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.194	0.3535581	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	6	7	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.37	0.2879456	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
	7	10	0.3859207	0.0208	1.1357468	2.45	0.2092779	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	0.4014338
	8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.18	0.0796997	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
Codo 90								2	0.52	0.04	0.5025345		
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.3	0.278193	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.7706425	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	12.78	1.3294836	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	1.8578881	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.
										(m.c.a)	(m.c.a)
						Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
MONTANTE	0.959588	0.0266	1.7267587	7.53	0.9845598	Codo 90	4	0.52	0.04	1.546773	7.0769969
						Tee V	1	1.56	0.37	1.3254557	
						Tee H	5	0.53	0.04	1.968104	
						Válvula reten	1	3.2	0.03	2.2366642	

DEPARTAMENTO T2-3F		TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.
												(m.c.a)	(m.c.a)
1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.084	0.344285	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.3539993	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.11	0.2621759	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	3	11	0.2558886	0.0166	1.1823467	4.78	0.5807511	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.01	0.0754391	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	2.99	0.2520598	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2419083
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0714632	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	6	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.38	0.1343344	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
Tee H								1	0.53	0.04	0.3135632		
Tee V								1	1.56	0.37	1.0898145		
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.1119348		
7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.4	0.1180213	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
8	9	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.18	0.1866946	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.3979607	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
9	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.98	0.1682002	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.9113293	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348		
10	11	0.414799	0.0208	1.2207342	1.47	0.1424685	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.6217094	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348		
11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.38	0.1163353	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.13	0.1837591	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	

DEPARTAMENTO T2-3E

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	9.14	0.5158892	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.8234587
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.03	0.1778882	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.17	0.1789244	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	2.47	0.2393859	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	0.6217094
Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632								
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.11	0.0779454	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.03	0.3397327	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
10	14	0.454423	0.0208	1.3373458	0.85	0.0966407	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706								
11	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.22	0.5243517	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
12	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.904	0.3291108	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
13	14	0.2558886	0.0208	0.7530683	0.69	0.028716	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	23.4	3.5728897	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.27	0.275664	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.94	0.0736847	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.89	0.2195633	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.2194755
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	

PLANTA 2

DEPARTAMENTO T2-3D

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348		
4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.14	0.1843462	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.45	0.1947284	Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	2.1316049	
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924		
							Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	1.44	0.139561	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348		
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.97	0.0744366	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.3135632	
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.53	0.2975823	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	1.5193753	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673		
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
10	12	0.454423	0.0208	1.3373458	0.52	0.0591214	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.4014338	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
11	12	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.844	0.4083537	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.0984088	
							Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691		
12	14	0.496	0.0208	1.4597051	3.44	0.4558658	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.4014338	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
13	14	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.29	0.27735	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	0.5958743	
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345		
14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	28.68	4.3790802	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	2.5620511	
							Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	2	0.15	0.01	0.1757412		
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
3C	1	2	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.12	0.078196	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.5	0.2950532	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.170445
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	3	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	5.6	0.3160809	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.9059123
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.54	0.0636595	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	0.5025345
Codo 90								2	0.52	0.04	0.5025345		
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)		
SUITE T2-K	5	9	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.22	0.3557499	Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	1.2637848	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	6	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.094	0.2608271	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.17	0.2672339	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	8	9	0.2558886	0.0166	1.1823467	1.13	0.1372905	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
	9	10	0.3110992	0.0208	0.9155507	0.96	0.056238	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
	10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	24.58	2.5570194	Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.3863099	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
								Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
	SUITE T2-3B	1	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.49	0.0874692	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
		2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.16	0.0791985	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		3	5	0.1279443	0.0166	0.5911734	1.27	0.0458737	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
		4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.31	0.1104342	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		5	8	0.2073995	0.0166	0.9583003	2.93	0.2464643	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.6001975
									Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
Válvula comp.									1	0.17	0.03	0.0933397		
6		7	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.57	0.0644114	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
7		8	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.37	0.5369969	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
8		12	0.2726538	0.0208	0.8024075	1.27	0.0590622	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
9		11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.144	0.2650421	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
10		11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
11	12	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.78	0.337759	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905		
							Codo 90	3	0.52	0.04	0.9244385			
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632			
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706			
12	CM	0.3841589	0.0208	1.1305619	3.2	0.2711625	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	1.5497419		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
SUIE T2-3A	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.59	0.1340385	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	2.94	0.1726044	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	7.66	0.4323535	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.8180416
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.194	0.3535581	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.0933397		
6	7	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.37	0.2879456	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
7	10	0.3859207	0.0208	1.1357468	2.45	0.2092779	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.18	0.0796997	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.3	0.278193	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	1.7706425	
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	12.78	1.3294836	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	1.8578881	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
MONTANTE		1.2102314	0.0333	1.3896009	7.53	0.5083831	Codo 90	4	0.52	0.04	1.9097146	8.732918	
							Tee V	1	1.56	0.37	1.5976619		
							Tee H	5	0.53	0.04	2.4305056		
							Válvula reten	1	3.2	0.03	2.7950359		

	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.084	0.344285	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.3539993
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.11	0.2621759	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
3	11	0.2558886	0.0166	1.1823467	4.78	0.5807511	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
4	5	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.01	0.0754391	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	
							Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
DEPARTAMENTO T2-2F	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	2.99	0.2520598	Reducción	1	0.15	0.01	0.0714632	1.2419083
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
	6	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.38	0.1343344	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.4	0.1180213	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	8	9	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.18	0.1866946	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.3979607
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	9	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	2.98	0.1682002	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.9113293
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	10	11	0.414799	0.0208	1.2207342	1.47	0.1424685	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	0.6217094
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	
	11	CM	0.496	0.0208	1.4597051	19.07	2.5271397	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005
								Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	
TAMENTO T2-2E	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.38	0.1163353	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.13	0.1837591	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	1.4858313
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	9.14	0.5158892	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.8234587
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.03	0.1778882	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.17	0.1789244	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	2.47	0.2393859	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	0.6217094
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)		
DEPARTAMENTO T2-2D	DEPARTAMENTO T2-2D	8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.11	0.0779454	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.03	0.3397327	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
									Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
									Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
		10	14	0.454423	0.0208	1.3373458	0.85	0.0966407	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
		11	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.22	0.5243517	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
		12	13	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.904	0.3291108	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
		13	14	0.2558886	0.0208	0.7530683	0.69	0.028716	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
		14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	23.4	3.5728897	Codo 90	5	0.52	0.04	1.5407309	1.7646005
Válvula comp.	2								0.17	0.03	0.2238696			
DEPARTAMENTO T2-2D	DEPARTAMENTO T2-2D	1	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.27	0.275664	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.7538018
		2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.94	0.0736847	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.89	0.2195633	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.2194755
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
									Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
		4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.51	0.1272944	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
		5	6	0.3114866	0.0208	0.9166908	3.14	0.1843462	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
									Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
									Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
		6	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	3.45	0.1947284	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	2.1316049
									Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
Válvula comp.	1								0.17	0.03	0.1119348			
7	10	0.414799	0.0208	1.2207342	1.44	0.139561	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.3135632		
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.97	0.0744366	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345		
9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.53	0.2975823	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753		
							Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778			
							Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905			
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397			

PLANTA 1

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)		
SUIE T2-2C	10	12	0.454423	0.0208	1.3373458	0.52	0.0591214	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
	11	12	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.844	0.4083537	Codo 90	4	0.52	0.04	1.0050691	1.0984088	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	12	14	0.496	0.0208	1.4597051	3.44	0.4558658	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
	13	14	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.29	0.27735	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397		
	14	CM	0.5378225	0.0208	1.5827867	28.68	4.3790802	Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.5620511	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
								Reducción	2	0.15	0.01	0.1757412		
								Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
	SUIE T2-2C	1	2	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.12	0.078196	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		2	3	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.5	0.2950532	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.170445
									Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
		3	10	0.3045588	0.0208	0.8963026	5.6	0.3160809	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.9059123
Tee V									1	1.56	0.37	1.0898145		
Reducción									1	0.15	0.01	0.0878706		
4		5	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.54	0.0636595	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	0.5025345	
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345		
5		9	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.22	0.3557499	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.2637848	
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778		
6		8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.094	0.2608271	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.8471416	
								Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018		
7		8	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.17	0.2672339	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.5958743	
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345		
8		9	0.2558886	0.0166	1.1823467	1.13	0.1372905	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
9	10	0.3110992	0.0208	0.9155507	0.96	0.056238	Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706			
							Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771	2.3863099		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632			
10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	24.58	2.5570194	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696			
							Codo 90	6	0.52	0.04	1.8488771			
1	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.49	0.0874692	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338		
							Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018			
2	3	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.16	0.0791985	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345		

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce. (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
SUITE T2-2B	3	5	0.1279443	0.0166	0.5911734	1.27	0.0458737	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905
	4	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.31	0.1104342	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	5	8	0.2073995	0.0166	0.9583003	2.93	0.2464643	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.6001975
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	6	7	0.1038289	0.0166	0.4797468	2.57	0.0644114	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	7	8	0.2076578	0.0166	0.9594936	6.37	0.5369969	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	1.5193753
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	8	12	0.2726538	0.0208	0.8024075	1.27	0.0590622	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
	9	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.144	0.2650421	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	10	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	3	0.52	0.04	0.7538018	0.8471416
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
11	12	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.78	0.337759	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
12	CM	0.3841589	0.0208	1.1305619	3.2	0.2711625	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9244385	1.5497419	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
SUITE T2-2A	1	2	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.59	0.1340385	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
	2	3	0.3114866	0.0208	0.9166908	2.94	0.1726044	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3081462	1.4858313
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
	3	7	0.3045588	0.0208	0.8963026	7.66	0.4323535	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6162924	1.8180416
								Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1119348	
	4	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.21	0.270606	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	5	6	0.2076578	0.0166	0.9594936	4.194	0.3535581	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5958743
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.0933397		
6	7	0.2558886	0.0166	1.1823467	2.37	0.2879456	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905	
7	10	0.3859207	0.0208	1.1357468	2.45	0.2092779	Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	0.4014338	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706		
8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	3.18	0.0796997	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345	

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)	
	9	10	0.2076578	0.0166	0.9594936	3.3	0.278193	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	1.7706425
								Tee V	1	1.56	0.37	0.9191778	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	
	10	CM	0.4319261	0.0208	1.2711385	12.78	1.3294836	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2325847	1.8578881
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3135632	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.0878706	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696		
MONTANTE		1.4608749	0.0333	1.6773924	9.06	0.8503101	Codo 90	4	0.52	0.04	1.9097146	8.732918	
						Tee V	1	1.56	0.37	1.5976619			
						Tee H	5	0.53	0.04	2.4305056			
						Válvula reten	1	3.2	0.03	2.7950359			

TRAMO		QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.' (m.c.a)	Hf Acce. (m.c.a)		
PLANTA SUBSUELO	PARQUEADERO	1	5	0.2076578	0.0166	0.9594936	18.02	1.5191026	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2754356
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0198451	
		2	4	0.1038289	0.0166	0.4797468	1.05	0.026316	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
		3	4	0.1038289	0.0166	0.4797468	1.01	0.0253134	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.2512673
		4	5	0.1279443	0.0166	0.5911734	0.49	0.0176993	Tee H	2	0.53	0.04	0.511181	0.5310261
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0198451	
		5	10	0.2073995	0.0166	0.9583003	7.07	0.5947109	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.2777274
									Tee H	1	0.53	0.04	0.0264602	
		6	11	0.2076578	0.0166	0.9594936	1.09	0.091888	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.1866795	0.1866795
		7	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	1.56	0.039098	Codo 90	1	0.52	0.04	0.2512673	0.2512673
		8	9	0.1038289	0.0166	0.4797468	1.86	0.0466168	Codo 90	2	0.52	0.04	0.5025345	0.5025345
9	10	0.1279443	0.0166	0.5911734	1.52	0.0549039	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.0933397	0.0933397		
10	11	0.1653333	0.0166	0.7639314	7.83	0.4429611	Tee H	1	0.53	0.04	0.2555905	0.2555905		
11	M	0.3073271	0.0208	0.9044495	5.72	0.3280071	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.2238696	0.2238696		
M	MON	1.5094524	0.0208	4.4422486	11.206213	10.413062	Tee V	1	1.56	0.37	1.0898145	1.169195		
							Tee H	1	0.53	0.04	0.0264602			
							Codo 90	2	0.52	0.04	0.0529203			

Σ	161.53276
---	-----------

Σtotal	391.02256
	552.55532

Anexo 12.20: Dimensionamiento de cisterna y acometida

Caudal medio diario		
Funcionalidad	Bloques de vivienda	
Variable	Hab	
Dotación	350	lt/hab/dia
Factor	1.1	
#hab	126	
Qmd	0.56146	lt/s

Funcionalidad	Sala de fiestas	
Variable	m2	
Dotación	40	lt/m2/dia
Factor	1.1	
m2	68.92	m2
Qmd	0.03510	lt/s

Funcionalidad	Jardines y ornamentación	
Variable	m2	
Dotación	8	lt/m2/dia
Factor	1.1	
m2	58.432	m2
Qmd	0.00595	lt/s

Qmd Total	0.60251	lt/s
------------------	----------------	-------------

Acometida		
Velocidad	1.5	m/s
Qmd Total	0.00060	m3/s
Área	0.00040	m2
Radio	0.01131	m
Diámetro	0.02261	m
Diámetro	0.89034	pulg
Diámetro comer.	1	pulg
Tiempo Llenado Cisterna	20	horas
Qmd Total	0.60251	lt/s
QD	0.72301	lt
QD	0.00072	m3
Área	0.00048	m2
Radio tubería	0.01239	m

	Hab	S1	PB	P1	P2	P3	P4	P5	Tot
Dormitorios Simples	1.5		4	4	4	4	4	4	24
Dormitorios Dobles	2.5		6	6	6	6	6	6	36

Diámetro	0.02477	m
Diámetro	0.97532	pulg
Diámetro comer.	1	pulg

Volumen Cisterna Agua potable		
Qmd Total	0.60251	lt/s
Qmd Total	0.00060	m3/s
t ap	86400	s
Vap	52.06	m3

Volumen sistema contra incendios		
Q	208.44	gpm
Tiempo de reacción	30	min
Vsci	6253.31	gal
Vsci	23.67	m3

Dimensiones Cisterna		
Volumen total	75.73	m3
Área	22	m2
Altura Vap	2.37	m
Altura Vsci	1.08	m
Altura	3.44	m

Anexo 12.21: Cálculo de potencia de la bomba
para agua fría

Bomba		
Σ Pérdidas	552.56	m.c.a.
10% Pérdidas	55.26	m
H Edificio	18.2	m
H Subsuelo	3.3	m
H Succión	2.366	m
HDT	89.122	m
Q máx	1.509	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	3	HP

Anexo 12.22: Cálculo del volumen del tanque hidroneumático para agua fría

Tanque Hidroneumático		
HDT	89.122	m.c.a.
Qa	1.509	lt/s
Pb	3	HP
Qb	1.0063	lt/s
Qm	1.2579	lt/s
Pa	89.1217	m.c.a.
Pb	100.89794	m.c.a.
Tiempo partidas	1.2	min
Vr	23	lt
V	69	lt

Volumen de regulación del Bleris

Volumen del Hidroneumático

Anexo 12.23: Cálculo del caudal máximo probable para agua caliente

F	2	
V	2	m/s

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
														PLANTA 1
DEPARTAMENTO T2-2F	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
	2	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
	3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
	4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
	5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
	6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
	7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
	8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
	9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
	DEPARTAMENTO T2-2E	1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481
	DEPARTAMENTO T2-2D	1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481
	SUITE T2-2C	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		2	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		3	5 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		4	5 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		5	M -	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582
	SUITE T2-2B	1	2 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		2	4 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.022225	0.8029084
		3	4 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)		
SUITE T2-2A	4	M	-	0	4	0	0.5	0.6397215	0.3198607	0.5618066	3/4"	0.022225	0.824494		
	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		
	3	5	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049		
	4	5	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	5	M	-	0	6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582		
	MONTANTE					46		3.9	0.2467375	0.9622763	0.9744426	1"	0.028575	1.500505	
	PLANTA 2	DEPARTAMENTO T2-3F	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
			2	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			3	7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
4			6	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
5			6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
6			7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
7			9	-	0	8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
8			9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
9			M	-	0	10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-3E		1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9	-	0	8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M	-	0	10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-3D		1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9	-	0	8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M	-	0	10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
SUITE T2-3C	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		
	2	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	3	5	-	0	4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049		
	4	5	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	5	M	-	0	6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582		
T2-	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		

		TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
PLANTA 3	SUITE T2-3A	2	4 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.022225	0.8029084	
		3	4 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		4	M -	0		4	0	0.5	0.6397215	0.3198607	0.5618066	3/4"	0.022225	0.824494	
	SUITE T2-3B	1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	5 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	5 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	M -	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582	
	MONTANTE						46		3.9	0.2467375	1.9245526	1.3780699	1 1/2"	0.041275	1.4383539
	PLANTA 3	DEPARTAMENTO T2-4F	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
			2	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
			4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
			6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
7			9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
8			9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
9			M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-4E		1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-4D		1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
SUITE T2-4C	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		
	2	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	3	5 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049		
	4	5 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	5	M -	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582		

	TRAMO	APARATO	Q INST	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP	DN	DN com	DN interno	V real			
			(LT/S)			(LT/S)	(LT/S)		(pulg)	(pulg)	(m)	(m/s)				
PLANTA 4	SUITE T2-4B	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		2	4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.022225	0.8029084	
		3	4	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		4	M	-	0		4	0	0.5	0.6397215	0.3198607	0.5618066	3/4"	0.022225	0.824494	
	SUITE T2-4A	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	5	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	5	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	M	-	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582	
	MONTANTE					46		3.9	0.2467375	2.886829	1.687784	2"	0.053975	1.2616703		
	PLANTA 4	DEPARTAMENTO T2-5F	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
			2	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			3	7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
			4	6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			5	6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
6			7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
7			9	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
8			9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
9			M	-	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-5E		1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M	-	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-5D		1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9	-	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M	-	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
E T2-5C	1	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		
	2	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336		
	3	5	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049		

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP		DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)	
									(LT/S)	(pulg)					
PLANTA 5	SUITE	4	5 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	M -	0	1	6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582	
	SUITE T2-5B	1	2 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		2	4 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.022225	0.8029084	
		3	4 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		4	M -	0		4	0	0.5	0.6397215	0.3198607	0.5618066	3/4"	0.022225	0.824494	
	SUITE T2-5A	1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	5 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	5 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	M -	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582	
	MONTANTE					46		3.9	0.2467375	3.8491053	1.9488851	2"	0.053975	1.682227	
	PLANTA 5	DEPARTAMENTO T2-6F	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
			2	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
			3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
4			6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
5			6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
6			7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
7			9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
8			9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
9			M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-6E		1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
DEPARTAMENTO T2-6D		1	3 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		2	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		3	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		4	6 Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		5	6 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668	
		6	7 -	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049	
		7	9 -	0		8	0	0.6	0.454423	0.2726538	0.518695	3/4"	0.022225	0.7028103	
		8	9 Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336	
		9	M -	0		10	0	0.8	0.4133333	0.3306667	0.5712176	3/4"	0.022225	0.8523481	
6C	1	3 Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668		

	TRAMO	APARATO	Q INST (LT/S)	#APARATOS	#APAR. ACUM.	Qins. tramo	Qins. Acum.	ks	QMP (LT/S)	DN (pulg)	DN com (pulg)	DN interno (m)	V real (m/s)		
	SUITE T2-4	2	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		3	5	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		4	5	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		5	M	-	0	1	6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582
	SUITE T2-6B	1	2	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		2	4	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.3	1.0382888	0.3114866	0.5544036	3/4"	0.022225	0.8029084
		3	4	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		4	M	-	0		4	0	0.5	0.6397215	0.3198607	0.5618066	3/4"	0.022225	0.824494
	SUITE T2-6A	1	3	Ducha	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		2	3	Lavabo	0.1	1	2	0.1	0.1	1.0382888	0.1038289	0.3200851	1/2"	0.015875	0.5245668
		3	5	-	0		4	0	0.3	0.6397215	0.1919164	0.4351735	1/2"	0.015875	0.9696049
		4	5	Fregadero Cocina	0.2	1	2	0.2	0.2	1.0382888	0.2076578	0.4526687	1/2"	0.015875	1.0491336
		5	M	-	0		6	0	0.5	0.5184987	0.2592494	0.5057841	3/4"	0.022225	0.6682582
		MONTANTE					46		3.9	0.2467375	4.8113816	2.1789198	2 1/2"	0.066675	1.3780148
	CUBIERTA	BOMBA-CALOR								4.8113816	2.1789198	2 1/2"	0.066675	1.3780148	

Anexo 12.24: Cálculo de pérdidas de carga para agua caliente

m	0.00056	cobre
C	130	

hlavadora	1.366	m
hfregadero	0.6	m
hlavabo	0.6	m
hducha	2	m
hinodoro	0.15	m
hcieelo raso	0.15	m
hpiso	2.5	m

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.		
										(m.c.a)	(m.c.a)		
DEPARTAMENTO T2-2F	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.24	0.1362427	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	1.46	0.1577984	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.81	0.0762644	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.62	0.2831725	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.64	0.0848303	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.21	0.0197722	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	1.47	0.0517511	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.9829443
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	7.61	0.8224972	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	2.44	0.1203942	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
Tee H								1	0.53	0.04	0.4343493		
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.1541239		
DEPARTAMENTO T2-2E	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.21	0.2388592	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.39	0.0767972	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	7.23	0.6807303	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.11	0.2280511	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.18	0.0700493	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.86	0.0809721	Tee H	2	0.53	0.04	0.6402071	0.6402071
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	2.65	0.0932928	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	6.07	0.6560523	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	1.72	0.084868	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	0.2759142
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	

PLANTA 1

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.		
										(m.c.a)	(m.c.a)		
DEPARTAMENTO T2-2D	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.09	0.3339706	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2588585	1.2588585
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.42	0.0777611	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	1.56	0.1468796	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.35	0.2539906	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.33	0.0748692	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.93	0.0875628	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	5.23	0.1841214	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.4268048
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.47	0.3750414	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	5.51	0.2718737	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
SUITE T2-2C	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.37	0.1404199	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	0.65	0.0702527	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	3.4	0.3201221	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.3492039
								Tee H	1	0.53	0.04	0.0344893	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	4.92	0.531759	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	4.36	0.1405319	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.8568429
Reducción								1	0.15	0.01	0.1217902		
Válvula comp.								2	0.17	0.03	0.3082479		
SUITE T2-2B	1	2	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.14	0.1330294	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	2	4	0.3114866	0.022225	0.8029084	4.31	0.1915484	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	2.0445672
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.4959722	
	3	4	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.89	0.6365977	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	4	M	0.3198607	0.022225	0.824494	1.71	0.0796086	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.7102635
Reducción								1	0.15	0.01	0.1217902		
Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239									
SUITE T2-2A	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.02	0.2183238	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.65	0.0851517	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	5.54	0.5216108	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.79	0.6257896	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	3.2	0.1031426	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
Reducción								1	0.15	0.01	0.1217902		

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.
										(m.c.a)	(m.c.a)
MONTANTE	0.9622763	0.028575	1.500505	24.23	2.349493	Codo 90	2	0.52	0.04	1.0777898	5.6530075
						Tee H	5	0.53	0.04	2.742975	
						Tee V	1	1.56	0.37	1.8322427	

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.			
										(m.c.a)	(m.c.a)			
-ANTA 2	DEPARTAMENTO T2-3F	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.24	0.3649357	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	1.46	0.4226743	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.81	0.2042796	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
		4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.62	0.7584978	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.64	0.2272241	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.21	0.0529614	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
		7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	1.47	0.1386191	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.9829443
									Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
									Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	7.61	2.2031175	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	2.44	0.3224843	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
	DEPARTAMENTO T2-3E	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.21	0.6398015	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.39	0.2057067	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	7.23	1.8233848	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
		4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.11	0.6108512	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.18	0.187632	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.86	0.2168895	Tee H	2	0.53	0.04	0.6402071	0.6402071
		7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	2.65	0.2498916	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
									Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	6.07	1.757283	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	1.72	0.227325	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	0.2759142	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
	DEPARTAMENTO T2-3D	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.09	0.8945641	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2588585	1.2588585
2		3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.42	0.2082888	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
3		7	0.1919164	0.015875	0.9696049	1.56	0.3934274	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036		
4		6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.35	0.680332	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
5		6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.33	0.2005425	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
6		7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.93	0.2345433	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	5.23	0.4931822	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.4268048		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902			

PI	TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.	
											(m.c.a)	(m.c.a)	
DEFAI	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.47	1.0045753	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	5.51	0.7282331	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682
							Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
SUITE T2-3C	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.37	0.3761248	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	0.65	0.1881769	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	3.4	0.85747	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.3492039
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	4.92	1.4243546	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	4.36	0.3764246	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.8568429
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
							Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.3082479		
SUITE T2-3B	1	2	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.14	0.3563287	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	2	4	0.3114866	0.022225	0.8029084	4.31	0.5130761	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	2.0445672
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.4959722	
	3	4	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.89	1.7051724	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	4	M	0.3198607	0.022225	0.824494	1.71	0.2132374	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.7102635
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
SUITE T2-3A	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.02	0.584796	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.65	0.2280848	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	5.54	1.3971717	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.79	1.6762221	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	3.2	0.2762749	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
MONTANTE			1.9245526	0.041275	1.4383539	24.23	1.3778364	Codo 90	2	0.52	0.04	1.5261504	7.9163661
								Tee H	5	0.53	0.04	3.8854322	
								Tee V	1	1.56	0.37	2.5047835	
T2-4F	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.24	0.3649357	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	1.46	0.4226743	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.81	0.2042796	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.62	0.7584978	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.64	0.2272241	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292

PLANTA 3

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.			
										(m.c.a)	(m.c.a)			
DEPARTAMENTO	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.21	0.0529614	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	1.47	0.1386191	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.9829443	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	7.61	2.2031175	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	2.44	0.3224843	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
	DEPARTAMENTO T2-4E	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.21	0.6398015	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.39	0.2057067	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	7.23	1.8233848	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
Tee H									1	0.53	0.04	0.3201036		
4		6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.11	0.6108512	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
5		6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.18	0.187632	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
6		7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.86	0.2168895	Tee H	2	0.53	0.04	0.6402071	0.6402071	
7		9	0.2726538	0.022225	0.7028103	2.65	0.2498916	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
8		9	0.2076578	0.015875	1.0491336	6.07	1.757283	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
9		M	0.3306667	0.022225	0.8523481	1.72	0.227325	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	0.2759142	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
DEPARTAMENTO T2-4D	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.09	0.8945641	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2588585	1.2588585	
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.42	0.2082888	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	1.56	0.3934274	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036		
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.35	0.680332	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.33	0.2005425	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.93	0.2345433	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	5.23	0.4931822	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.4268048	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.47	1.0045753	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	5.51	0.7282331	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
Reducción								1	0.15	0.01	0.1217902			
Válvula comp.								1	0.17	0.03	0.1541239			
T-4C	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.37	0.3761248	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	0.65	0.1881769	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	3.4	0.85747	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.3147146	

	TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.'		
											(m.c.a)	(m.c.a)		
SUITE T2	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	4.92	1.4243546	Tee H	1	0.53	0.04	0.0344893	0.0344893	
								Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048		
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	0.8568429	
	Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.3082479									
	SUITE T2-4B	1	2	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.14	0.3563287	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
									Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	
		2	4	0.3114866	0.022225	0.8029084	4.31	0.5130761	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	2.0445672
									Tee V	1	1.56	0.37	1.4959722	
		3	4	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.89	1.7051724	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
									Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	
		4	M	0.3198607	0.022225	0.824494	1.71	0.2132374	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	0.7102635
									Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	
	SUITE T2-4A	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.02	0.584796	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
									Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
3		5	0.1919164	0.015875	0.9696049	5.54	1.3971717	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036		
4		5	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.79	1.6762221	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	3.2	0.2762749	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	0.5561395		
MONTANTE			2.886829	0.053975	1.2616703	24.23	0.7833501	Codo 90	2	0.52	0.04	1.9745109		
								Tee H	5	0.53	0.04	5.0278894	10.179725	
								Tee V	1	1.56	0.37	3.1773243		
DEPARTAMENTO T2-5F	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.24	0.3649357	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	1.46	0.4226743	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.81	0.2042796	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.62	0.7584978	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.64	0.2272241	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036	
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.21	0.0529614	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048		
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	0.9829443	
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	1.47	0.1386191	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
Codo 90								2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292		
8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	7.61	2.2031175	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048			
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	1.1370682		
9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	2.44	0.3224843	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493			
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239			

PLANTA 4

TRAMO	QMP (LT/S)	DN interno (m)	V real (m/s)	Long. (m)	Hf. Long (m.c.a)	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.		
										(m.c.a)	(m.c.a)		
DEPARTAMENTO T2-5E	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.21	0.6398015	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.39	0.2057067	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	7.23	1.8233848	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.11	0.6108512	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.18	0.187632	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.86	0.2168895	Tee H	2	0.53	0.04	0.6402071	0.6402071
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	2.65	0.2498916	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
Codo 90								3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	1.72	0.227325	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	0.2759142	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
DEPARTAMENTO T2-5D	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.09	0.8945641	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2588585	1.2588585
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.42	0.2082888	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	1.56	0.3934274	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.35	0.680332	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.33	0.2005425	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.93	0.2345433	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.4268048
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	5.23	0.4931822	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
Codo 90								2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	5.51	0.7282331	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
SUITE T2-5C	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.37	0.3761248	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	0.65	0.1881769	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	3.4	0.85747	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.3492039
								Tee H	1	0.53	0.04	0.0344893	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	4.92	1.4243546	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	4.36	0.3764246	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.8568429
Reducción								1	0.15	0.01	0.1217902		
Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.3082479									
2-5B	1	2	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.14	0.3563287	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	2	4	0.3114866	0.022225	0.8029084	4.31	0.5130761	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	2.0445672

	TRAMO		QMP	DN interno	V real	Long.	Hf. Long	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.	
			(LT/S)	(m)	(m/s)	(m)	(m.c.a)					(m.c.a)	(m.c.a)	
SUITE T2	3	4	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.89	1.7051724	Tee V	1	1.56	0.37	1.4959722		
								Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
		4	M	0.3198607	0.022225	0.824494	1.71	0.2132374	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.7102635
									Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239									
	SUITE T2-5A	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.02	0.584796	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	
									Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	5.54	1.3971717	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
		4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.79	1.6762221	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	3.2	0.2762749	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
	MONTANTE			3.8491053	0.053975	1.682227	24.23	1.2959812	Codo 90	2	0.52	0.04	1.9745109	10.179725
									Tee H	5	0.53	0.04	5.0278894	
									Tee V	1	1.56	0.37	3.1773243	
DEPARTAMENTO T2-6F	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.24	0.3649357	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
								Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
		3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.81	0.2042796	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
									Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
		5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.64	0.2272241	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
									Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	1.47	0.1386191	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.9829443	
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	7.61	2.2031175	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
								Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	2.44	0.3224843	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
								Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
								Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
	DEPARTAMENTO T2-6E	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.21	0.6398015	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
Codo 90									2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
3		7	0.1919164	0.015875	0.9696049	7.23	1.8233848	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182	
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036		
4		6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.11	0.6108512	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
5		6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.18	0.187632	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292	
6		7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.86	0.2168895	Tee H	2	0.53	0.04	0.6402071	0.6402071	
7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	2.65	0.2408916	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395		

PLANTA 5

DEPARTAMENTO	TRAMO		QMP	DN interno	V real	Long.	Hf. Long	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.¹	Hf Acce.
			(LT/S)	(m)	(m/s)	(m)	(m.c.a)					(m.c.a)	(m.c.a)
DEPAI	7	8	0.2720000	0.022225	0.7020100	2.00	0.2400010	Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	0.3301000
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	6.07	1.757283	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	1.72	0.227325	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239	0.2759142
DEPARTAMENTO T2-6D	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.09	0.8945641	Codo 90	4	0.52	0.04	1.2588585	1.2588585
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.42	0.2082888	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	1.56	0.3934274	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182
								Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	
	4	6	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.35	0.680332	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	5	6	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.33	0.2005425	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	6	7	0.1919164	0.015875	0.9696049	0.93	0.2345433	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
	7	9	0.2726538	0.022225	0.7028103	5.23	0.4931822	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.4268048
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
	8	9	0.2076578	0.015875	1.0491336	3.47	1.0045753	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
9	M	0.3306667	0.022225	0.8523481	5.51	0.7282331	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	1.1370682	
							Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493		
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
							Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239		
SUITE T2-6C	1	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.37	0.3761248	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	0.65	0.1881769	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	3.4	0.85747	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.3492039
								Tee H	1	0.53	0.04	0.0344893	
	4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	4.92	1.4243546	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	4.36	0.3764246	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	0.8568429	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
Válvula comp.	2	0.17	0.03	0.3082479									
	SUITE T2-6B	1	2	0.1038289	0.015875	0.5245668	4.14	0.3563287	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292
2		4	0.3114866	0.022225	0.8029084	4.31	0.5130761	Codo 90	1	0.52	0.04	0.4268048	2.0445672
								Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
								Tee V	1	1.56	0.37	1.4959722	
3	4	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.89	1.7051724	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439	
4	M	0.3198607	0.022225	0.824494	1.71	0.2132374	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.7102635	
							Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902		
Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.1541239									
T2-6A	1	3	0.2076578	0.015875	1.0491336	2.02	0.584796	Codo 90	3	0.52	0.04	0.9441439	0.9441439
	2	3	0.1038289	0.015875	0.5245668	2.65	0.2280848	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
	3	5	0.1919164	0.015875	0.9696049	5.54	1.3971717	Codo 90	1	0.52	0.04	0.3147146	0.6348182

	SUITE 1	TRAMO		QMP	DN interno	V real	Long.	Hf. Long	Accesorio	#	A	B	Hf Acce.'	Hf Acce.
				(LT/S)	(m)	(m/s)	(m)	(m.c.a)					(m.c.a)	(m.c.a)
		3	5	0.1913104	0.015875	0.6682582	3.2	0.3717717	Tee H	1	0.53	0.04	0.3201036	0.3201036
		4	5	0.2076578	0.015875	1.0491336	5.79	1.6762221	Codo 90	2	0.52	0.04	0.6294292	0.6294292
		5	M	0.2592494	0.022225	0.6682582	3.2	0.2762749	Tee H	1	0.53	0.04	0.4343493	0.5561395
									Reducción	1	0.15	0.01	0.1217902	
		MONTANTE		4.8113816	0.066675	1.3780148	21.47	0.6219573	Codo 90	2	0.52	0.04	2.4228715	12.443083
									Tee H	5	0.53	0.04	6.1703466	
									Tee V	1	1.56	0.37	3.8498652	

CUBIERTA	BOMBA-CALOR		4.8113816	0.066675	1.3780148	1.59	0.0460602	Válvula comp.	1	0.17	0.03	0.4106379	0.4106379
-----------------	-------------	--	-----------	----------	-----------	------	-----------	---------------	---	------	------	-----------	-----------

Σ	118.53768
---	-----------

	200.73943
Σtotal	319.27711

Anexo 12.25: Cálculo de bomba de calor

Volumen agua caliente		
QMP	1.203	lt/s
Tiempo calentado	0.75	h
Ts	38	°C
Tin	15	°C
Tout	60	°C
Vd	3247.68	lt
Vw	1659.93	lt

Energía requerida		
Er	74696.70	Kcal

Potencia calórica		
Pot	110661.78	kcal/hora
Pot	439327.26	BTU/hora
Pot	128.7	Kw/hora

Anexo 12.26: Cálculo de potencia de la bomba
para agua caliente

Bomba		
Σ Pérdidas	319.2771	m.c.a.
10% Pérdidas	31.9277	m.c.a.
H Edificio	15.3	m
H Subsuelo	0	m
H Succión	0	m
HDT	57.2277	m
Q máx	1.20285	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	2	HP

Anexo 12.27: Diseño del sistema de drenaje pluvial

Diseño Pluvial		
Tipo de zona (C)	Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	
Tipo de Área (tc)	Áreas desarrolladas	
Zona (TR)	Zona Residencial	
C	0.9	
Tiempo de concentración (t)	15	min
Tiempo de retorno (T)	15	años
Área parqueadero	88.07	m2
Área calle	277.67	m2
Área balcón	22.078	m2
Área cubierta	520.85	m2
Área	908.668	m2
Área	0.09087	ha
Nombre de la Estación	Cuenca Aeropuerto	
a	201.93	
b	0.1945	
c	-0.4926	
i	90.076	mm/h
Q	0.020	m3/s
Q	20.479	lt/s

Anexo 12.28: Diseño del sistema de drenaje sanitario

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
	DEPARTAMENTO T2-6E	1	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		3	5 Conexión	0	6	0	110		110	2.70349949
		4	5 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		5	16 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	8 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		7	8 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		8	10 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		9	10 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		10	14 Conexión	0	8	0			110	2.70349949
		11	13 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		12	13 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		13	14 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		14	17 Conexión	0	14	0	75		110	2.70349949
		15	16 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		16	17 Conexión	0	10	0	75		110	2.70349949
		17	19 Conexión	0	24	0	110		110	2.70349949
		18	19 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		19	B Conexión	0	26	0	110		110	2.70349949
	DEPARTAMENTO T2-6D	1	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		2	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		3	5 Conexión	0	4	0	50		50	1.6367195
		4	5 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		5	7 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		7	9 Conexión	0	12	0			110	2.70349949
		8	9 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		9	11 Conexión	0	14	0	75		110	2.70349949
		10	11 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		11	17 Conexión	0	16	0	75		110	2.70349949
		12	14 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		13	14 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		14	16 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		15	16 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		16	17 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		17	19 Conexión	0	24	0	110		110	2.70349949
		18	19 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		19	B Conexión	0	52	0	110		110	2.70349949
			1	3 Lavabo	2	2	50			50

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
5	SUITE T2-6C	2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		3	5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		4	5 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		5	13 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		7	8 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		8	10 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		9	10 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		10	12 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		11	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		12	13 Conexión	0	10	0	65		110	2.70349949
		13	B Conexión	0	70	0	110		110	2.70349949
		DEPARTAMENTO T2-6F	1	3 Lavadero de ropa	2	2	50			50
	2		3 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
	3		15 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597
	4		7 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
	5		7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
	7		8 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
	6		8 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
	8		14 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
	9		12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
	10		12 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
	12		13 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
	11		13 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
	13		14 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
	14		15 Conexión	0	16	0	75		110	2.70349949
	15		B Conexión	0	90	0	110		110	2.70349949
	SUITE T2-6A	1	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		3	5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		4	5 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		5	9 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	8 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		7	8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		8	9 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597
		9	13 Conexión	0	12	0	65		110	2.70349949
10		12 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
11		12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
12		13 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
13		B Conexión	0	18	0	75		110	2.70349949	
	1	3 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
	2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL	
						mm	mm	mm	mm	LT/S	
SUITE T2-6B		3	5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
		4	5 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195	
		5	13 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
		6	8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195	
		7	8 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597	
		8	10 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597	
		9	10 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		10	12 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
		11	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		12	13 Conexión	0	10	0	65		110	2.70349949	
		13	B Conexión	0	36	0	110		110	2.70349949	
		BAJANTE		Conexión	0	144		110		110	2.70349949
		DEPARTAMENTO T2-5E		1	3 Ducha Privada	2	2	50			50
	2			3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
3	5 Conexión			0	6	0	110		110	2.70349949	
4	5 Lavabo			2	2	50			50	1.6367195	
5	16 Conexión			0	8	0	65		110	2.70349949	
6	8 Ducha Privada			2	2	50			50	1.6367195	
7	8 Inodoro (Tanque)			4	4	110			110	2.70349949	
8	10 Conexión			0	6	0	65		110	2.70349949	
9	10 Lavabo			2	2	50			50	1.6367195	
10	14 Conexión			0	8	0			110	2.70349949	
11	13 Lavabo			2	2	50			50	1.6367195	
12	13 Inodoro (Tanque)			4	4	110			110	2.70349949	
13	14 Conexión			0	6	0	65		110	2.70349949	
14	17 Conexión			0	14	0	75		110	2.70349949	
15	16 Fregadero			2	2	75			75	2.11863597	
16	17 Conexión			0	10	0	75		110	2.70349949	
17	19 Conexión			0	24	0	110		110	2.70349949	
18	19 Lavadero de ropa			2	2	50			50	1.6367195	
19	B Conexión			0	26	0	110		110	2.70349949	
DEPARTAMENTO T2-5D			1	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
			2	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
			3	5 Conexión	0	4	0	50		50	1.6367195
			4	5 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
			5	7 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
			6	7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
			7	9 Conexión	0	12	0			110	2.70349949
			8	9 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
			9	11 Conexión	0	14	0	75		110	2.70349949
			10	11 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
			11	17 Conexión	0	16	0	75		110	2.70349949

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
4	DEPART	12	14	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		13	14	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		14	16	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		15	16	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		16	17	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949
		18	19	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		19	B	Conexión	0	52	0	110	110	2.70349949
	SUITE T2-5C	1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		4	5	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		5	13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		7	8	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		8	10	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		9	10	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		10	12	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		11	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		12	13	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949
		13	B	Conexión	0	70	0	110	110	2.70349949
	DEPARTAMENTO T2-5F	1	3	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		3	15	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597
		4	7	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		5	7	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		7	8	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		6	8	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		8	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		9	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		10	12	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		12	13	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		11	13	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		13	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		14	15	Conexión	0	16	0	75	110	2.70349949
		15	B	Conexión	0	90	0	110	110	2.70349949
	2-5A	1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		4	5	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		5	9	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	8	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
	SUITE T1	7	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		8	9	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597
		9	13	Conexión	0	12	0	65	110	2.70349949
		10	12	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		11	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		12	13	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		13	B	Conexión	0	18	0	75	110	2.70349949
	SUITE T2-5B	1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		4	5	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		5	13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		7	8	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		8	10	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597
		9	10	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		10	12	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		11	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		12	13	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949
	13	B	Conexión	0	36	0	110	110	2.70349949	
	BAJANTE		Conexión	0	288		125	125	2.93266915	
	DEPARTAMENTO T2-4E	1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	5	Conexión	0	6	0	110	110	2.70349949
		4	5	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		5	16	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	8	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		7	8	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		8	10	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		9	10	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		10	14	Conexión	0	8	0		110	2.70349949
		11	13	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		12	13	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		13	14	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		14	17	Conexión	0	14	0	75	110	2.70349949
		15	16	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		16	17	Conexión	0	10	0	75	110	2.70349949
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949
		18	19	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		19	B	Conexión	0	26	0	110	110	2.70349949
			1	3	Ducha Privada	2	2	50		50
		2	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL	
						mm	mm	mm	mm	LT/S	
3	DEPARTAMENTO T2-4D	3	5 Conexión	0	4	0	50		50	1.6367195	
		4	5 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		5	7 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
		6	7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		7	9 Conexión	0	12	0			110	2.70349949	
		8	9 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		9	11 Conexión	0	14	0	75		110	2.70349949	
		10	11 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		11	17 Conexión	0	16	0	75		110	2.70349949	
		12	14 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		13	14 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		14	16 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
		15	16 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195	
		16	17 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
		17	19 Conexión	0	24	0	110		110	2.70349949	
		18	19 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597	
		19	B Conexión	0	52	0	110		110	2.70349949	
		SUITE T2-4C	1	3 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
			2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
	3		5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
	4		5 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195	
	5		13 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
	6		8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195	
	7		8 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
	8		10 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
	9		10 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597	
	10		12 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
	11		12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
	12		13 Conexión	0	10	0	65		110	2.70349949	
	13		B Conexión	0	70	0	110		110	2.70349949	
	DEPARTAMENTO T2-4F	1	3 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195	
		2	3 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597	
		3	15 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597	
		4	7 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195	
		5	7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		7	8 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
		6	8 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		8	14 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949	
		9	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
		10	12 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949	
		12	13 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949	
		11	13 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195	

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL	
						mm	mm	mm	mm	LT/S	
		13	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
		14	15	Conexión	0	16	0	75	110	2.70349949	
		15	B	Conexión	0	90	0	110	110	2.70349949	
	SUITE T2-4A		1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
			2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
			3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
			4	5	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
			5	9	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
			6	8	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
			7	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
			8	9	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597
			9	13	Conexión	0	12	0	65	110	2.70349949
			10	12	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
			11	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
			12	13	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
	13	B	Conexión	0	18	0	75	110	2.70349949		
	SUITE T2-4B		1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
			2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
			3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
			4	5	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
			5	13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
			6	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
			7	8	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
			8	10	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597
			9	10	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
			10	12	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
			11	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
			12	13	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949
	13	B	Conexión	0	36	0	110	110	2.70349949		
		BAJANTE			Conexión	0	432		160	160	3.43164391
ARTAMENTO T2-3E		1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
		3	5	Conexión	0	6	0	110	110	2.70349949	
		4	5	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
		5	16	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
		6	8	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
		7	8	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
		8	10	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
		9	10	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
		10	14	Conexión	0	8	0		110	2.70349949	
		11	13	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
		12	13	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
2	DEP#	13	14	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		14	17	Conexión	0	14	0	75	110	2.70349949
		15	16	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		16	17	Conexión	0	10	0	75	110	2.70349949
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949
		18	19	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		19	B	Conexión	0	26	0	110	110	2.70349949
	DEPARTAMENTO T2-3D	1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		3	5	Conexión	0	4	0	50	50	1.6367195
		4	5	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		5	7	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	7	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		7	9	Conexión	0	12	0		110	2.70349949
		8	9	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		9	11	Conexión	0	14	0	75	110	2.70349949
		10	11	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		11	17	Conexión	0	16	0	75	110	2.70349949
		12	14	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		13	14	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		14	16	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		15	16	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		16	17	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949
		18	19	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		19	B	Conexión	0	52	0	110	110	2.70349949
	SUITE T2-3C	1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		4	5	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		5	13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	8	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		7	8	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		8	10	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		9	10	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		10	12	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
11		12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
12		13	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949	
13		B	Conexión	0	70	0	110	110	2.70349949	
	1	3	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195	
	2	3	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597	
	3	15	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597	

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
	DEPARTAMENTO T2-3F	4	7 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		5	7 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		7	8 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		6	8 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		8	14 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		9	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		10	12 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		12	13 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		11	13 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		13	14 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		14	15 Conexión	0	16	0	75		110	2.70349949
	15	B Conexión	0	90	0	110		110	2.70349949	
	SUITE T2-3A	1	3 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		3	5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		4	5 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		5	9 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	8 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		7	8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		8	9 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597
		9	13 Conexión	0	12	0	65		110	2.70349949
		10	12 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		11	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		12	13 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		13	B Conexión	0	18	0	75		110	2.70349949
	SUITE T2-3B	1	3 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
		2	3 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		3	5 Conexión	0	6	0	65		110	2.70349949
		4	5 Ducha Privada	2	2	50			50	1.6367195
		5	13 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		6	8 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195
		7	8 Fregadero	2	2	75			75	2.11863597
		8	10 Conexión	0	4	0	50		75	2.11863597
		9	10 Inodoro (Tanque)	4	4	110			110	2.70349949
		10	12 Conexión	0	8	0	65		110	2.70349949
		11	12 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195
12		13 Conexión	0	10	0	65		110	2.70349949	
13		B Conexión	0	36	0	110		110	2.70349949	
	BAJANTE		Conexión	0	576			160	160	3.43164391
2B	1	3 Lavabo	2	2	50			50	1.6367195	
	2	3 Lavadero de ropa	2	2	50			50	1.6367195	
	3	5 Conexión	0	4	0	50		50	1.6367195	

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
	DEPARTAMENTO T2-F	4	5	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		5	7	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
		6	7	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
		7	13	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949
		8	10	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		9	10	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		10	12	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		11	12	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597
		12	13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949
	13	B	Conexión	0	18	0	75	110	2.70349949	
	1	3	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195	
	2	3	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597	
	3	15	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597	
	4	7	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
	5	7	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	7	8	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
	6	8	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	8	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	9	12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	10	12	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	12	13	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
	11	13	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
	13	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	14	15	Conexión	0	16	0	75	110	2.70349949	
	15	B	Conexión	0	20	0	75	110	2.70349949	
	1	3	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597	
	2	3	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195	
	3	7	Conexión	0	4	0	50	75	2.11863597	
	4	6	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	5	6	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	6	7	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
	7	11	Conexión	0	48	0	110	110	2.70349949	
	8	11	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	11	12	Conexión	0	50	0	110	110	2.70349949	
	9	12	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	12	13	Conexión	0	54	0	110	110	2.70349949	
	10	13	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
	13	B	Conexión	0	56	0	110	110	2.70349949	
	1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949		
3	5	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949		
4	5	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195		

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL	
						mm	mm	mm	mm	LT/S	
1	DEPARTAMENTO T2-2E	5	16	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
		6	8	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
		7	8	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
		8	10	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
		9	10	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
		10	14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
		11	13	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
		12	13	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
		13	14	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
		14	17	Conexión	0	14	0	75	110	2.70349949	
		15	16	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597	
		16	17	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949	
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949	
		18	19	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195	
	19	B	Conexión	0	26	0	110	110	2.70349949		
		DEPARTAMENTO T2-2C	1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
	2		3	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195	
	3		5	Conexión	0	4	0	50	50	1.6367195	
	4		5	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	5		7	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	6		7	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
	7		14	Conexión	0	10	0	65	110	2.70349949	
	8		10	Fregadero	2	2	75		75	2.11863597	
	9		10	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	10		12	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949	
	11		12	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	12		13	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	13		14	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	14		B	Conexión	0	18	0	75	110	2.70349949	
		DEPARTAMENTO T2-2D	1	3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195
	2		3	Ducha Privada	2	2	50		50	1.6367195	
	3		5	Conexión	0	4	0	50	50	1.6367195	
	4		5	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	5		7	Conexión	0	8	0	65	110	2.70349949	
	6		7	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949	
	7		9	Conexión	0	12	0	65	110	2.70349949	
	8		9	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
	9		11	Conexión	0	14	0	75	110	2.70349949	
	10		11	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195	
11	13		Conexión	0	16	0	75	110	2.70349949		
12	13		Fregadero	2	2	75		75	2.11863597		
13	17		Conexión	0	18	0	75	110	2.70349949		

PISO	BAJANTE	TRAMO	APARATO SANITARIO	UNIDADES DE CONSUMO	UNIDADES CONSUMO ACUMULADO	DIÁMETRO COMERCIAL MÍNIMO	φ COMERCIAL TUB. HORIZONTAL (<3 PISOS)	φ COMERCIAL BAJANTE (<3 PISOS)	DIAMETRO COMERCIAL ESCOGIDO	CAUDAL
						mm	mm	mm	mm	LT/S
	DE	14	16	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		15	16	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		16	17	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		17	19	Conexión	0	24	0	110	110	2.70349949
		18	19	Lavadero de ropa	2	2	50		50	1.6367195
		19	B	Conexión	0	26	0	110	110	2.70349949
	BAJANTE 1			Conexión	0	632		200	200	3.95535474
	BAJANTE 2			Conexión	0	70		110	110	2.70349949
PARQUEDERO	SALA COMUN	1	3	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		2	3	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		3	7	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		4	6	Lavabo	2	2	50		50	1.6367195
		5	6	Inodoro (Tanque)	4	4	110		110	2.70349949
		6	7	Conexión	0	6	0	65	110	2.70349949
		7	P	Conexión	0	12	0	65	110	2.70349949

ΣQMP	9.36235372
Factor	1.5
k	0.2
Qd	2.4416349

Anexo 12.29: Pérdidas de carga del sistema de drenaje sanitario

m	0.00054	plástico
C	150	

hlavadora	1.366	m
hfregadero	0.6	m
hlavabo	0.6	m
hducha	2	m
hinodoro	0.15	m
hciel rasado	0.15	m
hpiso	2.5	m

	A	B
Codo 45	0.38	0.02
Tee V	1.56	0.37
Tee H	0.53	0.04
Válvula globo	8.44	0.05
Válvula comp.	0.17	0.03
Válvula reten	3.2	0.03
Reducción	0.15	0.01
Tee con red.	0.56	0.33

Perdidas por accesorios													
TRAMO	QMP	DN interno	V real	Long.	Hf. Long	Codo 45		Tee		Reducción		Hf Acce.	
	(LT/S)	(m)	(m/s)	(m)	(m.c.a)	#	long.	#	long.	#	long.	(m.c.a)	
Bomba-Albañal	Red pública	2.4416349	0.2003	0.077487	20.97	0.000961705	3	5.9865	1	2.7912	1	0.789091	9.56680346
					Σ	0.000961705							9.567
												Σtotal	9.568

Anexo 12.30: Cálculo de potencia de la bomba
electrosumergible para el sistema de drenaje
sanitario

Bomba		
Σ Pérdidas	9.5678	m.c.a.
H desnivel	3.15	m
HDT	12.7178	m
Q máx	2.44163	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	1	HP

CLASE DE GABINETE			
REQUERIMIENTOS	I	II	III
Diámetros de la manguera	2 1/2 "	1 1/2 "	Unión I y II
Presión mínima (psi)	100	65	100
Presión máxima (psi)	175	100	175
P máx. Cualquier pto. (psi)	400		
Caudal (gpm)	250	100	250
Cálculo hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez

A. 2-4 m/s 3 m/s

Diam (pulg)	Material	Diam. (int) (mm)	A (m2)	Q (l/s)	Q (m3/s)
3/4	HG	19.94	0.0003123	0.93683	0.00094
1	HG	26.04	0.0005326	1.59769	0.00160
1 1/2	HG	38.24	0.0011485	3.44546	0.00345
2	HG	50.42	0.0019966	5.98986	0.00599
2 1/2	AC	62.62	0.0030798	9.23926	0.00924
3	AC	74.8	0.0043943	13.18300	0.01318
4	AC	99.2	0.0077288	23.18646	0.02319
6	AC	148.46	0.0173105	51.93140	0.05193

Diam. (pulg)	Formulación	Coeficientes	
		F. Flamant	F. Hazen
< 2"	Flamant		
>= 2"	H-W	AC HG CPVC	120 100 140

F. Flamant $j = \frac{6.1 * C * Q^{1.75}}{D^{4.74}}$
 j: [m/m]
 C: coef. Flamant
 Q: [m3/s]
 D: [m]

F. Hazen Williams $j = \left(\frac{Q}{0.28 * C * D^{2.63}} \right)^{1.85}$
 j: [m/m]
 C: coef. Flamant
 Q: [m3/s]
 D: [m]

	K1	K2	Le = [k1 * Diam + k2] * [$\frac{120}{C}$] ^{1.85}	Le: [m]
Codo 90	0.52	0.04		C: Coef. Hazen
Tee	0.53	0.04		Diam: [pulg]
Reducción	0.15	0.01		
Válvula Com	0.17	0.03		

Qd 100 gpm
6.3 l/s

TRAMO	CAUDAL		DIÁMETRO COM.		MATERIAL	FÓRMULA	PERDIDAS POR FRICCIÓN			LONGITUD EQUIVALENTE							HFT		PRESIÓN			
	gpm	m3/s	pulg	m			Longitud	Hf	Hf1	Codo		Tee		Reducción		Válvula comp.			HF2	m	psi	m.c.a.
										Cant.	Longitud	Cant.	Longitud	Cant.	Longitud	Cant.	Longitud					
21	24	100	0.006309	2 1/2	0.06262	AC	H-W	18.15	0.091368094	1.6583309	5.00	6.70	1.00	1.37	1.00	0.39	1.00	0.46	8.91	10.56	80.09	56.06
24	3	100	0.006309	2 1/2	0.06262	AC	H-W	15.3	0.091368094	1.39793183	1.00	1.34	6.00	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	9.53	10.93	95.70	66.99
3	4	100	0.006309	2 1/2	0.06262	AC	H-W	2.96	0.091368094	0.27044956	0.00	0.00	1.00	1.37	0.00	0.00	1.00	0.46	1.82	2.09	98.69	69.08
4	B	100	0.006309	2 1/2	0.06262	AC	H-W	12.28	0.091368094	1.12219957	4.00	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.36	6.48	107.95	75.56

Σ 30.06

Anexo 12.32: Cálculo sistema contra incendios: rociadores

Presión	
K	5.6
Pmin:	7 psi
Pmáx:	175 psi

Caudal	
Qmin:	14.816207 gpm
Qmáx:	74.081037 gpm

Método curva densidad-área

Pasillo	
Área	36.124 m2
	388.69424 ft2

Parqueadero	
Área	597.263 m2
	6426.54988 ft2

Caudal total		Riesgo leve
Densidad	0.1 gpm/ft2	
Qt	38.869424 gpm	

Caudal total		Riesgo leve
Densidad	0.1 gpm/ft2	
Qt	642.654988 gpm	

Caudal rociador	
P. trabajo	15 psi
Qr	21.688707 gpm
Qd 5R	108.44353 gpm
	6.8319426 lt/s

Caudal rociador	
P. trabajo	15 psi
Qr	21.6887067 gpm
Qd 5R	108.443534 gpm
	6.83194262 lt/s

#rociadores	2 u	mínimo
-------------	-----	--------

#rociadores	30 u	mínimo
-------------	------	--------

Caudal de diseño	
NRS	5 u
Qd	108.44353 gpm
R. cobertura	3 m

Velocidad	3 m/s
-----------	-------

Diam (pulg)	Material	Diam. (int) (mm)	A (m2)	Q (l/s)	Q (m3/s)
3/4	HG	19.94	0.0003123	0.93683	0.00094
1	HG	26.04	0.0005326	1.59769	0.00160
1 1/2	HG	38.24	0.0011485	3.44546	0.00345
2	HG	50.42	0.0019966	5.98986	0.00599
2 1/2	AC	62.62	0.0030798	9.23926	0.00924
3	AC	74.8	0.0043943	13.18300	0.01318
4	AC	99.2	0.0077288	23.18646	0.02319
6	AC	148.46	0.0173105	51.93140	0.05193

	K1	K2
Codo 90	0.52	0.04
Tee	0.53	0.04
Reducción	0.15	0.01
Válvula Compu	0.17	0.03

	Coeficientes	
	F. Flamant	F. Hazen
AC	0.00018	120
HG	0.00031	100
CPVC	0.0001	140

Diam. (pulg)	Formulación
< 2"	Flamant
>= 2"	H-W

$$j = \frac{6.1 * C * Q^{1.75}}{D^{4.74}}$$

$$j = \left(\frac{Q}{C * D^{0.63}} \right)^{1.85}$$

$$0.28 * C * D^{2.63}$$

TRAMO	CAUDAL		DIÁMETRO COM.		MATERIAL	FÓRMULA	PERDIDAS POR FRICCIÓN			LONGITUD EQUIVALENTE								HFT	PRESIÓN			
	gpm	m3/s	pulg	m			Longitud	Hf	Hf1	Codo		Tee		Reducción		Válvula comp.			HF2	psi	m.c.a.	
					m	m/m	m	Cant.	Longitud	Cant.	Longitud	Cant.	Longitud	Cant.	Longitud	m	m					
1	2	21.688707	0.00136835	1	0.02604	HG	Flamant	4.6	0.345785226	1.590612	1	0.56	0	0	1	0.16	0	0	0.72	2.31061	18.3009	12.810612
2	3	43.377413	0.00273669	1 1/2	0.03824	HG	Flamant	4.6	0.188196873	0.8657056	0	0	1	0.57	2	0.32	0	0	0.89	1.75571	20.809	14.566318
3	4	65.06612	0.00410504	2	0.05042	HG	H-W	4.6	0.165912741	0.7631986	0	0	2	1.14	2	0.32	0	0	1.46	2.2232	23.985	16.789516
4	5	86.754827	0.00547338	2 1/2	0.06262	AC	H-W	4.6	0.070248622	0.3231437	0	0	2	1.14	2	0.32	0	0	1.46	1.78314	26.5324	18.57266
5	6	108.44353	0.00684173	2 1/2	0.06262	AC	H-W	0.47	0.106150327	0.0498907	1	0.56	2	1.14	1	0.16	1	0.2	2.06	2.10989	29.5465	20.682551
6	64	108.44353	0.00684173	2 1/2	0.06262	AC	H-W	18.3	0.106150327	1.942551	1	0.56	1	0.57	0	0	0	0	1.13	3.07255	33.9359	23.755102
64	65	108.44353	0.00684173	2 1/2	0.06262	AC	H-W	2.96	0.106150327	0.314205	2	1.12	0	0	0	0	0	0	1.12	1.4342	35.9847	25.189307
65	B	108.44353	0.00684173	2 1/2	0.06262	AC	H-W	9.17	0.106150327	0.9733985	2	1.12	1	0.57	0	0	0	0	1.69	2.6634	37.7407	26.4185
																			Σ	17.35		

Anexo 12.33: Cálculo de potencia de la bomba
para el sistema contra incendios

Bomba		
Σ Pérdidas	47.42	m.c.a.
10% Pérdidas	4.74	m.c.a.
H Edificio	15.3	m
H Subsuelo	3	m
H Succión		m
HDT	79.04	m
Q máx	13.13	lt/s
Eficiencia	75.00%	%
Potencia	18	HP



Cuenca 20 de agosto de 2021

Ing. Javier Fernández de Córdoba

DEPARTAMENTO CONTROL DE OPERACIONES

Ciudad.

Por medio de la presente, solicito a Usted y por su intermedio a quien corresponda, el ingreso, revisión y aprobación de los catastros de infraestructura de Torres de Almería

Que se ejecutó en la siguiente ubicación:

Camino Viejo a Baños, entre la calle El Salado y Av. De las Américas. Sector: Indurama (Yanuncay)

Por la favorable acogida que dé a la presente, anticipo mi agradecimiento y suscribo.

Atentamente.

Nombre Completo del Solicitante: Inés Alejandra Astudillo Cuesta

Número de Cédula: 0150672491

Telf.: 2455353 Cel: 0987695209

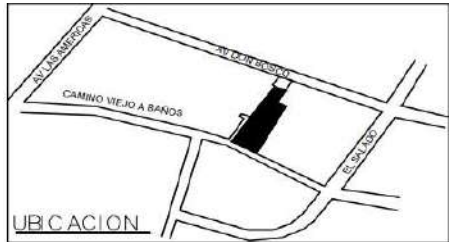
Correo electrónico: alejandrastudillo@es.uazuay.edu.ec

Dirección WeTransfer para la descarga de la documentación _____

Firma del Solicitante _____

Anexo 12.35: Formulario para revisión de estudios hidrosanitarios
**EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE,
 ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA ETAPA-EP**
AREA DE DISEÑOS E INGENIERÍA FORMULARIO DE INGRESO DE ESTUDIOS HIDROSANITARIOS

- A. Campo obligatorio para la presentación del estudio hidrosanitario.
 B. Campo obligatorio para condominios, urbanizaciones y edificaciones nuevas.
 C. Campo obligatorio para proyectos de urbanizaciones y condominios con vías interiores.
 D. Campo obligatorio para urbanizaciones, condominios con vías interiores y proyectos que requieran extensión de redes.
 E. Campo condicionado a la información de la casilla precedente
 F. Campo de uso exclusivo del personal del Área de Diseños e Ingeniería de ETAPA EP

01. DATOS DEL PROPIETARIO							
A	001	Fecha de presentación del estudio	año	mes	día		
			2021	agosto	20		
	002	Objetivo del proyecto/Tipo de proyecto urbanístico	Edificio Residencial				
	003	Nombre del Proyecto:	Torres de Almería				
	004	Nombre del propietario:	Patiño Quezada Jaime Enrique				
	005	Nombre del responsable técnico del proyecto	Astudillo Cuesta Inés Alejandra				
	006	Número de licencia profesional del técnico					
	007	Clave Catastral del predio:	902020072000				
008	Dirección:	Camino Viejo a Baños, entre El Salado y Av. De las Américas					
02. DATOS DEL PROYECTO URBANÍSTICO							
A	009	Área del predio	2989.03		m2		
	010	Área de construcción	3769.92		m2		
B	011	N° de lotes ó soluciones habitacionales propuestas	30		u		
	012	N° de Licencia Urbanística					
		Fecha de emisión Licencia Urbanística:	año	mes	día		
	013	N° de Formulario Anteproyecto/Formulario Aprobación de planos/Permiso de construcción					
Fecha de aprobación del Anteproyecto:		año	mes	día			
C	014	Fecha de aprobación de diseño geométrico de vías:	año	mes	día		
A	015	Croquis de ubicación				016	Coordenadas UTM
						Geode	WGS 84
						X	718554.00 m E
						Y	9677797.00 m S
						Z	2597
03. DATOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE							
03.01. AGUA POTABLE							
A	017	Diámetro de la matriz de agua potable	63		mm		
	018	Presión media en la red	35		mca		
	019	Dispone de acometida domiciliaria?	si	no	X		
	020	Número de conexiones					
		DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS					
		Diámetro de acometida	Número de medidor				
03.02. ALCANTARILLADO							
A	021	Diámetro de la matriz de alcantarillado	300		mm		
	022	Dispone de acometida domiciliaria?	si	no	X		
	023	Número de conexiones					
04. DATOS DEL DISEÑO HIDROSANITARIO							
04.01. AGUA POTABLE							
A	024	Tipo de solicitud de acometida	nueva	X	cambio		
	025	Tipo de abastecimiento propuesto	Directo		Indirecto	X	
04.01.01. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO INDIRECTO							
E	026	Sistema indirecto cuenta con bypass?	si	no	X		
	027	Diámetro del bypass				mm	
	028	Dimensiones de la cisterna	Largo	4.4		m	
			ancho	5		m	
			profundidad	3.44		m	



**EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA ETAPA-EP
AREA DE DISEÑOS E INGENIERÍA FORMULARIO DE INGRESO DE ESTUDIOS HIDROSANITARIOS**

E	029	Niveles de operación de la cisterna	máximo	3.44	m
			mínimo	1.08	m
	030	Tiempo de llenado de la cisterna		20	horas
	031	Volumen del tanque hidroneumático		69	lt
	032	Capacidad de bombas		2-3	hp
	033	Numero de bombas		2	u
04.01.02. DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN					
D	034	Caudal medio diario		0.55	lt/s
	035	Caudal máximo diario		0.6	lt/s
	036	Caudal Máximo horario		0.98	lt/s
	037	Diámetro de la matriz propuesta		25.4	mm
	038	Longitud de red de distribución propuesta		3.07	m
F	039	Observaciones			
04.01.03. DISEÑO DE REDES INTERNAS Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					
A	040	Método de Calculo empleado	Simultaneidad		
	041	Caudal máximo simultáneo		1.509	lt/s
	042	Diámetro de las columnas principales de distribución	Descripción		Diámetro (pulg)
			Cubierta	1/2	
			Planta 5	3/4	
			Planta 4	1	
			Planta 3	1	
			Planta 2	1 1/4	
043	Diámetro de Acometida solicitada		1	pulg	
044	Número de medidores solicitados		33	u	
A	045	RESUMEN DE MEDIDORES SOLICITADOS			
		Diámetro de medidor	Uso del medidor		
		3/4	Departamentos y Suites		
		1/2	Distribución Agua Caliente		
		1	General		
	3/4	Areas Comunes			
F	046	Observaciones			
04.02. SANEAMIENTO Y DRENAJE					
04.02.01. DISEÑO INTERIOR PARTICULAR					
A	047	El proyecto cuenta con subsuelo bajo el nivel de descarga?	si	X	no
E	048	DETALLE DE SOTANOS BAJO NIVEL DE DESCARGA			
		Descripción	Nivel (bajo la rasante de via ó cota de descarga)		
		Parqueadero	3.3		
	049	Dimensiones de la cámara de bombeo	Largo	1	m
			ancho	1	m
			profundidad	2	m
050	Capacidad de bombas		1	hp	
051	Numero de bombas		1	u	
04.02.01. DISEÑO DE EVACUACIÓN Y DRENAJE					
D	047	Tipo de alcantarillado propuesto	Sanitario		Combinado
			X	X	
	048	Caudal sanitario		2.44	lt/s
	049	Caudal pluvial		20.48	lt/s
	050	Caudal combinado		22.92	lt/s
	051	Diámetro de la matriz propuesta		200	mm
	052	Longitud de red de alcantarillado propuesta		20.97	m
053	Número de pozos de revisión a construir		7	u	
A	054	El proyecto cuenta con tratamiento individual?	si		no
E	055	Descripción del tratamiento propuesto			
F	056	Observaciones			
A		Firma del propietario	Firma del responsable técnico		

Cuenca, 20 de agosto de 2021

Estimado Teniente Coronel
Patricio Lucero Orellana JEFE DEL B.C.B.V.C.
Cuenca Presente. -

De mi consideración:

Yo, Alejandra Astudillo, por medio de la presente solicito considerar la revisión y aprobación de los planos del estudio contra incendios adjuntos del proyecto “Torres de Almería” ubicado en las calles Camino Viejo a Baños y El Salado, contando con un área de terreno de 2989.03 m².

Anticipo mi agradecimiento, saludos cordiales.

Atentamente:

Alejandra Astudillo
0150672491



*Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca
"Unidad de Prevención"*

SOLICITUD DE VISTO BUENO DE EDIFICACIONES

Nº

Proyecto: Torres de Almería
Propietario(a): Jaime Enrique Patiño Quezada
Ubicación: Camino Viejo a Baños
Colindante: María Teresa de Jesús Ortiz Campoverde

Proyecto realizado por:

Arquitectónico: Juan Izquierdo Teléf: _____
Hidrosanitario: Alejandra Astudillo Teléf: 0987695209
Contra incendios: Alejandra Astudillo Teléf: 0987695209 email: alejandrastudillo@es.uazuay.edu.ec

Clase de Edificación:

- | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------|
| 1. Nueva | <input checked="" type="checkbox"/> | 5. Cambio de uso | <input type="checkbox"/> |
| 2. Ampliación | <input type="checkbox"/> | 6. Legalización | <input type="checkbox"/> |
| 3. Restauración | <input type="checkbox"/> | 7. Resellado | <input type="checkbox"/> |
| 4. Remodelación | <input type="checkbox"/> | | |

Datos del Proyecto:

1. Uso del edificio : Residencial
2. Altura de la edificación : 18.2 m 3. Subsuelo: 3.30 m
4. Número de pisos : 5 5. Área const.: 3769.92m²
6. Trámite ETAPA/Municipio: _____
(Nº Trámite/Fecha)

Firma Responsable Estudio Contra Incendios

CI/RUC: 0150672491 Registro: _____

Nota: Se debe llenar todos los campos.
Se adjuntarán 2 juegos de planos con el sistema contra incendios y la memoria técnica.
Presentar un cd con los planos en formato dwg.

CARTA DE COMPROMISO

Fecha: 20 de agosto de 2021

Srs.
CUERPO DE BOMBEROS - CUENCA
Ciudad

De mis consideraciones:

Por medio del presente, Yo, Jaime Enrique Patiño Quezada con cédula No. 0700267586, como propietario del inmueble: Torres de Almería y, El Constructor / diseñador: Inés Alejandra Astudillo Cuesta con registro profesional No. _____; nos comprometemos a cumplir con todas las normas y requisitos dados por el Cuerpo de Bomberos Cuenca, en materia de Prevención de Incendios.

Autorizo las **INSPECCIONES** en la construcción en el momento que lo creyeren conveniente, estando sujetos a cualquier disposición, incluso la paralización de la obra en caso de: no cumplir con las normas establecidas o lo indicado en los planos.

De darse cambios en la construcción inherentes al sistema contra incendios o pérdida de vigencia del permiso, se tramitará la autorización de los mismos, ya que los anteriores serían automáticamente anulados.

Así mismo, autorizamos al Cuerpo de Bomberos de Cuenca, a la verificación de **HABITABILIDAD**, cuya solicitud será tramitada una vez concluída la obra.

Por su atención, quedo de Usted

ATENTAMENTE

CI: 0700267586

PROPIETARIO

REG:

RUC: 0150672491

CONSTRUCTOR/DISEÑADOR

COSTOS ADMINISTRACION CENTRAL

I - ALQUILENES Y AMORTIZACIONES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Alquiler Bodega	mes	1.00	100.00	100.00
Alquiler Oficina	mes	1.00	93.75	93.75
Computadoras	mes	2.00	16.67	33.33
Pago agua	mes	1.00	5.00	5.00
Pago luz	mes	1.00	10.00	10.00
Pago teléfono, fax Correos	mes	1.00	20.00	20.00
Vehículos de oficina	mes	1.00	180.00	180.00
MES			TOTAL I	442.08

II - CARGOS ADMINISTRATIVOS				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Secretarías	mes	2.00	470.00	940.00
MES			TOTAL II	940.00

III - CARGOS TECNICOS Y PROFESIONALES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Contador	mes	1.00	401.32	401.32
Gerente General	mes	1.00	800.00	800.00
Jefe de Departamento de Arquitectura (Arquitecto)	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
MES			TOTAL III	2,401.32

IV - DEPRECIACION Y MANTENIMIENTO				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Limpieza y mantenimiento oficina	mes	1.00	40.00	40.00
MES			TOTAL IV	40.00

V - GASTOS DE LICITACION				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Bases de ofertas	mes	0.00	0.00	0.00
Especificaciones Técnicas	mes	0.00	0.00	0.00
MES			TOTAL V	0.00

VI - IMPUESTOS Y RETENCIONES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Impuesto a la renta	mes	1.00	120.00	120.00
MES			TOTAL VI	120.00

VII - MATERIALES DE CONSUMO				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Combustibles	mes	1.00	76.80	76.80
Varios	mes	1.00	120.00	120.00
MES			TOTAL VII	196.80

VIII - PROMOCIONES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Publicidad	u	1.00	100.00	100.00
MES			TOTAL VIII	100.00

IX - SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Colegios Profesionales	mes	1.00	13.00	13.00
Camara de la Construcción	mes	1.00	13.00	13.00
MES			TOTAL IX	26.00

X - SEGUROS				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Personal	mes	2.00	100.00	200.00
Seguro Social	mes	2.00	100.00	200.00
Vehículos	mes	1.00	41.67	41.67
MES			TOTAL X	441.67

TOTAL ANUAL = (I + II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX + X) * 12 meses	=	56,494.44
Cc = Capacidad de Construcción de Una Empresa	=	800,000.00
Número de obras por C/ año	=	
% COSTO INDIRECTO ADMINISTRACION CENTRAL (OPERACION)	=	7.06%

COSTOS POR GASTOS EN OBRA

I - CARGOS DE CAMPO				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Residentes	mes	2.00	800.00	1,600.00
MES			TOTAL I	1,600.00

II - CONSTRUCCION PROVISIONAL				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales	mes	1.00	154.29	154.29
MES			TOTAL II	154.29

III - FINANCIAMIENTO	(1% - 2%)	TOTAL III	1%
-----------------------------	-----------	------------------	-----------

IV - FISCALIZACION	4%	TOTAL IV	
---------------------------	----	-----------------	--

V - FLETES Y ACARREOS				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales	mes	0	0.00	0.00
MES			TOTAL V	0.00

VI - GARANTIAS	(0.3% - 0.6%)	TOTAL VI	0.50%
-----------------------	---------------	-----------------	--------------

VII - GASTOS DE CONTRATACION		TOTAL VII	
-------------------------------------	--	------------------	--

VIII - IMPREVISTOS	(1% - 10%)	TOTAL VIII	2.00%
---------------------------	------------	-------------------	--------------

IX - UTILIDAD	(8% - 15%)	TOTAL IX	6.00%
----------------------	------------	-----------------	--------------

TOTAL (I + II + IV + V + VII)	=	1,754.29	Imprevistos generalmente 5
PLAZO (MESES)	=	6.00	Imprevistos en el Oriente 8
TOTAL * PLAZO	=	10,525.74	
COSTO DIRECTO	=	250,000.00	
TOTAL % (I + II + IV + V + VII)	=	4.21%	
TOTAL % (III + V + VII + IX)	=	9.50%	
TOTAL % INDIRECTO POR GASTOS DE OBRA	=	13.710%	
TOTAL % COSTOS INDIRECTOS	=	20.77180500%	Costo asumido: 21%

Anexo 12.40: Cálculo de costos horarios de equipos a utilizarse

COSTO HORARIO DE EQUIPOS									
CARACTERISTICAS									
EQUIPO	Camioneta 2000cc doble traccion	Compactador 5.5 HP	Retroexcavadora	Soldadora eléctrica	Vibrador	Volqueta 12 m3	Equipo de topografía	Equipo de solda	Concretera 1 saco
Modelo	Mavesa 4x4 diésel	Dúplex	Caterpillar 416 E	Lincoln	ACG		SET 650 X		
Capacidad	2000cc	N/A	N/A	200 amp	10 m3/h	12 m3	8000 pto		4 m3
Potencia (HP)		5.5	74		5.50	320.00			13
ADQUISICION									
valor neto de Depreciación									
inversión media anual									
Precio de Compra	26,900.00	6500.00	85,000.00	3,000.00	4000.00	95,000.00	5,600.00	1,350.00	4,264.00
Costo Neumaticos (Vn)	1,673.28	0.00	7,000.00	0.00	0.00	7,500.00	0.00	0.00	200.00
Vida util (años)	5.00	2.00	5.00	5.00	2.00	6.00	10.00	10.00	3.00
Horas al año trabajadas (Ha)	2,400.00	3000.00	1,500.00	1,200.00	4000.00	2,000.00	500.00	500.00	6,500.00
% Valor Residual	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Tasa de interes (8 - 12%)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Tasa de seguros (2 - 4%)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Valor de compra sin neumaticos (Va)	25226.72	6500.00	78000.00	3,000.00	4000.00	87,500.00	5,600.00	1,350.00	4,064.00
Valor Residual (Vr)	2690.00	650.00	8500.00	300.00	400.00	9,500.00	560.00	135.00	426.40
Vida util horas (Ve)	12000.00	6000.00	7500.00	6,000.00	8000.00	12,000.00	5,000.00	5,000.00	19,500.00
Vida Util Neumáticos (hv)	1200.00	1500.00	750.00	600.00	2000.00	1,000.00	250.00	250.00	3,250.00
MANTENIMIENTO									
Factor mantenimiento (Q)	0.50	0.60	0.55	0.65	0.70	0.65	0.40	0.40	0.40
Precio combustible x galon (Pc)	1.90	1.90	1.90		1.90	1.90			1.90
Consumo combustible (galon x hora) (c)	0.22	0.50	0.15		0.70	1.00			0.50
Pérdidas de combustible entre cambios (c')	0.11	0.25	0.08		0.77	0.50			0.25
Consumo lubricantes (gal)	5.00	1.00	2.50		1.20	5.00			1.00
No horas trabajadas entre cambio de lubricantes	600.00	25.00	250.00		20.00	250.00			25.00
Consumo de energía				15.00			15.00		
Precio kw por hora				0.10			0.10		
Precio de lubricantes x galon	22.00	22.00	22.00	0.00	22.00	22.00			22.00
Consumo de lubricantes hora (al)	0.01	0.04	0.01	0.00	0.06	0.02			0.04
Precio lubricantes por hora trabajada (pl)	0.18	0.88	0.22	0.00	1.32	0.44			0.88
COSTO FIJOS (hora)									
Depreciación (D)	1.88	0.98	9.27	0.45	0.45	6.50	1.01	0.24	0.19
Inversión (I)	0.70	0.14	3.46	0.17	0.07	2.91	0.74	0.18	0.04
Seguro (S)	0.23	0.05	1.15	0.06	0.02	0.97	0.25	0.06	0.01
Mantenimiento (repuestos) (T)	0.94	0.59	5.10	0.29	0.32	4.23	0.40	0.10	0.07
CONSUMOS (hora)									
Combustible	0.42	0.95	0.29	0.00	1.30	1.90	0.00	0.00	0.95
Lubricantes	0.02	0.26	0.02	0.00	1.37	0.23	0.00	0.00	0.26
Neumáticos	1.39	0.00	9.33	0.00	0.00	7.50	0.00	0.00	0.06
Energía				1.35			1.35	1.35	1.35
COSTO HORA CALCULADO	5.58	2.96	28.61	2.31	3.52	24.23	3.75	1.93	2.93
COSTO DE ALQUILER	5.00	3.00	26.40	1.98	2.50	25.69	2.00	2.00	2.57
COSTO APROXIMADO	7.57	3.90	23.40	1.80	2.40	26.25	3.36	0.81	2.44
COSTO HORA ASUMIDO	6	3	29	3	4	25	4	2	3

Equipo pesado Va*3/10000
Equipo liviano Va*3/5000

NOMBRE DEL OFERENTE:

Alejandra Astudillo C.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CIMENTACIÓN				
1.1	Excavación de material sin clasificar a máquina	m3	171.33	2.21	378.63
1.2	Excavación de material sin clasificar manual	m3	52.35	11.97	626.60
1.3	Limpieza y desbroce del terreno	m2	521.41	2.66	1,386.95
1.4	Replanteo y nivelación	m2	521.41	2.41	1,256.60
1.5	Transporte de material hasta 6 km	m3-km	290.78	0.35	101.77
1.6	Sobreacarreo (distancia mayor a 6 Km)	m3-km	2,326.22	0.27	628.08
1.7	Relleno con Material de Mejoramiento Compactado	m3	79.84	14.02	1,119.34
1.8	Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	26.61	141.90	3,776.38
1.9	Encofrado recto de madera para zapatas	m2	45.37	12.03	545.83
1.10	Encofrado recto de madera para vigas de cimentación	m2	287.26	615.97	176,941.39
1.11	Encofrado recto de madera para cadenas de amarre	m2	45.37	8.98	407.44
1.12	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	16,531.20	2.04	33,723.64
1.13	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	221.30	320.49	70,923.06
2	COLUMNAS				
2.1	Encofrado recto de madera para columnas	m2	1,043.76	15.12	15,781.65
2.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	15,123.13	2.04	30,851.19
2.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	115.56	320.49	37,034.22
3	VIGAS				
3.1	Encofrado recto de madera para vigas	m2	1,922.05	9.64	18,528.61
3.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	35,940.61	2.04	73,318.83
3.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	236.94	320.49	75,936.22
4	MUROS				
4.1	Encofrado recto de madera para muros	m2	381.90	12.03	4,594.26
4.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	18,276.74	2.04	37,284.54
4.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	20.81	320.49	6,667.79
5	LOSAS				
5.1	Encofrado recto de madera para losas	m2	3,287.93	16.40	53,922.06
5.2	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	kg	34,008.42	2.04	69,377.18
5.3	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	469.10	320.49	150,341.86
5.4	Malla electrosoldada R-126	m2	3,128.46	12.54	39,230.89
5.5	Casetones de Espuma flex	u	8,076.00	2.34	18,897.84
6	AGUA POTABLE Y AGUA CALIENTE				
6.1	Tubería PVC d=3/4"	ml	141.41	4.27	603.83
6.2	Tubería PVC d=1/2"	ml	62.16	5.65	351.21
6.3	Tubería PVC d=1"	ml	77.53	6.29	487.63
6.4	Tubería PVC d=1 1/2"	ml	3.64	8.69	31.63
6.5	Tubería PVC d=1 1/4"	ml	1.70	10.91	18.49
6.6	Tubería COBRE d=1/2"	ml	43.52	13.90	604.93
6.7	Tubería COBRE d=3/4"	ml	90.95	13.90	1,264.21
6.8	Tubería COBRE d=1 1/4"	ml	0.51	27.56	14.06
6.9	Tubería COBRE d=1 1/2"	ml	0.51	27.56	14.06
6.10	Tubería COBRE d=2"	ml	0.51	49.76	25.38

6.11	Tubería COBRE d=2 1/2"	ml	0.58	90.12	52.12
6.12	Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=1/2"	u	397.00	1.89	750.33
6.13	Suministro e instalación de Tee PVC d=1/2"	u	90.00	17.56	1,580.40
6.14	Suministro e instalación de Codo 90° PVC d=3/4"	u	247.00	1.90	469.30
6.15	Suministro e instalación de Tee PVC d=3/4"	u	207.00	17.99	3,723.93
6.16	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1/2"	u	310.00	4.97	1,540.70
6.17	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=3/4"	u	30.00	5.35	160.50
6.18	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=1 1/2"	u	2.00	7.71	15.42
6.19	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2"	u	4.00	10.07	40.28
6.20	Suministro e instalación de Codo 90° COBRE d=2 1/2"	u	2.00	12.43	24.86
6.21	Suministro e instalación de Tee COBRE d=1/2"	u	45.00	5.48	246.60
6.22	Suministro e instalación de Tee COBRE d=3/4"	u	35.00	6.45	225.75
6.23	Suministro e instalación de Tee COBRE d=1 1/2"	u	6.00	9.10	54.60
6.24	Suministro e instalación de Tee COBRE d=2"	u	6.00	11.75	70.50
6.25	Suministro e instalación de Tee COBRE d=2 1/2"	u	6.00	14.40	86.40
6.26	Instalación de Sanitario con depósito	u	70.00	237.67	16,636.90
6.27	Instalación de Lavabo	u	25.00	208.91	5,222.75
6.28	Instalación de Fregadero con hidromezclador	u	30.00	74.98	2,249.40
6.29	Instalación de Ducha individual con hidromezclador	u	45.00	93.62	4,212.90
6.30	Instalación de Lavabo con hidromezclador	u	45.00	246.02	11,070.90
6.31	Válvula reductora de presión	u	10.00	1,437.71	14,377.10
6.32	Válvula de retención	u	6.00	11.40	68.40
6.33	Válvula de compuerta	u	202.00	116.41	23,514.82
6.34	Llave de paso	u	252.00	21.88	5,513.76
6.35	Tablero para medidores de agua	u	32.00	5.92	189.44
6.36	Llave general	u	2.00	49.03	98.06
6.37	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 3 hp)	u	1.00	561.86	561.86
6.38	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 2 hp)	u	1.00	507.61	507.61
6.39	Suministro e instalación de bomba de calor	u	1.00	2,761.74	2,761.74
6.40	Suministro e instalación de tanque hidroneumático 25 Gal	u	1.00	162.91	162.91
7	CISTERNA H.A. CAPACIDAD 76 M3				
7.1	Excavación de material sin clasificar a máquina	m3	77.00	2.21	170.17
7.2	Excavación de material sin clasificar manual	m3	7.70	11.97	92.17
7.3	Transporte de material hasta 6 km	m3-km	110.11	0.35	38.54
7.4	Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)	m3-km	880.88	0.27	237.84
7.5	Relleno con Material de Mejoramiento Compactado	m3	6.60	14.02	92.53
7.6	Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	2.20	141.90	312.18
7.7	Encofrado recto de madera para cisterna	m2	124.60	56.97	7,098.46
7.8	Malla electrosoldada R-131	m2	88.50	3.81	337.18
7.9	Hormigón f'c= 240 kg/cm2	m3	26.55	320.49	8,509.01
8	DRENAJE SANITARIO				
8.1	Tubería de desagüe PVC d=50 mm	ml	36.83	5.95	219.12
8.2	Tubería de desagüe PVC d=75 mm	ml	15.52	7.83	121.51
8.3	Tubería de desagüe PVC d=110 mm	ml	85.89	8.48	728.38
8.4	Tubería de desagüe PVC d=160 mm	ml	0.51	16.53	8.43
8.5	Tubería de desagüe PVC d=200 mm	ml	6.56	17.45	114.44
8.6	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=50 mm	u	197.00	4.91	967.27
8.7	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=75 mm	u	49.00	6.62	324.38

8.8	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	214.00	8.55	1,829.70
8.9	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=200 mm	u	8.00	24.26	194.08
8.1	Suministro e instalación de Tee PVC d=50 mm	u	6.00	5.61	33.66
8.11	Suministro e instalación de Tee PVC d=75 mm	u	13.00	8.75	113.75
8.12	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	165.00	9.17	1,513.05
8.13	Suministro e instalación de Tee PVC d=200 mm	u	1.00	36.76	36.76
8.14	Grupos de elevación electrosumergible (bomba 1 hp)	u	1.00	781.72	781.72
8.15	Pozos de revisión 0.80x0.80x1.00 m	u	5.00	222.87	1,114.35
8.16	Pozos de revisión 1.00x1.00x2.00 m	u	1.00	251.79	251.79
9	DRENAJE PLUVIAL				
9.1	Tubería de desagüe PVC d=110 mm	ml	51.93	8.23	427.38
9.2	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	36.00	8.55	307.80
9.3	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	35.00	9.17	320.95
9.4	Suministro e instalación de rejilla de desagüe	u	34.00	13.38	454.92
9.5	Canal de hormigón 150x150 mm (f'c= 210 kg/cm2)	ml	32.43	38.18	1,238.18
9.6	Canal de PVC 135x155 mm	ml	23.17	23.73	549.82
10	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: GABINETES				
10.1	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.51	19.82	565.07
10.2	Tubería ACERO d=4"	ml	7.93	46.90	371.92
10.3	Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor)	u	12.00	729.80	8,757.60
10.4	Válvula de retención	u	8.00	11.40	91.20
10.5	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=2 1/2"	u	50.00	15.81	790.50
10.6	Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96
10.7	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=4"	u	2.00	30.09	60.18
10.8	Suministro e instalación de Tee Acero d=4"	u	1.00	37.47	37.47
10.9	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 18 hp)	u	1.00	4,201.74	4,201.74
10.10	Toma siamesa 4"	u	1.00	166.02	166.02
11	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: ROCIADORES				
11.1	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1"	ml	3.83	7.66	29.34
11.2	Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2"	ml	3.83	8.07	30.91
11.3	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2"	ml	3.83	10.99	42.09
11.4	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.35	19.82	561.90
11.5	Rociador 55x30.2 mm	u	57.00	26.75	1,524.75
11.6	Válvula de retención	u	6.00	11.40	68.40
11.7	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=1"	u	5.00	10.87	54.35
11.8	Suministro e instalación de Tee HG d=1 1/2"	u	5.00	14.73	73.65
11.9	Suministro e instalación de Codo 90° HG d=2"	u	5.00	9.83	49.15
11.10	Suministro e instalación de Codo 90° AC d=2 1/2"	u	19.00	15.81	300.39
11.11	Suministro e instalación de Tee AC d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96
				TOTAL	1,069,820.59

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS)

SON: UN MILLON SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTE dolares CINCUENTA Y NUEVE centavos

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Excavación de material sin clasificar a máquina

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	29.00	29.00	0.0450	1.30
SUBTOTAL M					1.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0450	0.17
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c)	1.00	4.06	4.06	0.0450	0.18
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.0450	0.16
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0450	0.02
SUBTOTAL M					0.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.83
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.21
VALOR OFERTADO:					2.21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares VEINTIUN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Excavación de material sin clasificar manual UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.47
SUBTOTAL M					0.47
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.8330	6.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.8330	0.34
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8330	3.05
SUBTOTAL M					9.42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.89
COSTO INDIRECTO				21.00	2.08
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.97
VALOR OFERTADO:					11.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares NOVENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Limpieza y desbroce del terreno

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2800	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2800	1.01
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2800	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2800	0.11
SUBTOTAL M					2.14
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.20
COSTO INDIRECTO				21.00	0.46
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.66
VALOR OFERTADO:					2.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares SESENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Replanteo y nivelación

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
Equipo de topografía	1.00	4.00	4.00	0.1412	0.56
SUBTOTAL M					0.61
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 2 (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	0.1412	0.57
Cadenero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.1412	0.52
SUBTOTAL M					1.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0.40	0.36	0.14	
Clavos	Kg	0.05	1.78	0.09	
Estacas	u	0.50	0.12	0.06	
SUBTOTAL O					0.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.99
COSTO INDIRECTO				21.00	0.42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.41
VALOR OFERTADO:					2.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUARENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Transporte de material hasta 6 km

UNIDAD: m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta de 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.0095	0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0095	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.29
COSTO INDIRECTO				21.00	0.06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.35
VALOR OFERTADO:					0.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares TREINTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)

UNIDAD: m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta de 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.0074	0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0074	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.22
COSTO INDIRECTO				21.00	0.05
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.27
VALOR OFERTADO:					0.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Relleno con Material de Mejoramiento Compá UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	3.00	3.00	0.5000	1.50
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	1.00	3.51	3.51	1.5000	5.26
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.93	3.93	0.2500	0.98
SUBTOTAL M					6.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUB_BASE CLASE 3	M3	1.15	3.30	3.79	
AGUA	M3	0.03	0.50	0.02	
SUBTOTAL O					3.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.59
COSTO INDIRECTO				21.00	2.43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.02
VALOR OFERTADO:					14.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Replanteo con Hormigón f'c= 140 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	1.0000	1.80
Concreteira 1 saco	1.00	3.00	3.00	1.0000	3.00
SUBTOTAL M					4.80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0000	32.58
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					40.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM2	m3	1.00	72.16	72.16	
SUBTOTAL O					72.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					117.27
COSTO INDIRECTO				21.00	24.63
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					141.90
VALOR OFERTADO:					141.90

CIENTO CUARENTA Y UN dolares NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para zapatas UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.5000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.5000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5000	1.83
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.5000	0.20
SUBTOTAL M					5.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.94
COSTO INDIRECTO				21.00	2.09
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.03
VALOR OFERTADO:					12.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para vigas de cir UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Inspector (estr.oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.0800	0.33
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
SUBTOTAL M					3.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA		120.00	1.00	4.18	501.6000
SUBTOTAL P					501.60
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					509.07
COSTO INDIRECTO				21.00	106.90
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					615.97
VALOR OFERTADO:					615.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEISCIENTOS QUINCE dolares NOVENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para cadenas de UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.42
COSTO INDIRECTO				21.00	1.56
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.98
VALOR OFERTADO:					8.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares NOVENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm² UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierro (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obras c	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO				21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.04
VALOR OFERTADO:					2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para columnas UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
Peón en general (estr.oc e2)	4.00	3.62	3.62	0.2000	2.90
Carpintero (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	0.2000	1.46
SUBTOTAL M					4.44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	2.00	1.09	2.18	
Tabla de monte 0,30m	u	5.00	0.72	3.60	
Tira de madera de 4x4cm	m	3.00	0.45	1.35	
Clavos	Kg	0.50	1.78	0.89	
SUBTOTAL O					8.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.50
COSTO INDIRECTO				21.00	2.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15.12
VALOR OFERTADO:					15.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINCE dolares DOCE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm² UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierro (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obras c	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO				21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.04
VALOR OFERTADO:					2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para vigas

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.4000	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	0.50	1.09	0.55	
Tabla de monte 0,30m	u	3.75	0.72	2.70	
Tira de madera de 4x4cm	m	1.50	0.45	0.68	
Clavos	Kg	0.50	1.78	0.89	
SUBTOTAL O					4.82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.97
COSTO INDIRECTO				21.00	1.67
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.64
VALOR OFERTADO:					9.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares SESENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm²) UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierro (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obras c	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO				21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.04
VALOR OFERTADO:					2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para muros UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.5000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.5000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5000	1.83
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.5000	0.20
SUBTOTAL M					5.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.94
COSTO INDIRECTO				21.00	2.09
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.03
VALOR OFERTADO:					12.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm² UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierro (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obras c	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO				21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.04
VALOR OFERTADO:					2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para losas

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.33	3.62	3.62	1.0000	4.81
Carpintero (Est. Ocu. D2)	0.67	3.66	3.66	1.0000	2.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingos	m	4.00	1.09	4.36	
Tabla de monte 0,30m	u	1.54	0.72	1.11	
Clavos	Kg	0.12	1.78	0.21	
SUBTOTAL O					5.68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.55
COSTO INDIRECTO				21.00	2.85
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.40
VALOR OFERTADO:					16.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISEIS dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm² UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierro (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obras c	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO				21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.04
VALOR OFERTADO:					2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Malla electrosoldada R-126

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.0330	0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.0330	0.12
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	0.0330	0.24
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0330	0.01
SUBTOTAL M					0.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Malla electrosoldada 10.10	M2	1.05	9.50	9.98	
SUBTOTAL O					9.98
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.36
COSTO INDIRECTO				21.00	2.18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.54
VALOR OFERTADO:					12.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares CINCUENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Casetones de Espuma flex

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.1000	0.00
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.1000	0.72
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.76
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Casetones de espuma flex 40x40x20 cm	u	1.00	1.11	1.11	
CLAVOS 3"	KG	0.05	1.22	0.06	
SUBTOTAL O					1.17
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.93
COSTO INDIRECTO				21.00	0.41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.34
VALOR OFERTADO:					2.34

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares TREINTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería PVC d=3/4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 3/4"	m	1.00	1.20	1.20	
SUBTOTAL O					1.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.53
COSTO INDIRECTO				21.00	0.74
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.27
VALOR OFERTADO:					4.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería PVC d=1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc 1/2"	m	1.00	0.87	0.87	
Accesorio de 1/2"	u	1.00	1.47	1.47	
SUBTOTAL O					2.42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.67
COSTO INDIRECTO				21.00	0.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.65
VALOR OFERTADO:					5.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares SESENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería PVC d=1"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 1"	m	1.00	2.87	2.87	
SUBTOTAL O					2.95
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.20
COSTO INDIRECTO				21.00	1.09
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.29
VALOR OFERTADO:					6.29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares VEINTE Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería PVC d=1 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo pvc roscable 1 1/2"	m	1.00	4.85	4.85	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
SUBTOTAL O					4.93
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.18
COSTO INDIRECTO				21.00	1.51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.69
VALOR OFERTADO:					8.69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares SESENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería PVC d=1 1/4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 1 1/4"	m	1.00	6.69	6.69	
SUBTOTAL O					6.77
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.02
COSTO INDIRECTO				21.00	1.89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.91
VALOR OFERTADO:					10.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares NOVENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc)	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
Tubería Cu d=1/2"	ml	1.00	10.00	10.00	
SUBTOTAL O					10.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.49
COSTO INDIRECTO				21.00	2.41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13.90
VALOR OFERTADO:					13.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRECE dolares NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=3/4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería Cu d=3/4	ml	1.00	10.00	10.00	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
SUBTOTAL O					10.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.49
COSTO INDIRECTO				21.00	2.41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13.90
VALOR OFERTADO:					13.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRECE dolares NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=1 1/4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc)	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
Tubo Cu d=1 1/4"	m	1.00	21.29	21.29	
SUBTOTAL O					22.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.78
COSTO INDIRECTO				21.00	4.78
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					27.56
VALOR OFERTADO:					27.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y SIETE dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=1 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc)	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
Tubo Cu d=1 1/2"	m	1.00	21.29	21.29	
SUBTOTAL O					22.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.78
COSTO INDIRECTO				21.00	4.78
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					27.56
VALOR OFERTADO:					27.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y SIETE dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc)	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
Tubo Cu d=2"	m	1.00	39.63	39.63	
SUBTOTAL O					40.44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41.12
COSTO INDIRECTO				21.00	8.64
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					49.76
VALOR OFERTADO:					49.76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUARENTA Y NUEVE dolares SETENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería COBRE d=2 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Equipo de suelda autogena	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.0700	0.00
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro soldador especializado (estr. oc)	1.00	4.06	4.06	0.0700	0.28
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.0700	0.26
SUBTOTAL M					0.54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Oxigeno cilindro 6m3	u	0.01	76.61	0.77	
Varilla suelda al 5% de plata	u	0.33	0.12	0.04	
Tubo Cu d=2 1/2"	m	1.00	72.99	72.99	
SUBTOTAL O					73.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					74.48
COSTO INDIRECTO				21.00	15.64
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					90.12
VALOR OFERTADO:					90.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NOVENTA dolares DOCE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Camioneta 2000cc doble traccion	1.00	6.00	6.00	0.0043	0.03
Implemmentos y herramientas cuadrilla	1.00	17.82	17.82	0.0043	0.08
SUBTOTAL M					0.11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de cablista (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0043	0.03
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0043	0.02
Jefe de grupo/superv (estr. oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.0043	0.02
Cablista/instalador (estr.oc d2)	2.00	3.66	3.66	0.0043	0.03
SUBTOTAL M					0.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo plastico de 13mm (1/2")	u	1.00	0.33	0.33	
Pega	gl	0.01	23.73	0.24	
Limpiador de tubo	gl	0.01	12.10	0.12	
Estropajo de hilo	u	0.05	0.50	0.02	
Union plastico de 13mm (1/2")	u	2.00	0.32	0.64	
SUBTOTAL O					1.35
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.56
COSTO INDIRECTO				21.00	0.33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.89
VALOR OFERTADO:					1.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar OCHENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=1/2" UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.2500	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.2500	4.53
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.2500	4.58
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	1.00	4.04	4.04	1.2500	5.05
SUBTOTAL M					14.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee pvc 1/2"	u	1.00	0.30	0.30	
SUBTOTAL O					0.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.51
COSTO INDIRECTO				21.00	3.05
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17.56
VALOR OFERTADO:					17.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISIETE dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Camioneta 2000cc doble traccion	1.00	6.00	6.00	0.0025	0.02
Implementos y herramientas cuadrilla	1.00	17.82	17.82	0.0025	0.04
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Jefe de grupo/superv (estr. oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.0025	0.01
Cablista/instalador (estr.oc d2)	2.00	3.66	3.66	0.0025	0.02
Peón de cablista (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0025	0.02
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0025	0.01
SUBTOTAL M					0.06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo plastico de 19mm (3/4")	u	1.00	0.43	0.43	
Pega	gl	0.01	23.73	0.24	
Limpiador de tubo	gl	0.01	12.10	0.12	
Estropajo de hilo	u	0.05	0.50	0.02	
Union plastico de 19mm (3/4")	u	2.00	0.32	0.64	
SUBTOTAL O					1.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.57
COSTO INDIRECTO				21.00	0.33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.90
VALOR OFERTADO:					1.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=3/4" UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.2500	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.2500	4.53
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.2500	4.58
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	1.00	4.04	4.04	1.2500	5.05
SUBTOTAL M					14.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee pvc 3/4"	u	1.00	0.66	0.66	
SUBTOTAL O					0.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.87
COSTO INDIRECTO				21.00	3.12
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17.99
VALOR OFERTADO:					17.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISIETE dolares NOVENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° COBRE UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Codo cu 1/2"	u	1.00	0.66	0.66	
SUBTOTAL O					1.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.11
COSTO INDIRECTO				21.00	0.86
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.97
VALOR OFERTADO:					4.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares NOVENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° COBRE UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberías plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Codo cu 3/4"	u	1.00	0.97	0.97	
SUBTOTAL O					1.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.42
COSTO INDIRECTO				21.00	0.93
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.35
VALOR OFERTADO:					5.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares TREINTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° COBRE UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es)	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Codo cu 1 1/2"	u	1.00	2.92	2.92	
SUBTOTAL O					3.32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.37
COSTO INDIRECTO				21.00	1.34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.71
VALOR OFERTADO:					7.71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SIETE dolares SETENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° COBRE UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Codo cu 2"	u	1.00	4.87	4.87	
SUBTOTAL O					5.27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.32
COSTO INDIRECTO				21.00	1.75
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.07
VALOR OFERTADO:					10.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° COBRE UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Codo cu 2 1/2"	u	1.00	6.82	6.82	
SUBTOTAL O					7.22
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.27
COSTO INDIRECTO				21.00	2.16
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.43
VALOR OFERTADO:					12.43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares CUARENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee COBRE d=1/ UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Tee cu 1/2"	u	1.00	1.08	1.08	
SUBTOTAL O					1.48
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.53
COSTO INDIRECTO				21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.48
VALOR OFERTADO:					5.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares CUARENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee COBRE d=3/ UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Tee cu 3/4"	u	1.00	1.88	1.88	
SUBTOTAL O					2.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.33
COSTO INDIRECTO				21.00	1.12
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.45
VALOR OFERTADO:					6.45

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares CUARENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee COBRE d=1 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Tee cu 1 1/2"	u	1.00	4.07	4.07	
SUBTOTAL O					4.47
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.52
COSTO INDIRECTO				21.00	1.58
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.10
VALOR OFERTADO:					9.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares DIEZ centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee COBRE d=2' UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberias plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Tee cu 2"	u	1.00	6.26	6.26	
SUBTOTAL O					6.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.71
COSTO INDIRECTO				21.00	2.04
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.75
VALOR OFERTADO:					11.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares SETENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee COBRE d=2 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.4000	1.42
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.4000	0.16
SUBTOTAL M					3.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pegamento tuberías plasticas	gl	0.01	39.58	0.40	
Tee cu 2 1/2"	u	1.00	8.45	8.45	
SUBTOTAL O					8.85
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.90
COSTO INDIRECTO				21.00	2.50
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.40
VALOR OFERTADO:					14.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Instalación de Sanitario con depósito

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.5000	0.60
SUBTOTAL M					0.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.5000	5.49
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.5000	5.43
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.5000	0.61
SUBTOTAL M					11.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Inodoro tanque bajo	u	1.00	183.24	183.24	
Cemento	Kg	4.00	0.16	0.64	
Arena	m3	0.03	13.75	0.41	
Agua	m3	0.00	3.00	0.00	
SUBTOTAL O					184.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					196.42
COSTO INDIRECTO				21.00	41.25
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					237.67
VALOR OFERTADO:					237.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE dolares SESENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Instalación de Lavabo

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.5000	0.60
SUBTOTAL M					0.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.5000	5.49
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.5000	5.43
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.5000	0.61
SUBTOTAL M					11.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lavamanos de 1 llave	u	1.00	84.52	84.52	
Mezclador para lavabo	u	1.00	73.45	73.45	
Sifon lavabo	u	1.00	2.55	2.55	
SUBTOTAL O					160.52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					172.65
COSTO INDIRECTO				21.00	36.26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					208.91
VALOR OFERTADO:					208.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOSCIENTOS OCHO dolares NOVENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Instalación de Fregadero con hidromezclador UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40
SUBTOTAL M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
SUBTOTAL M					15.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	5.00	0.16	0.80	
Fregadero acero inoxidable 1 pozo falda (100x50cm)	u	1.00	45.40	45.40	
SUBTOTAL O					46.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					61.97
COSTO INDIRECTO				21.00	13.01
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					74.98
VALOR OFERTADO:					74.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SETENTA Y CUATRO dolares NOVENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Instalación de Ducha individual con hidromez UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					7.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ducha sencilla cromada	u	1.00	4.32	4.32	
Griferia para ducha	u	1.00	65.16	65.16	
SUBTOTAL O					69.48
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77.37
COSTO INDIRECTO				21.00	16.25
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					93.62
VALOR OFERTADO:					93.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NOVENTA Y TRES dolares SESENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Instalación de Lavabo con hidromezclador UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.5000	0.60
SUBTOTAL M					0.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.5000	5.49
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.5000	5.43
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.5000	0.61
SUBTOTAL M					11.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Mezclador para lavabo	u	1.00	73.45	73.45	
Sifon lavabo	u	1.00	2.55	2.55	
Lavamanos 2 llaves	u	1.00	115.19	115.19	
SUBTOTAL O					191.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					203.32
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					246.02
VALOR OFERTADO:					246.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS dolares DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Válvula reductora de presión

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	6.00	0.20	1.20	3.7408	4.49
Tecele	1.00	0.50	0.50	3.7408	1.87
SUBTOTAL M					6.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	6.00	3.62	3.62	3.7408	81.25
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	3.7408	13.69
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	3.7408	1.52
SUBTOTAL M					96.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula reductora de presion 2"	u	1.00	1,085.37	1,085.37	
SUBTOTAL O					1,085.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,188.19
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,437.71
VALOR OFERTADO:					1,437.71

MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE dolares SETENTA Y UN ce

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Válvula de retención

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2776	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2776	1.00
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2776	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2776	0.11
SUBTOTAL M					2.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Valvula check 1"	u	1.00	7.20	7.20	
SUBTOTAL O					7.23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.42
COSTO INDIRECTO				21.00	1.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.40
VALOR OFERTADO:					11.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Válvula de compuerta

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Instalacion valvula compuerta 01"	u	1.00	6.83	6.83	
Valvula de compuerta e.l. 01"	u	1.00	89.38	89.38	
SUBTOTAL O					96.21
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					96.21
COSTO INDIRECTO				21.00	20.20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					116.41
VALOR OFERTADO:					116.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO DIECISEIS dolares CUARENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Llave de paso

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2818	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2818	1.02
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2818	1.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2818	0.11
SUBTOTAL M					2.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Llave de paso 01"	u	1.00	15.83	15.83	
SUBTOTAL O					15.86
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18.08
COSTO INDIRECTO				21.00	3.80
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					21.88
VALOR OFERTADO:					21.88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTIUN dolares OCHENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tablero para medidores de agua

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.6202	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.6202	2.25
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.6202	2.27
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.6202	0.25
SUBTOTAL M					4.77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.89
COSTO INDIRECTO				21.00	1.03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.92
VALOR OFERTADO:					5.92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares NOVENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Llave general

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
SUBTOTAL M					7.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Llave general	u	1.00	33.20	33.20	
SUBTOTAL O					33.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					40.52
COSTO INDIRECTO				21.00	8.51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					49.03
VALOR OFERTADO:					49.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUARENTA Y NUEVE dolares TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de grupos de elevaci UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.8541	0.57
SUBTOTAL M					0.57
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.8541	10.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.8541	10.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.8541	1.16
SUBTOTAL M					21.94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba 3 HP	u	1.00	441.84	441.84	
SUBTOTAL O					441.84
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					464.35
COSTO INDIRECTO					21.00 97.51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					561.86
VALOR OFERTADO:					561.86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINIENTOS SESENTA Y UN dolares OCHENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de grupos de elevaci UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.8541	0.57
SUBTOTAL M					0.57
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.8541	10.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.8541	10.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.8541	1.16
SUBTOTAL M					21.94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba 2 HP	u	1.00	397.00	397.00	
SUBTOTAL O					397.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					419.51
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					507.61
VALOR OFERTADO:					507.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINIENTOS SIETE dolares SESENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de bomba de calor UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	7.2600	0.29
Equipo de solda autogena	1.00	2.00	2.00	7.2600	14.52
SUBTOTAL M					14.81
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Electricista (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	7.2600	26.57
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	7.2600	25.77
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	7.2600	26.28
SUBTOTAL M					78.62
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba de calor 130 kw/h	u	1.00	2,189.00	2,189.00	
SUBTOTAL O					2,189.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,282.43
COSTO INDIRECTO				21.00	479.31
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,761.74
VALOR OFERTADO:					2,761.74

DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN dolares SETENTA Y CUATR

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de tanque hidroneur UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	2.0000	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
SUBTOTAL M					14.56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tanque hidroneumático 25 Gal	u	1.00	120.00	120.00	
SUBTOTAL O					120.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					134.64
COSTO INDIRECTO					21.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					162.91
VALOR OFERTADO:					162.91

CIENTO SESENTA Y DOS dolares NOVENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Excavación de material sin clasificar a máqui UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	29.00	29.00	0.0450	1.30
SUBTOTAL M					1.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0450	0.17
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	0.0450	0.18
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.0450	0.16
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0450	0.02
SUBTOTAL M					0.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.83
COSTO INDIRECTO				21.00	0.38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.21
VALOR OFERTADO:					2.21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares VEINTIUN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Excavación de material sin clasificar manual UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.47
SUBTOTAL M					0.47
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.8330	6.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.8330	0.34
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8330	3.05
SUBTOTAL M					9.42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.89
COSTO INDIRECTO				21.00	2.08
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.97
VALOR OFERTADO:					11.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares NOVENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Transporte de material hasta 6 km

UNIDAD: m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta de 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.0095	0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0095	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.29
COSTO INDIRECTO				21.00	0.06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.35
VALOR OFERTADO:					0.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares TREINTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Sobrecarreo (distancia mayor a 6 Km)

UNIDAD: m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta de 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.0074	0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0074	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.22
COSTO INDIRECTO				21.00	0.05
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.27
VALOR OFERTADO:					0.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Relleno con Material de Mejoramiento Compá UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	3.00	3.00	0.5000	1.50
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	1.00	3.51	3.51	1.5000	5.26
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.93	3.93	0.2500	0.98
SUBTOTAL M					6.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUB_BASE CLASE 3	M3	1.15	3.30	3.79	
AGUA	M3	0.03	0.50	0.02	
SUBTOTAL O					3.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.59
COSTO INDIRECTO				21.00	2.43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.02
VALOR OFERTADO:					14.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Replanto con Hormigón f'c= 140 kg/cm2 UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9.00	0.20	1.80	1.0000	1.80
Concreteira 1 saco	1.00	3.00	3.00	1.0000	3.00
SUBTOTAL M					4.80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0000	32.58
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					40.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM2	m3	1.00	72.16	72.16	
SUBTOTAL O					72.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					117.27
COSTO INDIRECTO				21.00	24.63
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					141.90
VALOR OFERTADO:					141.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CUARENTA Y UN dolares NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Encofrado recto de madera para cisterna UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.0782	0.43
SUBTOTAL M					0.43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0782	3.90
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0782	3.95
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0782	0.44
SUBTOTAL M					8.29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Aceite quemado	gl	0.24	0.57	0.14	
Alambre de amarre #18	Kg	0.38	2.15	0.82	
Clavos	Kg	0.06	1.78	0.11	
Estacas, pialas	glb	1.00	13.56	13.56	
Pingos	m	1.65	1.09	1.80	
Rieles para encofrado	u	0.96	1.48	1.42	
Tablero contrachapado "b" 15mm	u	0.50	41.02	20.51	
SUBTOTAL O					38.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					47.08
COSTO INDIRECTO				21.00	9.89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					56.97
VALOR OFERTADO:					56.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCUENTA Y SEIS dolares NOVENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Malla electrosoldada R-131

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Soldadora electrica 300 a	1.00	3.00	3.00	0.0333	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0333	0.24
Ayudante operador de equipo liviano	1.00	3.66	3.66	0.0333	0.12
Instalador de revestimiento en general (1.00	3.66	3.66	0.0333	0.12
SUBTOTAL M					0.48
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Malla armex r-131 (6.25x2.40)	M2	1.03	2.43	2.50	
Electrodos	KG	0.02	3.46	0.07	
SUBTOTAL O					2.57
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.15
COSTO INDIRECTO				21.00	0.66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.81
VALOR OFERTADO:					3.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRES dolares OCHENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Hormigón f'c= 240 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.0667	4.27
SUBTOTAL M					8.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					264.87
COSTO INDIRECTO				21.00	55.62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					320.49
VALOR OFERTADO:					320.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRESCIENTOS VEINTE dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=50 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					2.26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tubo pvc 050mm	m	1.05	1.83	1.92	
SUBTOTAL O					2.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.92
COSTO INDIRECTO				21.00	1.03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.95
VALOR OFERTADO:					5.95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares NOVENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=75 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tubo pvc 075mm	m	1.05	4.00	4.20	
SUBTOTAL O					4.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.47
COSTO INDIRECTO				21.00	1.36
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.83
VALOR OFERTADO:					7.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SIETE dolares OCHENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=110 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tubo pvc 110mm	m	1.05	4.51	4.74	
SUBTOTAL O					5.44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.01
COSTO INDIRECTO				21.00	1.47
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.48
VALOR OFERTADO:					8.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares CUARENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=160 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					1.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tubo pvc 160mm	m	1.05	10.85	11.39	
SUBTOTAL O					12.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.66
COSTO INDIRECTO				21.00	2.87
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.53
VALOR OFERTADO:					16.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISEIS dolares CINCUENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=200 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1667	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obras c	1.00	4.06	4.06	0.1667	0.68
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1667	0.60
SUBTOTAL M					1.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería de pvc 200 mm	ML	1.05	12.49	13.11	
SUBTOTAL O					13.11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.42
COSTO INDIRECTO				21.00	3.03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17.45
VALOR OFERTADO:					17.45

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISIETE dolares CUARENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 45° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10
SUBTOTAL M					1.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Codo pvc 050mm x 90° - desague	u	1.00	1.39	1.39	
SUBTOTAL O					2.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.06
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.91
VALOR OFERTADO:					4.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares NOVENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 45° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2700	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2700	0.98
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2700	0.99
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2700	0.11
SUBTOTAL M					2.08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Codo pvc 075mm x 90° - desague	u	1.00	2.64	2.64	
SUBTOTAL O					3.34
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.47
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.62
VALOR OFERTADO:					6.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares SESENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 45° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Codo pvc 110mm x 90i - desague	u	1.00	4.08	4.08	
SUBTOTAL O					4.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.07
COSTO INDIRECTO				21.00	1.48
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.55
VALOR OFERTADO:					8.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares CINCUENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 45° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.3300	0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.3300	1.19
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.3300	1.21
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3300	0.13
SUBTOTAL M					2.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Codo pvc 200mm x 90° - desague	u	1.00	16.75	16.75	
SUBTOTAL O					17.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.05
COSTO INDIRECTO				21.00	4.21
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					24.26
VALOR OFERTADO:					24.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y CUATRO dolares VEINTE Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=50 mm UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tee pvc 50 mm	u	1.00	1.65	1.65	
SUBTOTAL O					2.35
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.64
COSTO INDIRECTO				21.00	0.97
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.61
VALOR OFERTADO:					5.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares SESENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=75 m UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Tee pvc 75 mm	u	1.00	4.24	4.24	
SUBTOTAL O					4.94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.23
COSTO INDIRECTO				21.00	1.52
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.75
VALOR OFERTADO:					8.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares SETENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=110 r UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee pvc 110mm	u	1.00	5.29	5.29	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
SUBTOTAL O					5.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.58
COSTO INDIRECTO				21.00	1.59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.17
VALOR OFERTADO:					9.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares DIECISIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=200 r UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.3300	0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.3300	1.19
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.3300	1.21
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3300	0.13
SUBTOTAL M					2.53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee pvc 200mm	u	1.00	27.78	27.78	
SUBTOTAL O					27.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.38
COSTO INDIRECTO				21.00	6.38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					36.76
VALOR OFERTADO:					36.76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA Y SEIS dolares SETENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Grupos de elevación electrosumergible (bom UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.9400	0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.9400	0.38
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.9400	3.44
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.9400	3.40
SUBTOTAL M					7.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba sumergible p=1hp	u	1.00	638.45	638.45	
SUBTOTAL O					638.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					646.05
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					781.72
VALOR OFERTADO:					781.72

SETECIENTOS OCHENTA Y UN dolares SETENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Pozos de revisión 0.80x0.80x1.00 m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	5.0000	0.20
Concreteira 1 saco	1.00	3.00	3.00	5.0000	15.00
SUBTOTAL M					15.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	1.00	3.51	3.51	5.0000	17.55
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	5.0000	18.30
Maestro mayor de ejecucion de obra (es)	0.10	4.04	4.04	5.0000	2.02
SUBTOTAL M					37.87
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ladrillo de obra (27x14x2,5)	m2	3.00	12.20	36.60	
Piedra	m3	0.08	12.95	1.04	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0.04	76.29	3.05	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0.90	97.66	87.89	
ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	KG	1.50	1.69	2.54	
SUBTOTAL O					131.12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					184.19
COSTO INDIRECTO				21.00	38.68
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					222.87
VALOR OFERTADO:					222.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOSCIENTOS VEINTE Y DOS dolares OCHENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Pozos de revisión 1.00x1.00x2.00 m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	5.0000	0.20
Concreteira 1 saco	1.00	3.00	3.00	5.0000	15.00
SUBTOTAL M					15.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	1.00	3.51	3.51	5.0000	17.55
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	5.0000	18.30
Maestro mayor de ejecucion de obra (es)	0.10	4.04	4.04	5.0000	2.02
SUBTOTAL M					37.87
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ladrillo de obra (27x14x2,5)	m2	3.00	12.20	36.60	
Piedra	m3	0.08	12.95	1.04	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0.05	76.29	3.81	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	1.13	97.66	110.36	
ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	KG	1.90	1.69	3.21	
SUBTOTAL O					155.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					208.09
COSTO INDIRECTO				21.00	43.70
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					251.79
VALOR OFERTADO:					251.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería de desagüe PVC d=110 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1500	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1500	0.54
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.1500	0.55
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1500	0.06
SUBTOTAL M					1.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.02	43.82	0.88	
Tubo pvc 110mm	m	1.05	4.51	4.74	
SUBTOTAL O					5.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.80
COSTO INDIRECTO				21.00	1.43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.23
VALOR OFERTADO:					8.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares VEINTE Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 45° PVC d= UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.01	25.52	0.26	
Polipega	gl	0.01	43.82	0.44	
Codo pvc 110mm x 90i - desague	u	1.00	4.08	4.08	
SUBTOTAL O					4.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.07
COSTO INDIRECTO				21.00	1.48
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.55
VALOR OFERTADO:					8.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares CINCUENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee PVC d=110 r UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12
SUBTOTAL M					2.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee pvc 110mm	u	1.00	5.29	5.29	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
SUBTOTAL O					5.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.58
COSTO INDIRECTO				21.00	1.59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.17
VALOR OFERTADO:					9.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares DIECISIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de rejilla de desague UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.5500	0.22
SUBTOTAL M					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.5500	1.99
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5500	2.01
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.5500	0.22
SUBTOTAL M					4.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rejilla de aluminio	u	1.00	6.56	6.56	
Cemento	Kg	0.40	0.16	0.06	
Arena	m3	0.00	13.75	0.00	
SUBTOTAL O					6.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.06
COSTO INDIRECTO				21.00	2.32
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13.38
VALOR OFERTADO:					13.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRECE dolares TREINTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Canal de hormigón 150x150 mm (f'c= 210 kg UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	1.00	3.00	3.00	0.8100	2.43
VIBRADOR	1.00	2.50	2.50	0.8100	2.03
SUBTOTAL M					4.46
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON	6.00	3.51	3.51	0.8100	17.06
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8100	2.96
Carpintero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8100	2.96
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.8100	0.33
SUBTOTAL M					23.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.27	6.00	1.62	
Tabla de monte 0,30m	u	1.15	0.72	0.83	
Arena fina	m3	0.02	13.75	0.28	
Ripio	m3	0.03	13.75	0.41	
Agua	m3	0.01	3.00	0.03	
Tiras madera 4x4x250 cm	u	0.30	0.51	0.15	
Clavos de acero	Kg	0.36	1.28	0.46	
SUBTOTAL O					3.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					31.55
COSTO INDIRECTO				21.00	6.63
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					38.18
VALOR OFERTADO:					38.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA Y OCHO dolares DIECIOCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Canal de PVC 135x155 mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Camioneta 2000cc doble traccion	1.00	6.00	6.00	0.0132	0.08
Implemmentos y herramientas cuadrilla	1.00	17.82	17.82	0.0132	0.24
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Jefe de grupo/superv (estr. oc b3)	1.00	4.07	4.07	0.0132	0.05
Cablista/instalador (estr.oc d2)	2.00	3.66	3.66	0.0132	0.10
Peón de cablista (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0132	0.10
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0132	0.07
SUBTOTAL M					0.32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Colepato de 76mm o 5mm (3"o3/16")	u	0.40	0.07	0.03	
Taco f8	u	0.40	0.02	0.01	
Canal PVC 135x155 mm	m	1.00	18.93	18.93	
SUBTOTAL O					18.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.61
COSTO INDIRECTO				21.00	4.12
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23.73
VALOR OFERTADO:					23.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y TRES dolares SETENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería ACERO d=2 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
SUBTOTAL M					2.91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo acero 2 1/2"	m	1.00	13.37	13.37	
SUBTOTAL O					13.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.38
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19.82
VALOR OFERTADO:					19.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECINUEVE dolares OCHENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería ACERO d=4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
SUBTOTAL M					2.91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo acero 04"	m	1.00	35.75	35.75	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
SUBTOTAL O					35.83
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					38.76
COSTO INDIRECTO				21.00	8.14
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					46.90
VALOR OFERTADO:					46.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUARENTA Y SEIS dolares NOVENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor)

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40
SUBTOTAL M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81
SUBTOTAL M					15.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Gabinete de incendio	u	1.00	587.37	587.37	
SUBTOTAL O					587.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					603.14
COSTO INDIRECTO				21.00	126.66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					729.80
VALOR OFERTADO:					729.80

SETECIENTOS VEINTE Y NUEVE dolares OCHENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Válvula de retención

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2776	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2776	1.00
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2776	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2776	0.11
SUBTOTAL M					2.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Valvula check 1"	u	1.00	7.20	7.20	
SUBTOTAL O					7.23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.42
COSTO INDIRECTO				21.00	1.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.40
VALOR OFERTADO:					11.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° Acero d UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo AC 2 1/2"	u	1.00	7.10	7.10	
SUBTOTAL O					7.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.07
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15.81
VALOR OFERTADO:					15.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINCE dolares OCHENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee AC 2 1/2"	u	1.00	5.90	5.90	
SUBTOTAL O					5.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.87
COSTO INDIRECTO				21.00	2.49
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.36
VALOR OFERTADO:					14.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares TREINTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° Acero d UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo AC 4"	u	1.00	18.90	18.90	
SUBTOTAL O					18.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.87
COSTO INDIRECTO				21.00	5.22
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30.09
VALOR OFERTADO:					30.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA dolares NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee Acero d=4" UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee AC 4"	u	1.00	25.00	25.00	
SUBTOTAL O					25.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.97
COSTO INDIRECTO				21.00	6.50
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					37.47
VALOR OFERTADO:					37.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA Y SIETE dolares CUARENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de grupos de elevaci UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.8541	0.57
SUBTOTAL M					0.57
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.8541	10.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.8541	10.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.8541	1.16
SUBTOTAL M					21.94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba 18 HP	u	1.00	3,450.00	3,450.00	
SUBTOTAL O					3,450.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,472.51
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,201.74
VALOR OFERTADO:					4,201.74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO MIL DOSCIENTOS UN dolares SETENTA Y CUATRO centa

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Toma siamesa 4"

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0000	3.66
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0000	3.62
SUBTOTAL M					7.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Siamesa	u	1.00	129.89	129.89	
SUBTOTAL O					129.89
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					137.21
COSTO INDIRECTO				21.00	28.81
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					166.02
VALOR OFERTADO:					166.02

CIENTO SESENTA Y SEIS dolares DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1" UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2890	2.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2890	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					3.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 1"	m	1.00	2.94	2.94	
SUBTOTAL O					2.94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.33
COSTO INDIRECTO				21.00	1.33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.66
VALOR OFERTADO:					7.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SIETE dolares SESENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2" UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2890	2.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2890	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2890	0.12
SUBTOTAL M					3.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 1 1/2"	u	1.00	3.28	3.28	
SUBTOTAL O					3.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.67
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.07
VALOR OFERTADO:					8.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2" UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2927	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2927	2.12
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2927	1.07
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2927	0.12
SUBTOTAL M					3.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 2"	m	1.00	5.65	5.65	
SUBTOTAL O					5.65
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.08
COSTO INDIRECTO				21.00	1.91
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.99
VALOR OFERTADO:					10.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares NOVENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Tubería ACERO d=2 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.4000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de albañil (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.4000	1.46
SUBTOTAL M					2.91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo acero 2 1/2"	m	1.00	13.37	13.37	
SUBTOTAL O					13.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.38
COSTO INDIRECTO				21.00	3.44
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19.82
VALOR OFERTADO:					19.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECINUEVE dolares OCHENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Rociador 55x30.2 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	0.8000	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8000	2.93
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.8000	2.90
Maestro mayor de ejecucion de obra (es	0.10	4.04	4.04	0.8000	0.32
SUBTOTAL M					6.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rociador 55x30.2 mm	u	1.00	15.75	15.75	
Cinta Teflón 12 mm x 10 m	u	0.10	0.42	0.04	
PERMATEX 1.5 onz	U	0.10	1.45	0.14	
SUBTOTAL O					15.93
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.11
COSTO INDIRECTO				21.00	4.64
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					26.75
VALOR OFERTADO:					26.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y SEIS dolares SETENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Válvula de retención

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2776	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2776	1.00
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2776	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2776	0.11
SUBTOTAL M					2.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Valvula check 1"	u	1.00	7.20	7.20	
SUBTOTAL O					7.23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.42
COSTO INDIRECTO				21.00	1.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11.40
VALOR OFERTADO:					11.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ONCE dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° HG d=1 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 1"	u	1.00	3.01	3.01	
SUBTOTAL O					3.01
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.98
COSTO INDIRECTO				21.00	1.89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.87
VALOR OFERTADO:					10.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares OCHENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee HG d=1 1/2" UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee hg 1 1/2"	u	1.00	6.20	6.20	
SUBTOTAL O					6.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.17
COSTO INDIRECTO				21.00	2.56
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.73
VALOR OFERTADO:					14.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares SETENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° HG d=2 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo hg 2"	u	1.00	2.15	2.15	
SUBTOTAL O					2.15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.12
COSTO INDIRECTO				21.00	1.71
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.83
VALOR OFERTADO:					9.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NUEVE dolares OCHENTA Y TRES centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Codo 90° AC d=2 UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo AC 2 1/2"	u	1.00	7.10	7.10	
SUBTOTAL O					7.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.07
COSTO INDIRECTO				21.00	2.74
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15.81
VALOR OFERTADO:					15.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINCE dolares OCHENTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: Suministro e instalación de Tee AC d=2 1/2" UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7567	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7567	2.74
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7567	2.77
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7567	0.31
SUBTOTAL M					5.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee AC 2 1/2"	u	1.00	5.90	5.90	
SUBTOTAL O					5.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.87
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14.36
VALOR OFERTADO:					14.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CATORCE dolares TREINTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM: UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.24	3.00	0.72	
Cemento	Kg	309.00	0.16	49.44	
SUBTOTAL O					72.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					72.16
COSTO INDIRECTO				21.00	15.15
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					87.31
VALOR OFERTADO:					87.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHENTA Y SIETE dolares TREINTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2 UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.23	3.00	0.69	
Cemento	Kg	335.00	0.16	53.60	
SUBTOTAL O					76.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					76.29
COSTO INDIRECTO				21.00	16.02
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					92.31
VALOR OFERTADO:					92.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

NOVENTA Y DOS dolares TREINTA Y UN centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3 UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	515.00	0.16	82.40	
Arena	m3	1.04	13.75	14.30	
Agua	m3	0.32	3.00	0.96	
SUBTOTAL O					97.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					97.66
COSTO INDIRECTO				21.00	20.51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					118.17
VALOR OFERTADO:					118.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO DIECIOCHO dolares DIECISIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEP UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rieles para encofrado	u	0.45	1.48	0.67	
Pingos	m	2.40	1.09	2.62	
Tabla de monte 0,30m	u	0.83	0.72	0.60	
Aceite quemado	gl	0.06	0.57	0.03	
Clavos	Kg	0.15	1.78	0.27	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.19
COSTO INDIRECTO					21.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.07
VALOR OFERTADO:					5.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Construcción del proyecto Torres de Almería

NOMBRE DE OFERENTE: Alejandra Astudillo C.

RUBRO: AUXT: ENCOFRADO MADERA MONTE CE UNIDAD: m2/km

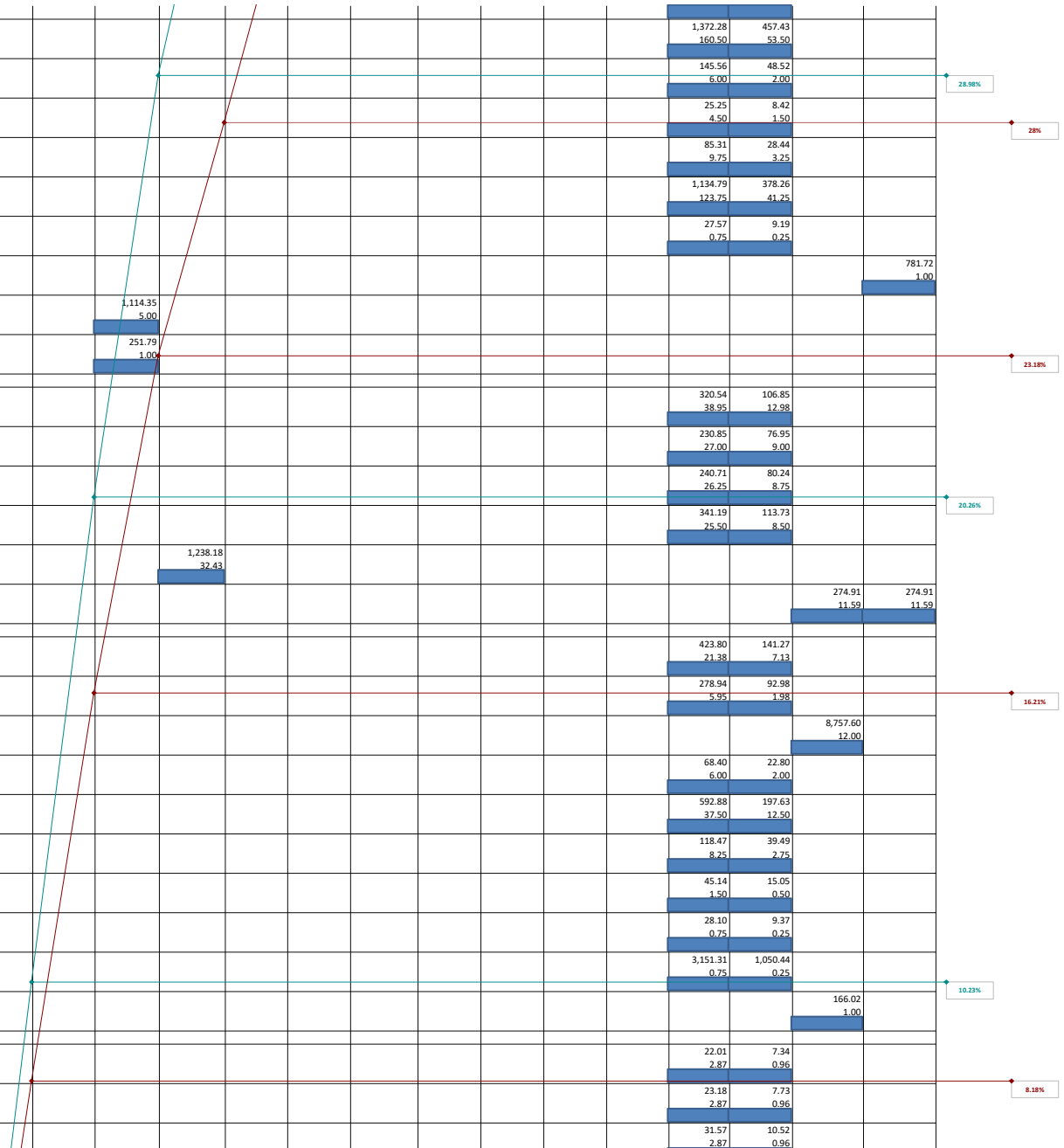
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Rieles para encofrado	m	1.00	0.45	1.48	0.6660
Pingo	u	1.00	2.40	1.09	2.6160
Tabla de monte 0.30m	m	1.00	0.83	0.72	0.5976
SUBTOTAL P					4.18
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.18
COSTO INDIRECTO				21.00	0.88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.06
VALOR OFERTADO:					5.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares SEIS centavos

502469	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	214.00	8.55	1,829.70
502471	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=200 mm	u	8.00	24.26	194.08
515713	Suministro e instalación de Tee PVC d=50 mm	u	6.00	5.61	33.66
515714	Suministro e instalación de Tee PVC d=75 mm	u	13.00	8.75	113.75
502483	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	165.00	9.17	1,513.05
502485	Suministro e instalación de Tee PVC d=200 mm	u	1.00	36.76	36.76
502176	Grupos de elevación electrosumergible (bomba 1 hp)	u	1.00	781.72	781.72
515708	Pozos de revisión 0.80x0.80x1.00 m	u	5.00	222.87	1,114.35
515709	Pozos de revisión 1.00x1.00x2.00 m	u	1.00	251.79	251.79
	DRENAJE PLUVIAL		0.00	3,299.05	
502879	Tubería de desagüe PVC d=110 mm	ml	51.93	8.23	427.38
502469	Suministro e instalación de Codo 45° PVC d=110 mm	u	36.00	8.55	307.80
502483	Suministro e instalación de Tee PVC d=110 mm	u	35.00	9.17	320.95
504468	Suministro e instalación de rejilla de desagüe	u	34.00	13.38	454.92
515737	Canal de hormigón 150x150 mm (f'c= 210 kg/cm2)	ml	32.43	38.18	1,238.18
515710	Canal de PVC 135x155 mm	ml	23.17	23.73	549.82
	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: GABINETES		0.00	15,199.66	
515718	Tubería ACERO d=2 1/2"	ml	28.51	19.82	565.07
515717	Tubería ACERO d=4"	ml	7.93	46.90	371.92
503440	Gabinete 0.8x0.2x1.00 m (incluye extintor)	u	12.00	729.80	8,757.60
506617	Válvula de retención	u	8.00	11.40	91.20
515733	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=2 1/2"	u	50.00	15.81	790.50
515734	Suministro e instalación de Tee Acero d=2 1/2"	u	11.00	14.36	157.96
515735	Suministro e instalación de Codo 90° Acero d=4"	u	2.00	30.09	60.18
515736	Suministro e instalación de Tee Acero d=4"	u	1.00	37.47	37.47
515716	Suministro e instalación de grupos de elevación (bomba 18 hp)	u	1.00	4,201.74	4,201.74
515715	Toma siamesa 4"	u	1.00	166.02	166.02
	SISTEMA CONTRA INCENDIOS: ROCIADORES		0.00	2,892.89	
502909	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=1"	ml	3.83	7.66	29.34
502919	Tubería HIERRO GALVANIZADO d= 1 1/2"	ml	3.83	8.07	30.91
502920	Tubería HIERRO GALVANIZADO d=2"	ml	3.83	10.99	42.09



Anexo 12.44: Fórmula de reajuste de precios

FORMULA POLINOMICA PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS

PROYECTO :	Construcción del proyecto Torres de Almería	
UBICACION :	Yanuncay	
CONTRATISTA :	Alejandra Astudillo C.	
MONTO :		1,066,754.63
FECHA REALIZACION :		17 nov 2021

$$Pr=Po(0.292 B1/Bo + 0.081 C1/Co + 0.232 D1/Do + 0.01 E1/Eo + 0.199 F1/Fo + 0.088 G1/Go + 0.04 H1/Ho + 0.009 I1/Io + 0.002 J1/Jo + 0.002 K1/Ko +$$

Coefficientes y símbolos de esta fórmula

PR = Valor reajustado del anticipo o de la planilla

Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con cantidades de obra ejecutadas a los precios contractuales decontado la parte proporcional del

TERMINOS		
B	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.292
C	Cemento Portland Tipo I Sacos	0.081
D	Acero en barras	0.232
E	Equipo y maquinaria de Construc. vial	0.010
F	Mano de Obra	0.199
G	Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.088
H	Materiales pétreos	0.040
I	Equipo para detección de incendios	0.009
J	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos	0.002
K	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)	0.002
X	Componentes No Principales	0.045
		1.000

RESUMEN TOTALIZADO

Descripción	Categoría	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total	Porcentaje	Descripción Termino
Casetones de espuma flex 40x40x20 cm		u	8,076.00	1.11	8,964.36	1.02	Componentes No Principales
Cinta Teflón 12 mm x 10 m		u	5.70	0.42	2.39	0.00	Componentes No Principales
Colepato de 76mm o 5mm (3"o3/16")		u	9.27	0.07	0.65	0.00	Componentes No Principales
Herramienta menor		hora	17,748.19	0.20	3,549.64	0.40	Componentes No Principales
Herramienta Menor 5% de M.O.			1,567.03	0.04	62.68	0.01	Componentes No Principales
Limpiador de tubo		gl	6.44	12.10	77.93	0.01	Componentes No Principales
Oxigeno cilindro 6m3		u	1.37	76.61	104.63	0.01	Componentes No Principales
Pega		gl	6.44	23.73	152.82	0.02	Componentes No Principales
Pegamento tuberías plasticas		gl	4.46	39.58	176.50	0.02	Componentes No Principales
PERMATEX 1.5 onz		U	5.70	1.45	8.26	0.00	Componentes No Principales
Poliimpia		gl	6.62	25.52	168.87	0.02	Componentes No Principales
Polipega		gl	7.66	43.82	335.50	0.04	Componentes No Principales
Rieles para encofrado		m	15,511.85	1.48	22,957.54	2.60	Componentes No Principales
Rieles para encofrado		u	461.57	1.48	683.14	0.08	Componentes No Principales
Taco f8		u	9.27	0.02	0.19	0.00	Componentes No Principales
Tecele		Hora	37.41	0.50	18.70	0.00	Componentes No Principales
Teflon rollo=10m		rl	230.01	0.16	36.79	0.00	Componentes No Principales

Varilla suelda al 5% de plata		u	45.07	0.12	5.40	0.00	Componentes No Principales
Aceite quemado		gl	2,068.25	0.57	1,178.90	0.13	Componentes No Principales
Equipo de topografia		hora	73.62	2.00	147.25	0.02	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Hormigonera de un saco		h	1,162.96	4.20	4,884.44	0.55	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Bomba 18 HP		u	1.00	3,450.00	3,450.00	0.39	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Bomba 2 HP		u	1.00	397.00	397.00	0.05	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Bomba 3 HP		u	1.00	441.84	441.84	0.05	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Bomba sumergible p=1hp		u	1.00	638.45	638.45	0.07	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo plastico de 13mm (1/2")		u	397.00	0.33	131.01	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo plastico de 19mm (3/4")		u	247.00	0.43	106.21	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo pvc 050mm x 90i - desague		u	197.00	1.39	273.83	0.03	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo pvc 075mm x 90i - desague		u	49.00	2.64	129.36	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo pvc 110mm x 90i - desague		u	250.00	4.08	1,020.00	0.12	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Codo pvc 200mm x 90i - desague		u	8.00	16.75	134.00	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Ducha sencilla cromada		u	45.00	4.32	194.40	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Griferia para ducha		u	45.00	65.16	2,932.20	0.33	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Inodoro tanque bajo		u	70.00	183.24	12,826.80	1.45	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Lavamanos 2 llaves		u	45.00	115.19	5,183.55	0.59	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Lavamanos de 1 llave		u	25.00	84.52	2,113.00	0.24	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Union plastico de 13mm (1/2")		u	794.00	0.32	254.08	0.03	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Union plastico de 19mm (3/4")		u	494.00	0.32	158.08	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Valvula check 1"		u	20.00	7.20	144.00	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Valvula de compuerta e.l. 01"		u	202.00	89.38	18,054.76	2.05	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Valvula reductora de presion 2"		u	10.00	1,085.37	10,853.70	1.23	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Accesorio de 1/2"		u	62.16	1.47	91.38	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Canal PVC 135x155 mm		m	23.17	18.93	438.61	0.05	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Fregadero acero inoxidable 1 pozo falda (100x50cm)		u	30.00	45.40	1,362.00	0.15	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Instalacion valvula compuerta 01"		u	202.00	6.83	1,379.66	0.16	Instalaciones sanitarias (vivienda)

Llave de paso 01"		u	252.00	15.83	3,989.16	0.45	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Llave general		u	2.00	33.20	66.40	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Rejilla de aluminio		u	34.00	6.56	223.04	0.03	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tanque hidroneumático 25 Gal		u	1.00	120.00	120.00	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Bomba de calor 130 kw/h		u	1.00	2,189.00	2,189.00	0.25	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Estacas		u	260.71	0.12	31.28	0.00	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Estacas, piolas		glb	124.60	13.56	1,689.58	0.19	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Electricista (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	HORA	7.26	3.66	26.57	0.00	Mano de Obra
Fierrero (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	Hora	3,596.68	3.66	13,163.87	1.49	Mano de Obra
Inspector (estr.oc b3)	ESTR. OC. B3	Hora	610.57	4.07	2,485.02	0.28	Mano de Obra
Instalador de revestimiento en general (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	HORA	2.95	3.66	10.79	0.00	Mano de Obra
Jefe de grupo/superv (estr. oc b3)	ESTR. OC. B3	Hora	2.63	4.07	10.71	0.00	Mano de Obra
Maestro mayor de ejecucion de obra (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	hora	480.04	4.04	1,939.35	0.22	Mano de Obra
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	ESTR. OC. C1		21.61	3.93	84.93	0.01	Mano de Obra
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Ocu. C1)	ESTR. OC. C1	HORA	1,523.72	4.06	6,186.32	0.70	Mano de Obra
Maestro soldador especializado (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	Hora	9.56	4.06	38.82	0.00	Mano de Obra
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	Hora	11.17	4.06	45.37	0.01	Mano de Obra
PEON	ESTR. OC. E2		317.27	3.51	1,113.61	0.13	Mano de Obra
Peón de albañil (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	Hora	11,658.54	3.62	42,203.93	4.78	Mano de Obra
Peón de cablista (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	hora	5.26	3.62	19.04	0.00	Mano de Obra
Peón de fierrero (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	Hora	7,193.37	3.62	26,040.00	2.95	Mano de Obra
Peón de plomero (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	Hora	746.99	3.62	2,704.10	0.31	Mano de Obra
Peón en general (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	hora	9,873.67	3.62	35,742.68	4.05	Mano de Obra
PLOMERO	ESTR. OC. D2		185.66	3.55	659.09	0.07	Mano de Obra
Tee cu 2"		u	6.00	6.26	37.56	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tee cu 3/4"		u	35.00	1.88	65.80	0.01	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubería Cu d=1/2"		ml	43.52	10.00	435.20	0.05	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubería Cu d=3/4		ml	90.95	10.00	909.50	0.10	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubo Cu d=1 1/2" tipo m		m	0.51	21.29	10.86	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubo Cu d=1 1/4" tipo m		m	0.51	21.29	10.86	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubo Cu d=2 1/2" tipo m		m	0.58	72.99	42.33	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tubo Cu d=2" tipo m		m	0.51	39.63	20.21	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tee AC 2 1/2"		u	22.00	5.90	129.80	0.01	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tee AC 4"		u	1.00	25.00	25.00	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tee hg 1 1/2"		u	5.00	6.20	31.00	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tubo acero 04"		m	7.93	35.75	283.50	0.03	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tubo acero 2 1/2"		m	56.86	13.37	760.22	0.09	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)

Tubo de hg 1 1/2"		u	3.83	3.28	12.56	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tubo de hg 1"		m	3.83	2.94	11.26	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Tubo de hg 2"		m	3.83	5.65	21.64	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Codo AC 2 1/2"		u	69.00	7.10	489.90	0.06	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Aceite quemado		gl	75.50	0.57	43.03	0.00	Componentes No Principales
Electrodos		KG	1.77	3.46	6.12	0.00	Componentes No Principales
Estropajo de hilo		u	32.20	0.50	16.11	0.00	Componentes No Principales
Implementos y herramientas cuadrilla tipo no.1		hora	2.63	17.82	46.87	0.01	Componentes No Principales
Ladrillo de obra (27x14x2,5)		m2	18.00	12.20	219.60	0.02	Componentes No Principales
Gabinete de incendio		u	12.00	587.37	7,048.44	0.80	Equipo para detección de incendios
Rociador 55x30.2 mm		u	57.00	15.75	897.75	0.10	Equipo para detección de incendios
Siamesa		u	1.00	129.89	129.89	0.01	Equipo para detección de incendios
Camioneta 2000cc doble traccion		hora	2.63	5.00	13.15	0.00	Equipo y maquinaria de Construc. vial
COMPACTADOR 5.5 HP			43.22	3.00	129.66	0.01	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Concretera 1 saco		hora	85.08	2.57	218.66	0.02	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Retroexcavadora		hora	11.17	26.40	295.01	0.03	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Soldadora electrica 300 a		hora	2.95	1.98	5.84	0.00	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Vibrador		hora	1,162.96	1.99	2,314.30	0.26	Equipo y maquinaria de Construc. vial
VIBRADOR			26.27	2.50	65.67	0.01	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Volqueta de 12 m3			27.54	25.69	707.53	0.08	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Equipo de suelda autogena		hora	16.82	2.00	33.64	0.00	Equipo y maquinaria de Construc. vial
Mezclador para lavabo		u	70.00	73.45	5,141.50	0.58	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Sifon lavabo		u	70.00	2.55	178.50	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 1/2"		u	90.00	0.30	27.00	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 110mm		u	200.00	5.29	1,058.00	0.12	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 200mm		u	1.00	27.78	27.78	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 3/4"		u	207.00	0.66	136.62	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 50 mm		u	6.00	1.65	9.90	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tee pvc 75 mm		u	13.00	4.24	55.12	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tuberia de pvc 200 mm		ML	6.89	12.49	86.03	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc 050mm		m	38.67	1.83	70.77	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)

Tubo pvc 075mm			m	16.30	4.00	65.18	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc 1/2"			m	62.16	0.87	54.08	0.01	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc 110mm			m	144.71	4.51	652.64	0.07	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc 160mm			m	0.54	10.85	5.81	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc roscable 1 1/2"			m	3.64	4.85	17.65	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc roscable 1 1/4"			m	1.70	6.69	11.37	0.00	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc roscable 1"			m	77.52	2.87	222.48	0.03	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Tubo pvc roscable 3/4"			m	141.41	1.20	169.69	0.02	Instalaciones sanitarias (vivienda)
Madera de encofrado			m3	1,090.25	97.60	106,408.40	12.06	Instalaciones sanitarias (vivienda) Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Pingo			u	82,729.87	1.09	90,175.56	10.22	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Pingos			m	18,229.62	1.09	19,870.28	2.25	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tabla de monte 0,30m			u	18,157.91	0.72	13,073.70	1.48	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tabla de monte 0.30m			m	28,610.75	0.72	20,599.74	2.34	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tira de eucalipto 2,5x2 cm			m	208.56	0.36	75.08	0.01	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tira de madera de 4x4cm			m	6,014.36	0.45	2,706.46	0.31	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tiras madera 4x4x250 cm			u	9.73	0.51	4.96	0.00	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Tablero contrachapado "b" 15mm			u	62.30	41.02	2,555.55	0.29	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)
Albañil (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2		HORA	7,051.38	3.66	25,808.05	2.93	Mano de Obra
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2		Hora	11.17	3.72	41.57	0.00	Mano de Obra
Ayudante operador de equipo liviano	ESTR. OC. D2		hora	2.95	3.66	10.79	0.00	Mano de Obra
Cablista/instalador (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2		Hora	5.26	3.66	19.25	0.00	Mano de Obra
Cadenero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2		HORA	73.62	3.66	269.46	0.03	Mano de Obra
Carpintero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2		HORA	3,548.56	3.66	12,987.73	1.47	Mano de Obra
Chofer (estr.oc. c1)	ESTR. OC. C1 CHOFER		Hora	30.17	5.31	160.21	0.02	Mano de Obra
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2			Kg	125,884.01	1.18	148,543.13	16.84	Acero en barras
Clavos			kg	5,170.62	1.78	9,203.70	1.04	Acero en barras
Clavos			Kg	2,024.99	1.78	3,604.48	0.41	Acero en barras
CLAVOS 3"			KG	403.80	1.22	492.64	0.06	Acero en barras
Clavos de acero			Kg	11.67	1.28	14.94	0.00	Acero en barras
Malla armex r-131 (6.25x2.40)			M2	91.16	2.43	221.51	0.03	Acero en barras
Malla electrosoldada 10.10			M2	3,284.88	9.50	31,206.39	3.54	Acero en barras
Alambre de amarre			KG	5,994.51	1.86	11,149.78	1.26	Acero en barras
Alambre de amarre #18			Kg	47.35	2.15	101.80	0.01	Acero en barras
Cemento			Kg	448,429.09	0.16	71,748.66	8.13	Cemento Portland Tipo I Sacos
CEMENTO PORTLAND			SACO	8.76	6.00	52.54	0.01	Cemento Portland Tipo I Sacos
Agua			m3	281.67	3.00	845.01	0.10	Componentes No Principales
AGUA			M3	2.59	0.50	1.30	0.00	Componentes No Principales
Plomero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2		HORA	428.41	3.66	1,567.98	0.18	Mano de Obra

Plomero (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	Hora	561.73	3.66	2,055.93	0.23	Mano de Obra
Topografo 2 (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	Hora	73.62	4.06	298.91	0.03	Mano de Obra
Arena		m3	26.89	13.75	369.68	0.04	Materiales pétreos
Arena fina		m3	0.65	13.75	8.92	0.00	Materiales pétreos
Arena para hormigon		M3	577.83	21.47	12,406.07	1.41	Materiales pétreos
Piedra		m3	0.48	12.95	6.22	0.00	Materiales pétreos
Ripio		m3	28.59	13.75	393.15	0.04	Materiales pétreos
Ripio para hormigon		M3	915.81	23.73	21,732.17	2.46	Materiales pétreos
SUB_BASE CLASE 3		M3	99.41	3.30	328.04	0.04	Materiales pétreos
Codo cu 1 1/2"		u	2.00	2.92	5.84	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Codo cu 1/2"		u	310.00	0.66	204.60	0.02	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Codo cu 2 1/2"		u	2.00	6.82	13.64	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Codo cu 2"		u	4.00	4.87	19.48	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Codo cu 3/4"		u	30.00	0.97	29.10	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tee cu 1 1/2"		u	6.00	4.07	24.42	0.00	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tee cu 1/2"		u	45.00	1.08	48.60	0.01	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Tee cu 2 1/2"		u	6.00	8.45	50.70	0.01	Tubos y Acc. de cobre para Cond. de gases y líquidos
Codo AC 4"		u	2.00	18.90	37.80	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Codo hg 1"		u	5.00	3.01	15.05	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
Codo hg 2"		u	5.00	2.15	10.75	0.00	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)
TOTAL:						0.00	

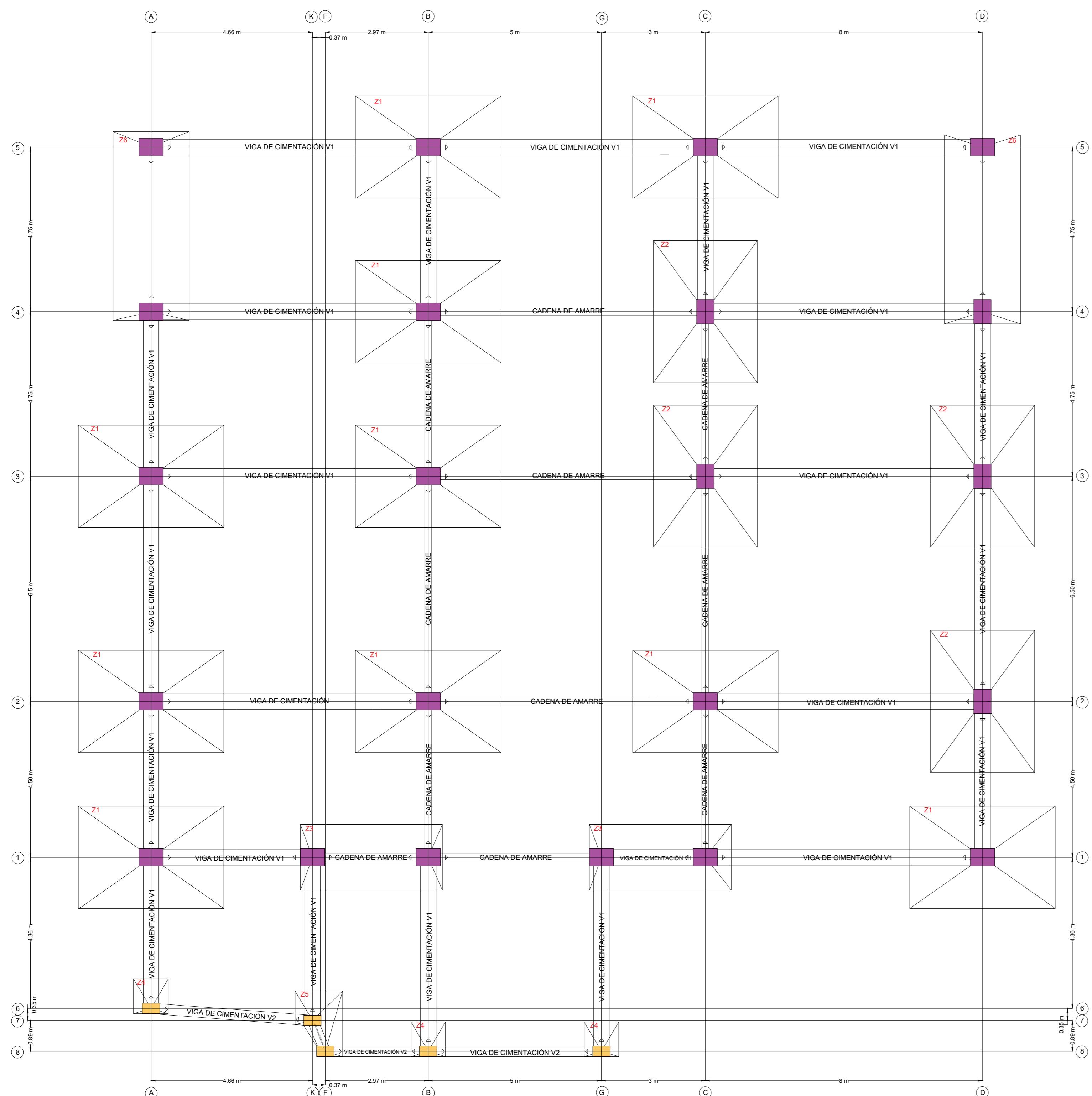
Anexo 12.45: Cuadrilla tipo.

OBREROS			
Descripcion	Categoría	Salario Real Horario	Costo Total
Electricista (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	26.57
Fierrero (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	3.66	13,163.87
Inspector (estr.oc b3)	ESTR. OC. B3	4.07	2,485.02
Instalador de revestimiento en general (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	10.79
Jefe de grupo/superv (estr. oc b3)	ESTR. OC. B3	4.07	10.71
Maestro mayor de ejecucion de obra (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	4.04	1,939.35
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	ESTR. OC. C1	3.93	84.93
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Ocu. C1)	ESTR. OC. C1	4.06	6,186.32
Maestro soldador especializado (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	4.06	38.82
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	4.06	45.37
PEON	ESTR. OC. E2	3.51	1,113.61
Peón de albañil (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	3.62	42,203.93
Peón de cablista (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	3.62	19.04
Peón de fierrero (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	3.62	26,040.00
Peón de plomero (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	3.62	2,704.10
Peón en general (estr.oc e2)	ESTR. OC. E2	3.62	35,742.68
PLOMERO	ESTR. OC. D2	3.55	659.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	25,808.05
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	3.72	41.57
Ayudante operador de equipo liviano	ESTR. OC. D2	3.66	10.79
Cablista/instalador (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	3.66	19.25
Cadenero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	269.46
Carpintero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	12,987.73
Chofer (estr.oc. c1)	ESTR. OC. C1 CHOFER	5.31	160.21
Plomero (Est. Ocu. D2)	ESTR. OC. D2	3.66	1,567.98
Plomero (estr.oc d2)	ESTR. OC. D2	3.66	2,055.93
Topografo 2 (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	4.06	298.91
Mecanico equipo pesado (estr.oc c1)	ESTR. OC. C1	4.06	0.00

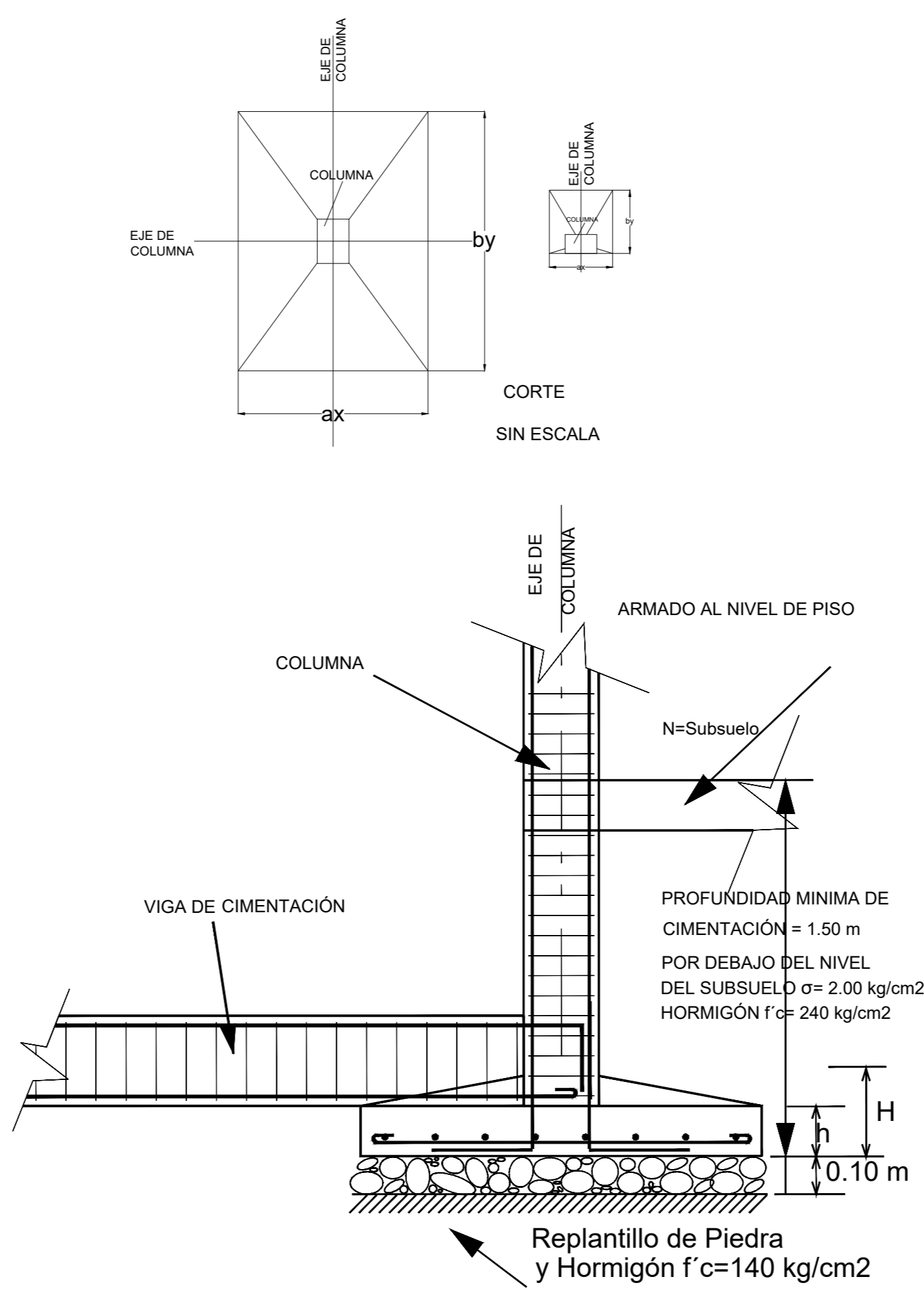
OBTENCION DE CUADRILLA TIPO				
Descripcion	Salario Real Horario	Costo Total	Numero Hombres	Coefficiente
ESTR. OC. B3	4.07	2,495.72	613.20	0.013
ESTR. OC. C1	4.06	8,593.69	2,116.67	0.044
ESTR. OC. C1 CHOFER	5.31	160.21	30.17	0.001
ESTR. OC. D2	3.66	56,621.08	15,470.24	0.322
ESTR. OC. E2	3.62	107,823.37	29,785.46	0.620

CUADRILLA TIPO			
ESTR. OC. B3			0.013
ESTR. OC. C1			0.044
ESTR. OC. C1 CHOFER			0.001
ESTR. OC. D2			0.322
ESTR. OC. E2			0.620
			1.000

$$Bo=(0.013 \text{ ESTR. OC. B3}+0.044 \text{ ESTR. OC. C1}+0.001 \text{ ESTR. OC. C1 CHOFER}+0.322 \text{ ESTR. OC. D2}+0.62 \text{ ESTR. OC. E2})$$



DETALLE DE ZAPATA CARACTERISTICA



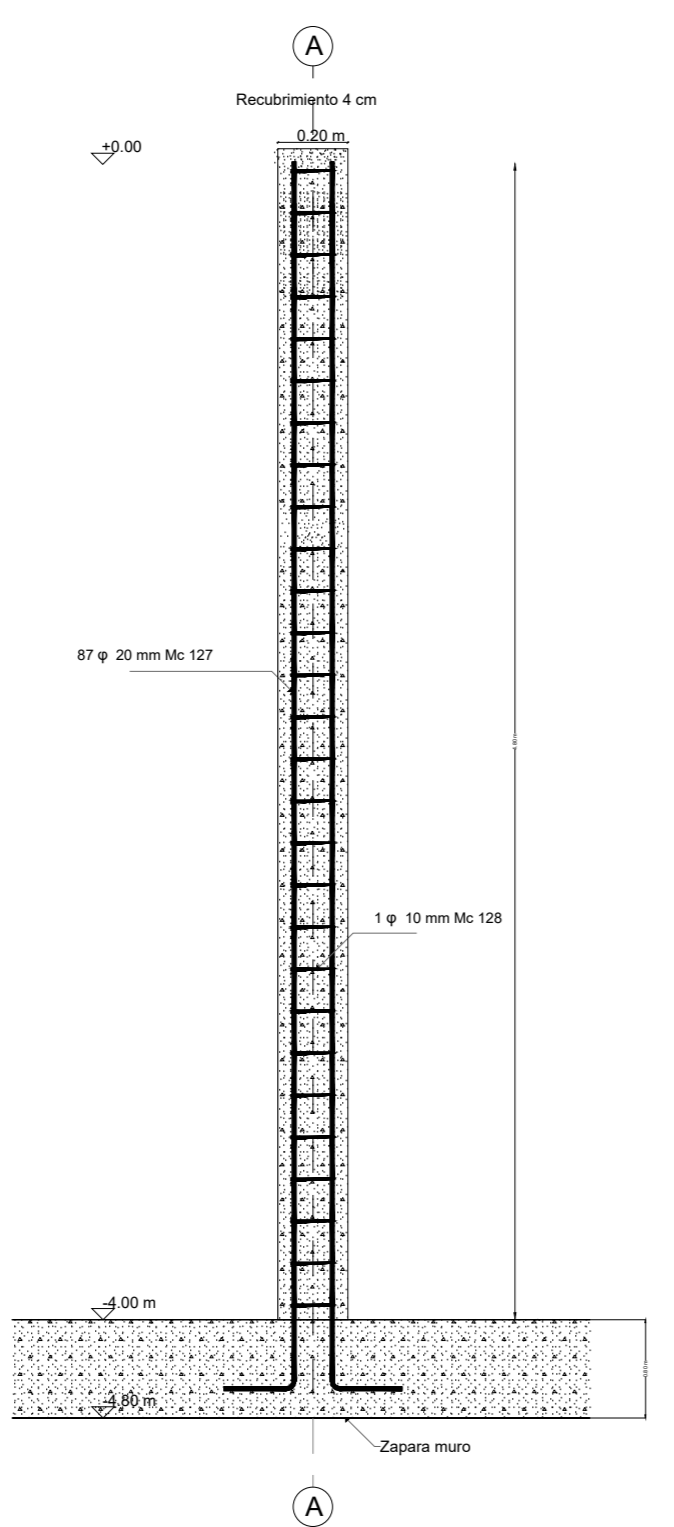
CUADRO DE ZAPATAS							
ZAPATA	# DE ZAPATAS	DIMENSIONES (cm)				ARMADURA EN X	ARMADURA EN Y
		ax	by	H	h		
Z1	13	420	295	65	55	29 φ 16 mm Mc 101	40 φ 16 mm Mc 102
Z2	5	300	410	60	50	34 φ 16mm Mc 103	29 φ 16 mm Mc 104
Z3	3	100	100	30	20	6 φ 12 mm Mc 105	7 φ 12 mm Mc 105
Z4	2	410	190	60	50	19 φ 16mm Mc 106	36 φ 16 mm Mc 107
Z5	1	100	100	30	20	6 φ 12 mm Mc 105	7 φ 12 mm Mc 105
Z6	2	220	545	80	70	41 φ 20 mm Mc 127	68 φ 20 mm Mc 128

PLANILLA DE HIERROS

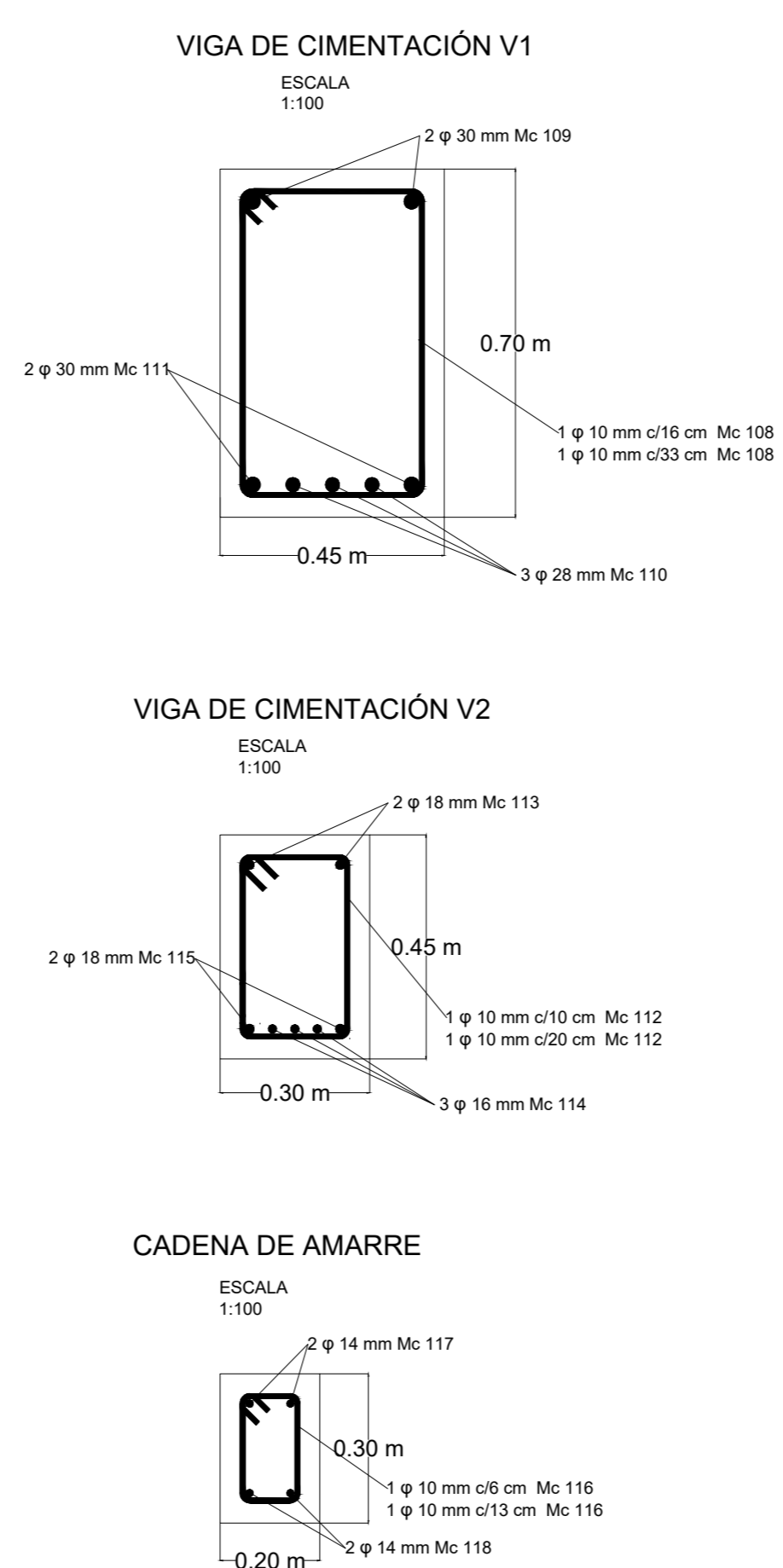
Mc	φ (mm)	Tipo	Dimensiones (cm)				Ganchos	Cantidad	Longitud parcial (m)	Longitud Total (m)
			a	b	c	d				
ZAPATAS										
101	16	I	420				2X10	377	4.4	1658.8
102	16	I	295				2X10	520	3.15	1638
103	16	I	300				2X10	170	3.2	544
104	16	I	410				2X10	145	4.3	623.5
105	12	I	100				2X10	52	1.2	62.4
106	16	I	410				2X10	38	4.3	163.4
107	16	I	190				2X10	72	2.1	151.2
127	20	I	220				2X10	82	2.4	196.8
128	20	I	545				2X10	136	5.65	768.4
VIGAS DE CIMENTACIÓN V1										
108	10	O	37	62				659	2.18	1436.62
109	30	C	14257	60				2	143.77	287.54
110	28	I	14257				2X10	3	142.77	428.31
111	30	I	14257				2X10	2	142.77	285.54
VIGAS DE CIMENTACIÓN V2										
112	10	O	22	37				94	1.38	129.72
113	18	C	1203.14	35			2X10	2	12.7314	25.4628
114	16	I	1203.14				2X10	3	12.2314	36.6942
115	18	I	1203.14				2X10	2	12.2314	24.4628
CADENA DE AMARRE										
116	10	O	12	22				574	0.88	505.12
117	14	C	5724	20			2X10	2	57.64	115.28
118	14	I	5724				2X10	2	57.44	114.88
COLUMNAS										
119	20	C	2010	50				160	21.1	3376
120	10	O	62	42			2X10	1744	2.28	3976.32
121	20	C	2010	70				50	21.5	1075
122	10	O	42	62			2X10	545	2.28	1242.6
123	20	C	480	50				10	5.8	58
124	10	O	62	42			2X10	19	2.28	43.32
125	20	C	480	30				50	5.4	270
126	10	O	42	22			2X10	100	1.48	148
MUROS										
127	20	C	4020	20				174	40.6	7064.4
128	10	O	417	12			2X10	158	8.78	1387.24

CUADRO DE COLUMNAS		CUADRO DE MUROS	
MC	DESCRIPCIÓN	MC	DESCRIPCIÓN
101	29 φ 16 mm Mc 101	101	29 φ 16 mm Mc 101
102	40 φ 16 mm Mc 102	102	40 φ 16 mm Mc 102
103	34 φ 16 mm Mc 103	103	34 φ 16 mm Mc 103
104	29 φ 16 mm Mc 104	104	29 φ 16 mm Mc 104
105	6 φ 12 mm Mc 105	105	6 φ 12 mm Mc 105
106	19 φ 16 mm Mc 106	106	19 φ 16 mm Mc 106
107	36 φ 16 mm Mc 107	107	36 φ 16 mm Mc 107
108	659 φ 10 mm Mc 108	108	659 φ 10 mm Mc 108
109	2 φ 30 mm Mc 109	109	2 φ 30 mm Mc 109
110	3 φ 28 mm Mc 110	110	3 φ 28 mm Mc 110
111	2 φ 18 mm Mc 111	111	2 φ 18 mm Mc 111
112	94 φ 10 mm Mc 112	112	94 φ 10 mm Mc 112
113	2 φ 18 mm Mc 113	113	2 φ 18 mm Mc 113
114	3 φ 16 mm Mc 114	114	3 φ 16 mm Mc 114
115	2 φ 14 mm Mc 115	115	2 φ 14 mm Mc 115
116	574 φ 10 mm Mc 116	116	574 φ 10 mm Mc 116
117	2 φ 14 mm Mc 117	117	2 φ 14 mm Mc 117
118	2 φ 14 mm Mc 118	118	2 φ 14 mm Mc 118
119	160 φ 20 mm Mc 119	119	160 φ 20 mm Mc 119
120	1744 φ 10 mm Mc 120	120	1744 φ 10 mm Mc 120
121	50 φ 20 mm Mc 121	121	50 φ 20 mm Mc 121
122	545 φ 10 mm Mc 122	122	545 φ 10 mm Mc 122
123	10 φ 20 mm Mc 123	123	10 φ 20 mm Mc 123
124	19 φ 10 mm Mc 124	124	19 φ 10 mm Mc 124
125	50 φ 20 mm Mc 125	125	50 φ 20 mm Mc 125
126	100 φ 10 mm Mc 126	126	100 φ 10 mm Mc 126
127	174 φ 20 mm Mc 127	127	174 φ 20 mm Mc 127
128	158 φ 10 mm Mc 128	128	158 φ 10 mm Mc 128

CONEXIÓN MURO-ZAPATA



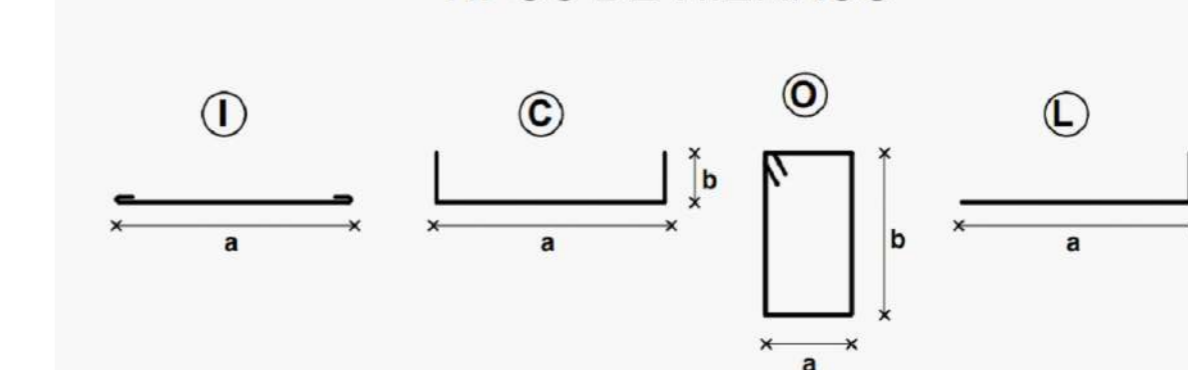
DETALLE DE VIGAS DE CIMENTACIÓN



RESUMEN DE HORMIGONES	
ELEMENTOS	VOLUMEN (m3)
Zapatas	171.33
Vigas de cimentación	46.53
Cadenas de Amarre	3.43
Columnas	115.56
Muros	20.81
TOTAL	357.66

RESUMEN DE HIERROS			
DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	# VAR	PESO (kg)
10	8,868.94	740	5,472.14
12	62.40	6	55.41
14	230.16	20	278.03
16	4,815.59	402	7,599.01
18	49.93	5	99.75
20	12,808.10	1068	31,586.01
28	428.31	36	2,070.45
30	573.08	48	2,770.27
TOTAL		2325	49,931.07

TIPOS DE HIERROS

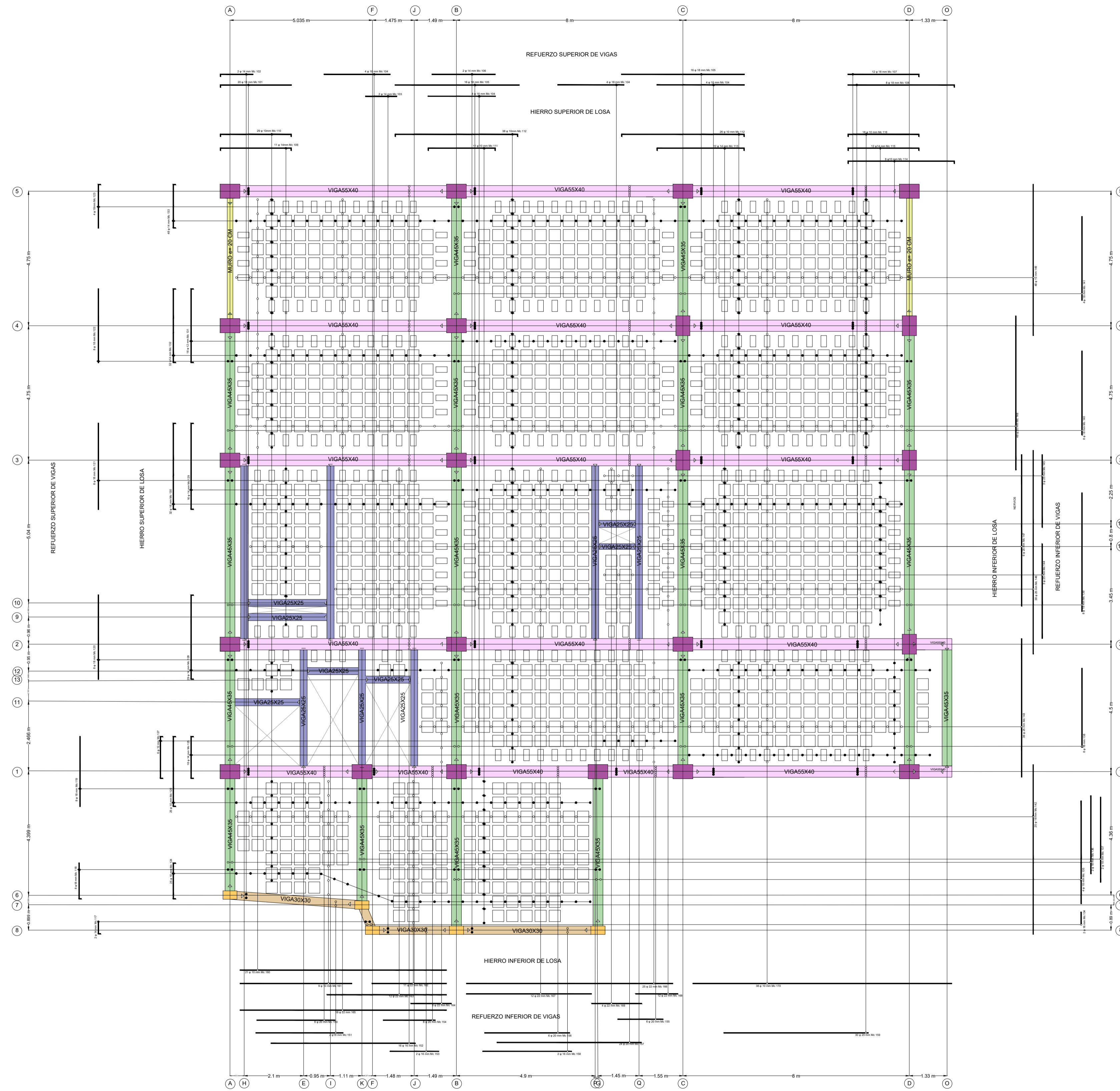


VOLUMEN DE MATERIALES CIMENTACIÓN		
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
HORMIGÓN f'c= 240 Kg/cm2	357.66	m3
HIERRO fy=4200 Kg/cm2	49,931.07	Kg

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"

ESCALA:	1:1000	DISEÑO:	ALEJANDRA ASTUDILLO
		DIBUJO:	DISEÑO ESTRUCTURAL
		REVISOR:	DETALLE DE CIMENTACIÓN
		Alejandra Astudillo	
CONTENIDO: - DETALLE CIMENTACIÓN - ELEMENTO TIPO ZAPATA Y VIGA DE CIMENTACIÓN - ELEMENTO TIPO COLUMNA - ELEMENTO TIPO MURO		CUENCA, OCTUBRE/2021 LAMINA: 1/7	

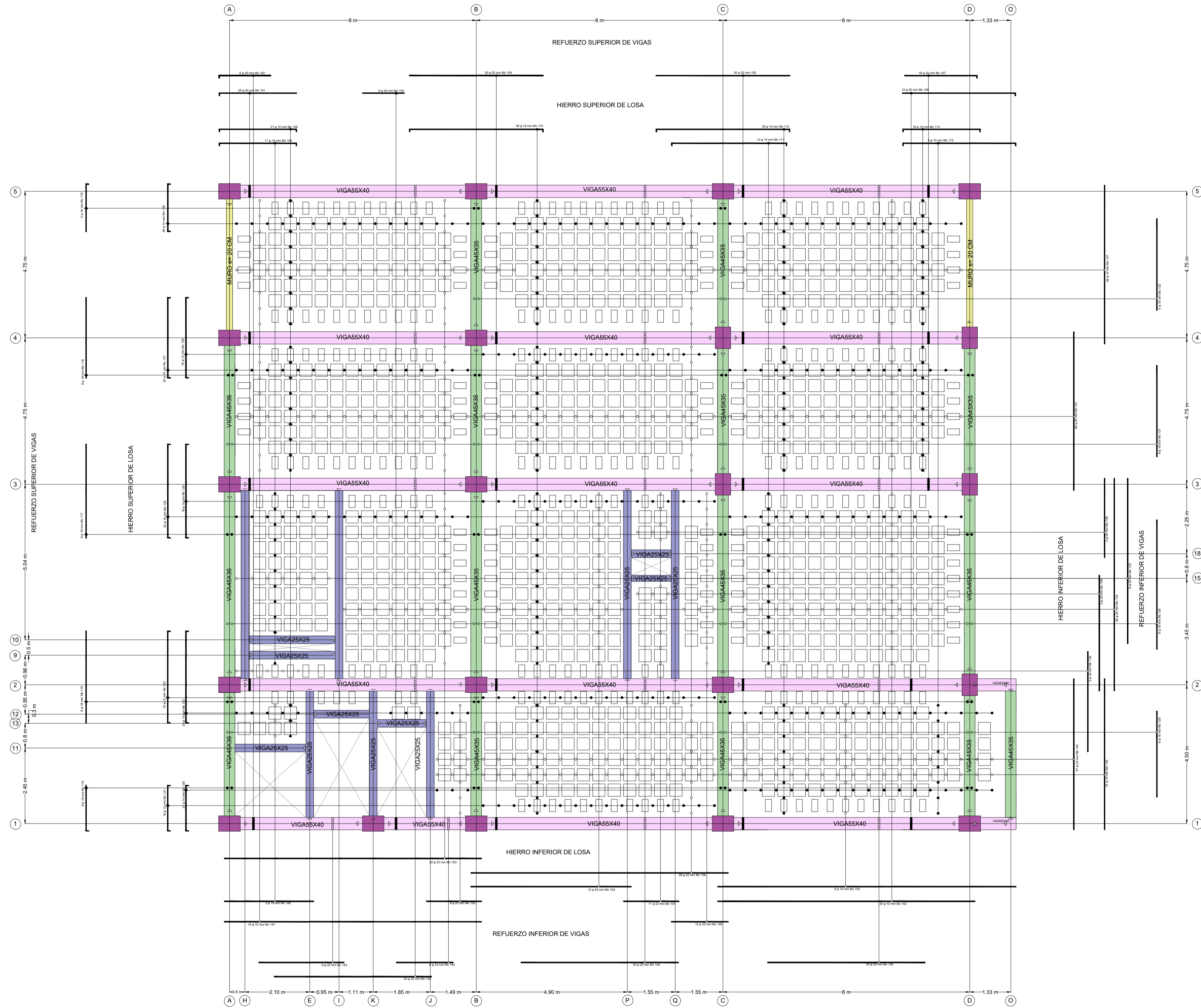
PLANTA BAJA



PLANILLA DE HIERROS

ID	Ø	Tipo	Elevación (m)				Cantidad	Cálculo	Longitud (m)	Longitud (m)
			a	b	c	d				
REFUERZO VIGAS LOSA										
101	14	I	241.5	11		28	2.68	15.90		
102	14	I	146.26	13		2	3.30	3.34		
103	14	I	139.75	13		2	1.1775	3.34		
104	14	I	139.75	13		16	13.260	114.33		
105	14	I	139.75	13		20	11.775	49.37		
106	14	I	241.5	11		2	4.94	4.40		
107	14	I	241.5	11		2	2.68	32.28		
108	14	I	241.5	11		2	1.53	15.37		
109	14	I	241.5	11		2	0.54	3.33		
110	14	I	139.75	13		8	3.48	31.52		
111	14	I	139.75	13		2	2.98	39.42		
112	14	I	139.75	13		3	3.08	24.30		
113	14	I	241.5	11		4	4.48	44.80		
114	14	I	241.5	11		2	2.68	26.30		
115	14	I	241.5	11		4	3.72	43.92		
116	14	I	241.5	11		2	0.45	0.80		
117	14	I	241.5	11		4	3.44	34.32		
118	14	I	241.5	11		2	2.77	2.54		
119	14	I	241.5	11		2	1.52	15.20		
120	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
121	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
122	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
123	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
124	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
125	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
126	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
127	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
128	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
129	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
130	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
131	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
132	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
133	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
134	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
135	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
136	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
137	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
138	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
139	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
140	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
141	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
142	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
143	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
144	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
145	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
146	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
147	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
148	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
149	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
150	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
151	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
152	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
153	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
154	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
155	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
156	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
157	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
158	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
159	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
160	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
161	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
162	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
163	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
164	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
165	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
166	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
167	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
168	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
169	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
170	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
171	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
172	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
173	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
174	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
175	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
176	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
177	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
178	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
179	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
180	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
181	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
182	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
183	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
184	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
185	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
186	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
187	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
188	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
189	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
190	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
191	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
192	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
193	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
194	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
195	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
196	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
197	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
198	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
199	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
200	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
201	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
202	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
203	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
204	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
205	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
206	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
207	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
208	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
209	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
210	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
211	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
212	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
213	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
214	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
215	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
216	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
217	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
218	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
219	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
220	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
221	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
222	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
223	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
224	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
225	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
226	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
227	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
228	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
229	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
230	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
231	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
232	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
233	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
234	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
235	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
236	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
237	14	I	241.5	11		2	2.48	23.90		
238	14	I	241.5	11						

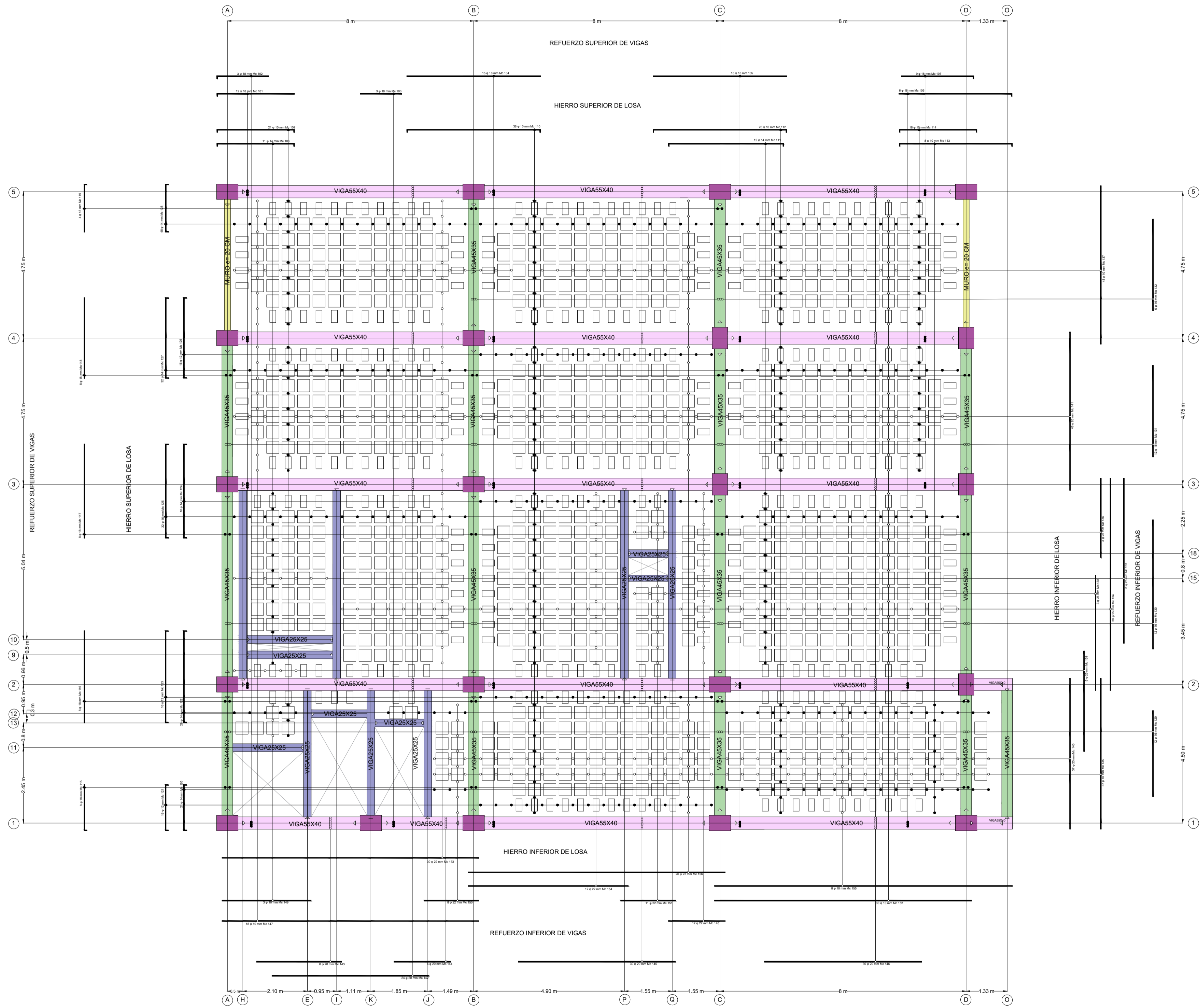
PRIMERA PLANTA ALTA



PLANILLA DE HIERROS

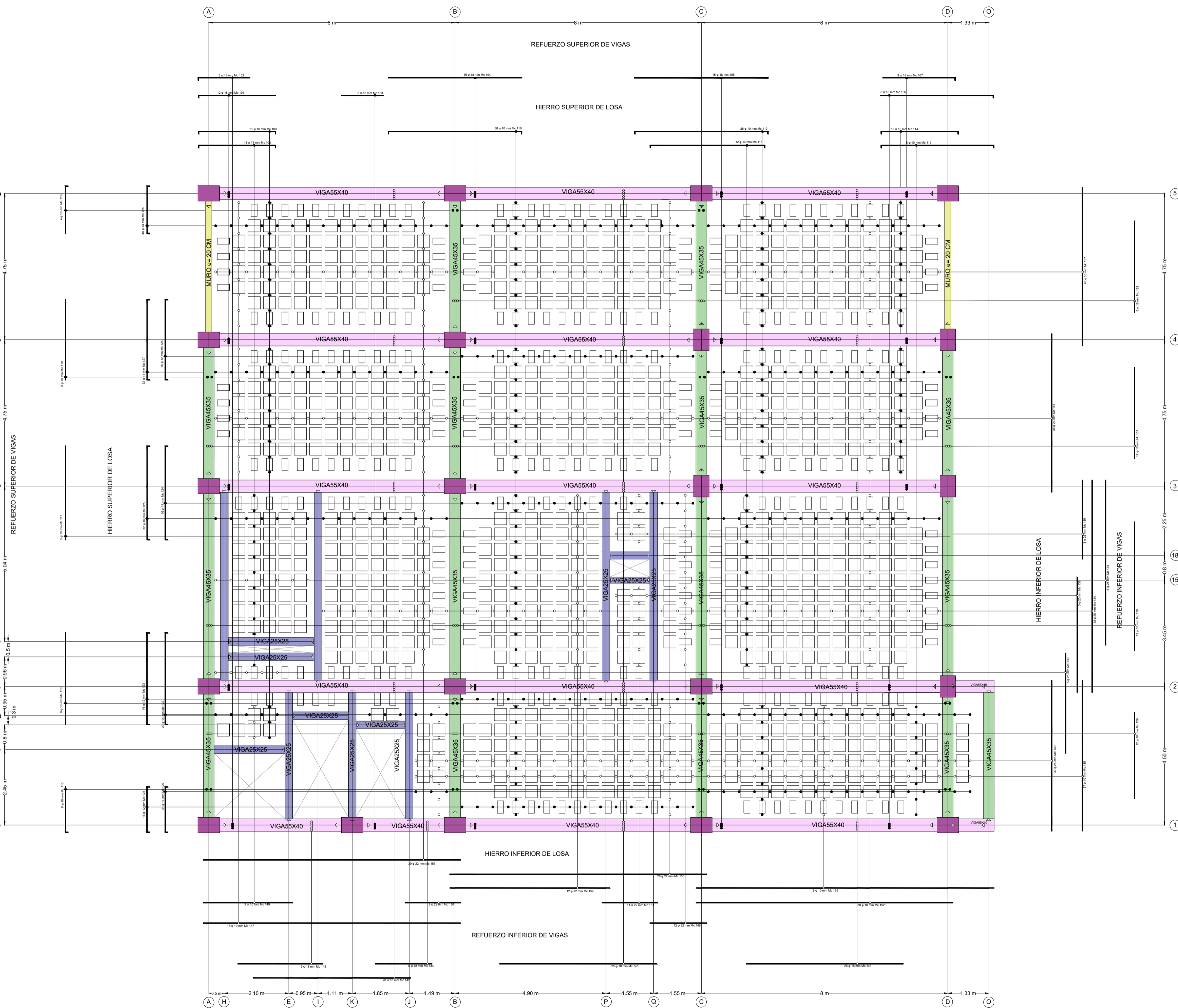
Nº	Ø (mm)	Tipo	Dimensiones (cm)		Capas	Cantidad	Longitud (m)	Longitud total (m)
			a	d			(m)	(m)
REFUERZO VIGAS LOSA								
105	20	-	252,5	35		24	2,88	68,20
107	20	-	168	35		6	2,16	51,36
101	20	-	178	35		6	2,16	51,36
104	20	-	478	35		30	4,74	113,70
102	20	-	478	35		30	4,74	113,70
106	20	-	308	35		12	2,52	60,24
107	20	-	308	35		12	2,52	60,24
103	18	-	350	35		8	2,16	51,36
105	18	-	308	35		8	2,16	51,36
107	18	-	308	35		8	2,16	51,36
108	18	-	308	35		8	2,16	51,36
109	18	-	308	35		8	2,16	51,36
110	18	-	308	35		8	2,16	51,36
111	18	-	308	35		8	2,16	51,36
112	18	-	308	35		8	2,16	51,36
113	18	-	308	35		8	2,16	51,36
114	18	-	308	35		8	2,16	51,36
115	18	-	308	35		8	2,16	51,36
116	18	-	308	35		8	2,16	51,36
117	18	-	308	35		8	2,16	51,36
118	18	-	308	35		8	2,16	51,36
119	18	-	308	35		8	2,16	51,36
120	18	-	308	35		8	2,16	51,36
121	18	-	308	35		8	2,16	51,36
122	18	-	308	35		8	2,16	51,36
123	18	-	308	35		8	2,16	51,36
124	18	-	308	35		8	2,16	51,36
125	18	-	308	35		8	2,16	51,36
126	18	-	308	35		8	2,16	51,36
127	18	-	308	35		8	2,16	51,36
128	18	-	308	35		8	2,16	51,36
129	18	-	308	35		8	2,16	51,36
130	18	-	308	35		8	2,16	51,36
131	18	-	308	35		8	2,16	51,36
132	18	-	308	35		8	2,16	51,36
133	18	-	308	35		8	2,16	51,36
134	18	-	308	35		8	2,16	51,36
135	18	-	308	35		8	2,16	51,36
136	18	-	308	35		8	2,16	51,36
137	18	-	308	35		8	2,16	51,36
138	18	-	308	35		8	2,16	51,36
139	18	-	308	35		8	2,16	51,36
140	18	-	308	35		8	2,16	51,36
141	18	-	308	35		8	2,16	51,36
142	18	-	308	35		8	2,16	51,36
143	18	-	308	35		8	2,16	51,36
144	18	-	308	35		8	2,16	51,36
145	18	-	308	35		8	2,16	51,36
146	18	-	308	35		8	2,16	51,36
147	18	-	308	35		8	2,16	51,36
148	18	-	308	35		8	2,16	51,36
149	18	-	308	35		8	2,16	51,36
150	18	-	308	35		8	2,16	51,36
151	18	-	308	35		8	2,16	51,36
152	18	-	308	35		8	2,16	51,36
153	18	-	308	35		8	2,16	51,36
154	18	-	308	35		8	2,16	51,36
155	18	-	308	35		8	2,16	51,36
156	18	-	308	35		8	2,16	51,36
157	18	-	308	35		8	2,16	51,36
158	18	-	308	35		8	2,16	51,36
159	18	-	308	35		8	2,16	51,36
160	18	-	308	35		8	2,16	51,36
161	18	-	308	35		8	2,16	51,36
162	18	-	308	35		8	2,16	51,36
163	18	-	308	35		8	2,16	51,36
164	18	-	308	35		8	2,16	51,36
165	18	-	308	35		8	2,16	51,36
166	18	-	308	35		8	2,16	51,36
167	18	-	308	35		8	2,16	51,36
168	18	-	308	35		8	2,16	51,36
169	18	-	308	35		8	2,16	51,36
170	18	-	308	35		8	2,16	51,36
171	18	-	308	35		8	2,16	51,36
172	18	-	308	35		8	2,16	51,36
173	18	-	308	35		8	2,16	51,36
174	18	-	308	35		8	2,16	51,36
175	18	-	308	35		8	2,16	51,36
176	18	-	308	35		8	2,16	51,36
177	18	-	308	35		8	2,16	51,36
178	18	-	308	35		8	2,16	51,36
179	18	-	308	35		8	2,16	51,36
180	18	-	308	35		8	2,16	51,36
181	18	-	308	35		8	2,16	51,36
182	18	-	308	35		8	2,16	51,36
183	18	-	308	35		8	2,16	51,36
184	18	-	308	35		8	2,16	51,36
185	18	-	308	35		8	2,16	51,36
186	18	-	308	35		8	2,16	51,36
187	18	-	308	35		8	2,16	51,36
188	18	-	308	35		8	2,16	51,36
189	18	-	308	35		8	2,16	51,36
190	18	-	308	35		8	2,16	51,36
191	18	-	308	35		8	2,16	51,36
192	18	-	308	35		8	2,16	51,36
193	18	-	308	35		8	2,16	51,36
194	18	-	308	35		8	2,16	51,36
195	18	-	308	35		8	2,16	51,36
196	18	-	308	35		8	2,16	51,36
197	18	-	308	35		8	2,16	51,36
198	18	-	308	35		8	2,16	51,36
199	18	-	308	35		8	2,16	51,36
200	18	-	308	35		8	2,16	51,36
201	18	-	308	35		8	2,16	51,36
202	18	-	308	35		8	2,16	51,36
203	18	-	308	35		8	2,16	51,36
204	18	-	308	35		8	2,16	51,36
205	18	-	308	35		8	2,16	51,36
206	18	-	308	35		8	2,16	51,36
207	18	-	308	35		8	2,16	51,36
208	18	-	308	35		8	2,16	51,36
209	18	-	308	35		8	2,16	51,36
210	18	-	308	35		8	2,16	51,36
211	18	-	308	35		8	2,16	51,36
212	18	-	308	35		8	2,16	51,36
213	18	-	308	35		8	2,16	51,36
214	18	-	308	35		8	2,16	51,36
215	18	-	308	35		8	2,16	51,36
216	18	-	308	35		8	2,16	51,36
217	18	-	308	35		8	2,16	51,36
218	18	-	308	35		8	2,16	51,36
219	18	-	308	35		8	2,16	51,36
220	18	-	308	35		8	2,16	51,36
221	18	-	308	35		8	2,16	51,36
222	18	-	308	35		8	2,16	51,36
223	18	-	308	35		8	2,16	51,36
224	18	-	308	35		8	2,16	51,36
225	18	-	308	35		8	2,16	51,36
226	18	-	308	35		8	2,16	51,36
227	18	-	308	35		8	2,16	51,36
228	18	-	308	35		8	2,16	51,36
229	18	-	308	35		8	2,16	51,36
230	18	-	308	35		8	2,16	51,36
231	18	-	308	35		8	2,16	51,36
232	18	-	308	35		8	2,16	51,36
233	18	-	308	35		8	2,16	51,36
234	18	-	308	35		8	2,16	51,36
235	18	-	308	35		8	2,16	51,36
236	18	-	308	35		8	2,16	51,36
237	18	-	308	35		8	2,16	51,36
238	18	-	308	35		8	2,16	51,36
239	18	-	308	35		8	2,16	51,36
240	18	-	308	35		8	2,16	51,36
241	18	-	308	35		8	2,16	51,36
242	18	-	308	35		8	2,16	51,36
243	18	-	308	35		8	2,16	51,36
244	18	-	308	35		8	2,16	51,36
245	18	-	308	35		8	2,16	51,36
246	18	-	308	35		8	2,16	51,36
247	18	-	308	35				

TERCERA PLANTA ALTA



PLANILLA DE HIERROS

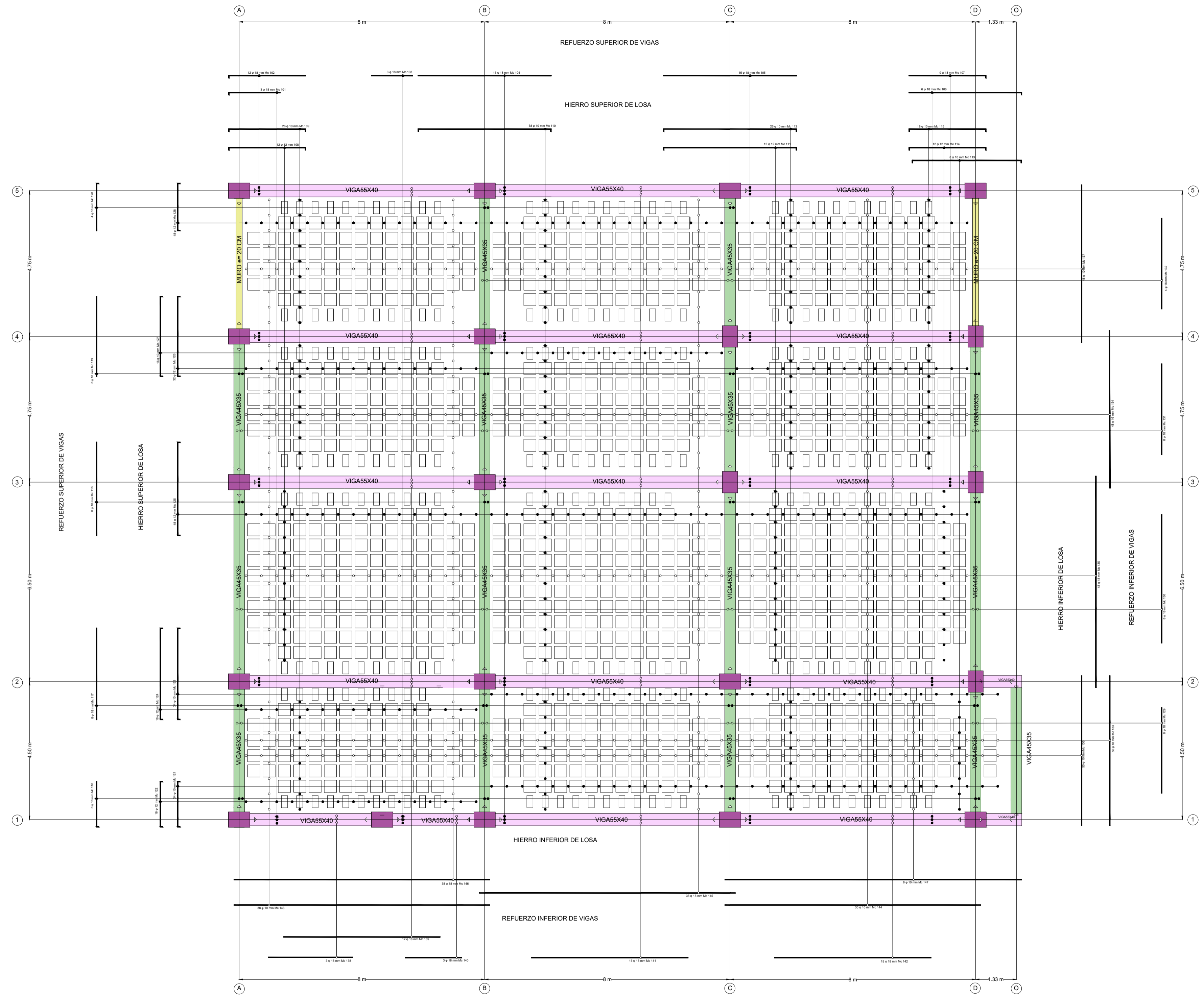
No	Ø (mm)	Tipo	Dimensiones (cm)				Cantidad	Longitud (cm)	Longitud Total (m)
			a	b	c	d			
REFUERZO VIGAS LOSA									
105	18	L	253.5	25			12	2.86	32.15
102	18	L	195	25			3	1.99	5.07
103	18	L	136	25			3	1.36	4.08
104	18	L	425	25			15	4.95	65.25
105	18	L	425	25			15	4.95	65.25
106	18	L	305	25			6	7.83	42.98
107	18	L	275	25			9	2.75	34.62
111	18	L	150	25			6	1.45	11.70
112	18	L	305	25			6	3.05	18.30
118	18	L	253.5	25			8	2.86	22.90
119	18	L	195	25			4	1.77	6.96
120	18	L	280	25			12	2.80	33.60
121	18	L	425	25			12	4.25	51.00
122	18	L	275	25			12	2.75	33.00
123	18	L	315	25			24	3.15	75.60
124	18	L	275	25			6	2.75	16.50
125	18	L	184.5	25			6	1.84	11.06
126	18	L	255	25			30	2.55	76.50
127	18	L	255	25			30	2.55	76.50
LOSA N=18									
108	18	C	253.5	20			12	2.86	34.32
109	18	C	253.5	20			24	2.86	68.64
110	18	C	425	20			12	4.25	51.00
111	18	C	425	20			24	4.25	102.00
112	18	C	425	20			24	4.25	102.00
113	18	C	305	20			6	3.05	18.30
114	18	C	275	20			18	2.75	49.50
115	18	C	150	20			7	1.50	10.50
116	18	C	305	20			18	3.05	54.90
117	18	C	305	20			18	3.05	54.90
118	18	C	305	20			32	3.05	97.60
119	18	C	305	20			18	3.05	54.90
120	18	C	315	20			48	3.15	151.20
121	18	C	315	20			48	3.15	151.20
122	18	C	315	20			48	3.15	151.20
123	18	C	315	20			48	3.15	151.20
124	18	C	315	20			48	3.15	151.20
125	18	C	315	20			48	3.15	151.20
126	18	C	315	20			48	3.15	151.20
127	18	C	315	20			48	3.15	151.20
128	18	C	315	20			48	3.15	151.20
129	18	C	315	20			48	3.15	151.20
130	18	C	315	20			48	3.15	151.20
131	18	C	315	20			48	3.15	151.20
132	18	C	315	20			48	3.15	151.20
133	18	C	315	20			48	3.15	151.20
134	18	C	315	20			48	3.15	151.20
135	18	C	315	20			48	3.15	151.20
136	18	C	315	20			48	3.15	151.20
137	18	C	315	20			48	3.15	151.20
138	18	C	315	20			48	3.15	151.20
139	18	C	315	20			48	3.15	151.20
140	18	C	315	20			48	3.15	151.20
141	18	C	315	20			48	3.15	151.20
142	18	C	315	20			48	3.15	151.20
143	18	C	315	20			48	3.15	151.20
144	18	C	315	20			48	3.15	151.20
145	18	C	315	20			48	3.15	151.20
146	18	C	315	20			48	3.15	151.20
147	18	C	315	20			48	3.15	151.20
148	18	C	315	20			48	3.15	151.20
149	18	C	315	20			48	3.15	151.20
150	18	C	315	20			48	3.15	151.20
151	18	C	315	20			48	3.15	151.20
152	18	C	315	20			48	3.15	151.20
153	18	C	315	20			48	3.15	151.20
154	18	C	315	20			48	3.15	151.20
155	18	C	315	20			48	3.15	151.20
156	18	C	315	20			48	3.15	151.20
157	18	C	315	20			48	3.15	151.20
158	18	C	315	20			48	3.15	151.20
159	18	C	315	20			48	3.15	151.20
160	18	C	315	20			48	3.15	151.20
161	18	C	315	20			48	3.15	151.20
162	18	C	315	20			48	3.15	151.20
163	18	C	315	20			48	3.15	151.20
164	18	C	315	20			48	3.15	151.20
165	18	C	315	20			48	3.15	151.20
166	18	C	315	20			48	3.15	151.20
167	18	C	315	20			48	3.15	151.20
168	18	C	315	20			48	3.15	151.20
169	18	C	315	20			48	3.15	151.20
170	18	C	315	20			48	3.15	151.20
171	18	C	315	20			48	3.15	151.20
172	18	C	315	20			48	3.15	151.20
173	18	C	315	20			48	3.15	151.20
174	18	C	315	20			48	3.15	151.20
175	18	C	315	20			48	3.15	151.20
176	18	C	315	20			48	3.15	151.20
177	18	C	315	20			48	3.15	151.20
178	18	C	315	20			48	3.15	151.20
179	18	C	315	20			48	3.15	151.20
180	18	C	315	20			48	3.15	151.20
181	18	C	315	20			48	3.15	151.20
182	18	C	315	20			48	3.15	151.20
183	18	C	315	20			48	3.15	151.20
184	18	C	315	20			48	3.15	151.20
185	18	C	315	20			48	3.15	151.20
186	18	C	315	20			48	3.15	151.20
187	18	C	315	20			48	3.15	151.20
188	18	C	315	20			48	3.15	151.20
189	18	C	315	20			48	3.15	151.20
190	18	C	315	20			48	3.15	151.20
191	18	C	315	20			48	3.15	151.20
192	18	C	315	20			48	3.15	151.20
193	18	C	315	20			48	3.15	151.20
194	18	C	315	20			48	3.15	151.20
195	18	C	315	20			48	3.15	151.20
196	18	C	315	20			48	3.15	151.20
197	18	C	315	20			48	3.15	151.20
198	18	C	315	20			48	3.15	151.20
199	18	C	315	20			48	3.15	151.20
200	18	C	315	20			48	3.15	151.20
201	18	C	315	20			48	3.15	151.20
202	18	C	315	20			48	3.15	151.20
203	18	C	315	20			48	3.15	151.20
204	18	C	315	20			48	3.15	151.20
205	18	C	315	20			48	3.15	151.20
206	18	C	315	20			48	3.15	151.20
207	18	C	315	20			48	3.15	151.20
208	18	C	315	20			48	3.15	151.20
209	18	C	315	20			48	3.15	151.20
210	18	C	315	20			48	3.15	151.20
211	18	C	315	20			48	3.15	151.20
212	18	C	315	20			48	3.15	151.20
213	18	C	315	20			48	3.15	151.20
214	18	C	315	20			48	3.15	151.20
215	18	C	315	20			48	3.15	151.20
216	18	C	315	20			48	3.15	151.20
217	18	C	315	20			48	3.15	151.20
218	18	C	315	20			48	3.15	151.20
219	18	C	315	20			48	3.15	151.20
220	18	C	315	20			48	3.15	151.20
221	18	C	315	20			48	3.15	151.20
222	18	C	315	20			48	3.15	151.20
223	18	C	315	20			48	3.15	151.20
224	18	C	315	20			48	3.15	151.20
225	18	C	315	20			48	3.15	151.20
226	18	C	315	20		</			



PLANILLA DE HIERROS

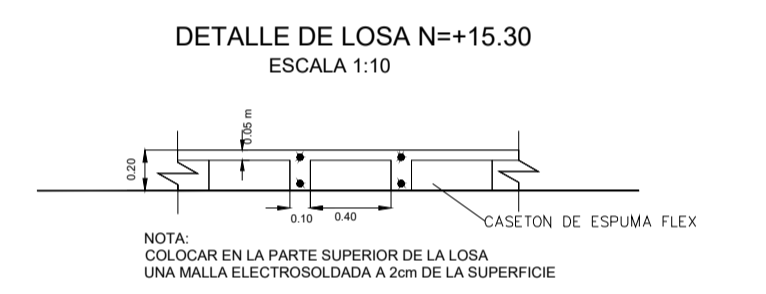
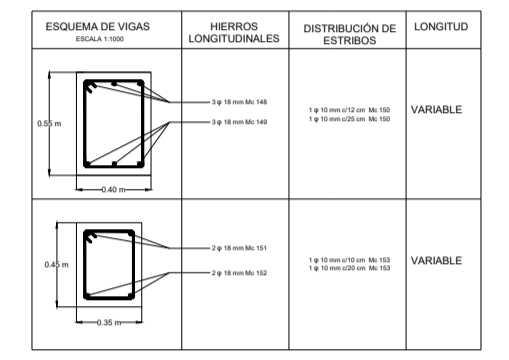
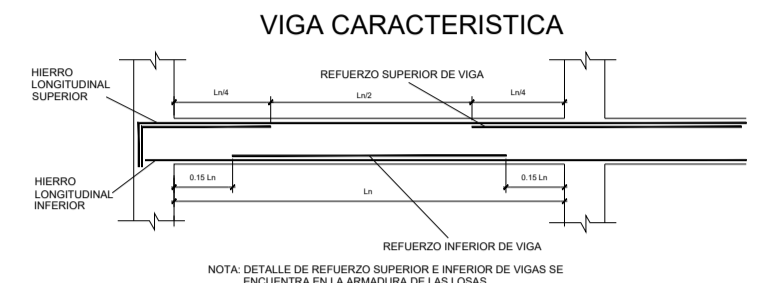
Nº	Ø (mm)	Eje	a	b	c	d	Caracter.	Cant. dad	Longitud partid (m)	Longitud Total (m)
REFUERZO VIGA 55X40										
105	18	L	251,5	15				12	3,98	47,76
106	18	L	150	15				3	1,36	4,08
107	18	L	425	15				3	4,35	13,05
108	18	L	425	15				12	4,35	52,20
109	18	L	396	15				6	3,85	23,10
110	18	L	251,5	15				6	2,52	15,12
111	18	L	251,5	15				8	3,95	31,60
112	18	L	251,5	15				6	3,95	23,70
113	18	L	251,5	15				8	3,95	31,60
114	18	L	251,5	15				6	3,95	23,70
115	18	L	251,5	15				8	3,95	31,60
116	18	L	251,5	15				6	3,95	23,70
117	18	L	251,5	15				8	3,95	31,60
118	18	L	251,5	15				6	3,95	23,70
119	18	L	251,5	15				4	3,71	14,84
120	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
121	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
122	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
123	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
124	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
125	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
126	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
127	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
128	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
129	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
130	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
131	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
132	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
133	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
134	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
135	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
136	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
137	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
138	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
139	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
140	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
141	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
142	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
143	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
144	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
145	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
146	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
147	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
148	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
149	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
150	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
151	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
152	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
153	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
154	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
155	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
156	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
157	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
158	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
159	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
160	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
161	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
162	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
163	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
164	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
165	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
166	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
167	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
168	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
169	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
170	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
171	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
172	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
173	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
174	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
175	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
176	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
177	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
178	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
179	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
180	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
181	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
182	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
183	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
184	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
185	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
186	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
187	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
188	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
189	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
190	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
191	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
192	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
193	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
194	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
195	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
196	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
197	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
198	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
199	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
200	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
201	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
202	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
203	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
204	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
205	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
206	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
207	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
208	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
209	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
210	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
211	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
212	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
213	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
214	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
215	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
216	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
217	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
218	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
219	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
220	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
221	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
222	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
223	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
224	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
225	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
226	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
227	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
228	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
229	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
230	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
231	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
232	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
233	18	L	251,5	15				12	4,27	51,24
234	18	L								

PLANTA CUBIERTA



PLANILLA DE HIERROS

M.C.	Ø (mm)	Tipo	Emisiones (cm)				Ganchos	Canti. del	Longitud parcial (m)	Longitud Total (m)
			a	b	c	d				
REFUERZO VIGAS LOSA										
101	18	L	189	15			3	1.64	5.52	
102	18	L	252.5	15			12	2.68	32.10	
103	18	I	136				3	1.36	4.08	
104	18	I	435				15	4.35	65.25	
105	18	I	435				15	4.35	65.25	
106	18	L	368.79	15			6	3.84	23.03	
107	18	L	252.5	15			9	2.68	24.08	
116	18	L	150	15			6	1.65	13.20	
117	18	I	300				3	3	24	
118	18	I	306.25				8	3.025	24.5	
119	18	I	302.5				8	3.025	24	
120	18	L	156.25	15			4	1.71	6.85	
129	18	I	280				8	2.8	22.4	
130	18	I	430				8	4.2	33.6	
131	18	I	497.5				8	4.975	39.8	
132	18	I	297.5				4	2.975	11.9	
138	18	I	277.2				3	2.772	8.313	
139	18	I	511				12	5.11	61.32	
140	18	I	184.8				3	1.848	5.544	
141	18	I	511				15	5.11	76.65	
142	18	I	511				15	5.11	76.65	
LOSA N=+15.30										
178	12	C	252.5	20			12	2.68	35.1	
179	10	C	252.5	20			25	2.68	76.75	
110	10	C	435	20			38	4.35	163.5	
111	12	C	435	20			12	4.35	57	
112	10	C	445	20			25	4.45	111.25	
113	10	C	358	20			8	3.58	31.84	
114	12	C	252.5	20			12	2.68	35.1	
115	10	C	252.5	20			28	2.52	72.65	
121	10	C	150	20			34	1.5	64.6	
122	12	C	150	20			15	1.5	30.4	
123	10	C	300	20			34	3.0	102.4	
124	12	C	300	20			16	3.0	48.4	
125	12	C	306.75	20			48	3.06	146.2	
126	12	C	202.5	20			36	3.02	108.9	
127	10	C	202.5	20			16	3.0	48.4	
128	12	C	156.25	20			48	1.56	94.2	
137	18	I	480				2x30	50	5.87	295
136	16	I	515				2x30	48	5.35	256.8
135	18	I	680				2x30	48	7.8	383.8
138	10	I	480				2x30	50	5.87	295
137	10	I	515				2x30	48	5.35	256.8
143	10	I	835				2x30	38	8.55	324.9
144	10	I	835				2x30	30	8.55	256.5
145	18	I	835				2x30	38	8.55	324.9
146	18	I	835				2x30	38	8.55	324.9
147	10	I	568				2x30	8	5.88	79.04
VIGA 20X40 CM										
148	18	C	1199	15			3	122.2	336.63	
149	18	I	1199	15			2x30	3	132.1	336.33
150	10	D	42	42				187	1.78	248.86
VIGA 30X60 CM										
151	18	C	7730	15			2	77.4	154.8	
152	18	I	7730	15			2	77.3	154.6	
153	10	D	17	17				206	1.45	134.42



RESUMEN DE HIERROS			
DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)	# VAR	PESO (Kg)
10	3485.72	291	2349.46
12	458.30	49	516.19
16	256.80	22	405.23
18	2880.99	241	5756.27
TOTAL		603	8.827 10

RESUMEN DE HORMIGONES		
ELEMENTOS	VOLUMEN (m3)	
LOSAS	76.59	
VIGAS	36.76	
TOTAL	113.35	

VOLUMEN DE MATERIALES LOSA N=+15.30		
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
HORMIGÓN f'c=240 kg/cm2	113.35	m3
HIERRO f'y=200 kg/cm2	8.827 10	Kg
MALLA ELECTROSOLDADA	521.41	m2
CASQUETONES DE ESPUMA FLEX	1492	v

ESPECIFICACIONES GENERALES	
Resistencia del Hormigón a los 28 días f'c=240 kg/cm2	
Existencia a la fluencia de varillas corrugadas fy=200kg/cm2	
Tamaño máximo del árido 7.5 cm	
Cobrimiento en vigas y columnas: 4 cm	
Capacidad portante del suelo σ=2 kg/cm2	

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"

ESCALA: 1:1000

UBICACION:

CUENCA, OCTUBRE/ 2021

LAMINA: 7/7

CONTENIDO: DETALLE LOSA N=+15.30 m - ELEMENTO TIPO VIGA

REVISOR: ALEJANDRA ASTUDILLO

DISEÑO ESTRUCTURAL: ALEJANDRA ASTUDILLO

CUENCA, OCTUBRE/ 2021

Vista 3D

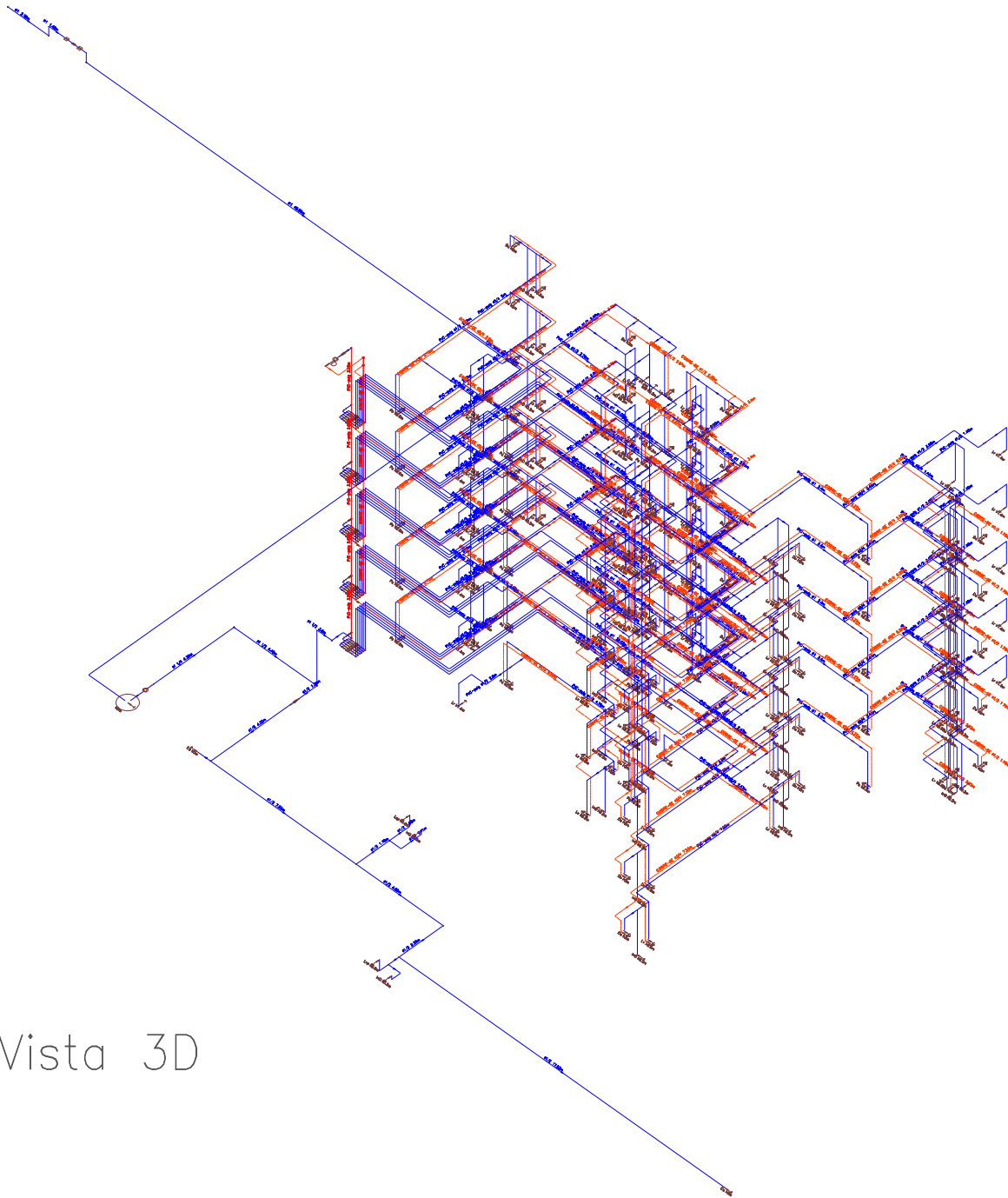


Tabla de símbolos completa

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- InD Sanitario con depósito
- Lvp Lavabo individual
- Cs Grifo de servicio
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇄ Hidromezcladores
- ⇄ Llave de paso
- ⊞ Llave general
- ⊞ Contador
- ⊞ Válvula de retención
- ⊞ Válvula reductora de presión
- ⊞ Bombas
- ⊞ Calderín
- ⊞ Depósito

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
<p>UBICACION</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - VISTA 3D - SIMBOLOGIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <hr/> <p>LAMINA: 1/8</p>

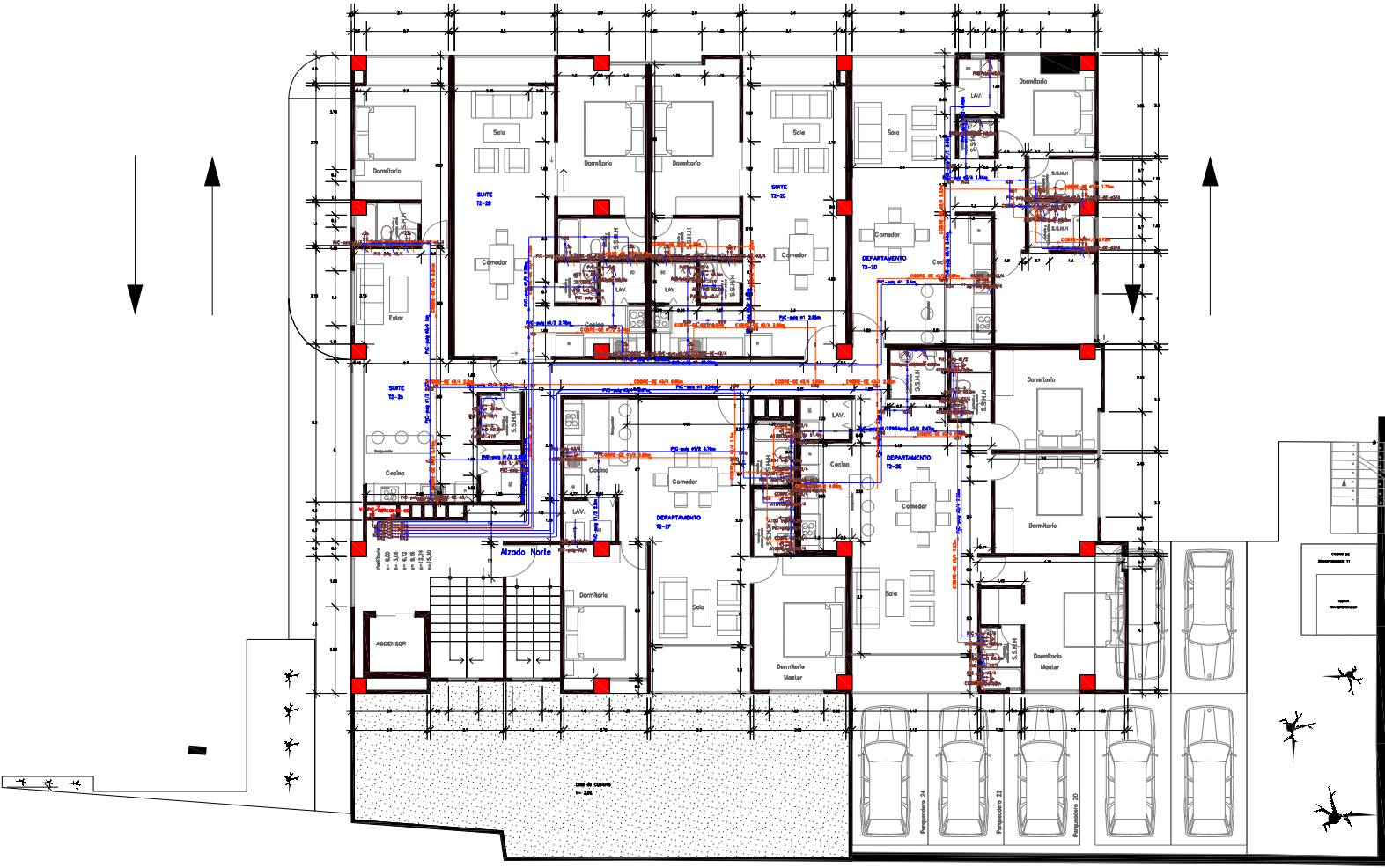
Planta Subsuelo



Tabla de símbolos completo

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- InD Sanitario con depósito
- Lvp Lavabo individual
- Cs Grifo de servicio
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇄ Hidromezcladores
- ≡ Llave de peso
- ≡ Llave general
- ≡ Contador
- ≡ Válvula de retención
- ≡ Válvula reductora de presión
- ⊙ Bombas
- ⊠ Calderín
- ⊕ Depósito

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
<p>UBICACIÓN.</p>	DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO
	REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> — EMPLAZAMIENTO CONJUNTO — PLANTA SUBSUELO — SIMBOLOGÍA — UBICACIÓN 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 2/8</p>

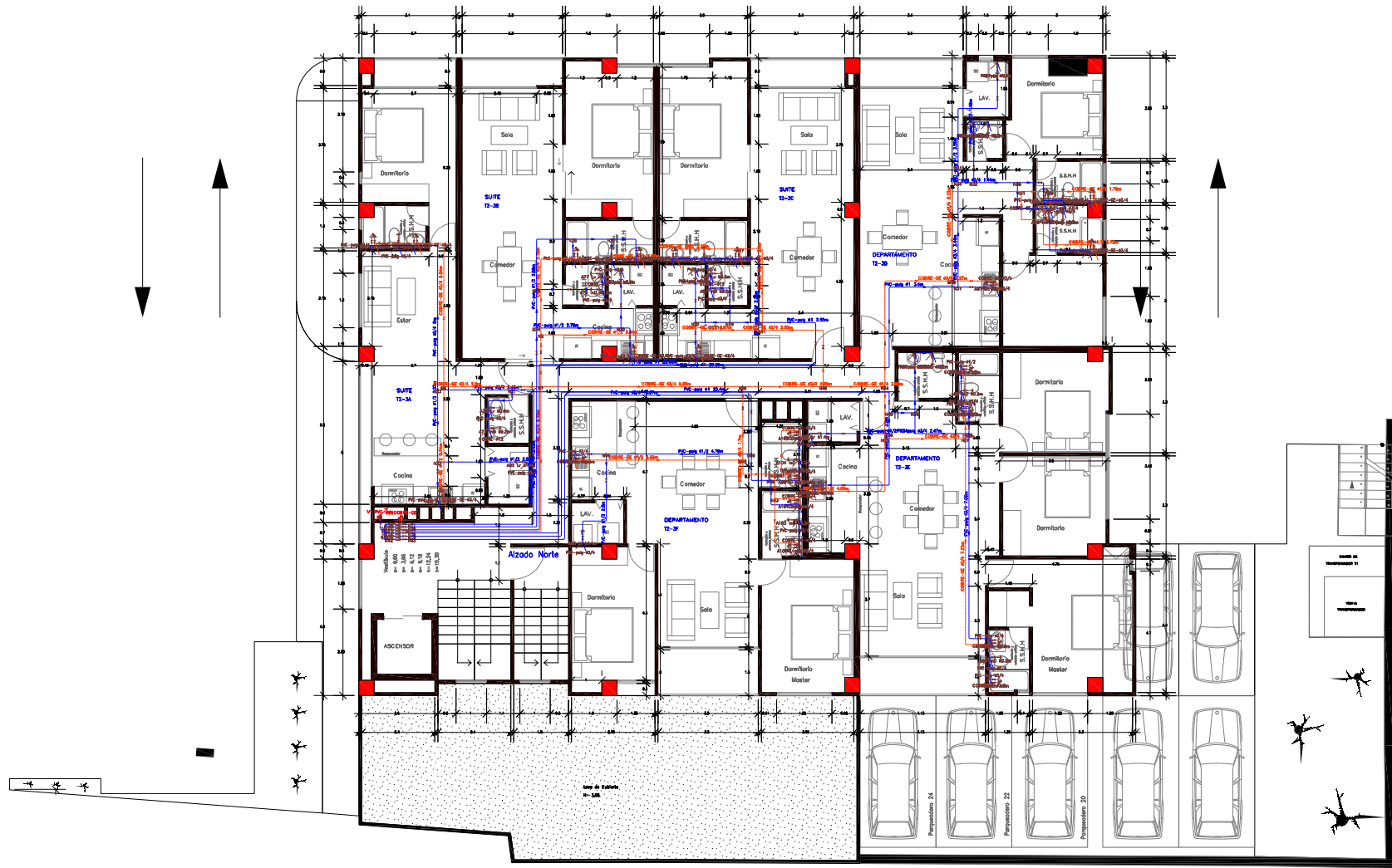


Primera Planta Alta

Tabla de símbolos - Planta 1

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- inD Sanitario con depósito
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇨ Hidromezcladores
- Válvula reductora de presión
- ~ Válvula de retención
- ⊢ Llave de paso

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	<small> DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE </small>
<p>UBICACION.</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PRIMERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 3/8

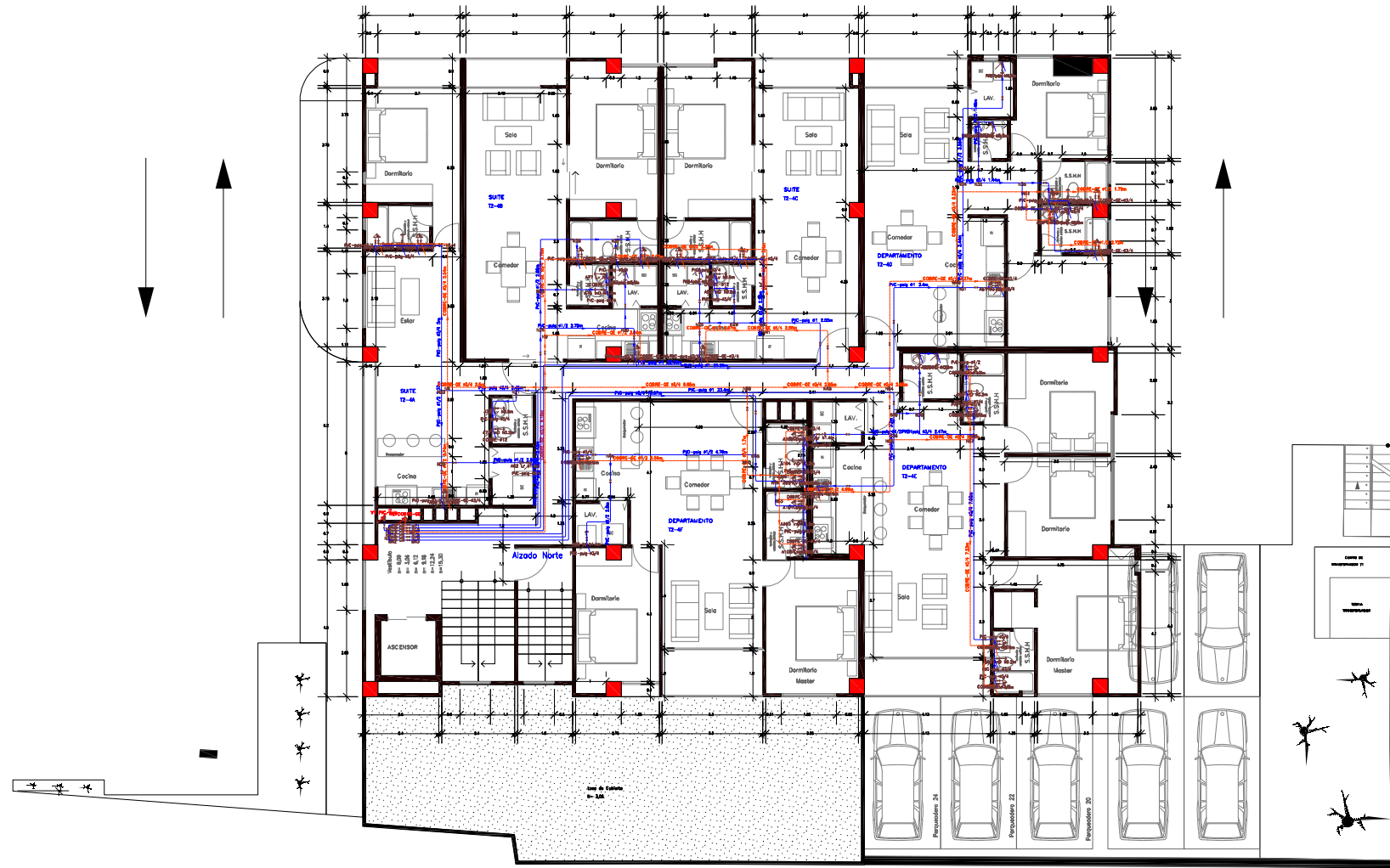


Segunda Planta Alta

Tabla de símbolos - Planta 2

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- inD Sanitario con depósito
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇨ Hidromezcladores
- ⊞ Válvula reductora de presión
- ~ Válvula de retención
- ⊢ Llave de paso

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
<p>UBICACIÓN</p>	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
	Alejandra Astudillo
	CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - SEGUNDA PLANTA ALTA - SIMBOLOGÍA - UBICACIÓN



Tercera Planta Alta

Tabla de símbolos - Planta 3

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- inD Sanitario con depósito
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇨ Hidromezcladores
- ≡ Válvula reductora de presión
- ~ Válvula de retención
- ⊢ Llave de paso

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
<p>UBICACIÓN</p>	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
	Alejandra Astudillo
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - TERCERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACIÓN	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 5/8

Cuarta Planta Alta

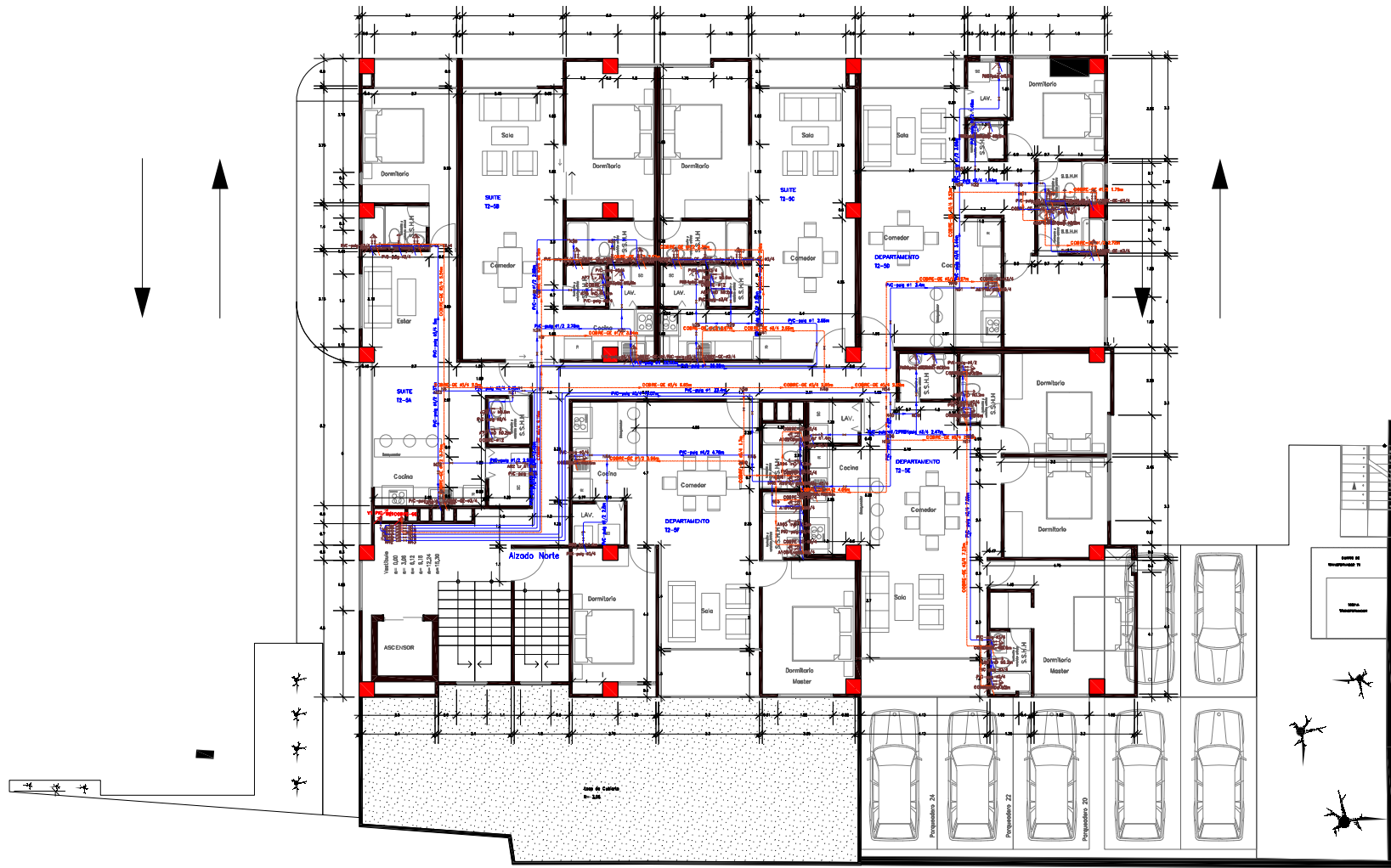
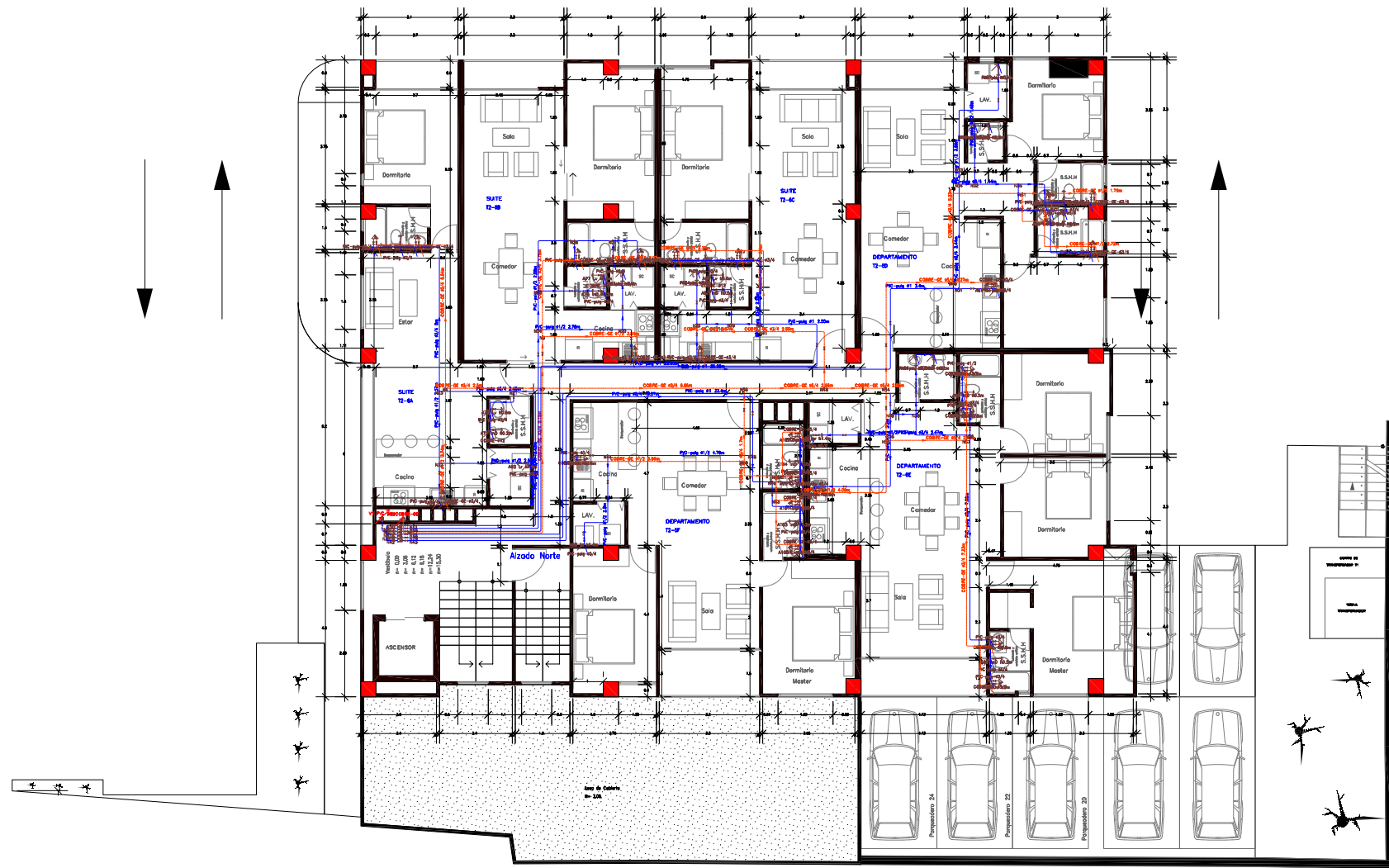


Tabla de símbolos - Planta 4

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- inD Sanitario con depósito
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇨ Hidromezcladores
- Válvula reductora de presión
- ~ Válvula de retención
- ⊢ Llave de paso

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
	DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO
	REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
UBICACION:	Alejandra Astudillo
CONTENIDO:	CUENCA, AGOSTO/ 2021
<ul style="list-style-type: none"> — EMPLAZAMIENTO CONJUNTO — CUARTA PLANTA ALTA — SIMBOLOGIA — UBICACION 	LAMINA: 6/8

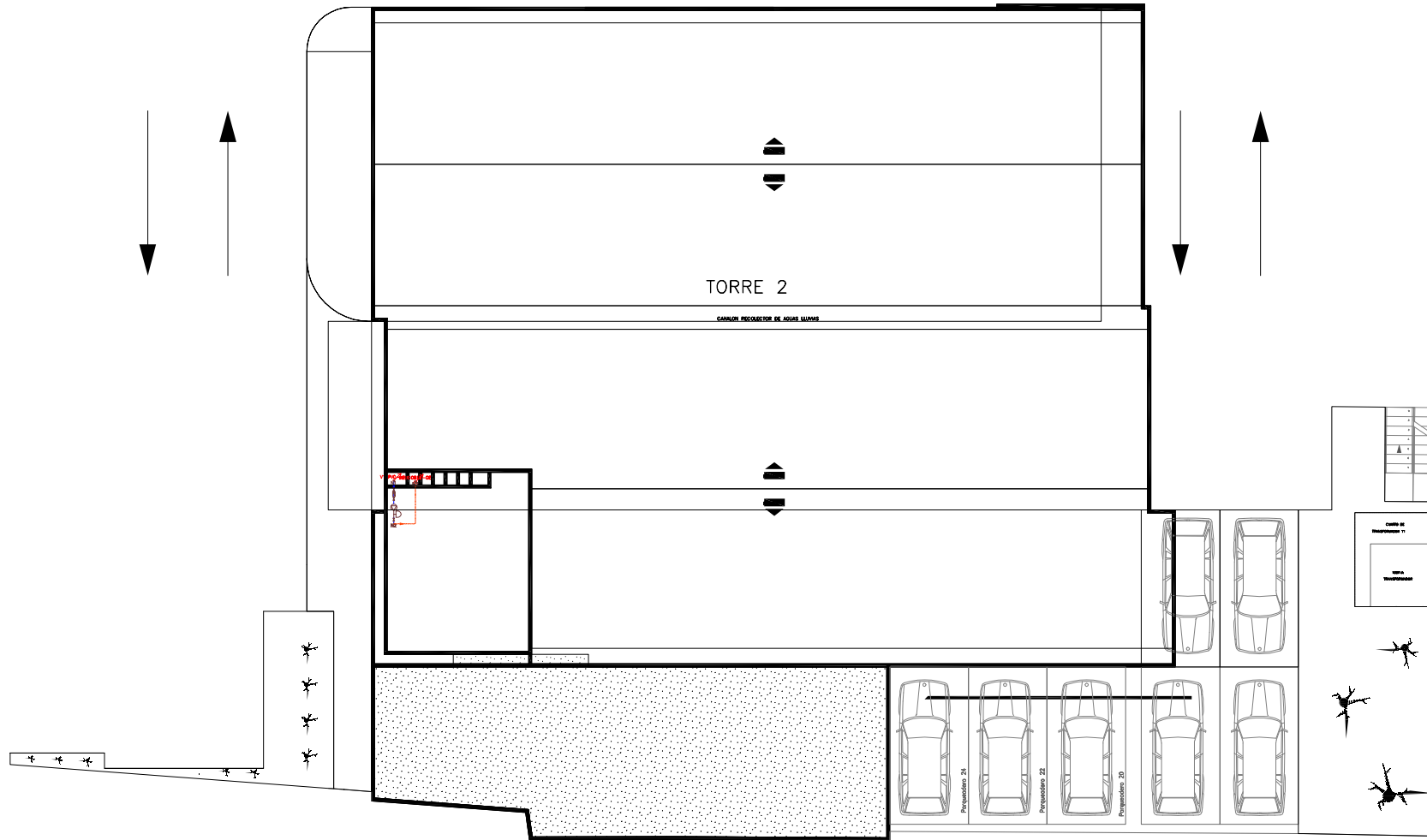


Quinta Planta Alta

Tabla de símbolos - Planta 5






- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- inD Sanitario con depósito
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual
- Consumos
- ⇨ Hidromezcladores
- ≡ Válvula reductora de presión
- ~ Válvula de retención
- ⊢ Llave de paso

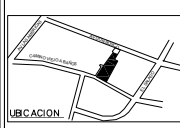
PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
 UBICACIÓN:	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
	Alejandra Astudillo
	CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - QUINTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGÍA - UBICACIÓN



Cubierta

Tabla de símbolos - Cubierta

-  Tubería de agua fría
-  Tubería de agua caliente
-  Llave de paso
-  Bombas
-  Calderín

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	USUARIO: ALEJANDRA ASTUDILLO DISEÑO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
	UBCACION: Alejandro Astudillo
	CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUBIERTA - SIMBOLOGIA - UBCACION

Vista 3D

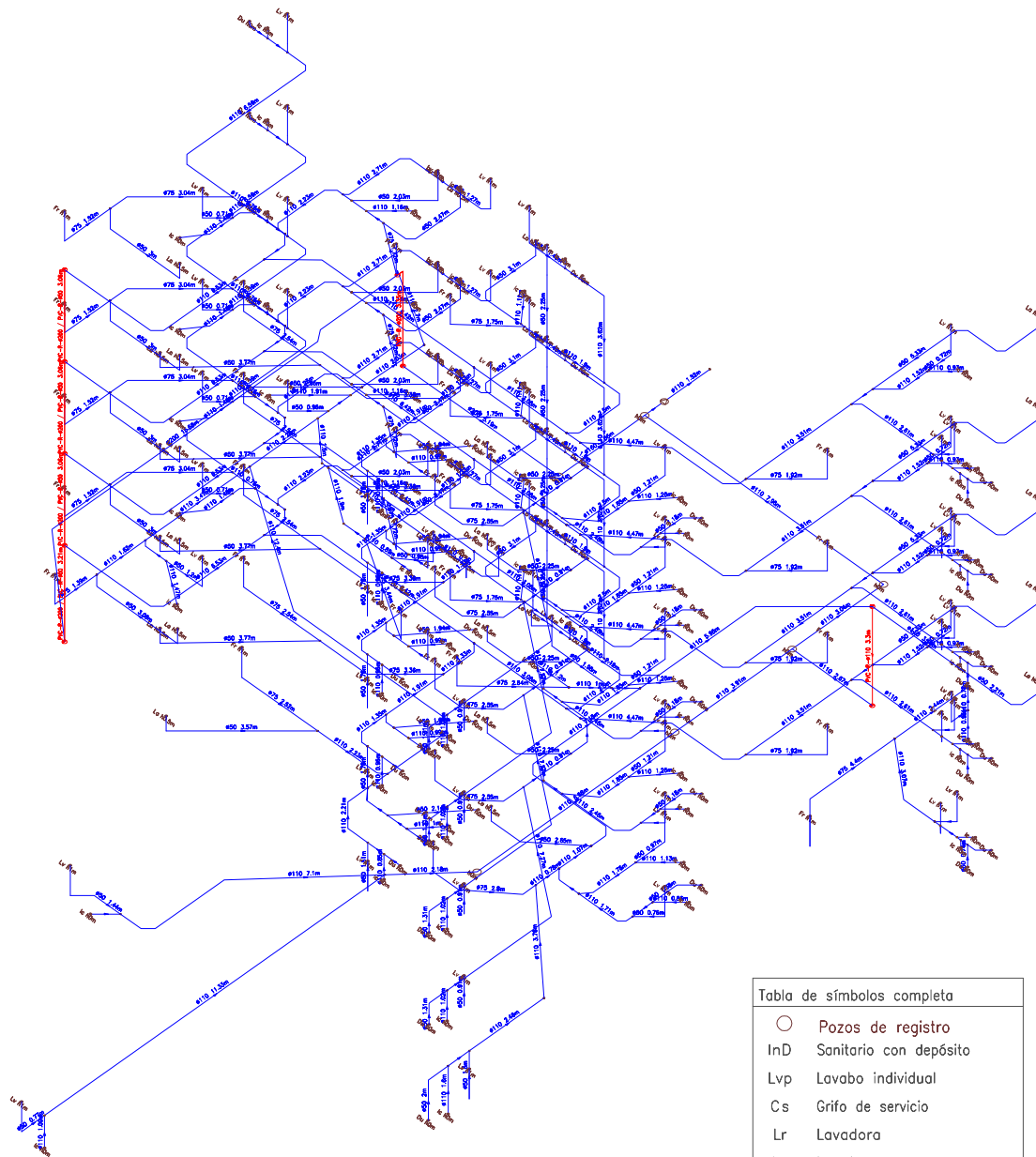


Tabla de símbolos completa	
○	Pozos de registro
InD	Sanitario con depósito
Lvp	Lavabo individual
Cs	Grifo de servicio
Lr	Lavadora
Lv	Lavabo
Pc	Fregadero
Du	Ducha individual
⊙	Bombas

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA:	1:100
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
UBICACION:	Alejandra Astudillo
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - VISTA 3D - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 1/7

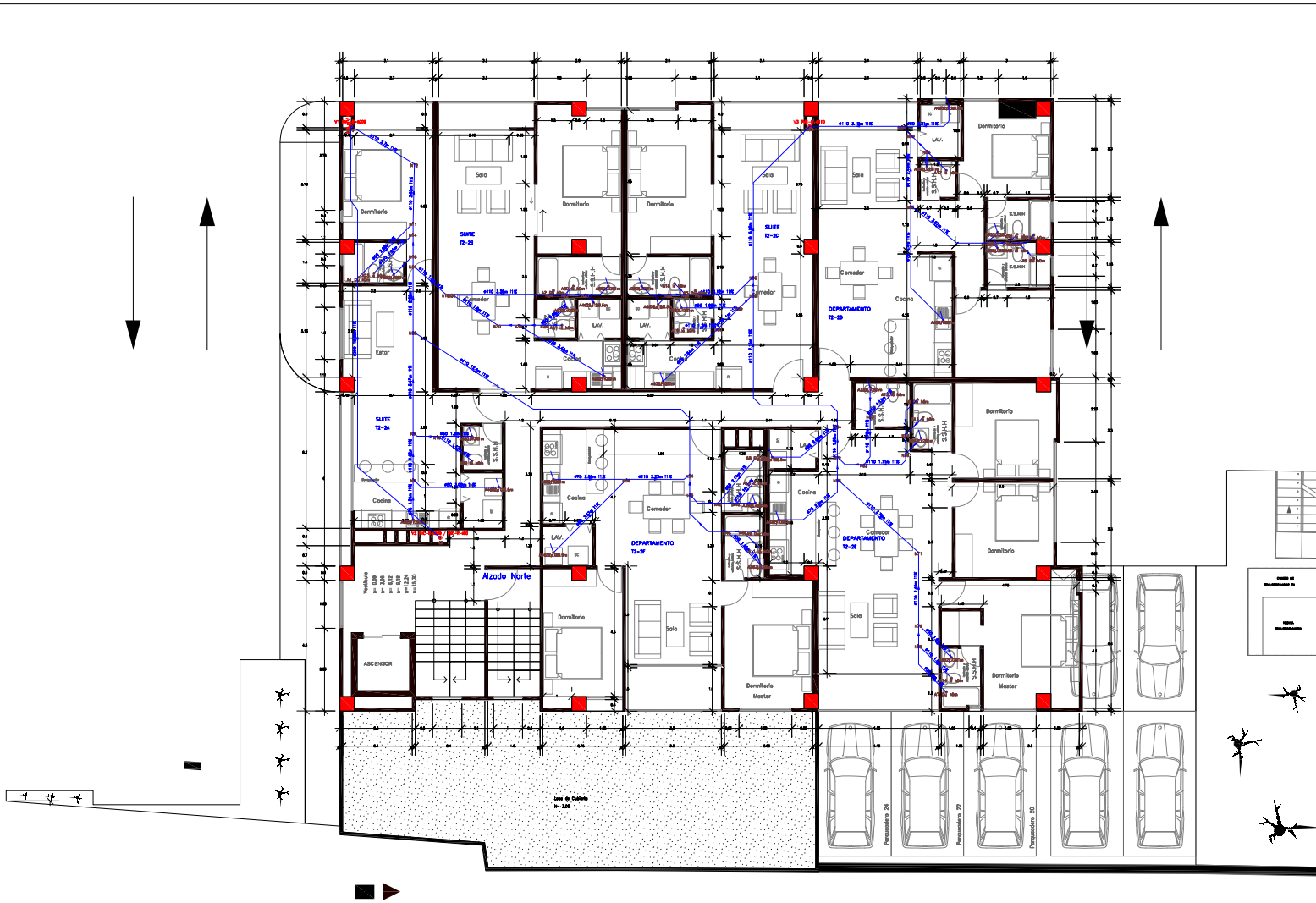


Planta Subsuelo

Tabla de símbolos completa

- Pozos de registro
- InD Sanitario con depósito
- Lvp Lavabo individual
- Cs Grifo de servicio
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
<p>UBICACION:</p>	DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO
	TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
Alejandra Astudillo	
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PLANTA SUBSUELO - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 2/7



Primera Planta Alta

Tabla de símbolos	
○	Pozos de registro
InD	Sanitario con depósito
Lvp	Lavabo individual
Cs	Grifo de servicio
Lr	Lavadora
Lv	Lavabo
Pc	Fregadero
Du	Ducha individual

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA:	1:100
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUILLIO DIBUJO: ESTUDIO HIGIENISANTARIO TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
UBICACION:	Alejandra Astudillo
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PRIMERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 3/7

Segunda Planta Alta

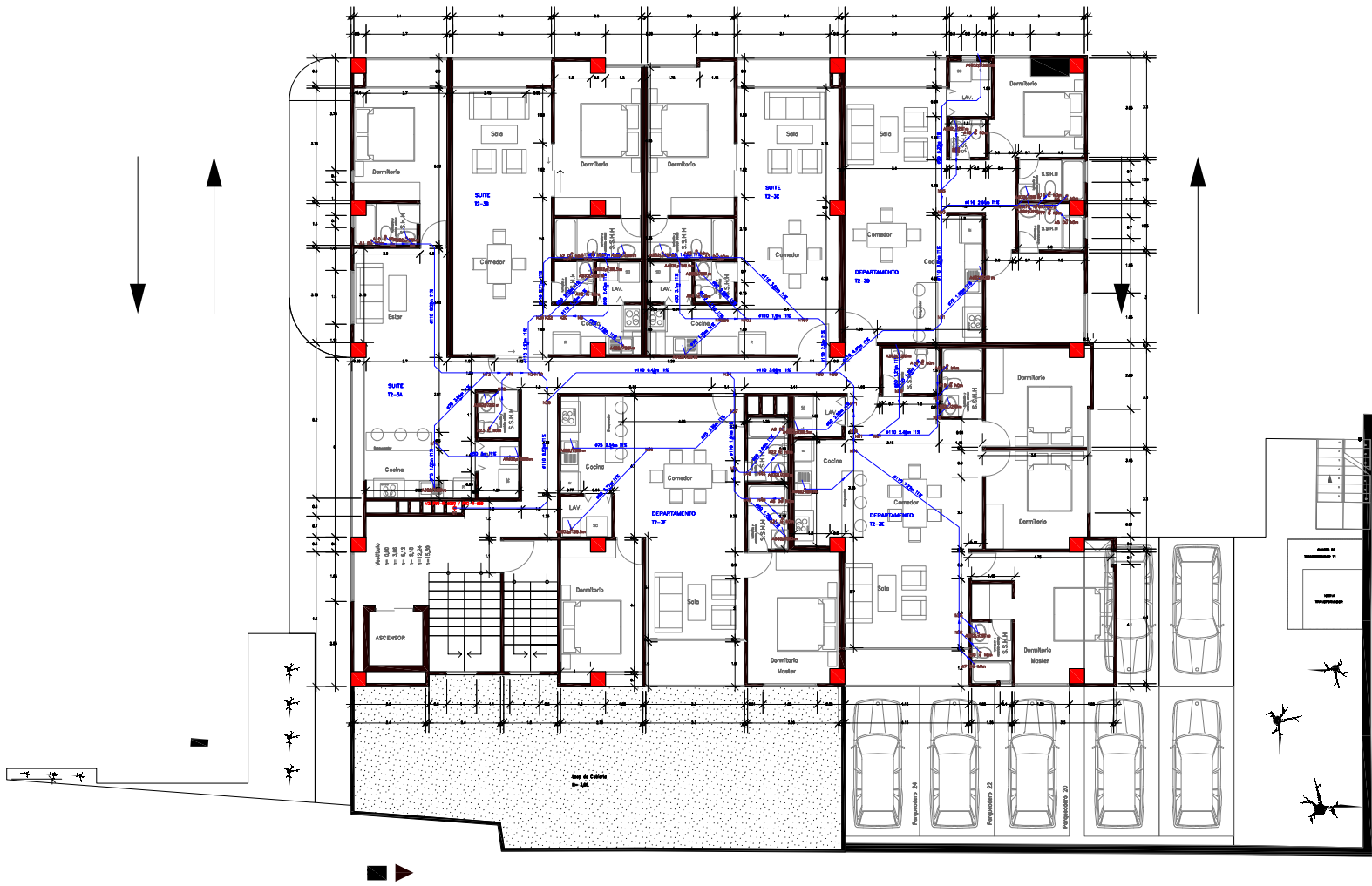
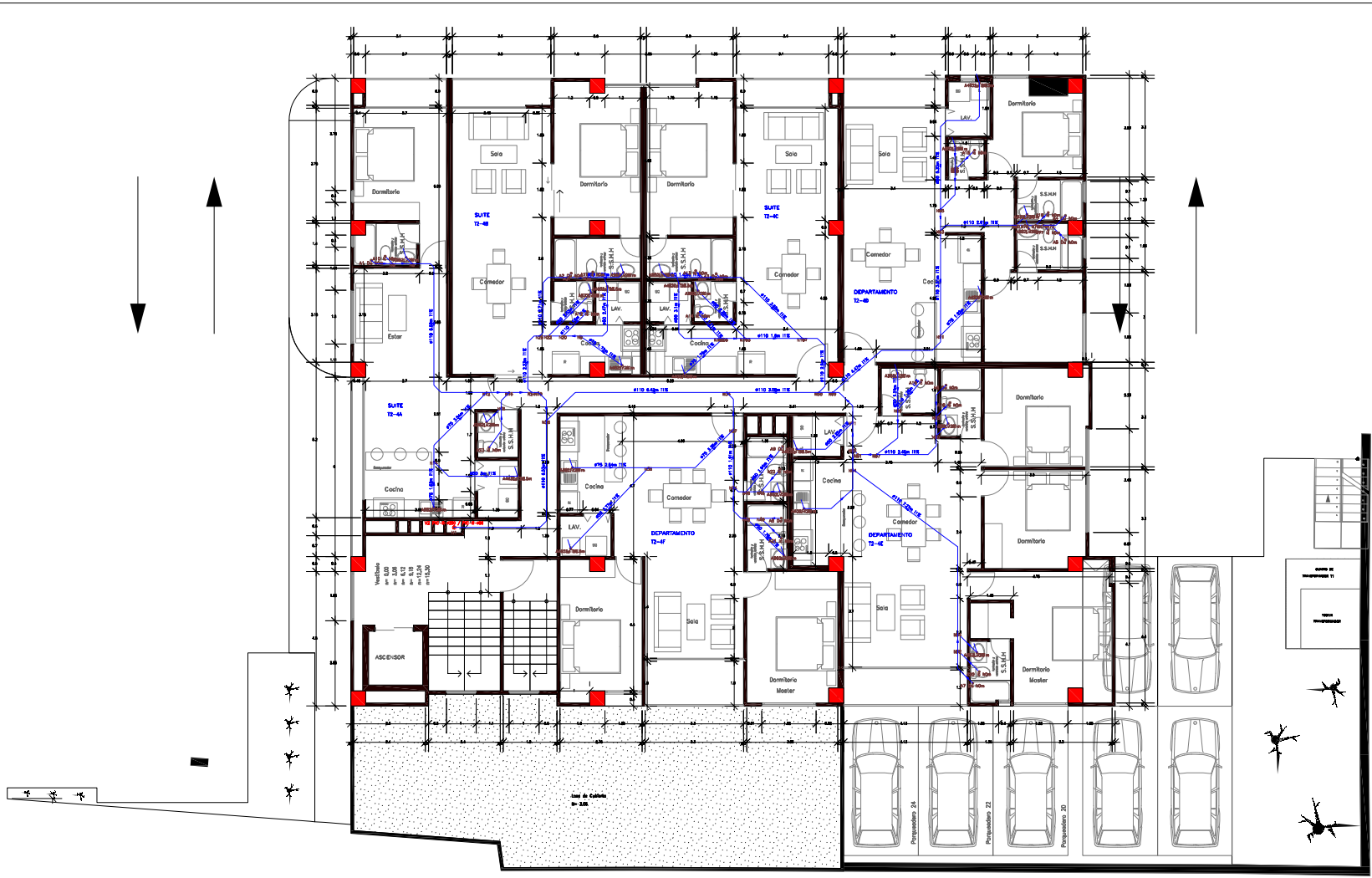


Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- InD Sanitario con depósito
- Lvp Lavabo individual
- Cs Grifo de servicio
- Lr Lavadora
- Lv Lavabo
- Pc Fregadero
- Du Ducha individual

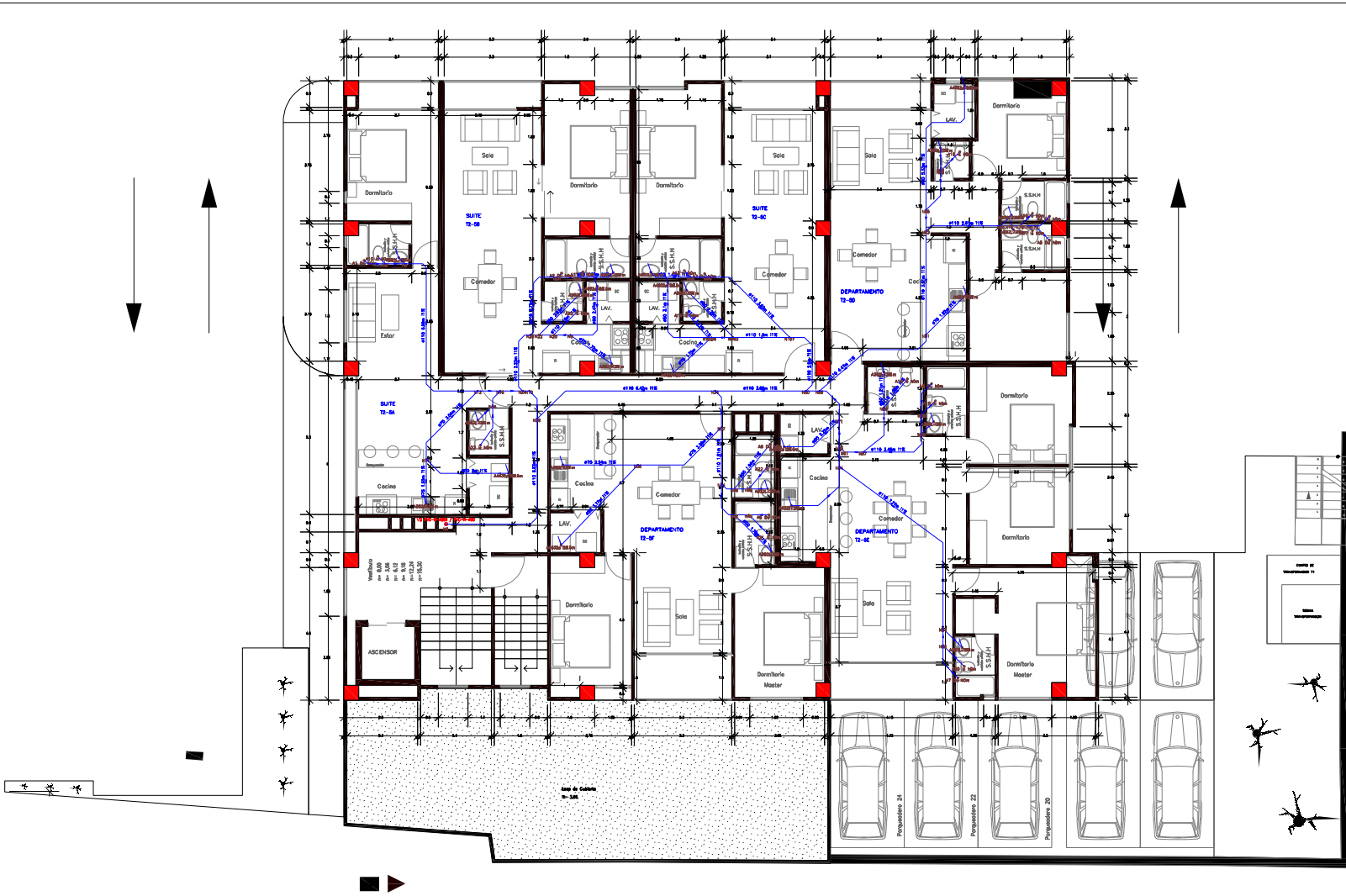
PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
	DIBUJO: ESTUDIO HIGIENISANTARIO TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
	UBICACION:
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - SEGUNDA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 4/7



Tercera Planta Alta


Tabla de símbolos	
○	Pozos de registro
InD	Sanitario con depósito
Lvp	Lavabo individual
Cs	Grifo de servicio
Lr	Lavadora
Lv	Lavabo
Pc	Fregadero
Du	Ducha individual

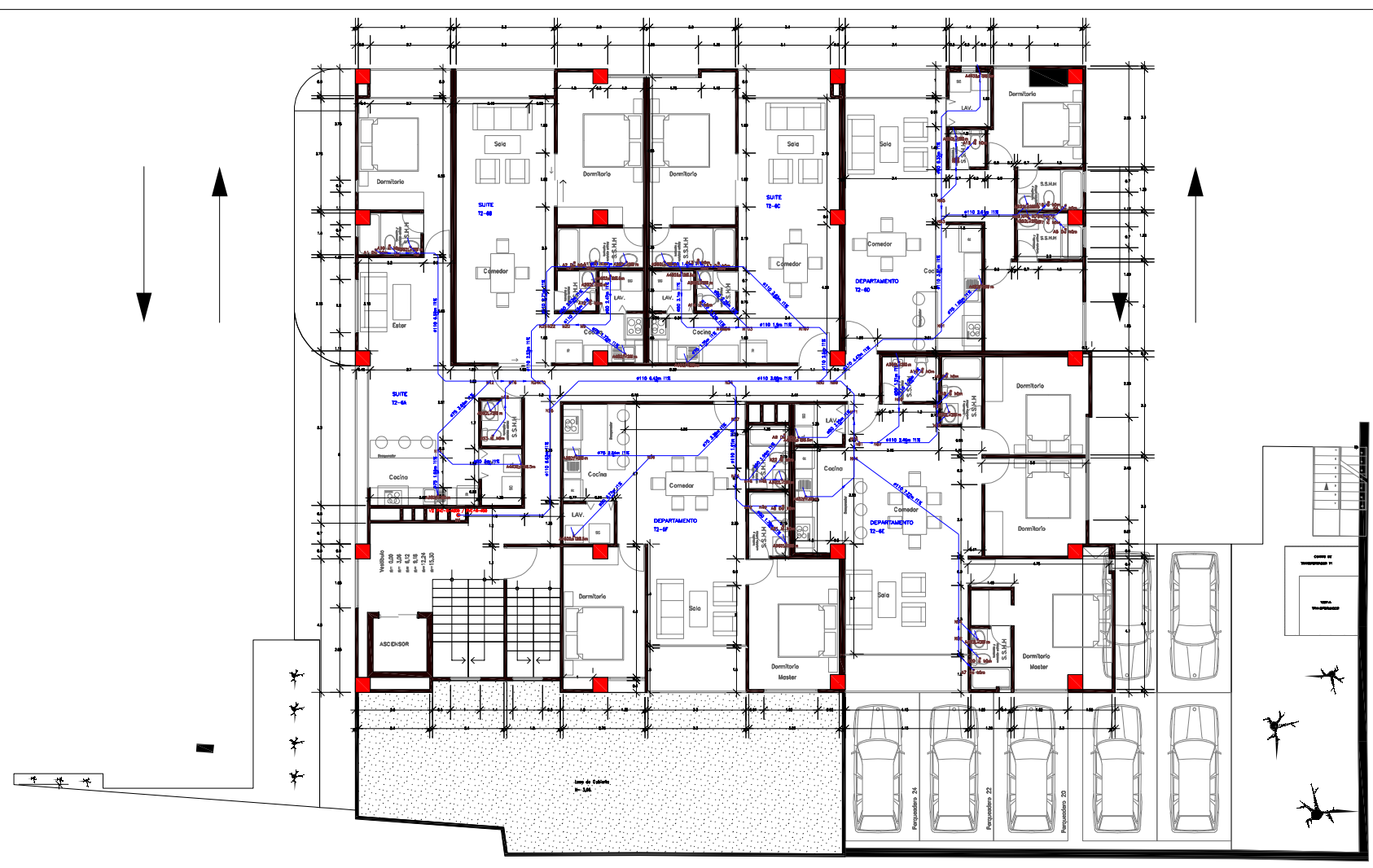
PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
	DIBUJO: ESTUDIO HIGIENISANTARIO
	TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
UBICACION:	
CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - TERCERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION 	
CUENCA, AGOSTO/ 2021	
LAMINA: 5/7	



Cuarta Planta Alta

Tabla de símbolos	
○	Pozos de registro
InD	Sanitario con depósito
Lvp	Lavabo individual
Cs	Grifo de servicio
Lr	Lavadora
Lv	Lavabo
Pc	Fregadero
Du	Ducha individual

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA:	1:100
DISEÑO:	ALEJANDRA ASTUDILLO
DEBUC:	ESTUDIO HIGIENISANTARIO
TEMA:	SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
UBICACION:	
CONTENIDO:	<ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUARTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION
	<p style="text-align: right;">Alejandra Astudillo</p> <p style="text-align: right;">CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p style="text-align: right;">LAMINA: 6/7</p>



Quinta Planta Alta

Tabla de símbolos	
○	Pozos de registro
InD	Sanitario con depósito
Lvp	Lavabo individual
Cs	Grifo de servicio
Lr	Lavadora
Lv	Lavabo
Pc	Fregadero
Du	Ducha individual

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
	DEBUC: ESTUDIO HIGIENISANITARIO
	TEMA: SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO
Alejandra Astudillo	
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - QUINTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 7/7

Vista 3D

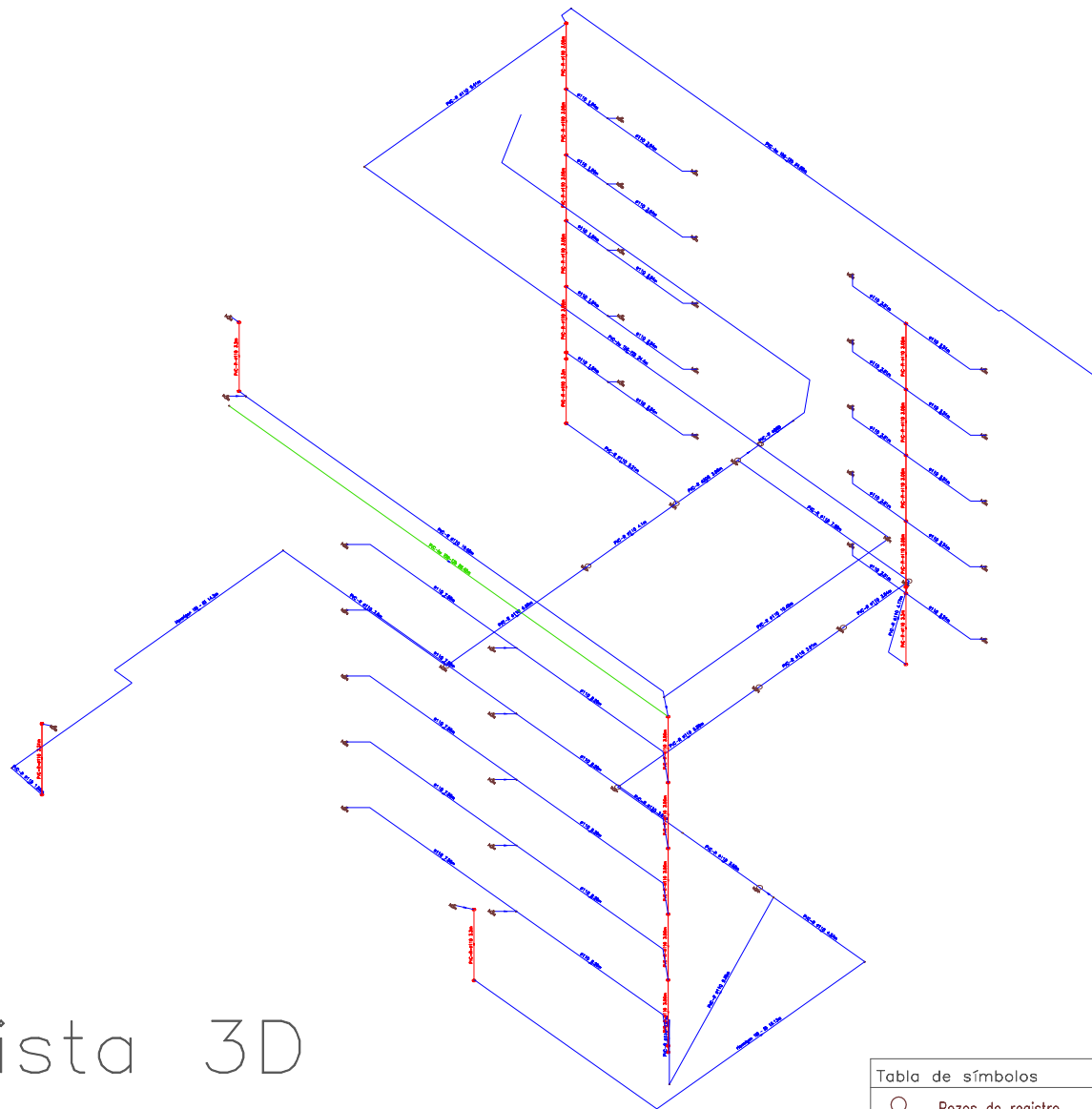
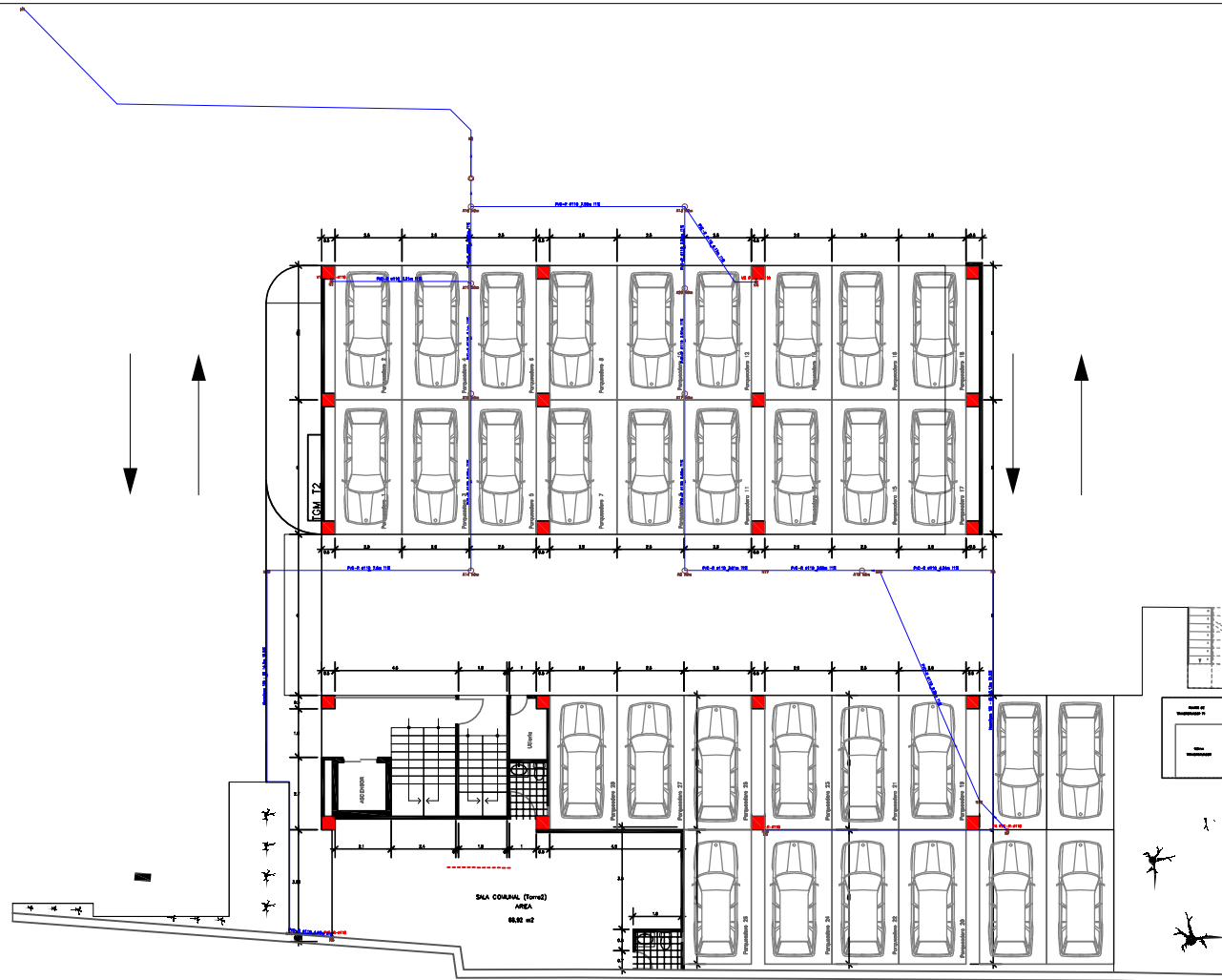








Tabla de símbolos	
	Pozos de registro
	Sumidero sifónico para azoteas transitables
	Sumidero para azoteas no transitables
	Canalón rectangular
	Ramales y Colectores
	Áreas de drenaje


PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANTARIO TÍTULO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
	UBICACION: Alejandra Astudillo
CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - VISTA 3D - SIMBOLOGIA - UBICACION 	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 1/9

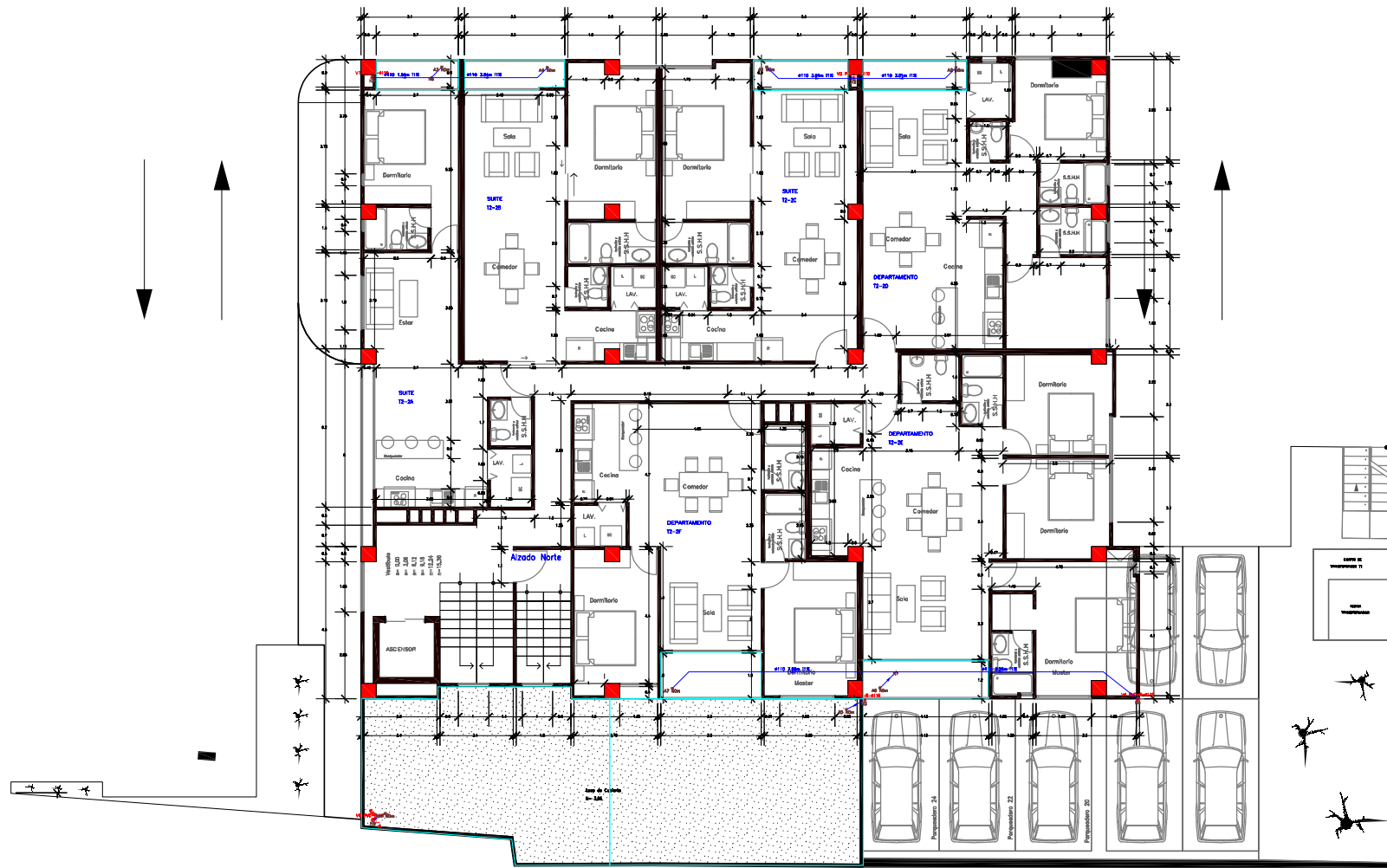


Planta Subsuelo

Tabla de símbolos

-  Pozos de registro
-  Sumidero sifónico para azoteas transitables
-  Sumidero para azoteas no transitables
-  Canalón rectangular
-  Ramales y Colectores
-  Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>INGENIERO:</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO:</td><td>ESTUDIO HIDROSAINTARIO</td></tr> <tr><td>TITULO:</td><td>SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL</td></tr> </table>	INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSAINTARIO	TITULO:	SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL
INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSAINTARIO						
TITULO:	SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL						
 <p>UBICACION:</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PLANTA SUBSUELO - SIMBOLIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 2/9</p>						



Primera Planta Alta

Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- Sumidero sifónico para azoteas transitables
- Sumidero para azoteas no transitables
- Canaión rectangular
- Ramales y Colectores
- Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>INGENIERO:</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO:</td><td>ESTUDIO HIDROSANITARIO</td></tr> <tr><td>TÍTULO:</td><td>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</td></tr> </table>	INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSANITARIO	TÍTULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSANITARIO						
TÍTULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL						
	<p>UBICACION:</p> <p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PRIMERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 3/9</p>						

Segunda Planta Alta

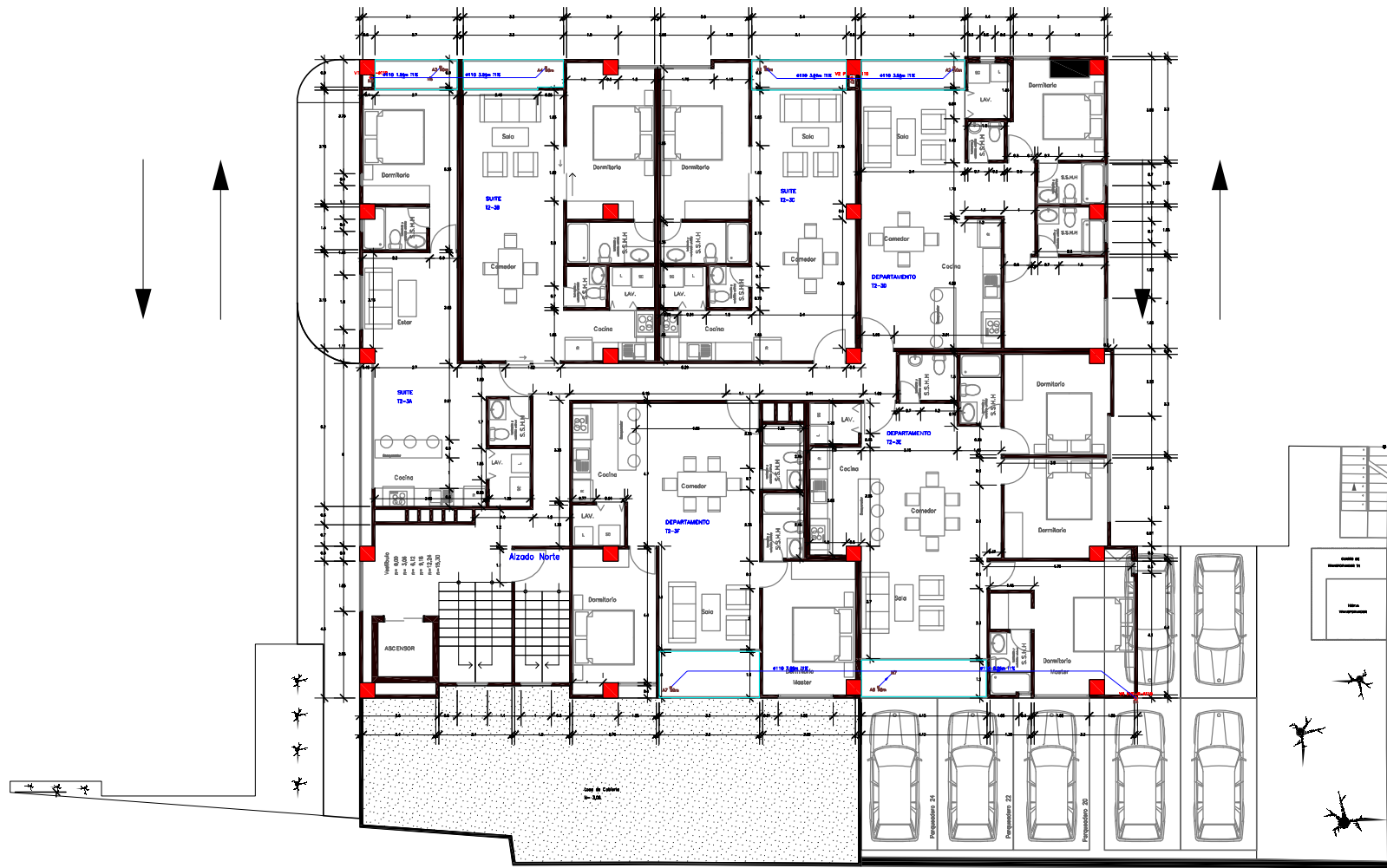
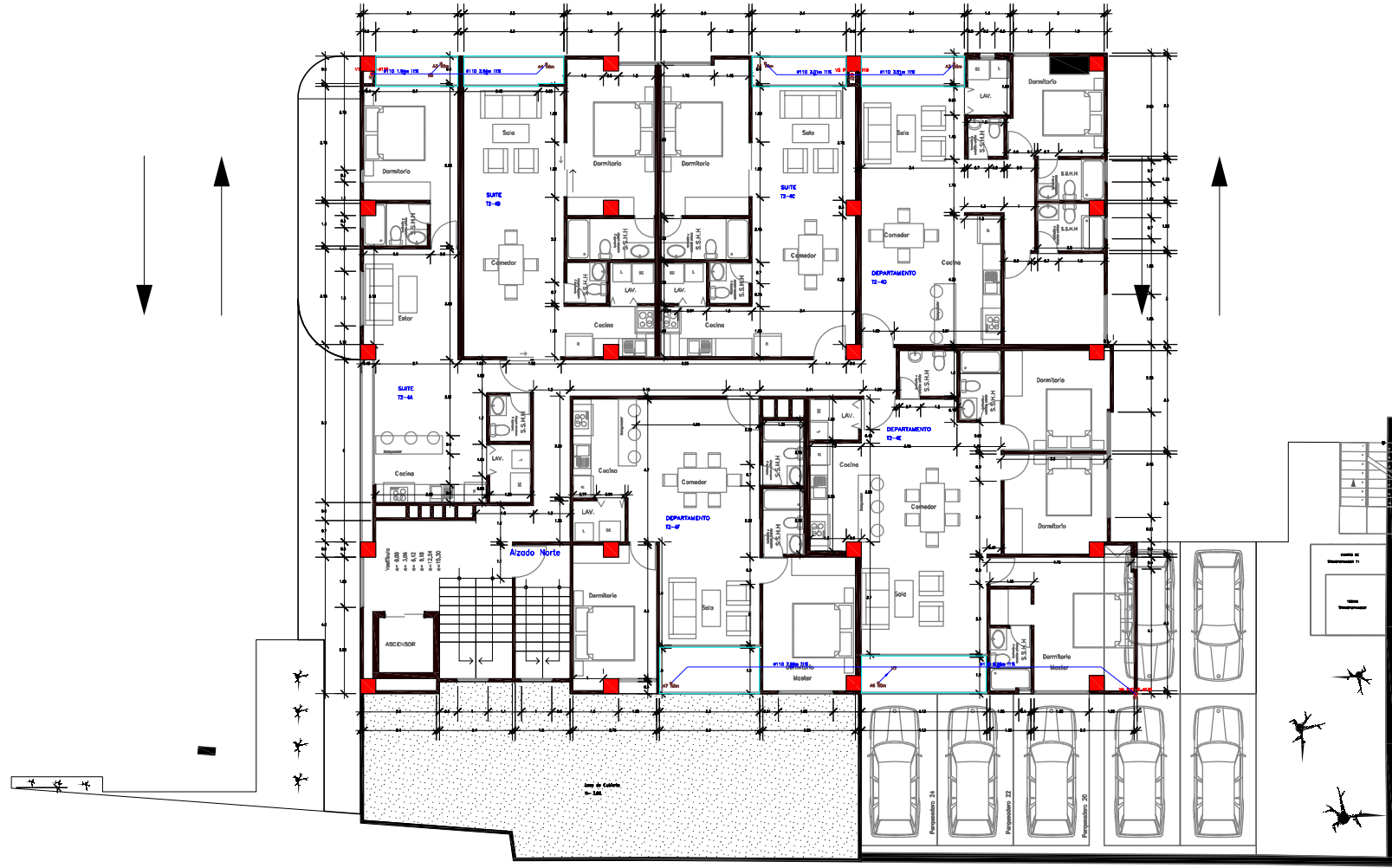


Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- Sumidero sifónico para azoteas transitables
- Sumidero para azoteas no transitables
- Canalón rectangular
- Ramales y Colectores
- Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	AUTOR: ALEJANDRA ASTUDILLO TÍTULO: ESTUDIO HIDROSANITARIO TEMÁTICA: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
UBICACION:	Alejandra Astudillo
CONTENIDO:	CUENCA, AGOSTO/ 2021
- EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - SEGUNDA PLANTA ALTA - SIMBOLÓGICA - UBICACION	LAMINA: 4/9



Tercera Planta Alta

Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- Sumidero sifónico para azoteas transitables
- Sumidero para azoteas no transitables
- Canaión rectangular
- Ramales y Colectores
- Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>INGENIERO:</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO:</td><td>ESTUDIO PRELIMINAR</td></tr> <tr><td>TÍTULO:</td><td>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</td></tr> </table>	INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO:	ESTUDIO PRELIMINAR	TÍTULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO:	ESTUDIO PRELIMINAR						
TÍTULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL						
	<p>UBICACION:</p> <p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO COMPLETO - TERCERA PLANTA ALTA - SIMBOLÓGIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 5/9</p>						

Cuarta Planta Alta

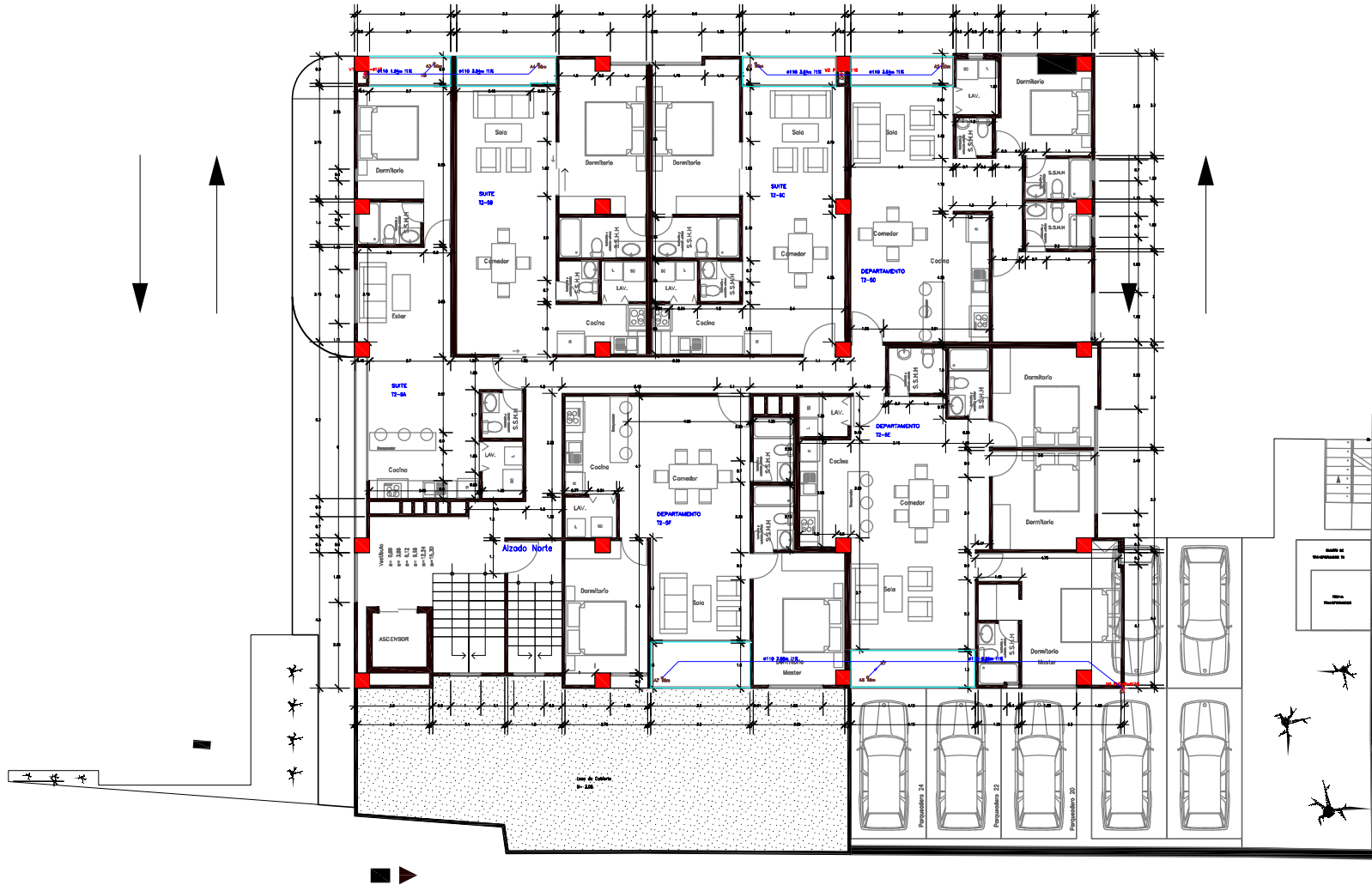
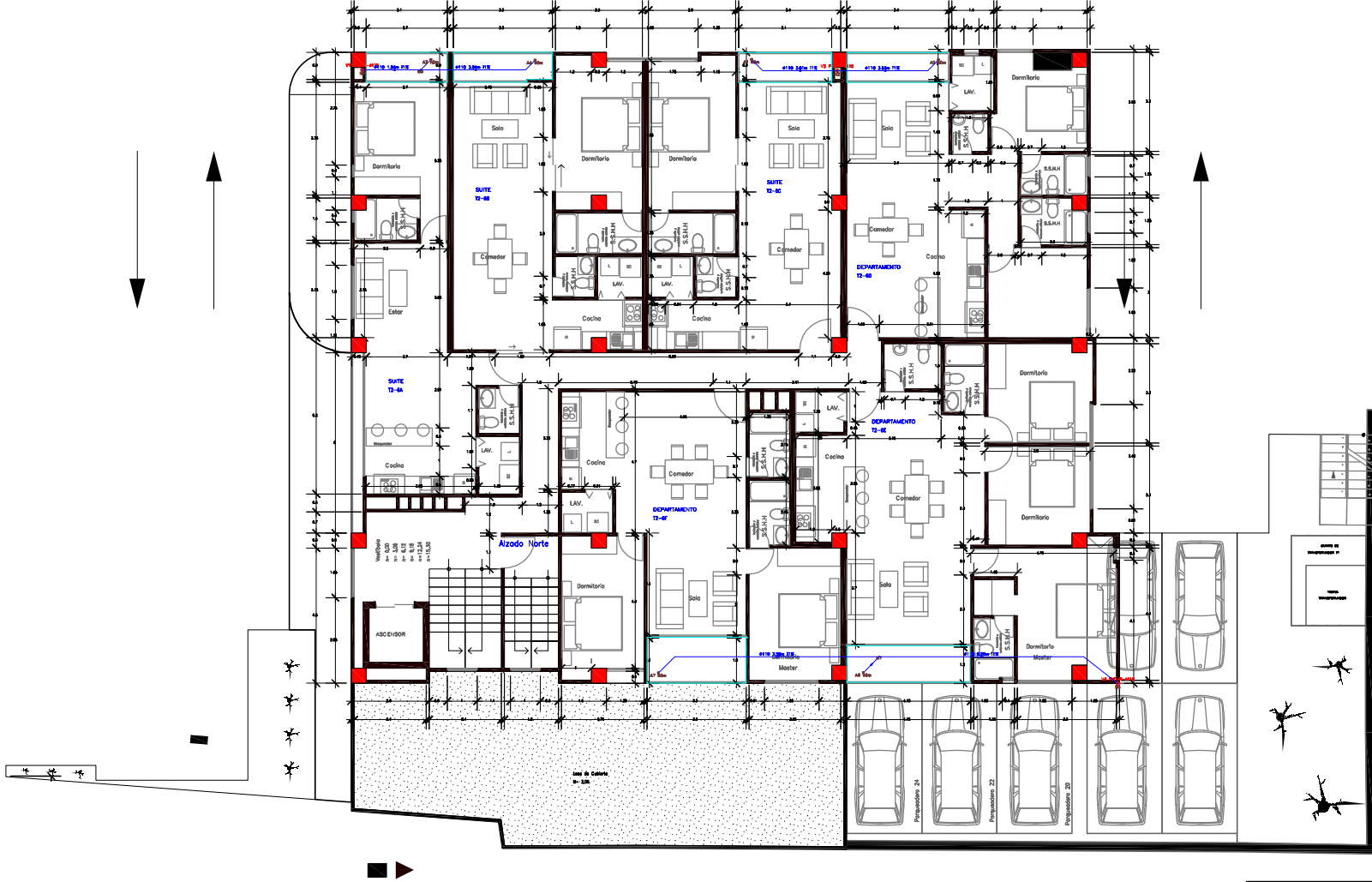


Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- Sumidero sifónico para azoteas transitables
- ⊗ Sumidero para azoteas no transitables
- Canaión rectangular
- Ramales y Colectores
- Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"				
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>ESTUDIO: ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO: ESTUDIO PREPROYECTO</td></tr> <tr><td>TÍTULO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</td></tr> </table>	ESTUDIO: ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO: ESTUDIO PREPROYECTO	TÍTULO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
ESTUDIO: ALEJANDRA ASTUDILLO				
PROYECTO: ESTUDIO PREPROYECTO				
TÍTULO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				
	<p>UBICACION</p> <p>Alejandra Astudillo</p>			
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUARTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 6/9</p>			

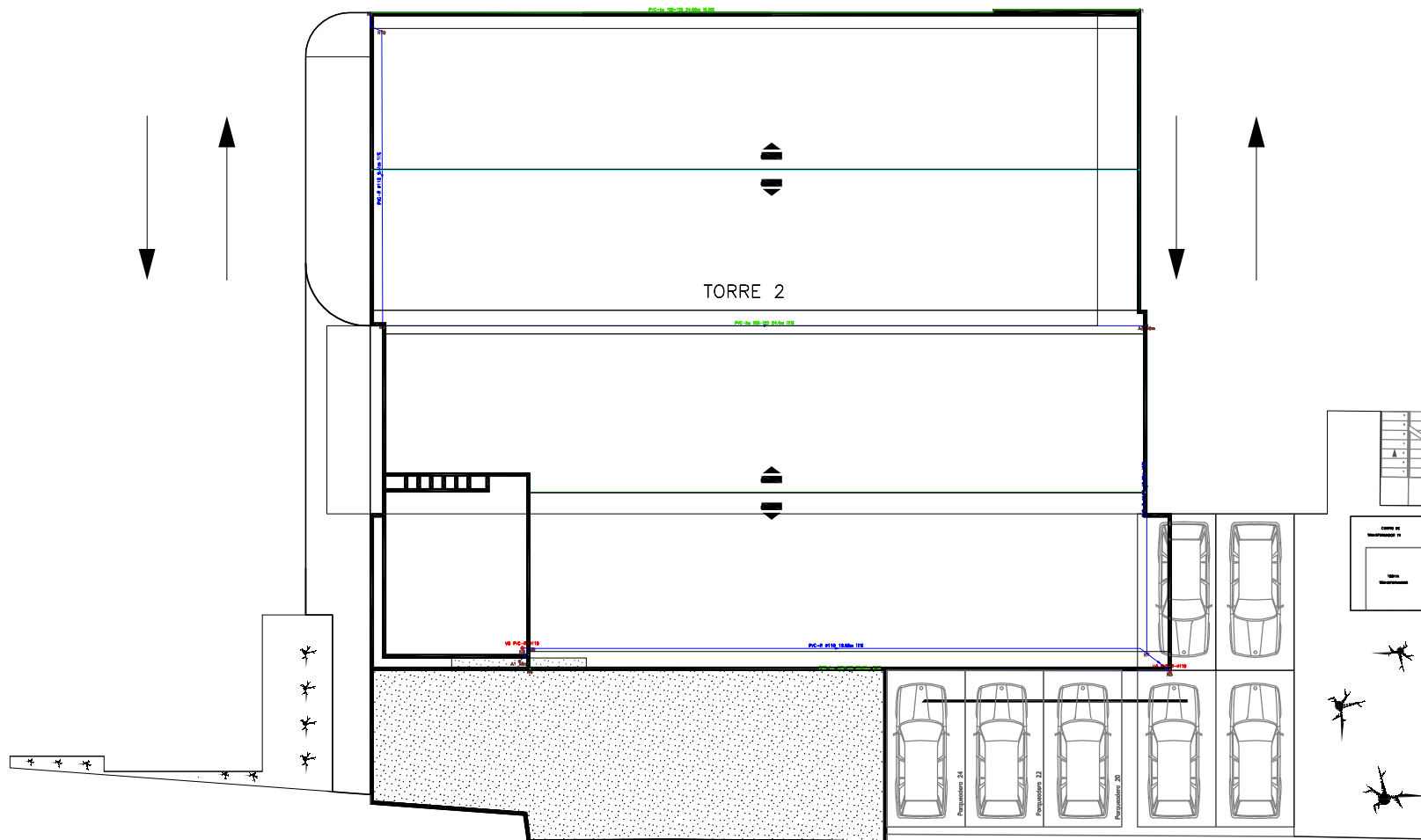


Quinta Planta Alta

Tabla de símbolos

- Pozos de registro
- Sumidero sifónico para azoteas transitables
- ⊗ Sumidero para azoteas no transitables
- Canaión rectangular
- Ramales y Colectores
- Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>ESTUDIO</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO</td><td>ESTUDIO HIDROSANTARIO</td></tr> <tr><td>TÍTULO</td><td>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</td></tr> </table>	ESTUDIO	ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO	ESTUDIO HIDROSANTARIO	TÍTULO	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
ESTUDIO	ALEJANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO	ESTUDIO HIDROSANTARIO						
TÍTULO	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL						
	<p>UBICACION</p> <p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO COMPLETO - QUINTA PLANTA ALTA - SIMBOLÓGIA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 7/9</p>						

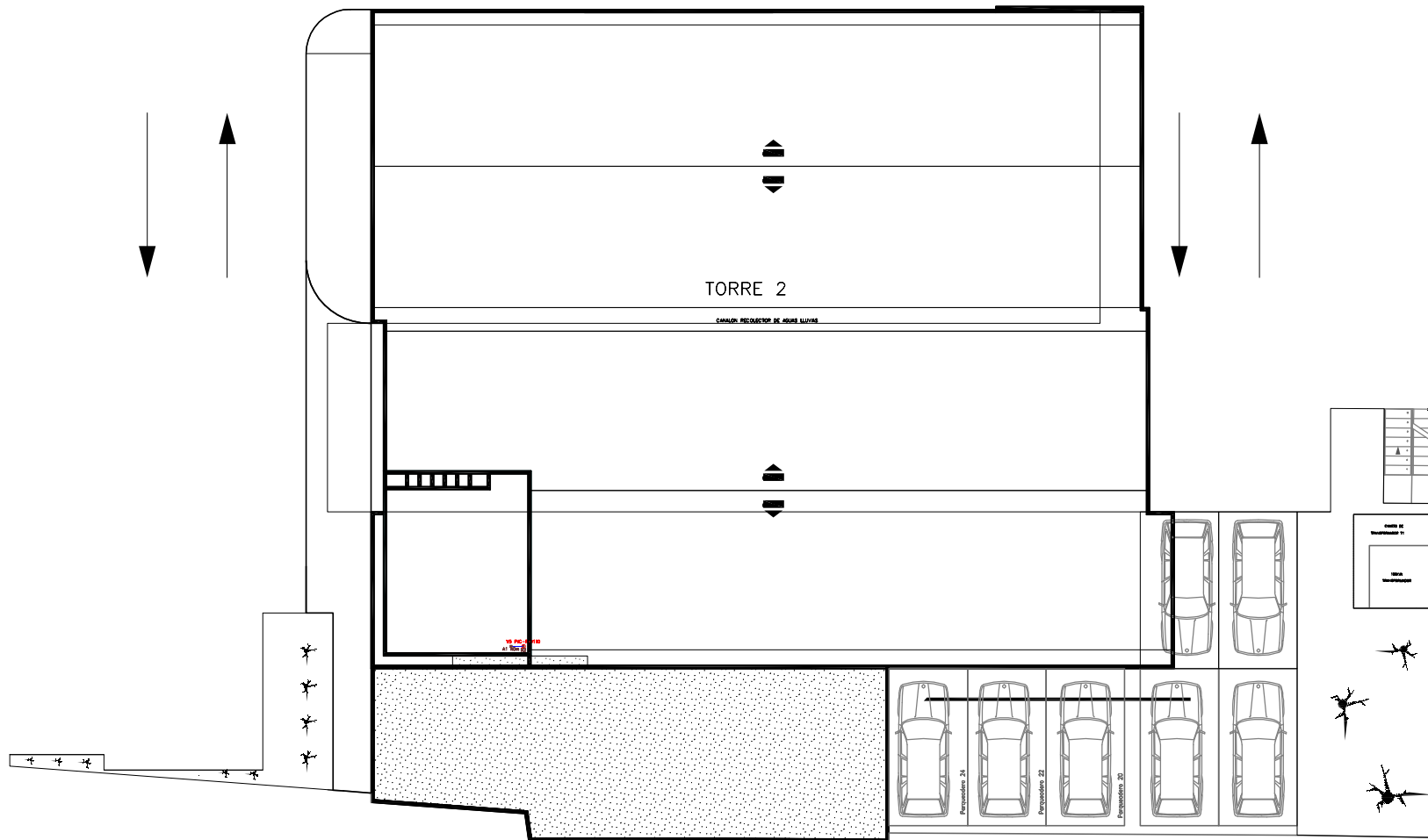


Cubierta

Tabla de símbolos

	Pozos de registro
	Sumidero sifónico para azoteas transitables
	Sumidero para azoteas no transitables
	Canalón rectangular
	Ramales y Colectores
	Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>INGENIERO:</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>PROYECTO:</td><td>ESTUDIO HIDROSAINTARIO</td></tr> <tr><td>TITULO:</td><td>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</td></tr> </table>	INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO	PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSAINTARIO	TITULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
INGENIERO:	ALEJANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO:	ESTUDIO HIDROSAINTARIO						
TITULO:	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL						
<p>UBICACION:</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUBIERTA - SIMBOLÓGICA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 8/9</p>						



Cubierta

Tabla de símbolos

	Pozos de registro
	Sumidero sifónico para azoteas transitables
	Sumidero para azoteas no transitables
	Canalón rectangular
	Ramales y Colectores
	Áreas de drenaje

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr> <td>INGENIERO:</td> <td>ALEXANDRA ASTUDILLO</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO:</td> <td>ESTUDIO HIDROLOGANTARIO</td> </tr> <tr> <td>TITULO:</td> <td>SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL</td> </tr> </table>	INGENIERO:	ALEXANDRA ASTUDILLO	PROYECTO:	ESTUDIO HIDROLOGANTARIO	TITULO:	SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL
INGENIERO:	ALEXANDRA ASTUDILLO						
PROYECTO:	ESTUDIO HIDROLOGANTARIO						
TITULO:	SISTEMA DE DRENALJE PLUVIAL						
<p>UBICACION:</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUBIERTA - SIMBOLÓGICA - UBICACION 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 9/9</p>						

Planta Subsuelo

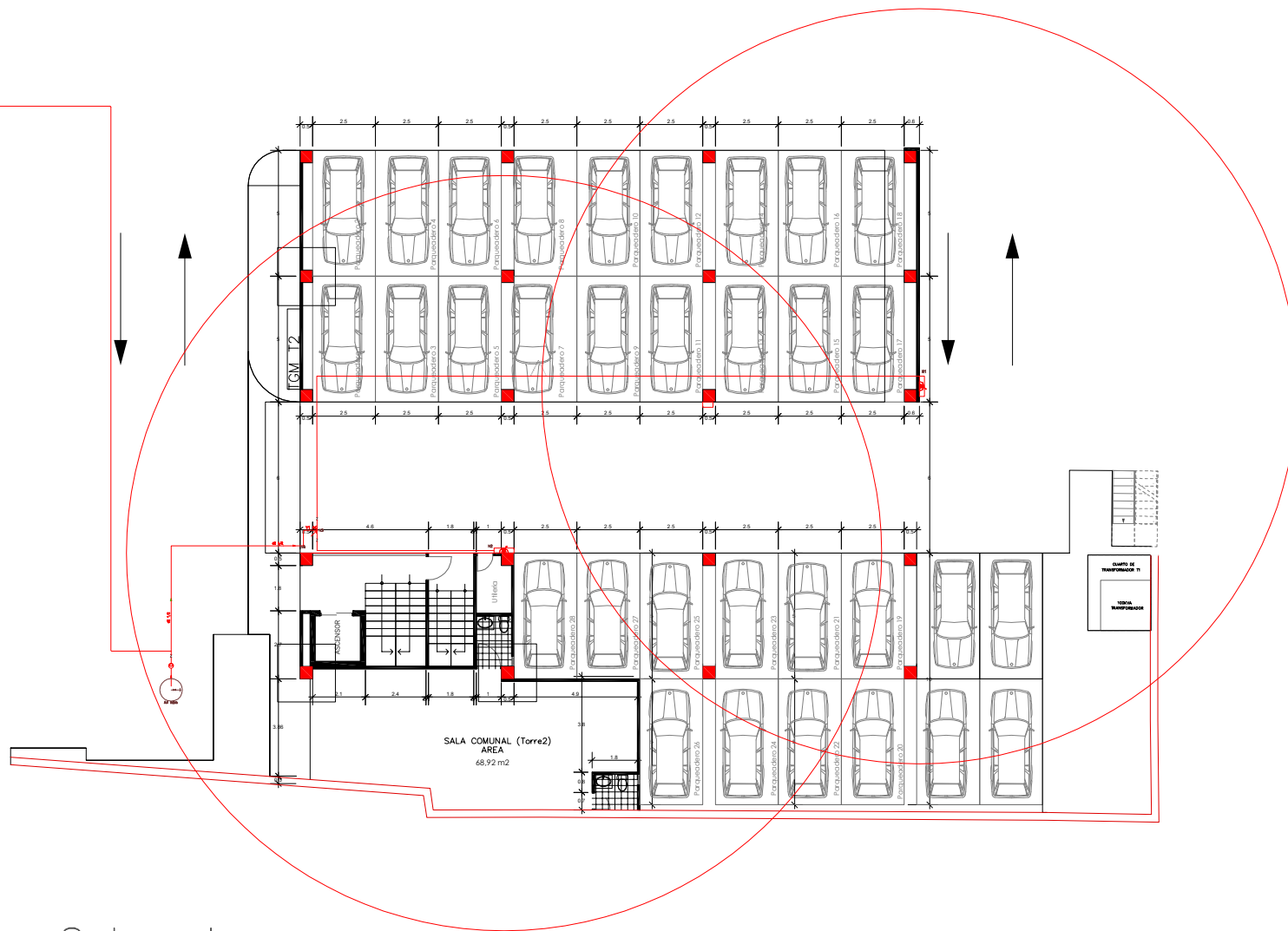


Tabla de símbolos - Planta Subsuelo

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Depósito
- Bomba de incendio
- Rociador
- Toma Siamesa
- Radio de manguera 15 metros



PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>USUARIO:</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>DISENYO:</td><td>ESTUDIO HIDROSANITARIO</td></tr> <tr><td>REVISOR:</td><td>SISTEMA CONTRA INCENDIOS</td></tr> </table>	USUARIO:	ALEJANDRA ASTUDILLO	DISENYO:	ESTUDIO HIDROSANITARIO	REVISOR:	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
USUARIO:	ALEJANDRA ASTUDILLO						
DISENYO:	ESTUDIO HIDROSANITARIO						
REVISOR:	SISTEMA CONTRA INCENDIOS						
<p>UBICACION.</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PLANTA SUBSUELO - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 1/6</p>						

Primera Planta Alta

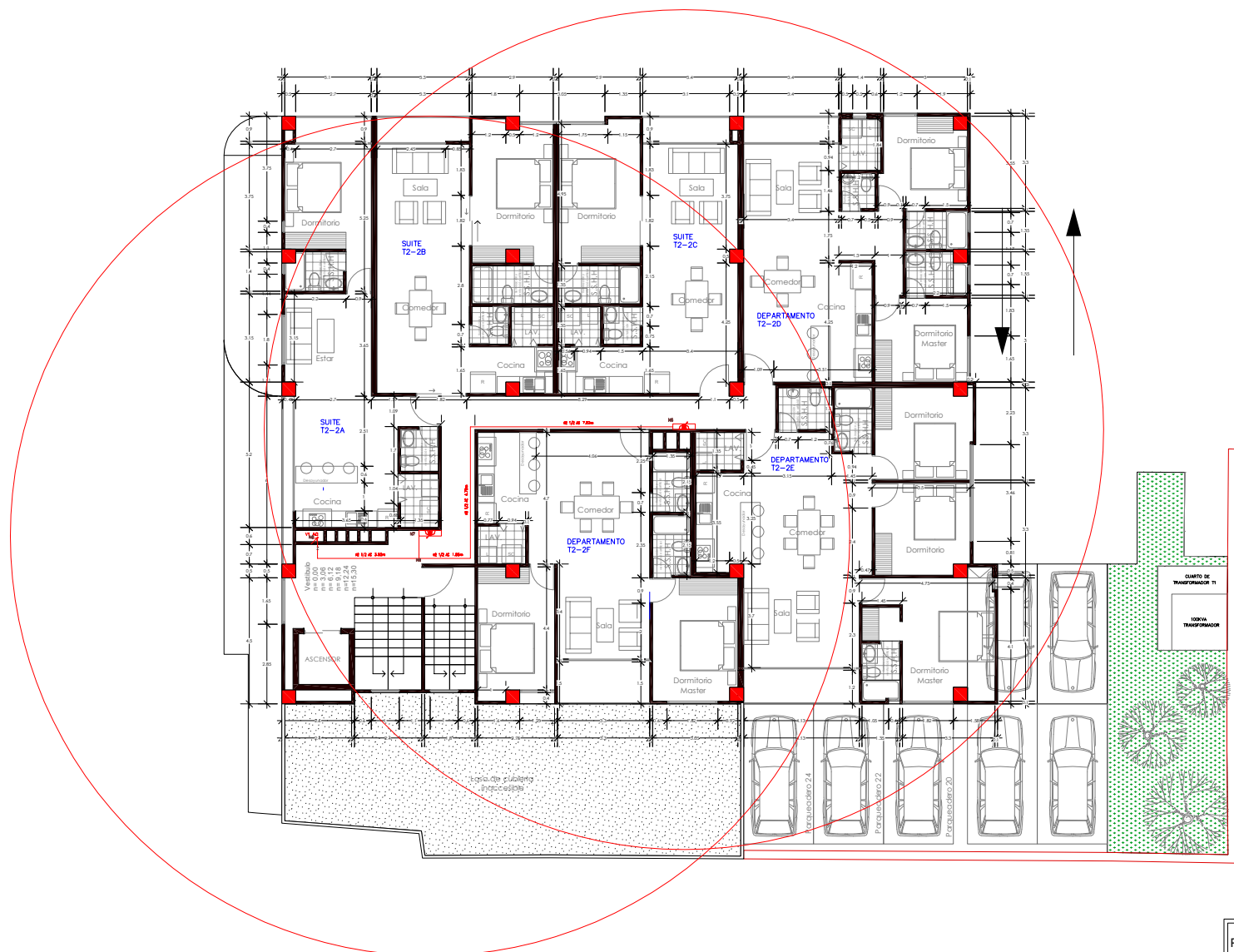


Tabla de símbolos - Planta 1

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador
- Radio de manguera 15 metros

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	Alejandra Astudillo
	CUENCA, AGOSTO/ 2021
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - PRIMERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS	LAMINA: 2/6

Segunda Planta Alta

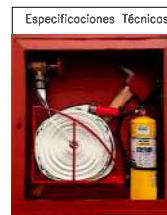
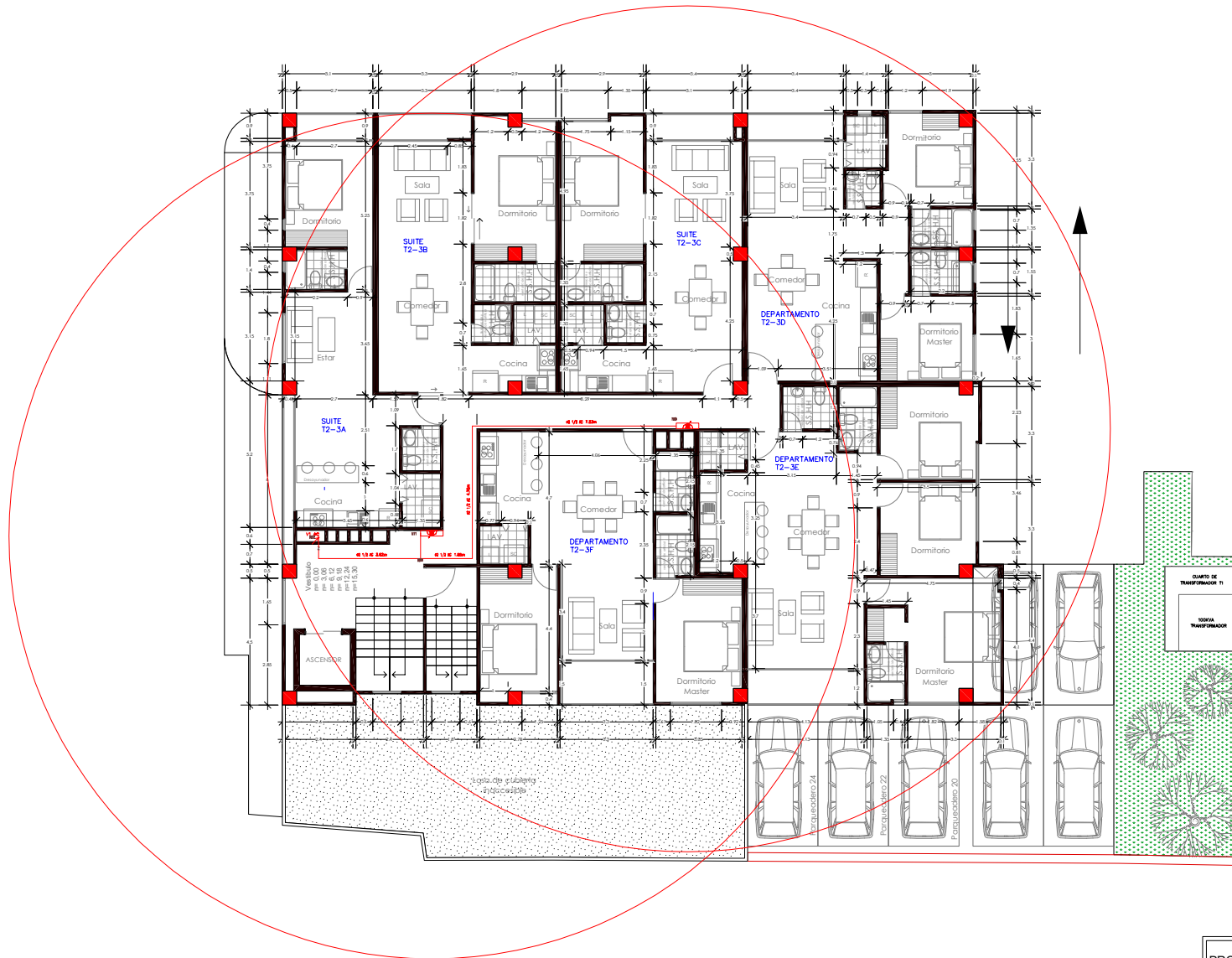
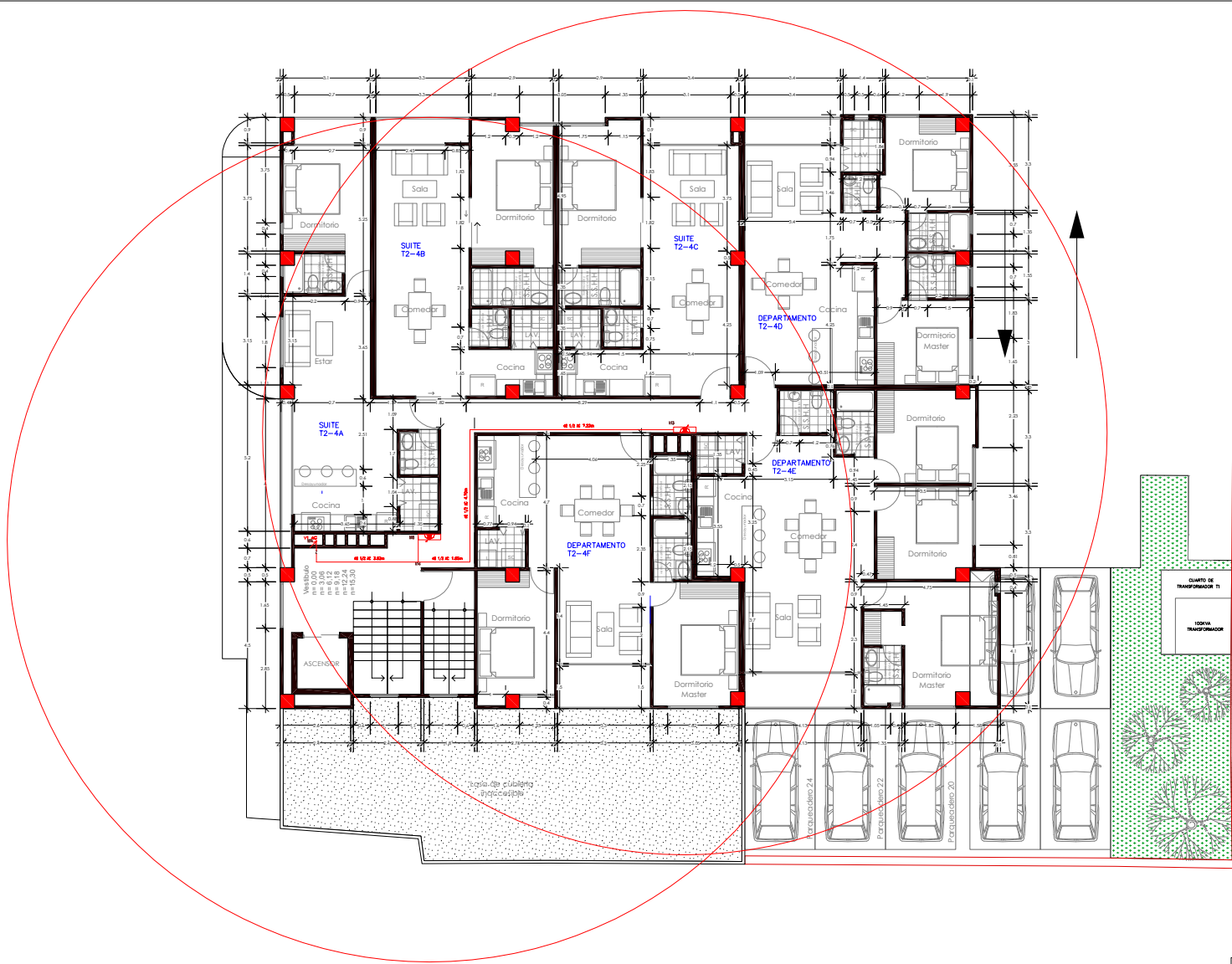


Tabla de símbolos - Planta 2	
	Tubería de agua
	Válvula de retención
	Rociador
	Radio de manguera 15 metros

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISIÓN: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	Alejandra Astudillo
	CUENCA, AGOSTO/ 2021
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - SEGUNDA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS	LAMINA: 3/6

Tercera Planta Alta



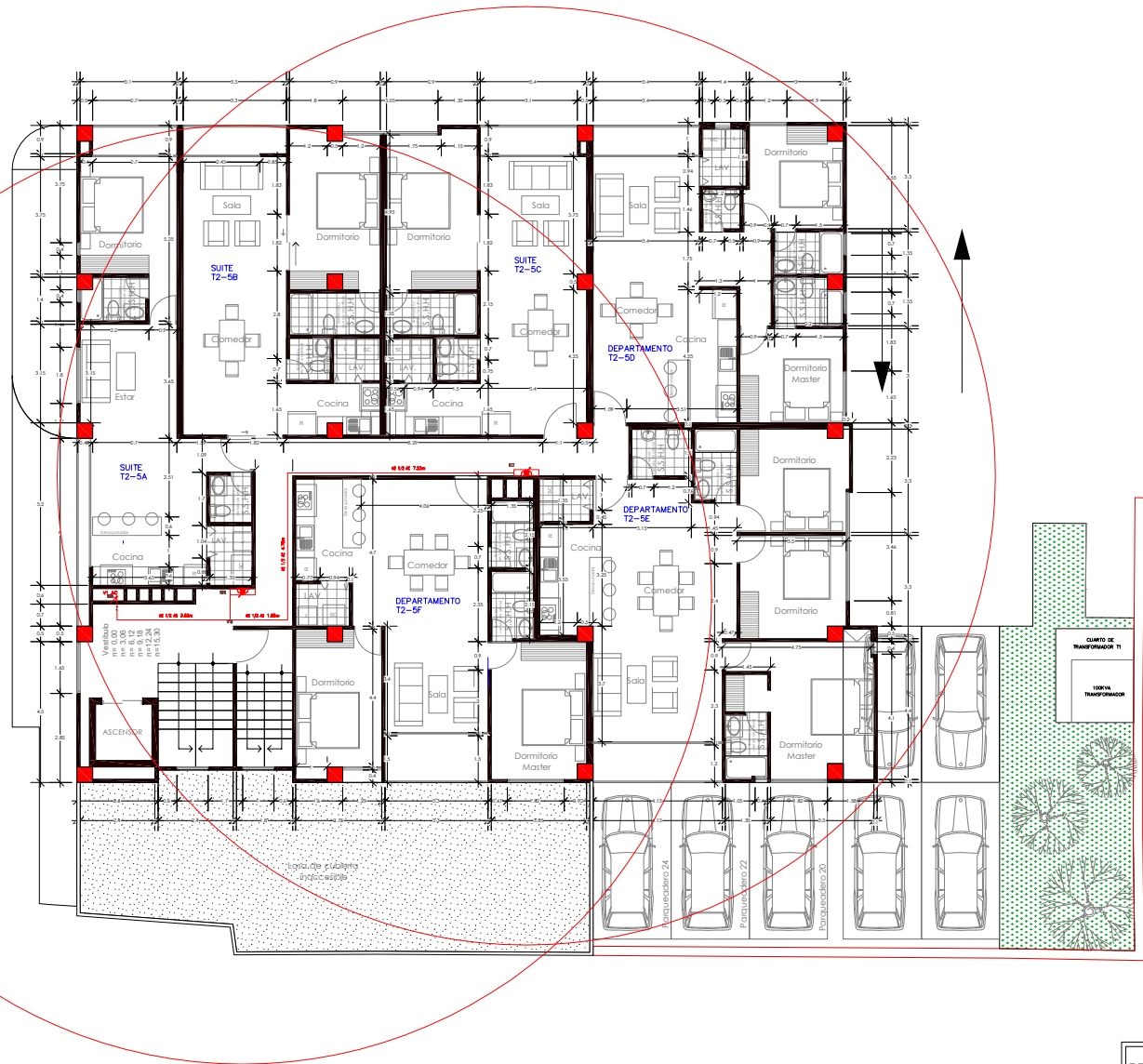
Especificaciones Técnicas

Tabla de símbolos - Planta 3

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador
- Radio de manguera 15 metros

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"		
ESCALA: 1:100		
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS	
	UBCACION:	Alejandra Astudillo
	CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - TERCERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS 	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 4/6

Cuarta Planta Alta



Especificaciones Técnicas



Tabla de símbolos - Planta 4

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador
- Radio de manguera 15 metros

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	UBCACIÓN:
	CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUARTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBCACIÓN - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 5/6



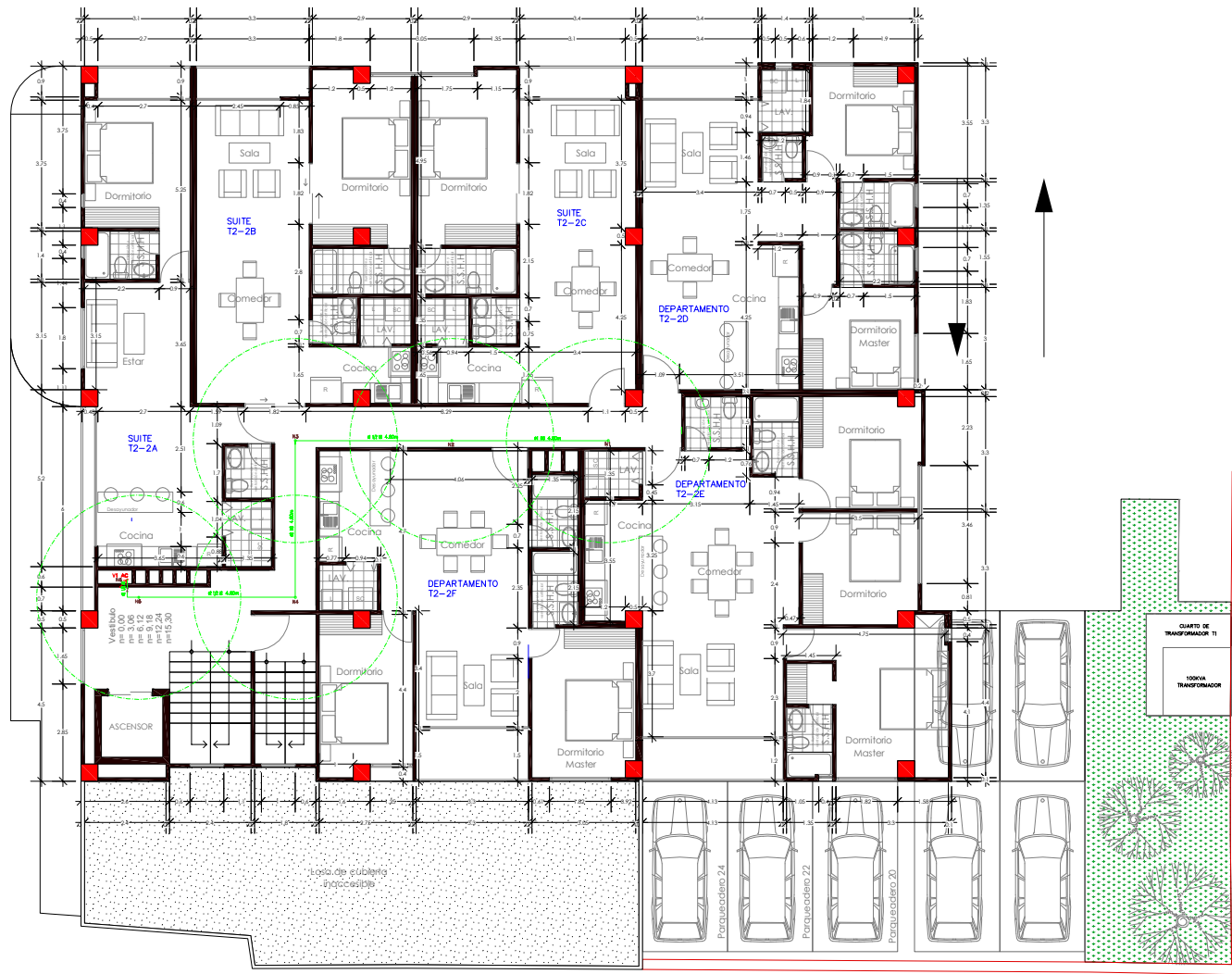
Quinta Planta Alta

Especificaciones Técnicas



	Tubería de agua
	Válvula de retención
	Rociador
	Radio de manguera 15 metros

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	UBICACION: Alejandra Astudillo
	CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - QUINTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS



Primera Planta Alta

Especificaciones Técnicas

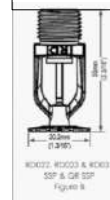


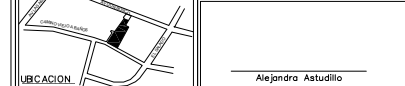
Tabla de símbolos - Planta 1

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"

ESCALA: 1:100

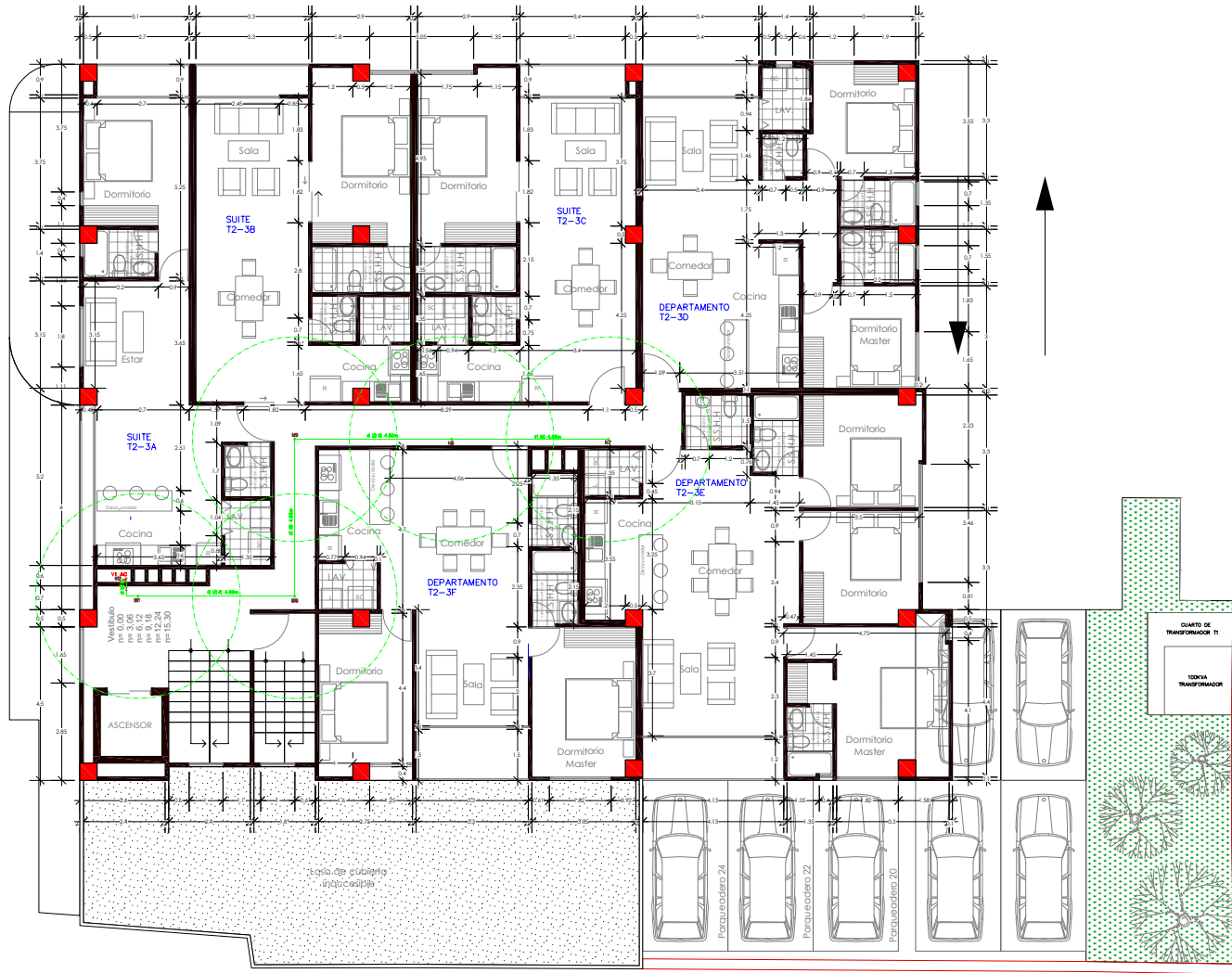
USUARIO:	ALEJANDRA ASTUDILLO
DIBUJO:	ESTUDIO HIDROSANITARIO
REVISOR:	SISTEMA CONTRA INCENDIOS



- CONTENIDO:
- EMPLAZAMIENTO CONJUNTO
 - PRIMERA PLANTA ALTA
 - SIMBOLOGIA
 - UBICACION
 - ESPECIFICACIONES TECNICAS

CUENCA, AGOSTO/ 2021

LAMINA: 2/6



Segunda Planta Alta

Especificaciones Técnicas

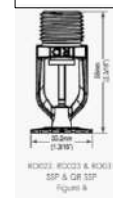


Tabla de símbolos - Planta 2

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
<p>UBICACIÓN</p>	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	Alejandra Astudillo
CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - SEGUNDA PLANTA ALTA - SIMBOLOGÍA - UBICACIÓN - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	CUENCA, AGOSTO/ 2021 LAMINA: 3/6



Tercera Planta Alta

Especificaciones Técnicas

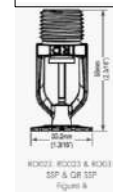
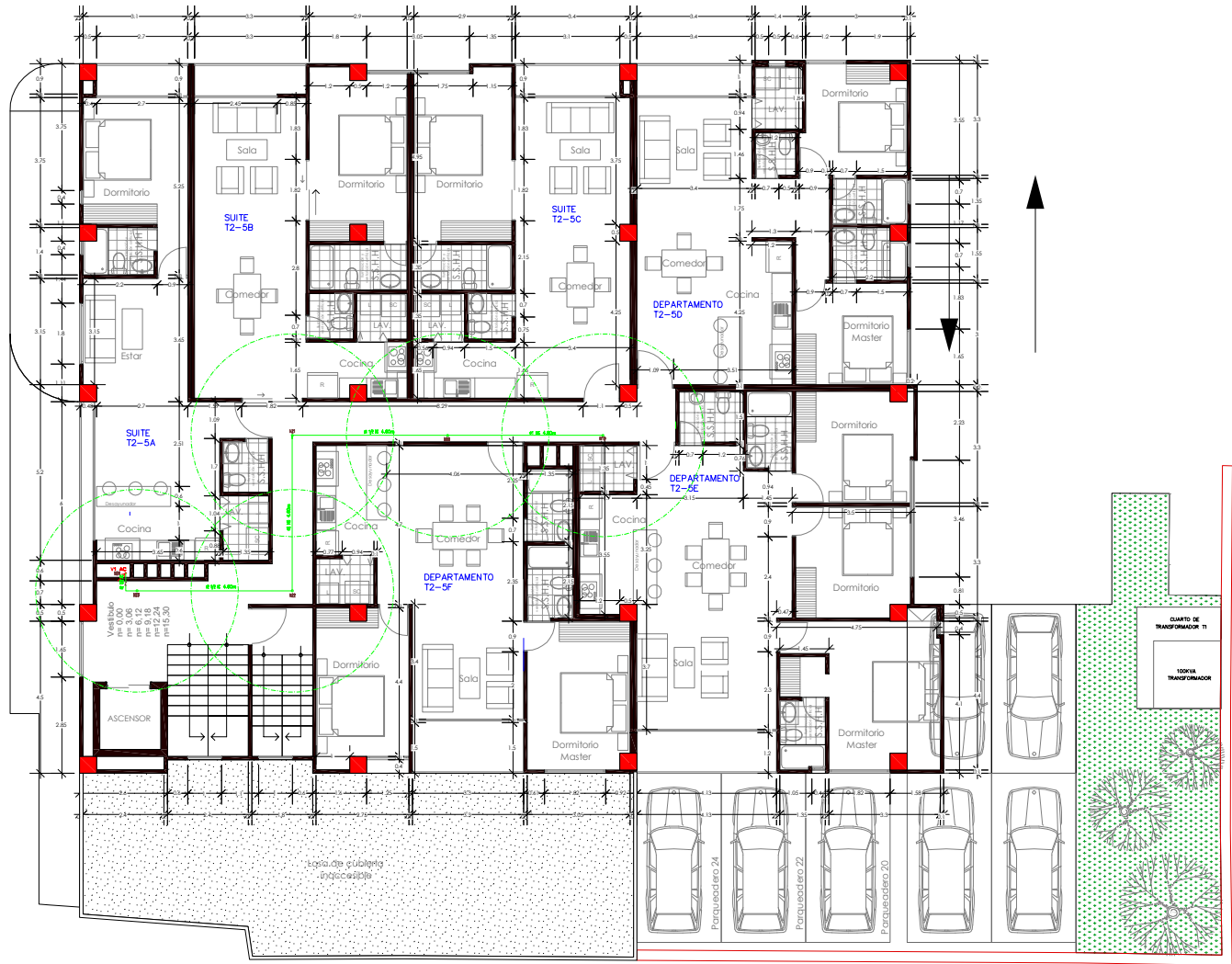


Tabla de símbolos - Planta 3

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"							
ESCALA: 1:100	<table border="1"> <tr><td>USUARIO</td><td>ALEJANDRA ASTUDILLO</td></tr> <tr><td>DIBUJO</td><td>ESTUDIO HIDROSANITARIO</td></tr> <tr><td>REVISOR</td><td>SISTEMA CONTRA INCENDIOS</td></tr> </table>	USUARIO	ALEJANDRA ASTUDILLO	DIBUJO	ESTUDIO HIDROSANITARIO	REVISOR	SISTEMA CONTRA INCENDIOS
USUARIO	ALEJANDRA ASTUDILLO						
DIBUJO	ESTUDIO HIDROSANITARIO						
REVISOR	SISTEMA CONTRA INCENDIOS						
<p>UBICACION.</p>	<p>Alejandra Astudillo</p>						
<p>CONTENIDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - TERCERA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS 	<p>CUENCA, AGOSTO/ 2021</p> <p>LAMINA: 4/6</p>						



Cuarta Planta Alta

Especificaciones Técnicas

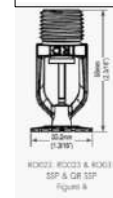


Tabla de símbolos - Planta 4

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"	
ESCALA: 1:100	
	DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	Alejandra Astudillo
	CONTENIDO: - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO - CUARTA PLANTA ALTA - SIMBOLOGIA - UBICACION - ESPECIFICACIONES TECNICAS



Quinta Planta Alta

Especificaciones Técnicas

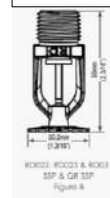


Tabla de símbolos - Planta 5

- Tubería de agua
- Válvula de retención
- Rociador

PROYECTO "TORRES DE ALMERIA"

ESCALA: 1:100

DISEÑO: ALEJANDRA ASTUDILLO
 DIBUJO: ESTUDIO HIDROSANITARIO
 REVISOR: SISTEMA CONTRA INCENDIOS

UBICACIÓN

Alejandra Astudillo

CONTENIDO:
 - EMPLAZAMIENTO CONJUNTO
 - QUINTA PLANTA ALTA
 - SIMBOLOGÍA
 - UBICACIÓN
 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CUENCA, AGOSTO/ 2021

LAMINA: 6/6