

**Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una
edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena**

Ronald Alexander Cuñas Cujilema

Jorge Andrés Macías de la Rosa

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Escuela Superior Politécnica Del Litoral

Ing. Danilo Dávila

II PAO 2023

Dedicatoria

El presente proyecto se lo dedico a Dios por darme la vida, salud, sabiduría y la fortaleza necesaria para alcanzar este logro dentro de mi formación profesional.

A mi padre Pablo Cuñas que desde el cielo me cuida e ilumina para seguir adelante en mis proyectos y mi madre Gladys Cujilema, que con mucho esfuerzo y amor nunca ha dejado de apoyarme en todas las metas que me he propuesto, y gracias a sus valiosos consejos he podido seguir adelante aun en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos, Ariel y Tatiana, que son mi motivación para no rendirme nunca y ser un ejemplo para ellos.

A mis demás familiares y amigos que siempre creyeron en mi y me apoyaron con sus consejos que me dieron fortaleza para no rendirme.

Ronald Alexander Cuñas Cujilema

Dedicatoria

El presente proyecto se lo dedico a mi esposa, por haber confiado en mí, por haberme apoyado y haber hecho más amena mi estadía en la institución.

A mis padres, quienes durante toda mi carrera y a través de los años nunca han dejado de apoyarme y aconsejarme para ser una mejor persona.

Jorge Andrés Macias de la Rosa

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme vida, salud e inteligencia, a mis padres por su apoyo y amor incondicional, que me ayudaron a cumplir mis metas.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral por ser mi fuente de conocimientos y segundo hogar durante toda mi formación académica.

A mis profesores y Tutor que con sus conocimientos contribuyeron en mi formación profesional.

Mi más sincero agradecimiento al Ing. Michael Cuenca, Ing. Elias Fienco, Ing. Kevin Franco, Ing. Juan Galarza, Ing. Eduardo Jiménez, Ing. Pablo Álvarez por haber sido parte del proceso de la realización del presente proyecto, compartiéndome sus conocimientos y consejos.

A mis amigos, Denisse, Ericka, Noheli, Danny, Albino por sus consejos y cariño en los momentos más difíciles.

Ronald Alexander Cuñas Cujilema

Agradecimientos

A mis profesores, tutores y coordinadores quienes han contribuido a mi formación profesional durante mi estancia en la institución.

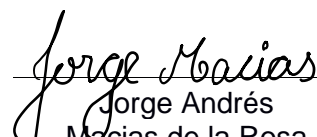
Jorge Andrés Macias de la Rosa

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Ronald Alexander Cuñas Cujilema* y *Jorge Andrés Macías de la Rosa* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Ronald Alexander
Cuñas Cujilema



Jorge Andrés
Macías de la Rosa

Evaluadores



Firmado electrónicamente por:
LUIS DANILO DAVILA
GUAMAN

Danilo Dávila

PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado electrónicamente por:
GUILLERMO JAVIER
MUNOZ VILLA

Guillermo Muñoz

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El proyecto a desarrollar trata sobre el diseño estructural e hidrosanitario de un edificio multiuso en la provincia de Santa Elena. El objetivo es promover el desarrollo social y turístico de la zona, y que además provea a la cliente de un mayor ingreso económico.

El diseño en hormigón armado se realizó en base a los criterios sismorresistentes otorgados por la normativa vigente NEC y ACI 318-14. La cliente otorgó datos preliminares del proyecto, incluidos los planos arquitectónicos y estudios de suelo elaborados por terceros. Se generó análisis basado en simulaciones de cargas sísmicas por medio de software especializado como SAP2000 y un modelado facilitado por el programa AUTODESK REVIT.

La base del diseño radicó en el cálculo de las derivas de piso. Primeramente, se obtuvo el espectro de respuesta elástico acorde a la zona sísmica correspondiente a la provincia de Santa Elena y geometría del edificio. Se obtuvieron las cargas muertas, vivas y sísmicas a través de la normativa que permitieron calcular las derivas de piso, mismas que no superaron el límite permisible del 2%.

Por último, el resultado final refleja una estructura óptima capaz de resistir los desplazamientos laterales ocasionados por eventos sísmicos. El sistema hidrosanitario provee y desaloja eficazmente el agua consumida por el edificio.

Palabras clave: hormigón armado, estructura sismorresistente, sistema hidrosanitario, edificio multiuso.

ABSTRACT

This Project is about the structural and hydrosanitary design of a multipurpose building in Santa Elena province. The objective is to get social and tourist development in the zone, also, to improve client's economic income.

The reinforced concrete design was made with earthquake resistant criteria from NEC and ACI 318-14 normative. The client gave preliminary data of the project such as architectural plans and soil studies that were made by different companies. The analysis was generated by seismic load simulation from SAP2000 specialist software and a modeling from AUTODESK REVIT program. The basis of the design began with story drifts ratio. First, we got an elastic response spectrum according to the seismic zone in Santa Elena province and the building geometry. Then, we got dead, live, and seismic loads from the normative that allowed to calculate the story drifts ratio which didn't exceed the permissible limit of 2%.

Finally, the result showed an optimum structure that is able to resist lateral movements due to seismic events. The hydrosanitary system supplies and removes the water consumed by the building effectively.

Keywords: *reinforced concrete, earthquake-resistant structure, hydrosanitary system, multipurpose building.*

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	18
1.1	Antecedentes.....	18
1.2	Presentación general del problema.....	19
1.3	Justificación del problema.....	19
1.4	Objetivos.....	21
1.4.1	Objetivo General.....	21
1.4.2	Objetivos Específicos.....	21
2	MATERIALES Y MÉTODOS	22
2.1	Revisión de literatura	22
2.1.1	Actividad sísmica en el Ecuador	22
2.1.2	Consecuencias de un entorno marino aplicado a las estructuras sismorresistentes 22	
2.1.3	Ecuador y la importancia del diseño sismorresistente.....	23
2.1.4	Diseño estructural y de instalaciones hidrosanitarias	24
2.1.5	Normativas NEC-15 y ACI 318-14	24
2.2	Área de estudio.....	27
2.2.1	Ubicación.....	27
2.2.2	Clima	29
2.2.3	Población.....	29
2.3	Trabajo de campo y laboratorio.....	29

	11
2.4	Análisis de datos..... 31
2.4.1	Estudio de suelos 31
2.4.2	Planos arquitectónicos..... 31
2.5	Análisis de alternativas 33
3	DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES 39
3.1	Espectro de respuesta elástico 39
3.2	Pre-dimensionamiento de los elementos estructurales 41
3.3	Definición de los materiales de construcción..... 43
3.4	Cargas gravitacionales 44
3.5	Definición de cargas sísmicas..... 45
3.6	Modelado estructural 49
3.7	Combinaciones de carga 53
3.8	Cálculo del periodo de vibración teórico..... 54
3.9	Peso de la edificación 55
3.10	Derivas de piso..... 57
3.11	Diseño del acero estructural y cimentaciones..... 59
3.11.1	Vigas 59
3.11.2	Columnas 62
3.11.3	Losa nervada 62
3.11.4	Cimentación 63
3.12	Instalaciones hidrosanitarias 65

	12
4 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL	69
4.1 Descripción del proyecto.....	69
4.2 Línea base ambiental.....	70
4.2.1 Medio abiótico.....	70
4.2.2 Medio social – económico.....	71
4.3 Actividades del proyecto	71
4.4 Identificación de impactos ambientales.....	78
4.5 Valoración de impactos ambientales.....	79
4.6 Medidas de prevención/mitigación	83
5 PRESUPUESTO	85
5.1 Estructura desglosada de trabajo.....	85
5.2 Rubros y análisis de precios unitarios	86
5.3 Descripción de cantidades de obra	90
5.4 Valoración integral del costo del proyecto.....	93
5.5 Cronograma de obra.....	94
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
6.1 Conclusiones	98
6.2 Recomendaciones	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	26
Figura 2.2	27
Figura 2.3	28
Figura 2.4	30
Figura 2.5	32
Figura 2.6	32
Figura 2.7	33
Figura 2.8	33
Figura 2.9	34
Figura 3.1	39
Figura 3.2	41
Figura 3.3	45
Figura 3.4	49
Figura 3.5	50
Figura 3.6	51
Figura 3.7	51
Figura 3.8	52
Figura 3.9	54
Figura 3.10	58
Figura 4.1	74
Figura 4.2	76
Figura 4.3	77

Figura 5.1	86
Figura 5.2	90
Figura 5.3	95
Figura 5.4	96
Figura 5.5	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	28
Tabla 2.2	35
Tabla 2.3	36
Tabla 2.4	37
Tabla 2.5	38
Tabla 3.1	40
Tabla 3.2	42
Tabla 3.3	42
Tabla 3.4	43
Tabla 3.5	43
Tabla 3.6	44
Tabla 3.7	44
Tabla 3.8	46
Tabla 3.9	46
Tabla 3.10	47
Tabla 3.11	47
Tabla 3.12	48
Tabla 3.13	48
Tabla 3.14	55
Tabla 3.15	56
Tabla 3.16	56
Tabla 3.17	57
Tabla 3.18	58

Tabla 3.19	60
Tabla 3.20	61
Tabla 3.21	62
Tabla 3.22	62
Tabla 3.23	63
Tabla 3.24	64
Tabla 3.25	65
Tabla 3.26	66
Tabla 3.27	67
Tabla 3.28	68
Tabla 3.29	68
Tabla 4.1	73
Tabla 4.2	79
Tabla 4.3	80
Tabla 4.4	81
Tabla 4.5	82
Tabla 4.6	82
Tabla 4.7	84
Tabla 5.1	86
Tabla 5.2	89
Tabla 5.3	91
Tabla 5.4	94

ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1 Vista general, fachadas, detalle de escalera y detalle de cubierta
- PLANO 2 Columnas
- PLANO 3 Vigas y losa nervada
- PLANO 4 Cimentaciones
- PLANO 5 Sistema de agua potable
- PLANO 6 Sistema de aguas servidas y aguas lluvias

Capítulo 1

Introducción

Antecedentes

El Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional (2013) afirma que el Ecuador está ubicado en el cinturón de fuego del Pacífico, provocando que su actividad sísmica sea alta. El cinturón de fuego del Pacífico lleva su nombre a causa de la alta actividad sísmica y volcánica presente alrededor de su perímetro, afecta directamente a los países ubicados al oeste de Sudamérica, aquellos que limitan con el océano Pacífico, originando cerca del 90% de la actividad sísmica global.

Durante su historia, el país ha sufrido actividades sísmicas de fuertes magnitudes tales como el terremoto en 1906 con una magnitud de 8.8, o el más reciente en abril del 2016, con epicentro en Pedernales en la provincia de Manabí, con una magnitud de 7.8, acarreando graves consecuencias tanto de pérdidas materiales como humanas. Este último evento evidenció los múltiples problemas que se tienen con respecto al diseño sismorresistente en las construcciones del país (Aguiar & Mieles, 2016).

Las edificaciones más afectadas fueron aquellas ubicadas en la región Costa, pues varias no cumplían con sus respectivos permisos municipales, generando incertidumbre acerca de su calidad constructiva y capacidad resistente. Se pueden enlistar varias acciones que pudieron provocar el desplome de estas edificaciones, pero la más importante es la falta de conocimiento respecto a la normativa NEC-15, más específicamente a su segundo capítulo que aborda este mismo tema titulado “Peligro Sísmico y Diseño Sismo Resistente”.

La provincia de Santa Elena, al encontrarse en la región Costa del Ecuador, se caracteriza por una elevada actividad sísmica y turística, llegando provocando un alto desarrollo económico, que beneficia a sus pobladores.

Presentación General Del Problema

Erika Rodríguez es dueña desde hace varios años de un terreno ubicado en la provincia de Santa Elena. Actualmente, su única fuente de ingresos proviene de un negocio propio de venta de productos al por mayor en un local comercial, la bodega de este negocio se encuentra construida en el terreno especificado y sirve para almacenar productos varios correspondientes a su actividad comercial. Debido a la poca afluencia de personas en el sector y a la continua alza de precios en el país, ha estado experimentando en los últimos años poca rentabilidad, afectando directamente a su economía personal y en la del negocio.

La cliente desea obtener un medio que le permita generar ingresos extra y mejorar su situación económica, para ello desea construir una edificación de tres pisos para utilizarlo de dos maneras. La planta baja de la edificación sería destinada para uso comercial, incluyendo la bodega para sus negocios. Las plantas superiores estarían designadas como departamentos de arriendo principalmente a estudiantes provenientes de otras ciudades y visitantes debido a la alta actividad turística de la zona, generando que todas las plantas de la edificación promuevan un significativo aporte económico a la cliente.

Justificación Del Problema

El diseño de la estructura sismorresistente del presente proyecto se debe a la necesidad del cliente de construir una edificación multiuso de tres pisos en un terreno irregular de tipo trapezoidal que le genere ingresos económicos personales y que fomente el desarrollo comercial del cantón La Libertad.

Alrededor del área de estudio se encuentran locales comerciales con poca afluencia de personas, debido a que el terreno no se encuentra en una zona céntrica. La implementación de este proyecto acrecentará el desarrollo comercial del sector, añadiendo un segundo local comercial de 60 m² propiedad de la cliente, además, fomentará la actividad turística de la localidad que, según El Universo (2022), oscila entre los 80,000 visitantes cada feriado. De esta forma, se posibilita que tanto estudiantes y visitantes, tanto nacionales como internacionales, alojarse en calidad de inquilinos, en uno de los tres departamentos disponibles en las plantas superiores de la edificación, generando ingresos extra para la cliente a través de los beneficios del local comercial y la renta de los departamentos. El aumento de la actividad turística y comercial prevendrá la desolación del sector, situación que podría generar inseguridad a sus habitantes y turistas debido a la presencia de grupos criminales organizados producto de las olas de criminalidad que ha incrementado. Según Lino (2023), las muertes violentas durante los primeros 7 meses del 2023 fueron de 116 casos, superando a los 106 casos del 2022.

Una gran parte de las construcciones en la provincia no realizan estudios previos al diseño estructural de una edificación, tales como: estudios de suelo, análisis sísmicos y estructurales, ocupacionales, entre otros. Por lo tanto, este diseño busca proporcionar una iniciativa de construcción para que los futuros proyectos en la región cumplan con los estándares y normativas de construcción del Ecuador.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar el sistema estructural e instalaciones hidrosanitarias de una edificación de uso comercial y residencial ubicada en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, mediante los criterios sismorresistentes e hidrosanitarios otorgados por la NEC-15, ACI 318-14 y NEC 11-16, beneficiando el crecimiento económico sostenible del cliente.

¿Con qué método se verificará el cumplimiento de la normativa para estructuras sismorresistentes?

¿Además del hormigón qué otros materiales se considerarán para crear un sistema estructural óptimo y sustentable de la edificación?

¿Qué tipo de instalaciones se incluirán en el diseño de la edificación aparte del estructural?

Objetivos Específicos

- Analizar el comportamiento estructural de la edificación diseñada mediante software especializado, verificando el cumplimiento de los estándares que esta requiere.
- Examinar diferentes materiales en la estructura como el acero o el hormigón armado, escogiendo un diseño económicamente óptimo y sustentable.
- Proyectar el sistema de instalaciones hidrosanitarias, incluyendo los cálculos y planos, garantizando un correcto abastecimiento y desalojo de agua potable y residual respectivamente, en toda la edificación.

Capítulo 2

Materiales Y Métodos

Revisión De Literatura

Actividad Sísmica En El Ecuador

El Ecuador está ubicado en la intersección de la placa continental sudamericana y la placa de Nazca, ocasionando actividades sísmicas frecuentes, debido al proceso de subducción entre las dos placas, el que produce una acumulación de energía que posteriormente es liberada en forma de terremotos entre 5 y 40 km de profundidad alrededor de la zona de fricción.

El ultimo evento sísmico de consideración que sufrió el Ecuador fue el 16 de abril del 2016 con una duración de 58 segundos. El epicentro fue en el cantón Pedernales y Cojimíes, en la provincia de Manabí y con una magnitud de 7.8 grados en la escala de Richter (Arrobo et al., 2021).

Consecuencias De Un Entorno Marino Aplicado A Las Estructuras Sismorresistentes

Una de las problemáticas que enfrentan las estructuras sismorresistentes construidas cerca de las costas es la afectación directa a la resistencia del acero y al hormigón a causa de la exposición prolongada al ambiente salino, el que genera problemas como la corrosión que perjudica directamente a la armadura de la estructura.

La característica más relevante de un hormigón en un ambiente salino, en estado endurecido, es la baja permeabilidad, el que puede garantizar que una estructura pueda comportarse correctamente durante toda su vida útil. Las condiciones se apegan mucho a las normativas tales como el uso de un cemento adaptado a ese ambiente, relación agua-cemento (a/c) baja, buen vibrado del hormigón, un correcto curado y recubrimiento recomendado (Uzqueda, 2020).

Ecuador Y La Importancia Del Diseño Sismorresistente

Un factor importante que se considera al momento de diseñar una estructura es la incertidumbre, ya que es complicado predecir el comportamiento de un sismo o de cuándo y dónde pueda ocurrir. Cuando se cumplen las normativas locales y extranjeras de construcción disminuyen considerablemente los daños en la estructura, en comparación con los casos en donde no se respete los requerimientos mínimos de diseño (Blanco, 2012).

En todo proyecto se espera que el diseño estructural sismorresistente disipe de manera eficaz la energía producida por eventos sísmicos, con el objetivo de evitar problemas en los elementos estructurales y no estructurales que comprometa la vida útil de la edificación o poner en riesgo la integridad física de quienes la habitan (Loayza, 2016).

El error más común de construcciones en el país es la informalidad, muchos de los proyectos quedan a cargo de maestros de obra y no de ingenieros para su supervisión y ejecución, esto ocasiona que no cumplan los códigos, normativas, diseño sísmico o inclusive no utilicen los materiales adecuados con el fin de disminuir costos del proyecto. Esta situación se evidenció en el terremoto de Pedernales del 2016, pues algunas construcciones colapsaron por el uso de arena de playa como material, ya que produce daño al hormigón y corroe el acero por su alto contenido de salinidad (Zibell, 2016).

Diseño Estructural Y De Instalaciones Hidrosanitarias

El proceso de diseño de una edificación implica la elección de las dimensiones y la cuantía del acero basados en la normativa aplicada, necesarios en los elementos estructurales de la obra. Verificar el diseño con un análisis minucioso da paso a la elaboración de planos estructurales que facilite y guíe el proceso constructivo de la mano de obra calificada. Por el contrario, y como lo indica López Pavón (2017), los fallos en el proceso de diseño dan lugar a irregularidades que afectan directamente a la vulnerabilidad estructural, provocando que los elementos no respondan adecuadamente ante la ocurrencia de un sismo.

El diseño de las instalaciones hidrosanitarias tiene como objetivo proveer de agua potable a todos los puntos de consumo en la edificación, así como el de desalojar las aguas servidas y aguas lluvias (Sparrow, 2018), escogiendo los diámetros de tubería que garanticen los requisitos de presión mínima. Los planos de instalaciones hidrosanitarias ofrecen a la mano de obra indicaciones sobre las longitudes de tuberías, pendientes, colocación de accesorios y demás procesos para lograr su adecuado funcionamiento.

Normativas NEC-15 Y ACI 318-14

Todo diseño de una obra de construcción empieza en una normativa, en Ecuador la más utilizada es la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC). Con el propósito que el diseño de este proyecto resista los desplazamientos de un evento sísmico, se tomarán datos del terreno donde se emplazará la edificación, por ejemplo, se considerará su composición estructural y ocupación de la obra, valorando el espectro de respuesta inelástico (Vasco, 2016).

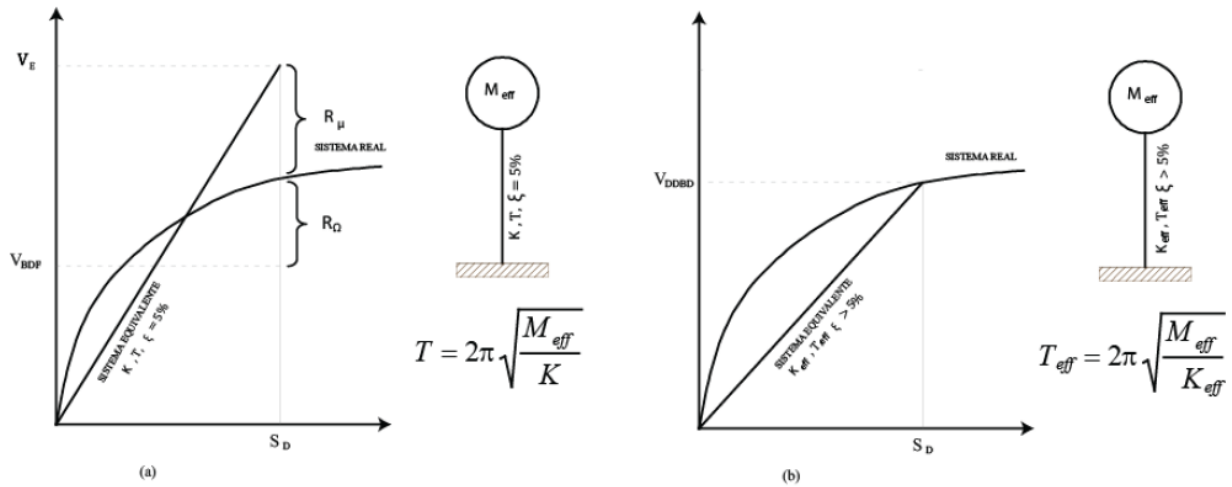
En el proyecto expuesto se aplicaron dos capítulos de la normativa ecuatoriana siendo estos el NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas) y el NEC-SE-DS: Peligro sísmico – Diseño sismo resistente. El primer capítulo muestra las combinaciones de carga presentes en una edificación, incluyendo las cargas muertas, vivas y aquellas causadas por acciones climáticas; el segundo capítulo se centra en un conjunto de procedimientos a seguir para lograr el correcto comportamiento sismorresistente de la edificación, en colaboración con normas internacionales (NEC, 2014).

El uso de la normativa internacional ACI 318-14 resulta de vital importancia para el prediseño de los elementos estructurales debido a que Comité ACI 318 (2015), incluye los requerimientos mínimos necesarios de material para las edificaciones de hormigón armado, así como de otros materiales estructurales y adiciona procesos de diseño, combinaciones de carga y límites permisibles.

En materia de diseño estructural, la ductilidad juega un papel importante en los cálculos preliminares de una edificación. Como se explica en la NEC (2014), la ductilidad se define como la capacidad de la estructura o alguno de sus elementos para deformarse más allá de su límite elástico ante cargas externas, como en los eventos sísmicos, sin afectar significativamente a su resistencia.

Figura 2.1

Sistema elástico equivalente (NEC, 2014)



Área De Estudio

Ubicación

El área de estudio donde se realizará el proyecto se encuentra en el cantón La Libertad de la provincia de Santa Elena, cuyos datos generales de la provincia son los siguientes. Límites: al norte y noreste con la provincia de Manabí; al noreste, este y sureste con la provincia del Guayas y al suroeste con el Océano Pacífico. Su rango de altitud está entre 0 y 800 m.s.n.m. (Prefectura de Santa Elena, 2022).

El terreno de tipo triangular se encuentra ubicado en el sector 10 (Simón Bolívar), solar 13, manzana 25 del cantón La Libertad. El área total del terreno es de 78.44 m². A continuación se presentará una gráfica con las delimitaciones del cantón y datos de la ubicación del terreno.

Figura 2.2

Delimitación del cantón La Libertad (Google maps, 2020)

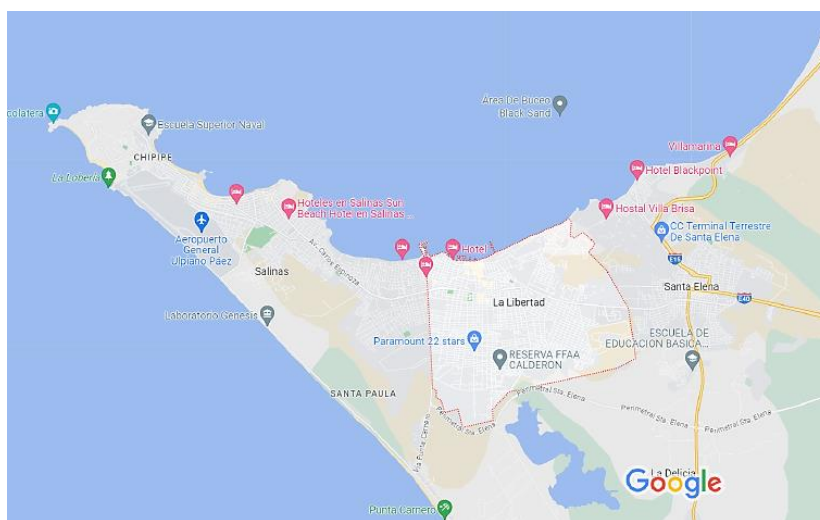


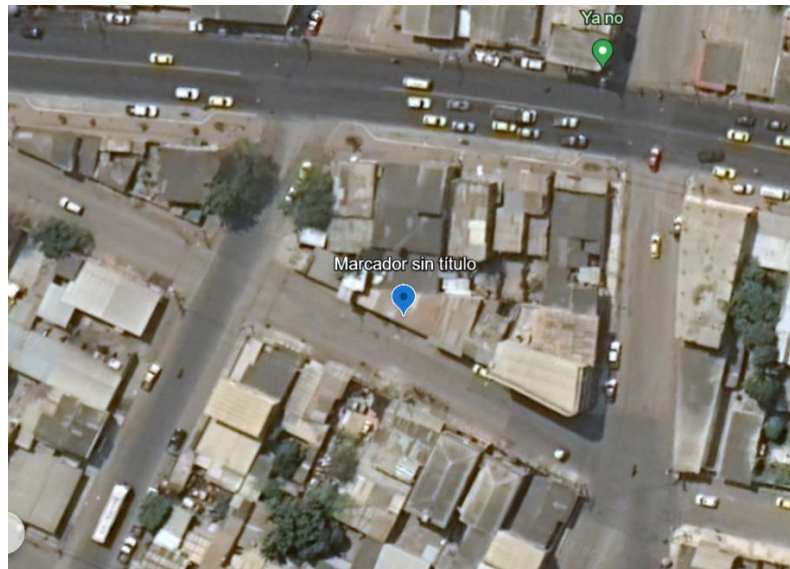
Tabla 2.1

Coordenadas de ubicación del terreno

Sistema	WGS84
Zona	17S
Elevación	26,77 m
Norte	53754,30
Este	10431,70

Figura 2.3

Ubicación del terreno en el cantón La Libertad (Google Earth, 2020)



Clima

La corriente cálida del El Niño que se presenta entre los meses de diciembre y abril, además de la corriente fría de Humboldt entre mayo y noviembre, son los factores principales que influyen en las condiciones climáticas de la provincia de Santa Elena. La temperatura promedio anual está entre 23 y 25 grados centígrados, siendo 15 grados la temperatura más baja en julio y agosto y una temperatura máxima de 39,5 grados en los meses de febrero y marzo (Prefectura de Santa Elena, 2009).

Población

Según los datos del instituto nacional de estadísticas y censos, el cantón La Libertad cuenta con una población de 95.900 habitantes, siendo este el segundo cantón más poblado de la provincia. La economía del cantón se desarrolla principalmente a base del comercio, turismo, agricultura (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2014).

Trabajo De Campo Y Laboratorio

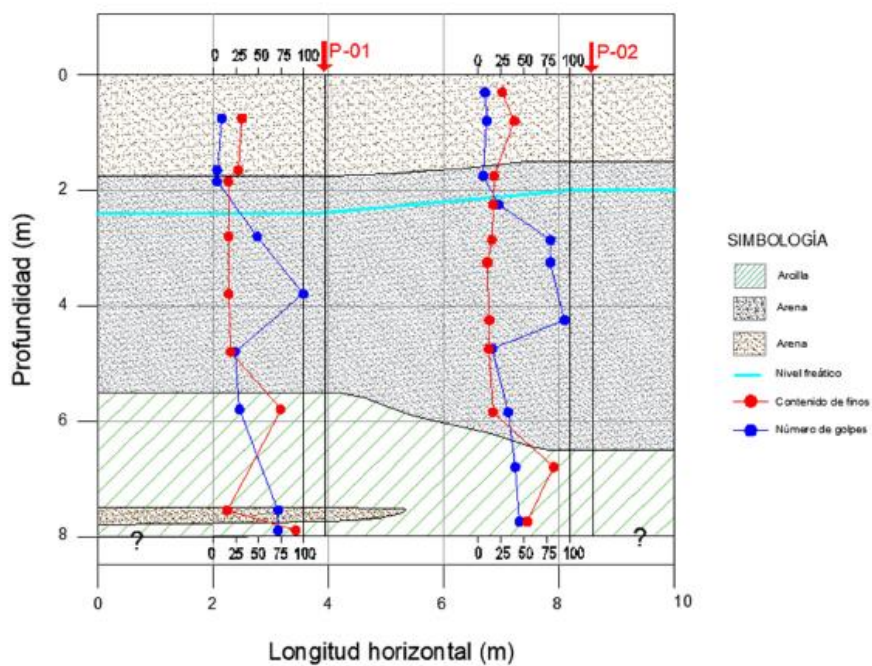
El trabajo de campo y laboratorio realizado consistió en el estudio de suelos a cargo de la empresa de ingenieros consultores DAVILMEN S.A., con el objetivo de conocer las características físicas y mecánicas del suelo a realizar la construcción.

El estudio se llevó a cabo tomando muestras cada 1 metro mediante el muestreador de cuchara partida y ejecutando dos perforaciones de 8 metros de profundidad en el área de asentamiento de la obra, usando ensayos SPT, dando como resultado una estratigrafía mayormente compuesta por arenas, una profundidad del nivel freático alrededor de los 2.20 ± 0.2 metros de profundidad y la presencia de material cohesivo al final de los sondeos con una resistencia al corte no drenado entre 88 y 200 kPa.

Actualmente, en el terreno se encuentra construida una bodega que sirve como almacén para los productos de la tienda de la cliente. Antes de iniciar la obra se procederá a demoler la bodega, acción que no afectará el terreno ya que los estudios de suelo muestran un perfil con desniveles despreciables, con tendencia a ser un terreno plano de una sola cota.

Figura 2.4

Perfil estratigráfico del suelo (DAVILMEN S.A., 2023)



Análisis De Datos

Estudio De Suelos

El informe del estudio de suelos permitió clasificar el mismo como un suelo de tipo C acorde a la Normativa Ecuatoriana de la Construcción, teniendo una resistencia al corte no drenado (S_u) máximo de 200 kPa. Ubicando al cantón La Libertad en una zona con muy alto peligro sísmico otorgándole un valor de factor de zona sísmica de 0.50. Conocer el tipo de suelo es de suma importancia para futuros cálculos estructurales debido a que permite encontrar los coeficientes de perfil de suelo, como lo especifica la (NEC, 2014):

- F_a : coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto.
- F_d : amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca.
- F_s : comportamiento no lineal de los suelos.

Planos Arquitectónicos

La cliente encargó la elaboración de los planos arquitectónicos al arquitecto Julio Iván Barrezueta Carpio. En los mismos se muestran las vistas en planta del local comercial y los departamentos, fachada principal y dos vistas de corte detallando las habitaciones de la edificación y las escaleras.

Respecto a los elementos estructurales, los planos muestran las ubicaciones de las columnas en todas las plantas mediante ejes y las alturas de entrepiso para cada planta, fue establecida una altura de entrepiso de 5 metros para el local comercial y de 3 metros para los departamentos.

Figura 2.5

Vista en planta del local comercial (Barrezueta, 2023)

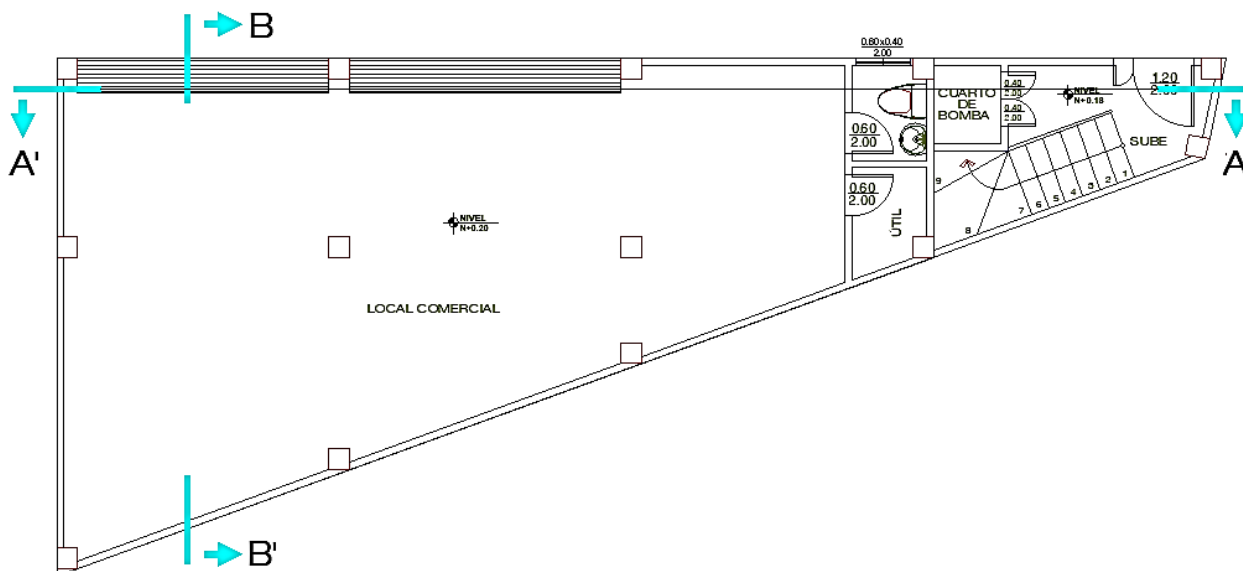
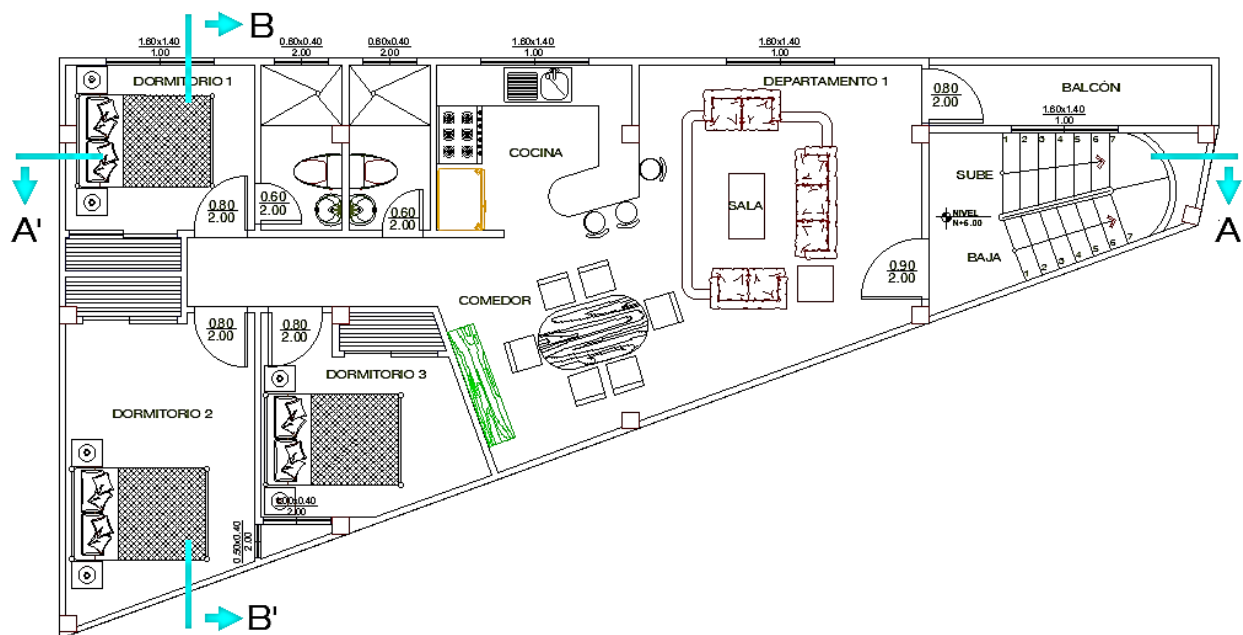


Figura 2.6

Vista en planta de los departamentos (Barrezueta, 2023)



Análisis De Alternativas

Para el diseño de la obra se consideraron 3 alternativas respecto a los materiales comúnmente usados en el área de la construcción a nivel nacional, entre estos está el hormigón armado, el acero estructural y una combinación de ambos denominada estructura mixta.

Figura 2.7

Estructura de hormigón armado (Bastidas, 2019)



Figura 2.8

Estructura de acero estructural (Teutle, 2019)



Figura 2.9

Estructura mixta (Nuñez, 2023)



Tabla 2.2

Criterios de selección

	Hormigón Armado	Acero Estructural	Estructura Mixta (Acero + Hormigón)
Económico	Bajo precio tanto en su transporte, mezclado y mano de obra	Mayor costo de transportación e instalación, pero los elementos son prefabricados	Uno de los mayores costos sería el de transportación de los elementos de acero y mano de obra especializada en ambos materiales
Resistencia	Alcanza su mayor resistencia luego de 4 semanas del fundido de sus elementos y tras un correcto curado	Se puede usar a su resistencia máxima el mismo día de su instalación	Ambos materiales mantienen su resistencia acorde al diseño propuesto
Disponibilidad	Fácil de encontrar y de alta disponibilidad en la provincia de Santa Elena	Mucha menor disponibilidad a nivel nacional en comparación al hormigón armado	Debido a la diferencia en la disponibilidad de ambos materiales requiere de un estudio logístico para conseguir todos los materiales antes de empezar la obra
Mantenimiento	Requiere de un correcto curado e impermeabilizante, debe existir 4cm de recubrimiento del acero de refuerzo	Debido a la salinidad en la ciudad costera los perfiles requieren de pintura anticorrosiva	De igual manera ambos requieren trabajo de impermeabilización y anticorrosión

Tabla 2.3*Opinión de la cliente*

Hormigón Armado	Lo reconoció como la opción con mayor disponibilidad y de menor costo tanto por el material como por la mano de obra
Acero Estructural	Se mostró entusiasta respecto a la velocidad de construcción, pero admitió que implicaría una mayor inversión económica
Estructura Mixta (Acero + Hormigón)	Surgieron dudas debido a la coordinación logística de entrega de los materiales

Resumidas las características de cada una de las alternativas señaladas y considerando la opinión personal de la cliente, se procedió a puntuar y asignar un porcentaje de importancia a los mismos criterios. El puntaje fue establecido en una escala del 1 al 5, siendo 1 el puntaje más bajo y 5 el más alto, con un máximo total de 20 puntos por material. La importancia de los criterios se reflejó mediante un porcentaje el cual representa el 100% entre los cuatro criterios escogidos. El detalle para los valores de la escala se explica a continuación:

Tabla 2.4*Descripción de los criterios y detalle del puntaje*

	Económico	Resistencia	Disponibilidad	Mantenimiento
Descripción	Costo del material y mano de obra calificada	Depende de la resistencia máxima del material y del tiempo necesario para alcanzar esta resistencia	Facilidad de encontrar los materiales cerca de la zona de construcción o a nivel nacional	Se refiere a las obras de mantenimiento durante la construcción y vida útil de la edificación
Puntaje (1)	Alto costo	Baja resistencia en mucho tiempo	Difícil de encontrar a nivel nacional	Requiere de mucho mantenimiento durante y después de la obra
Puntaje (5)	Bajo costo	Alta resistencia en poco tiempo	Fácil de encontrar cerca de la zona de construcción	Requiere de poco mantenimiento durante y después de la obra

Tabla 2.5*Ponderación por criterio*

	Hormigón Armado		Acero Estructural		Estructura Mixta (Acero + Hormigón)	
	Puntaje	Puntaje x Importancia	Puntaje	Puntaje x Importancia	Puntaje	Puntaje x Importancia
Económico (35%)	4	1,40	2	0,70	3	1,05
Resistencia (30%)	3	0,90	4	1,20	3	0,90
Disponibilidad (25%)	4	1,00	1	0,25	2	0,50
Mantenimiento (10%)	3	0,30	3	0,30	3	0,30
Total		3,60		2,45		2,75

La decisión final se tomó a base del producto entre el puntaje asignado y el porcentaje de importancia. Tomando como fundamento el resultado total y el argumento de la cliente respecto a las posibles alternativas en cuanto a la construcción de la obra, se decidió por usar el hormigón armado como material estructural principal en el diseño de la edificación

Capítulo 3

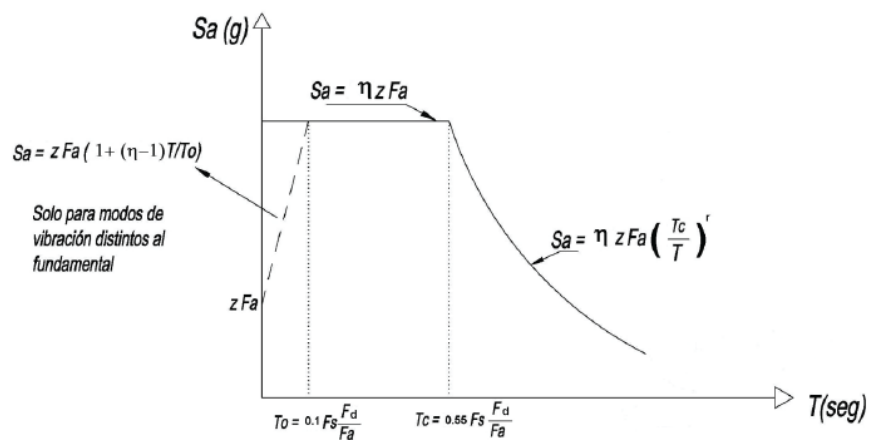
Diseños Y Especificaciones

Espectro De Respuesta Elástico

Se definió como punto de inicio la obtención del espectro de respuesta elástico, el cual representa las condiciones de respuesta sísmica del diseño estructural. Con lo mencionado anteriormente en el estudio de suelos, se trabajó con un suelo del tipo C y un valor de factor de zona (Z) de 0.50, permitiendo obtener los coeficientes de perfil de suelo y diversos factores dependientes de la ubicación y tipos de suelo. A continuación, se muestra una tabla resumen de los datos utilizados:

Figura 3.1

Espectro de respuesta elástico vs. Período fundamental de vibración (NEC, 2014)



El objetivo de graficar el espectro de respuesta elástico es el de obtener el gráfico del espectro de respuesta inelástico, datos necesarios para introducir en software de análisis especializado como SAP2000 o ETABS. Fueron considerados otros factores y coeficientes necesarios para lograr el objetivo deseado, entre estos datos se encuentran el coeficiente de importancia (I), coeficientes de configuración en elevación y plan elevación, y factor de reducción sísmica (R). Al tratarse de una estructura no regular se consideró los valores del phi de elevación y de planta correspondientes a ese tipo de estructura. Los demás factores fueron obtenidos a partir del estudio de suelo proporcionado por la cliente, a continuación, se presenta una tabla resumen de los valores obtenidos por la NEC-15

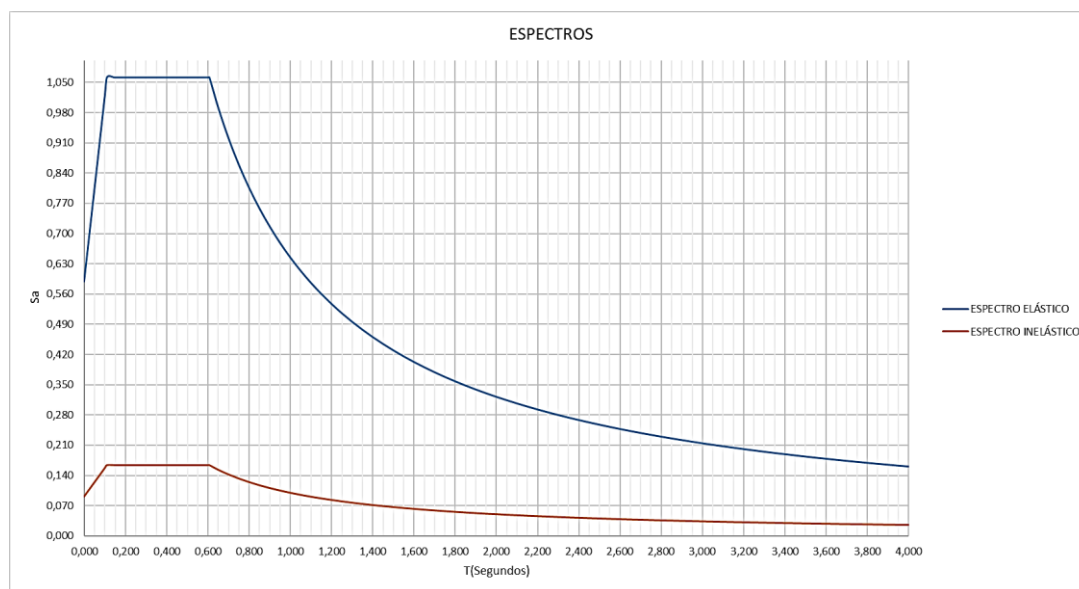
Tabla 3.1

Resumen de datos

F_a	1,18
F_d	1,06
F_s	1,23
η	1,8
r	1
R	8
I	1
Φ_{PI}	0,9
Φ_E	0,9

Figura 3.2

Gráfico del espectro de respuesta elástico e inelástico



Pre-Dimensionamiento De Los Elementos Estructurales

Previo a la elección del tamaño y la cantidad de varillas para cada elemento estructural, se analiza un pre-dimensionamiento a base de las longitudes, de eje a eje, que poseerá dicho elemento basado en los planos arquitectónicos. En el análisis se consideraron elementos no preesforzados con un recubrimiento de la armadura de 40 milímetros, acorde a las especificaciones de la ACI 318-14.

Empezando por las vigas se consideraron los casos más desfavorables para las condiciones de apoyo presentes en el proyecto, siendo estas condiciones: vigas con un extremo continuo, vigas con ambos extremos continuos y vigas en voladizo. Acorde a los cálculos se optó por una altura mínima de 25 centímetros y ancho de 20 centímetros.

Tabla 3.2

Altura mínima de vigas no preesforzadas (Comité ACI 318, 2014)

Condición de apoyo	Altura mínima, h ^[1]
Simplemente apoyada	$\ell/16$
Con un extremo continuo	$\ell/18.5$
Ambos extremos continuos	$\ell/21$
En voladizo	$\ell/8$

Respecto a la losa se seleccionó un diseño nervado en una dirección con un espesor total de 20 cm, comprendiendo un peralte de 15 cm en los nervios y 10 cm de anchura, separados (distancia entre caras) a 40 cm y 5 cm de altura para la loseta.

Tabla 3.3

Espesor mínimo de losas en una dirección macizas no preesforzadas (Comité ACI 318, 2014)

Condición de apoyo	h mínimo ^[1]
Simplemente apoyadas	$\ell/20$
Un extremo continuo	$\ell/24$
Ambos extremos continuos	$\ell/28$
En voladizo	$\ell/10$

Las columnas se analizaron a base del criterio de área tributaria, tomando como caso crítico a la columna céntrica presente en las cuatro plantas y asumiendo una configuración cuadrada, la dimensión de cada uno de sus lados sería de 20 cm.

Tabla 3.4

Recubrimiento especificado para elementos de concreto contruidos en sitio no preesforzado

(Comité ACI 318, 2014)

Exposición del concreto	Miembro	Refuerzo	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	75
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	Barras No. 19 a No. 57	50
		Barra No. 16, alambre MW200 ó MD200, y menores	40
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	Barras No. 43 y No. 57	40
		Barra No. 36 y menores	20
	Vigas, columnas, pedestales y amarres a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	40

Definición De Los Materiales De Construcción

Tabla 3.5

Materiales de construcción

		Hormigón	Acero	Unidad
Resistencia a la compresión, fluencia	F'c, F'y	280	4200	Kg/cm ²
Módulo de elasticidad	Ec, Es	220000	2100000	Kg/cm ²
Peso específico	γc, γs	2400	7850	Kg/cm ²

Cargas Gravitacionales

Carga viva: La carga viva de la estructura se la determino utilizando la normativa NEC-15, misma que varía según su ocupación y uso, a continuación, se detalla el valor escogido para nuestra edificación.

Tabla 3.6

Asignación de carga viva

Ocupación y uso	Kg/m ²
Residencial	200

Sobrecarga muerta: A continuación, se detallan los elementos que se consideraron como sobrecarga muerta en la edificación.

Tabla 3.7

Asignación de sobrecarga muerta

Baldosas	100	Kg/m ²
Paredes	200	Kg/m ²
Enlucidos, Ductos, etc..	40	Kg/m ²
Cubierta	20	Kg/m ²
Cajoneta	96	Kg/m ²
Total	456	Kg/m ²

Definición De Cargas Sísmicas

Las cargas sísmicas utilizadas se calcularon en base al espectro de respuesta inelástico junto con su respectivo período fundamental de vibración de la estructura, se aplicó la carga resultante a los ejes X,Y del edificio con el fin de analizar el comportamiento de este durante la ocurrencia de un evento sísmico.

Figura 3.3

Zonas sísmicas para propósitos de diseño (NEC, 2015)

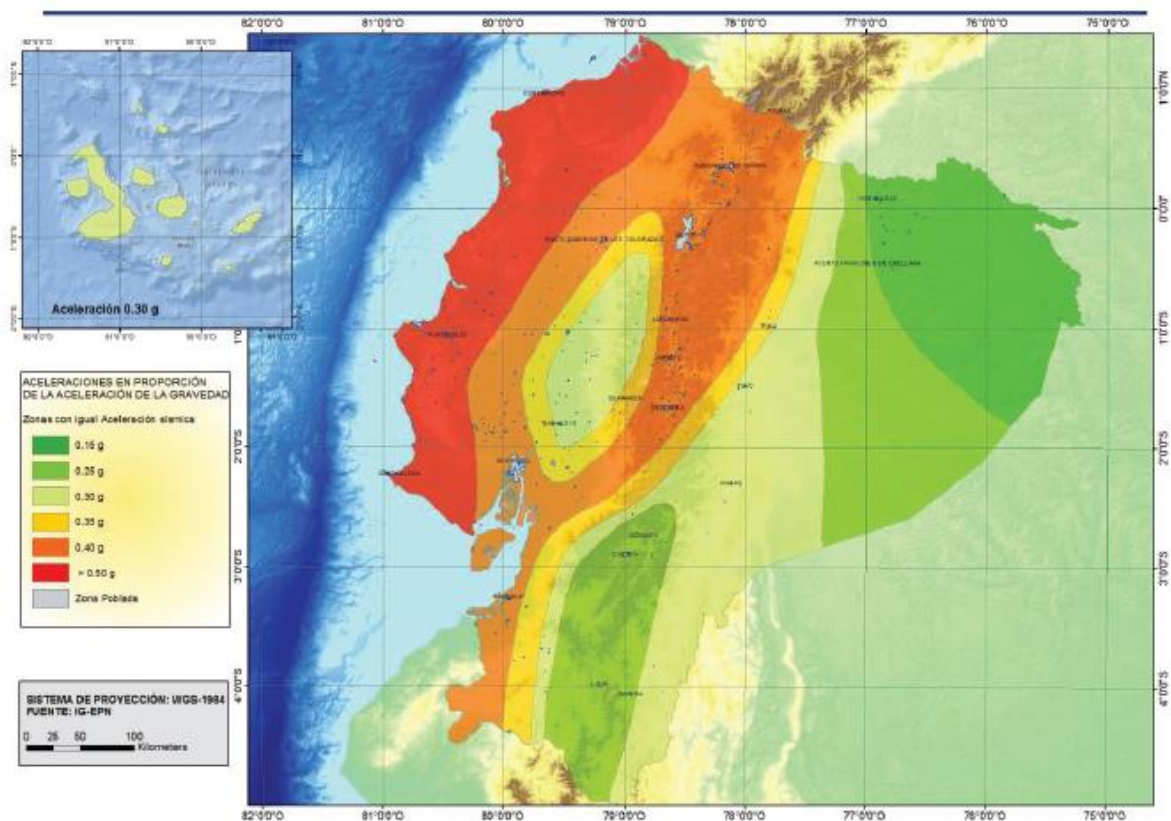


Tabla 3.8*Factor Z (NEC, 2015)*

POBLACIÓN	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	Z
BARCELONA	COLONCHE	SANTA ELENA	SANTA ELENA	0.50
SAN PEDRO DE VALDIVIA	MANGLARALTO	SANTA ELENA	SANTA ELENA	0.50
AYANGUE	COLONCHE	SANTA ELENA	SANTA ELENA	0.50
SINCAL	MANGLARALTO	SANTA ELENA	SANTA ELENA	0.50
MANGLARALTO	MANGLARALTO	SANTA ELENA	SANTA ELENA	0.50
LA LIBERTAD	SALINAS	SALINAS	SANTA ELENA	0.50

Para la elaboración del espectro elástico, es necesario considerar los valores de F_a , F_d y F_s , mismos que están especificados en la NEC-2015.

Tabla 3.9*Tipo de suelo y Factor de sitio F_a (NEC, 2015)*

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					

Tabla 3.10

Tipo de suelo y Factor de sitio F_d (NEC, 2015)

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					

Tabla 3.11

Tipo de suelo y Factor de comportamiento inelástico del subsuelo F_s (NEC, 2015)

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					

En el cálculo de la cortante basal se determinó previamente el coeficiente de importancia (I) y el factor de reducción sísmica (R) estipuladas en la normativa ecuatoriana de la construcción.

Tabla 3.12

Tipo de uso, destino e importancia de la estructura (NEC, 2015)

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coefficiente 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 sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias 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

Tabla 3.13

Coefficiente R para sistemas estructurales dúctiles (NEC, 2015)

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

Modelado Estructural

Con la finalidad de obtener una respuesta detallada al comportamiento del predimensionamiento de la estructura bajo las distintas cargas ya mencionadas, se modeló la edificación a través del software especializado SAP2000. El programa permite la combinación de cargas bajo condiciones críticas para que el caso a analizar sea lo más apegado a la realidad.

El modelo presentado a continuación muestra la distribución original expuesta en los planos arquitectónicos, usando dimensiones preliminares de los elementos estructurales.

Figura 3.4

Vista en 3D del modelado estructural

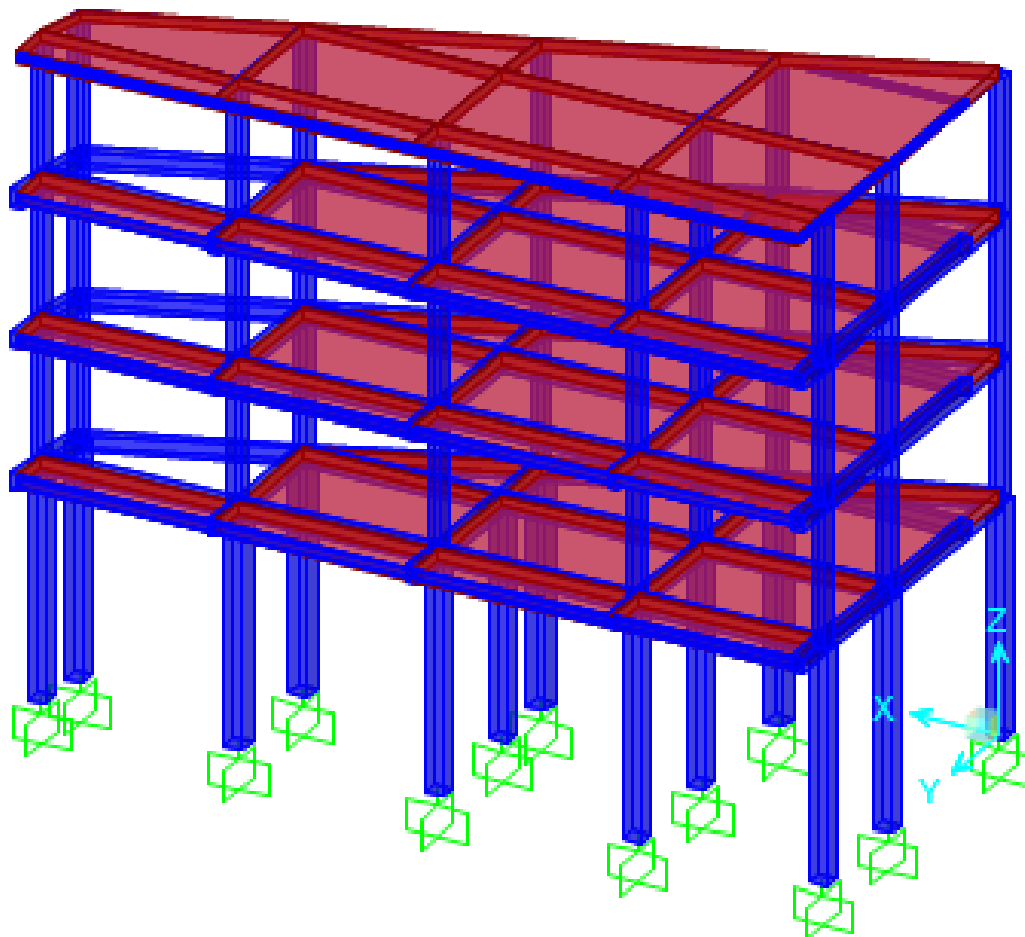
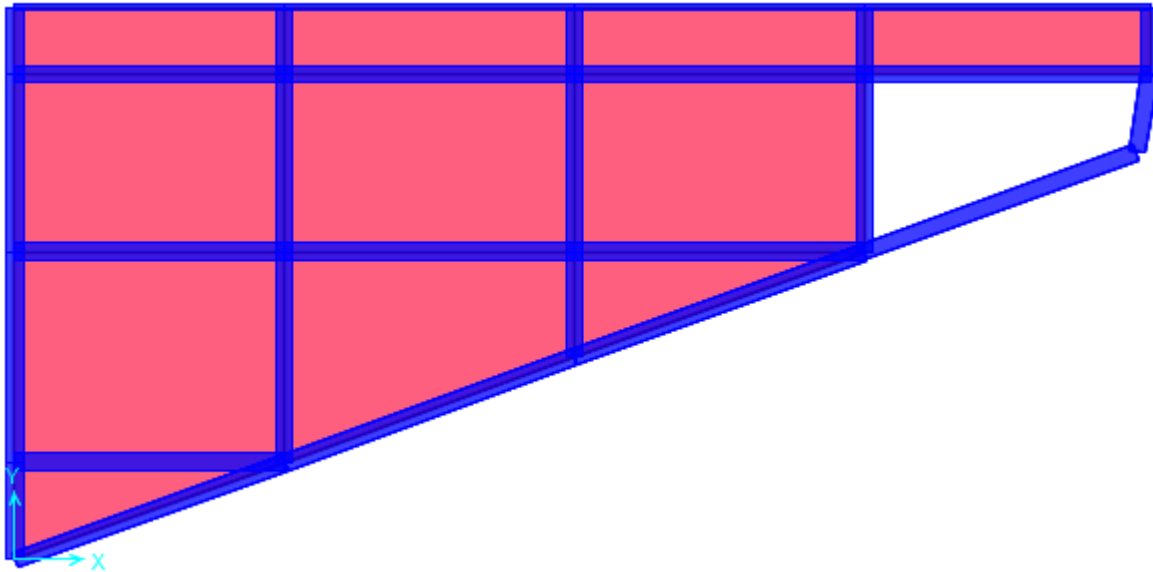


Figura 3.5

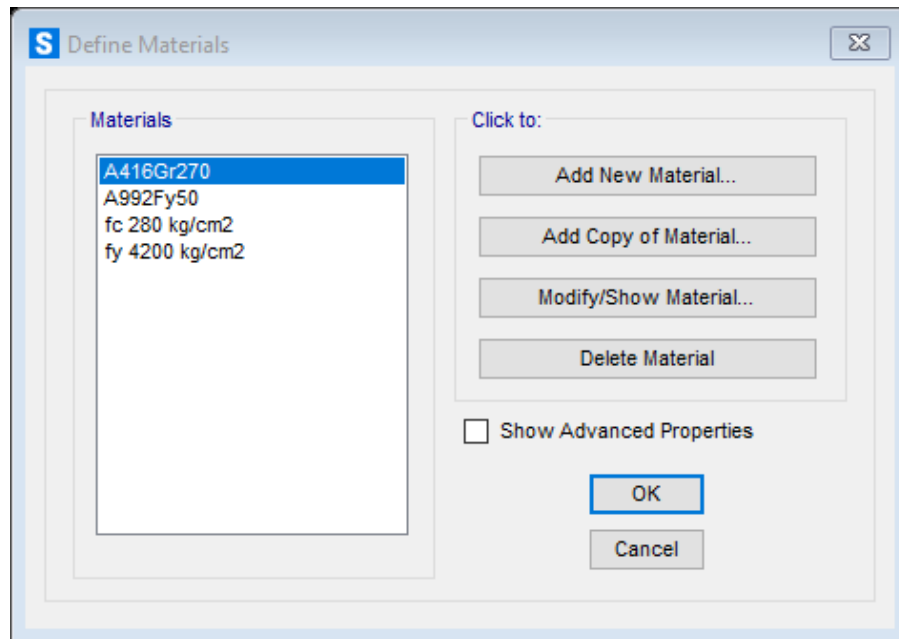
Vista en planta del modelado estructural



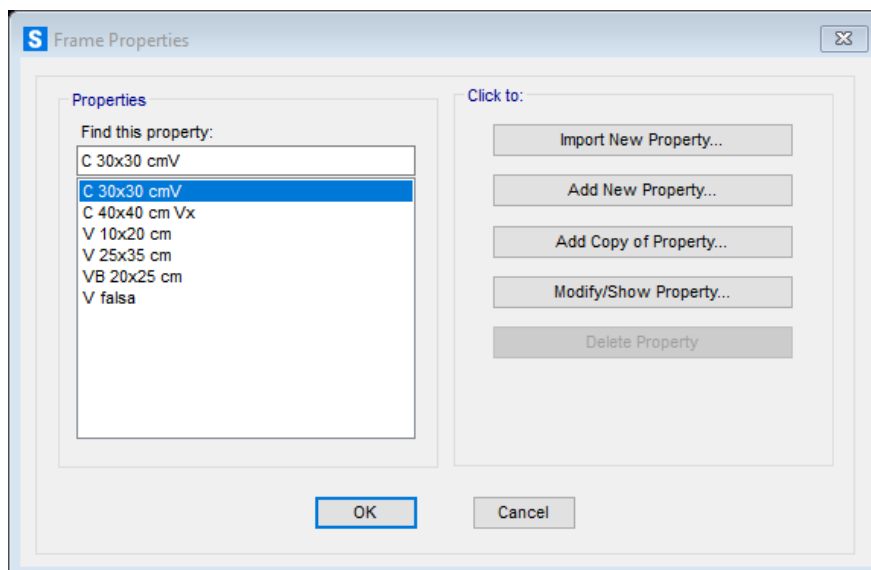
Haciendo uso de las diversas herramientas del programa, se procedió a asignar las propiedades a los materiales y elementos estructurales correspondientes al prediseño, facilitando así que el software recree un comportamiento parecido al real.

Figura 3.6

Asignación de materiales

**Figura 3.7**

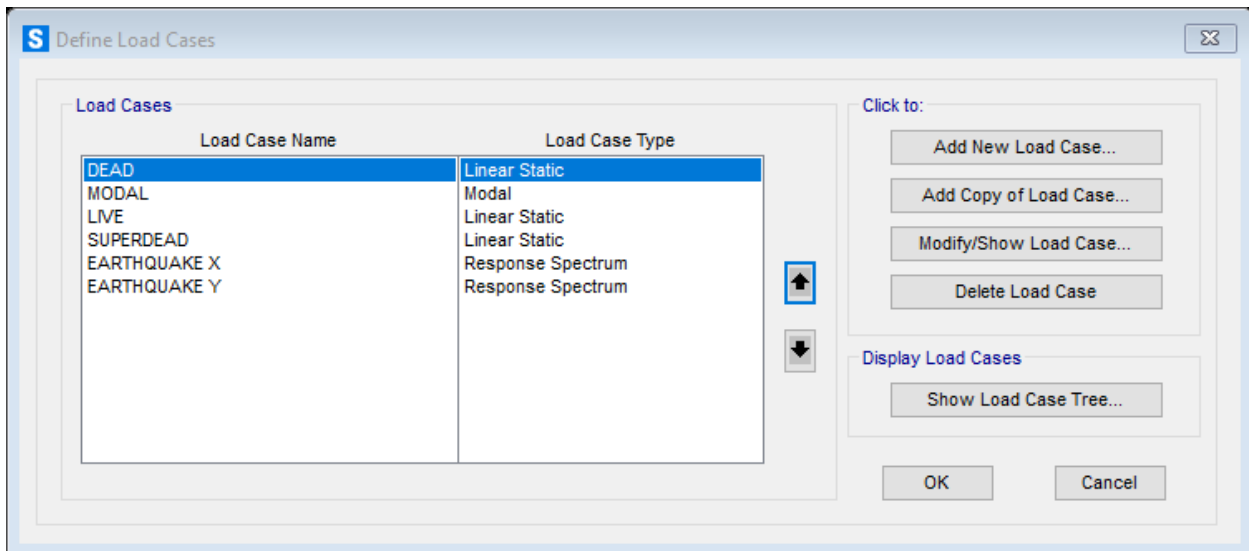
Propiedades de los elementos estructurales



Antes de correr el programa y analizar sus debidos resultados fueron designados los casos de carga previamente expuestos, entre estos casos encontramos las cargas gravitacionales (carga viva, muerta y sobrecarga muerta) y sísmicas (con sus respectivos componentes actuantes en los ejes X,Y).

Figura 3.8

Casos de carga



Combinaciones De Carga

Se escogieron combinaciones de carga acorde a la NEC-15 donde predominan las cargas muertas, vivas y aquellas producidas por sismos. Para verificar que la edificación cumpla con las solicitaciones requeridas para las cargas aplicadas, se analizaron cada una de estas combinaciones con el objetivo de encontrar el caso crítico. Entre las combinaciones de carga se encuentran las siguientes:

- $1.4*(D+SC)$
- $0.9*(D+SC) + 1*Ex$
- $0.9*(D+SC) + 1*Ey$
- $1.2*(D+SC) + 1.6*L$
- $1.2*(D+SC) + 1*Ex + L$
- $1.2*(D+SC) + 1*Ey + L$

Donde,

D: Carga muerta (columnas y vigas)

SC: Sobrecarga (losas y cubierta)

L: Carga viva

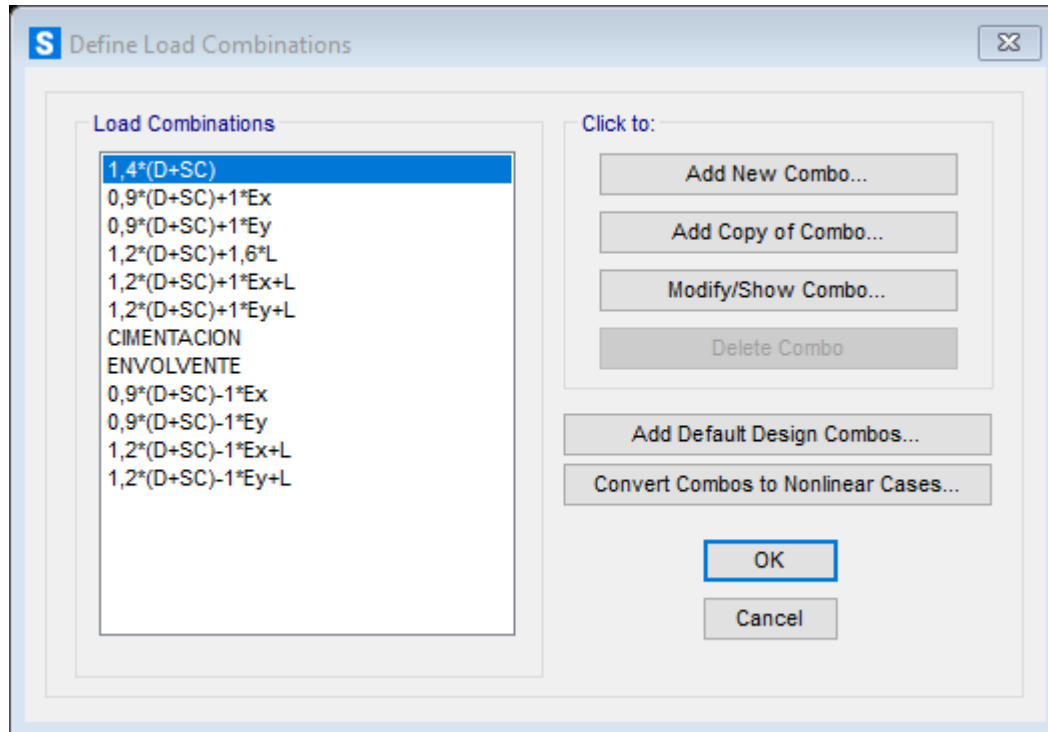
Ex: Sismo en el eje X

Ey: Sismo en el eje Y

Estas combinaciones fueron introducidas al programa SAP2000 para asegurar que la estructura cumple incluso en los casos de carga más críticos.

Figura 3.9

Combinaciones de carga



Cálculo Del Periodo De Vibración Teórico

Para el cálculo de vibración teórico se usó la formula estipulada en la normativa NEC-2015 en la sección 6.3.3.

$$T = C_t * h_n^\alpha \quad (3.1)$$

Donde,

T = Periodo de vibración.

h_n^α = Altura máxima de la edificación en metros.

C_t = Coeficiente que depende del tipo de estructura.

$$T = 0,055 * 14^{0,9}$$

$$T = 0,591 \text{ s}$$

Tabla 3.14*Parámetros para determinar el periodo (NEC, 2015)*

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

Peso De La Edificación

Con el objetivo de verificar que los cálculos proporcionados por el software de análisis estructural SAP2000 sean correctos, se comparó el peso muerto de la edificación calculado por el programa y el peso muerto obtenido de cálculos manuales mediante Excel.

Por métodos prácticos en SAP2000 se dividió la carga muerta en dos componentes distintos: por un lado, está la carga muerta que comprende el peso de las columnas y vigas, por otro lado, se tiene la sobrecarga que se refiere al peso de la losa y la cubierta. Las dimensiones utilizadas para cada elemento se muestran a continuación, estos valores fueron asignados tanto para el modelado en software como para los cálculos en Excel, pero no son las dimensiones definitivas del diseño estructural

Tabla 3.15*Dimensiones preliminares de los elementos estructurales*

Descripción	H (cm)	b (cm)	Área (m ²)
Columnas del primer piso	40	35	0.14
Columnas del resto de pisos	30	25	0.075
Vigas para todos los pisos	30	25	0.075
Loseta	5	-	-
Vigueta	15	10	-
Cubierta	-	-	103

El método empleado para evaluar el peso propio de las columnas y vigas consiste en calcular su volumen, multiplicándolo para el peso específico del hormigón empleado (2400 kg/m³). Los planos arquitectónicos ofrecen las dimensiones necesarias para adquirir el área de cada piso, mientras que los pesos de las sobrecargas en losas y cubierta fueron conseguidos de normativa y catálogos, finalizando con su producto que devuelve la carga puntual.

Tabla 3.16*Carga muerta y sobrecarga de la edificación por Excel*

Descripción	Peso (ton)
Columnas	43.45
Vigas	42.56
Carga muerta	86.01
Losa	211.03
Cubierta	1.96
Sobrecarga	212.99

Tabla 3.17

Carga muerta y sobrecarga de la edificación por SAP2000

TABLE: Base Reactions				
OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ
Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf
DEAD	LinStatic	8,556E-14	-3,848E-13	83,5441
SUPERDEAD	LinStatic	3,745E-13	-2,455E-12	218,5318

Comparando los valores provenientes de ambos métodos se puede, a través de una relación, obtener los errores relativos en cada caso, habiendo un error del 2.96% para la carga muerta y 2.54% para la sobrecarga, siendo ambos menores al 5% se consideran como aceptables.

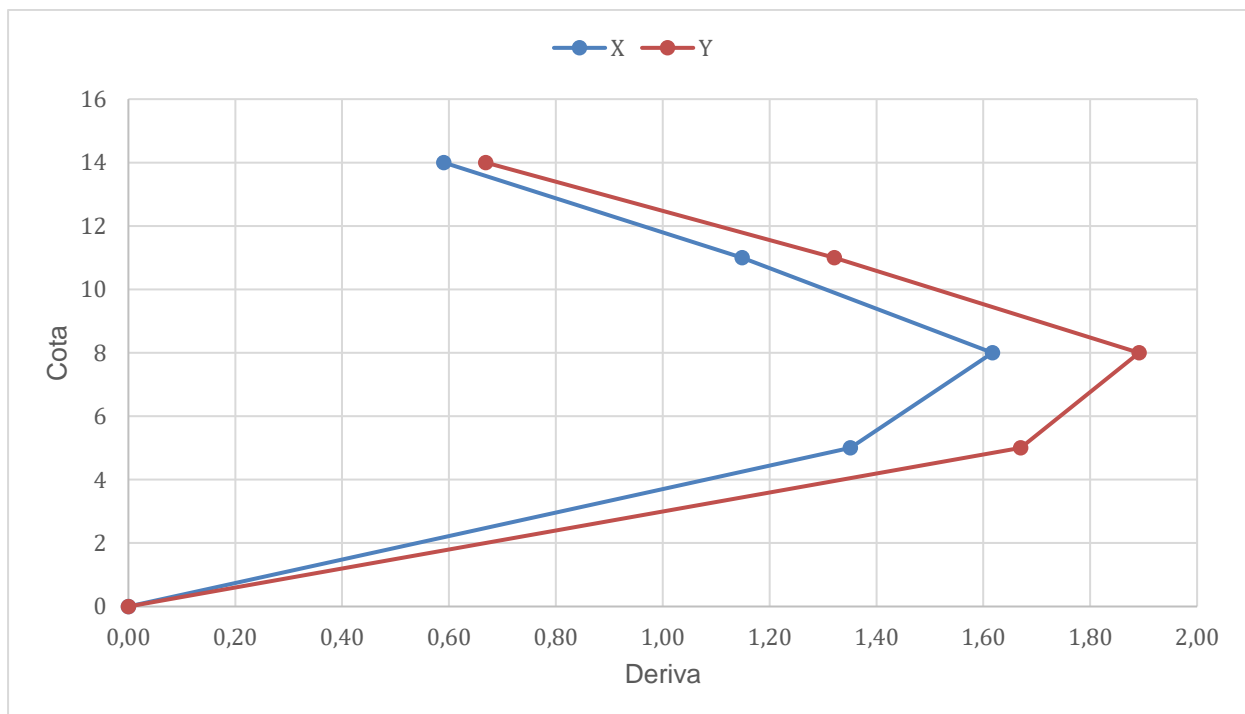
Derivas De Piso

En función de analizar los desplazamientos laterales producidos en la estructura a causa de un evento sísmico se midieron las derivas de piso. Acorde a la NEC 15 las derivas no pueden ser mayores del 2% y se debe obtener un período de vibración teórico, este valor fue de 0.591 que, usando el gráfico de espectro de respuesta inelástico, que devuelve un cortante de diseño de 0.164.

Inicialmente se analizaron las derivas con la configuración de dimensiones mínimas presentes en el pre-dimensionamiento del proyecto, dando como resultado valores de derivas muy por encima del 2%. Se realizaron varias iteraciones con diferentes configuraciones de dimensiones en columnas y vigas para las distintas plantas.

Tabla 3.18*Desplazamientos y derivas por piso*

Nivel	Cota (m)	Altura entrepiso (m)	Desp. abs. X (cm)	Desp. abs. Y (cm)	Desp. rel. X (cm)	Desp. rel. Y (cm)	Deriva X (%)	Deriva Y (%)	0,75*R Der. X (%)	0,75*R Der. Y (%)
4	14	3	2,80	3,33	0,30	0,33	0,10	0,11	0,59	0,67
3	11	3	2,51	3,00	0,57	0,66	0,19	0,22	1,15	1,32
2	8	3	1,93	2,34	0,81	0,95	0,27	0,32	1,62	1,89
1	5	5	1,13	1,39	1,13	1,39	0,23	0,28	1,35	1,67
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3.10*Gráfico Deriva vs. Cota en los sentidos X, Y*

La configuración óptima de los elementos estructurales se decidió de acuerdo al piso con mayores desplazamientos, siendo este el nivel 2 con una deriva de 1.89% en el sentido Y, que indica unos desplazamientos aceptables sin llegar a sobre dimensionar la estructura. Con la iteración escogida, la estructura presenta columnas cuadradas de 40 cm de lado únicamente en la primera planta, columnas cuadradas de 30 cm de lado para las plantas superiores y vigas peraltadas de 35x25 cm presentes en todos los niveles a excepción del cuarto nivel.

Diseño Del Acero Estructural Y Cimentaciones

Fueron diseñados los distintos armados para cada uno de los elementos estructurales presentes en el proyecto, además se incluyó el diseño de las cimentaciones de la edificación, siendo estas del tipo zapatas aisladas.

Con el objetivo de conocer las cargas actuantes en los elementos estructurales se hizo uso del programa SAP2000, que permitió conocer los momentos actuantes en la estructura acorde a las combinaciones de cargas previamente expuestas.

Vigas

Las vigas, cuyas dimensiones son de 25x35cm en todos los pisos, se analizaron en orden de sus ejes estructurales para cada uno de sus pisos, dando como resultado un diámetro de varilla de 14mm para las vigas en el eje X y de 12mm para el eje Y. A continuación, se muestran el número de varillas para cada viga del proyecto:

Tabla 3.20

Número de varillas de vigas en el eje Y

EJE Y	Piso	Ubicación del acero	3-2,5			2,5-2			2-1			Volado
			Izq	C	Der	Izq	C	Der	Izq	C	Der	C
A	P3-P2	Superior	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Inferior	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	P2-P1	Superior	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2
		Inferior	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
	P1-PB	Superior	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3
		Inferior	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
B	P3-P2	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
	P2-P1	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
	P1-PB	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
C	P3-P2	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
	P2-P1	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
	P1-PB	Superior				2	2	2	2	2	2	2
		Inferior				2	2	2	2	2	2	2
D	P3-P2	Superior							2	2	2	2
		Inferior							2	2	2	2
	P2-P1	Superior							2	2	2	2
		Inferior							2	2	2	2
	P1-PB	Superior							2	2	2	2
		Inferior							2	2	2	2
E	P3-P2	Superior							2	2	2	2
		Inferior							2	2	2	2
	P2-P1	Superior							2	2	2	2
		Inferior							2	2	2	2
	P1-PB	Superior							2	2	3	3
		Inferior							2	2	2	2

Columnas

El acero en las columnas se determinó a través de los casos críticos, estos casos fueron: columna central del primer piso, columna esquinera del primer piso y columna central del segundo piso.

Tabla 3.21

Detalle de las columnas por piso

Plantas	Dimensiones	# Varillas	Diámetro
Baja	40x40cm	12	16mm
P1	30x30cm	8	16mm
P2	30x30cm	8	16mm
P3	30x30cm	8	16mm

Losa nervada

La losa fue diseñada como una losa nervada a una sola dirección (paralelo al eje Y), considerando su tipología fueron usados criterios de vigas para determinar sus dimensiones y acero estructural a tensión y compresión. Por último, se aplicaron criterios de cuantía en la losa maciza que facilitaron la elección de una malla electrosoldada para la retracción.

Tabla 3.22

Dimensiones y detalle de la losa nervada

Dimensiones	
e Losa	5cm
h nervio	20cm
b nervio	10cm
Espacio libre entre nervios	40cm
Acero	
Acero por compresión	12mm
Acero por tracción	10mm
Acero por retracción	6mm/15cm

Posteriormente se realizó una comprobación por cortante para vigas, columnas y nervios, concluyendo que en los dos primeros casos se requiere obligatoriamente de una armadura transversal.

Tabla 3.23

Detalle del acero transversal

Estructura	Φ Estribos	Espaciamiento
Extremos del elemento		
Vigas	10mm	75mm
Columnas del primer piso	1 Φ 12mm;2 Φ 10mm	90mm
Columnas de los pisos altos	3 Φ 12mm	70mm
Nervios	10mm	50mm
Centro del elemento		
Vigas	10mm	175mm
Columnas del primer piso	1 Φ 12mm;2 Φ 10mm	90mm
Columnas de los pisos altos	3 Φ 12mm	70mm
Nervios	10mm	100mm

Cimentación

Utilizando los datos obtenidos del estudio de suelo que fue proporcionado por la cliente se pudo desarrollar la cimentación. Se diseñó zapatas aisladas acogiendo los datos obtenidos del modelado en SAP 2000 Y cumpliendo los requerimientos de las normativas NEC y ACI, tales como la comprobación de esfuerzos del suelo, los cortes unidireccional y bidireccional y su revisión por aplastamiento. Para determinar la cantidad de acero optimo se realizó el diseño a flexión, en el cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 3.24*Dimensiones y detalle de las zapatas*

Resumen	
B (m)	1,80
L (m)	1,80
H (m)	0,275
Varillas Eje X	
Diámetro de varilla (mm)	14
Cantidad de varillas	11
Separación de varillas (cm)	17
Varillas Eje Y	
Diámetro de varilla (mm)	14
Cantidad de varillas	11
Separación de varillas (cm)	16

Instalaciones Hidrosanitarias

Las instalaciones hidrosanitarias comprenden el diseño de las tuberías de agua potable (AAPP), aguas servidas (AASS) y aguas lluvias (AALL), que permitan un correcto uso de los aparatos sanitarios, que garanticen una presión estable y eviten su estancamiento.

Respecto al diseño de las instalaciones de agua potable, se inició enlistando todos los aparatos sanitarios presentes en la edificación y categorizándolos por piso, asignándoles a cada uno su respectivo caudal instantáneo mínimo presentes en la tabla 3.25. El sistema de distribución escogido se trata de uno a presión, haciendo necesario el cálculo y diseño de un conjunto de bomba de agua y cisterna.

Tabla 3.25

Caudales instantáneos, presiones y diámetros por aparato sanitario (NEC, 2011)

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

El volumen de la cisterna fue calculado a partir de las dotaciones correspondientes a los dos usos de la edificación, en la planta baja se tiene un área útil del local comercial de 59.4 m², para las tres plantas superiores se asume una ocupación de 4 habitantes por departamento. Dando como resultado un volumen de la cisterna de 3.3 m³, se usó una altura de 1.9 metros que permite un borde libre de 20 cm. El dimensionamiento de la cisterna facilita el cálculo del diámetro de la tubería de servicio, destinada a llenar su volumen en un tiempo estimado de 4 horas.

Fue necesario el cálculo del diámetro de la tubería que conecta a la bomba de agua, primeramente, se obtuvo el caudal máximo probable de la siguiente fórmula:

$$Q_{MP} = \sum q_i * K_s * K_{ss} \quad (3.2)$$

Donde,

$\sum q_i$: sumatoria de los caudales instantáneos de la edificación.

K_s : coeficiente de simultaneidad por aparatos.

K_{ss} : coeficiente de simultaneidad por departamentos.

Tabla 3.26

Dotaciones de uso específico (NEC, 2011)

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	L/ocupante/día	350 a 800

El resumen de los resultados del cálculo de las tuberías de agua potable en la edificación son los siguientes:

Tabla 3.27

Resumen de diámetros de tuberías AAPP

Descripción	Diámetro comercial (pulgadas)
Tuberías principales	3/4
Tuberías conectadas a aparatos	1/2
Montantes	1
Tubería se servicio	3/4
Tubería de la bomba	1

Finalizando el diseño de distribución a presión, la selección de la bomba de agua se calculó a través de las pérdidas de presiones desde el aparato más crítico en el edificio, siendo este la ducha más alejada en la última planta. Los datos utilizados se basaron en aquellos presentes en las tablas de Flamant, las longitudes de las tuberías horizontales y verticales provenientes del modelo arquitectónico y las longitudes equivalentes de los accesorios utilizados en la ruta crítica. El resultado del cabezal de impulsión fue de 29.25 metros columna de agua (mca) y un caudal de bombeo de 68.40 L/min.

Seguidamente se procedió a calcular los diámetros necesarios para el diseño de las tuberías de aguas servidas. Se utilizó el principio de las unidades de descarga (UD), de forma análoga al uso de los caudales instantáneos en el diseño de la distribución de agua potable, que además indica el diámetro mínimo de tubería por aparato sanitario. Las unidades de descarga fueron consideradas por piso y por el total de los aparatos en la edificación, resultando en valores de 16 y 53 UD respectivamente, permitiendo conseguir el diámetro de la bajante y la ventilación.

Tabla 3.28

Resumen de diámetros de tuberías AASS

Descripción	Diámetro comercial (pulgadas)
Tubería a W.C.	4
Tubería a lavamanos/fregadero	2
Tubería a ducha	3
Tubería de recolección principal	4
Bajante	4
Ventilación	2

La ventilación usada es de tipo principal, extendiendo la bajante hacia arriba a 4.0 metros, longitud suficiente para que sobresalga de la cubierta y no incomode a los habitantes de los departamentos debido a los malos olores.

Tabla 3.29

Verificación de los parámetros de diseño de tuberías AASS

Colector principal para plantas altas	U.D. por piso	D mm	S	Q L/s	Qo L/s	Vo m/s	Q/Qo	Y/D	V/Vo	V m/s	Y
	16	110	2%	1,99	7,78	0,96	0,26	0,393	0,671	0,671	0,393D
Bajante	U.D. por bajante	D mm	S	Q L/s	Qo L/s	Vo m/s	Q/Qo	Y/D	V/Vo	V m/s	Y
	53	110	1%	3,44	7,78	0,96	0,44	0,522	0,833	0,800	0,522D

Por último, el diseño del canalón y la bajante correspondientes a las tuberías de aguas lluvia fueron calculados a base del área de aportación de la cubierta, siendo esta de 103 m² y considerando una intensidad de lluvia de 100 mm/hora, se escogió un diámetro comercial de 4 pulgadas y 1% de inclinación para la bajante, y para el canalón se empleó una tubería de 3 pulgadas y pendiente del 2%.

Capítulo 4

Estudio Del Impacto Ambiental

Descripción Del Proyecto

El proyecto “Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena” se encuentra localizado en la cabecera cantonal de la localidad. La ubicación del proyecto se encuentra cerca de la zona protegida 14 “Reserva de producción de fauna marino-costera puntilla de Santa Elena”, según lo establece el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador.

El alcance de esta parte del proyecto es minimizar las afectaciones ambientales a la zona de estudio y optimizar la utilización de recursos no renovables. El desarrollo de este capítulo se enfoca en el Objetivo de Desarrollo Sostenible #11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles”.

En la fase de construcción del proyecto se ha establecido implementar la tecnología verde, además de la reutilización de los desperdicios que se generen en las fases constructivas de este proyecto. Se prevé únicamente demanda de agua para la construcción de la edificación, pero el recurso hídrico debe cumplir con las normativas establecidas, es decir debe ser agua tratada por lo cual no se establece una expropiación de recurso en estado natural.

De acuerdo con las dimensiones, la ubicación y tipo de proyecto, solo es necesario realizar la tramitación del certificado ambiental, debido que la cantidad de desechos no representa una afectación considerable a la zona. También se deben obtener los permisos municipales de construcción previo al inicio de la obra.

La metodología de Leopold se estableció para la medición del impacto ambiental, mediante la matriz de causa y efecto. Para la valoración ambiental se establecieron los valores de la metodología de Tito (TITO S.A., 2022). Por último, las medidas más significativas para el control del impacto son el control de ruido y el monitoreo de polvo. Cabe destacar que se dispondrá de la reutilización de desechos de construcción.

Línea Base Ambiental

Las condiciones actuales de medio representan un nivel de importancia representativa al momento de evaluar el impacto ambiental. A continuación, se detalla las interacciones existentes:

Medio Abiótico

Ubicación: El proyecto se ubica en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, en la región Costa de Ecuador. Según el sistema WGS84, la posición exacta del proyecto se encuentra en las coordenadas: 10431.70, 53754.30.

Geomorfología: La configuración costera de Ecuador se caracteriza por la presencia de un subsuelo compuesto principalmente por rocas ígneas máficas, sobre las cuales se superponen estratos de rocas sedimentarias de origen continental y marino. El cantón de Santa Elena está ubicado en una formación de basamento datada en el período cretáceo, compuesta por rocas con afinidad oceánica.

Clima: El clima predominante de la península se clasifica entre árido, seco y subhúmedo. La clasificación climática en la que se encuentra el cantón es en una zona árido-cálida con nulo o pequeño exceso hídrico. La temperatura promedio anual del cantón es de 24°C.

Medio Social – Económico

Economía: Al encontrarse en la región costa, la economía del cantón La Libertad se sustenta principalmente en el turismo, pesca y en menor medida en la ganadería. Se advierte de una actividad comercial elevada en zonas de interés público con alta afluencia de visitantes, como lo son el malecón, las playas, centros comerciales, etc.

Demografía: De acuerdo a los registros evidenciados en el plan de manejo territorial de Santa Elena y datos del INEC, la población registrada en el 2010 fue de 144076 habitantes, proyectada al año 2023 con una población estimada de 201543 habitantes. Esto implica un acelerado crecimiento urbanístico en el cantón, que además toma en cuenta las portaciones por el movimiento turístico, lo que resulta en una saturación del sistema de hotelería a mediano y largo plazo.

Servicios básicos: A pesar de contar con redes de distribución de agua y alcantarillado en gran parte de la extensión de la provincia de Santa Elena, usualmente se evidencian deficiencias en cuanto al servicio en períodos de alto consumo. Esto se traduce en que las redes de agua potable no dan abasto al caudal requerido por sus habitantes, además aumentan los casos de obstrucciones en el alcantarillado sanitario, produciendo malos olores e incomodidad en los pobladores.

Actividades Del Proyecto

Las actividades comprendidas en este proyecto “Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena”, se dividen en 2 fases: construcción y mantenimiento. A continuación, se contemplan las afectaciones ambientales en cada fase:

- Fase de construcción:

En la fase de construcción se ha establecido [A1] el transporte de materiales y maquinaria, [A2] el movimiento de tierra en la preparación del sitio, [A3] la construcción de la edificación con hormigón armado, [A4] la instalación del sistema de agua potable y [A5] la instalación del sistema de agua servidas con cada una de las actividades que esta etapa comprende.

- Fase de mantenimiento:

Para la fase de mantenimiento se estima un periodo de 6 meses posterior a la entrega de la obra para subsanar imperfecciones o inconvenientes correspondientes al resane superficial de la edificación, y la reparación del sistema de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas servidas.

Tabla 4.1

Actividades ambientales del proyecto

Fases	Código	Etapa	Actividades
Construcción	A1	Transporte de material y maquinaria de construcción	Transporte de maquinaria para la preparación del sitio
			Transporte de materiales de construcción
			Transporte de equipo para excavación
			Transporte de equipo para construcción de obra gris
	A2	Movimiento de tierra	Nivelación del terreno
			Trazado de ejes
			Construcción de bodega de almacenamiento temporal
	A3	Construcción de estructura de hormigón armado	Replano y excavación para la cimentación
			Encofrado: Zapatas, columnas, vigas y losas
			Armado del acero de refuerzo
			Fundición de elementos estructurales
	A4	Instalaciones de agua potable	Desencofrado y curado
			Impermeabilización de elementos estructurales
			Excavación para tubería de abastecimiento de agua potable
			Construcción de medidor e instalación de tubería principal conectada con la red municipal
			Excavación y construcción de cisterna de almacenamiento de agua potable
			Instalación de la tuberías y accesorio para agua potable
			Pruebas hidráulicas
			Excavación para tubería de recolección de aguas grises y negras
			Construcción de cajas de paso e instalación de tubería de aguas grises y negras
Instalación de canalones y bajantes de aguas lluvia			
A5	Instalaciones de agua servidas	Instalación de tuberías de recolección de aguas servidas	
		Instalación de piezas sanitarias	
		Resane superficial de elementos estructurales	
		Reparación de sistema de agua potable	
Mantenimiento	A6	Mantenimiento de la obra	Reparación de sistema de agua grises y negras

Teniendo identificadas las actividades del impacto ambiental en las etapas que dure el proyecto, se procedió a identificar si existe cercanía con alguna de las zonas de áreas protegidas del país. Por medio de una consulta al portal del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, se observó una aproximación a la zona 14 “Reservas de producción marino-costera puntilla de Santa Elena”.

Figura 4.1

Mapa de áreas protegidas de Ecuador



Una vez verificado si las actividades previstas en la obra no afectarían de alguna manera esta reserva ecológica, se procedió a realizar una simulación en la SUIA, con el propósito de saber qué tipo de autorización ambiental requeriría el proyecto.

El resultado de la simulación reflejó que solo es necesario un certificado ambiental, esto debido a las dimensiones del área establecida del proyecto que se encuentra en una zona ya intervenida dentro del cantón, además de la no intersección con un área protegida.

Figura 4.2

Resultados de la simulación de los requerimientos ambientales (1/2)

Firefox

<https://regularizacion-control.ambiente.gob.ec/suia-iii/pages/rcoa/sim...>

Simulador Registro de información de proyecto, obra o actividad

1 —
 2 —
 3
 Datos Generales Completar Datos del Proyecto Finalizar

Ingrese la información del proyecto

Nombre del proyecto, obra o actividad * Resumen del proyecto, obra o actividad *

Tipo de zona *

Urbana
 Rural
 Marítima
 Fluvial

Ingrese las coordenadas del área geográfica en DATUM WGS 84 zona 17 sur *

Proporcionar la información de las coordenadas de todos los vértices del proyecto, las coordenadas deben corresponder a la lectura tomada con una precisión de al menos 4 satélites.

Seleccionar el formato de las coordenadas

Área Geográfica	Shape	X	Y
1	1	510442.6645	9753754.099
1	2	510442.1374	9753755.451
1	3	510425.9198	9753747.99
1	4	510425.0018	9753755.614
1	5	510442.6645	9753754.099

Superficie Geográfica Total: 0.0083333333333333 ha
 Superficie Geográfica Total: 82.5590999866431 m²

Ingrese las coordenadas del área implantación en DATUM WGS 84 zona 17 sur *

Proporcionar la información de las coordenadas de todos los vértices del proyecto, las coordenadas deben corresponder a la lectura tomada con una precisión de al menos 4 satélites.

Seleccionar el formato de las coordenadas

Grupo de coordenadas 1 (Polígono)			
Área Geográfica	Shape	X	Y
1	1	510442.6645	9753754.099
1	2	510442.1374	9753755.451
1	3	510425.9198	9753747.99
1	4	510425.0018	9753755.614
1	5	510442.6645	9753754.099

Superficie Total: 0.03796 ha
 Superficie Total: 379.55910 m²

Ubicación del proyecto obra o actividad

Provincia	Cantón	Parroquia
SANTA ELENA	SANTA ELENA	SANTA ELENA

Especifique la dirección o lugar de referencia del proyecto, obra o actividad (opcional)

Seleccione el código CIU de su actividad

Debe seleccionar del catálogo del CIU la actividad principal y complementaria, las cuales se desarrollarán en área de implantación del proyecto, obra o actividad.

Del listado del CIU escoja la actividad principal Construcción de todo tipo de edificios residenciales: casas familiares individuales, edificios multifamiliares
 Del listado del CIU escoja la actividad complementaria 1
 Del listado del CIU escoja la actividad complementaria 2

Actividad: (F4100.10.02) - Construcción de todo tipo de edificios residenciales: casas familiares individuales, edificios multifamiliares

Las descargas de aguas residuales generadas en su proyecto serán enviadas hacia el alcantarillado municipal. *

Sí
 No

Figura 4.3

Resultados de la simulación de los requerimientos ambientales (2/2)

Firefox

<https://regularizacion-control.ambiente.gob.ec/suia-iii/pages/rcoa/sim...>

Su trámite corresponde a un(a)	Certificado Ambiental		
El impacto de su actividad	Impacto NO SIGNIFICATIVO		
Actividad principal CIU	Construcción de todo tipo de edificios residenciales: casas familiares individuales, edificios multifamiliares		
<input type="checkbox"/> Los descargos de aguas residuales generadas en su proyecto serán enviadas hacia el alcantarillado municipal. <input checked="" type="checkbox"/> Si			
Magnitud de la Actividad			
Por dimensionamiento:	Área de construcciones civiles (área final construida) Rango: 0 - 1		
Ubicación geográfica			
Tipo de zona Urbana			
Provincia	Corrión	Parroquia	
SANTA ELENA	SANTA ELENA	SANTA ELENA	
Dirección del proyecto, obra o actividad			
Malecón de La Libertad provincia de Santa Elena.			
Coordenadas del área geográfica en DATUM WGS 84 zona 17 sur *			
Área Geográfica	Shape	X	Y
1	1	510442.6645	9753754.099
1	2	510442.1374	9753755.451
1	3	510425.9198	9753747.99
1	4	510425.0018	9753755.614
1	5	510442.6645	9753754.099
Coordenadas del Área Implantación en DATUM WGS 84 zona 17 sur *			
Grupo de coordenadas 1 (Polígono)			
Área Geográfica	Shape	X	Y
1	1	510442.6645	9753754.099
1	2	510442.1374	9753755.451
1	3	510425.9198	9753747.99
1	4	510425.0018	9753755.614
1	5	510442.6645	9753754.099
Información del proyecto			
Generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales	No		
Gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales	No		
Remoción de cobertura vegetal nativa	No		
Transporte de sustancias químicas	No		
Proyecto declarado de alto impacto ambiental o interés nacional	No		
Fabrica, usa o almacena sustancia químicas	No		
Documentos del proyecto			
<input type="checkbox"/> Mapa de intersección <input type="checkbox"/> Coordenadas del área geográficas <input type="checkbox"/> Coordenadas del área implantación			

Identificación De Impactos Ambientales

Antes de poder dar una valoración del impacto ambiental del proyecto, primero se debe identificar las posibles afectaciones, lo cual se realizó mediante una lista de las fases y el efecto ambiental, donde se enlazaron las interacciones entre los factores descritos en la base ambiental con las fases del proyecto descrito en la sección anterior. A continuación, se contemplan las afectaciones ambientales en cada fase:

- Fase de construcción:

En la fase de construcción se ha establecido el desbroce y nivelación del sitio, el transporte de los materiales, la construcción de la edificación con hormigón armado y la instalación del sistema hidrosanitario donde las consecuencias más relevantes son la contaminación auditiva, la alteración del aire y la generación de escombros o desperdicios.

- Fase de mantenimiento:

Para la fase de mantenimiento se estima un periodo de 6 meses posterior a la entrega de la obra para subsanar imperfecciones o inconvenientes para las cuales se estiman consecuencias como: contaminación auditiva, la alteración del aire y la generación de desperdicios.

Tabla 4.2*Impactos ambientales del proyecto*

Fases	Código	Etapa	Impacto ambiental
Construcción	A1	Transporte de material y maquinaria de construcción	Generación de fuente de empleo
			Generación de polvo
			Alteración del suelo
	A2	Movimiento de tierra	Generación de polvo
			Generación de escombros
			Alteración a los niveles de ruido
	A3	Construcción de estructura de hormigón armado	Generación de fuente de empleo
			Generación de escombros
			Generación de polvo
	A4	Instalaciones de agua potable	Alteración en los niveles de ruido
			Generación de fuente de empleo
			Generación de escombros
	A5	Instalaciones de agua servidas	Alteración en los niveles de ruido
			Generación de fuente de empleo
			Generación de escombros
Mantenimiento	A6	Mantenimiento de la obra	Alteración en los niveles de ruido
			Generación de fuente de empleo
			Generación de escombros
			Generación de polvo

Valoración De Impactos Ambientales

Para la construcción de este proyecto se consideró la metodología cualitativa del impacto ambiental por medio de la matriz de Leopold, patentada por Tito (2020). Mediante esta matriz se procedió con la evaluación de la interacción entre los medios que se encuentran en la zona del proyecto con las actividades estimadas, bajo una calificación de criterios como extensión, duración y reversibilidad. A continuación, se detalla la ecuación y las condiciones que se deben tomar en consideración:

$$Imp = (W_E * E) + (W_D * D) + (W_R * R) \quad (4.1)$$

$$W_E + W_D + W_R \quad (4.2)$$

$$IA = \pm \sqrt{Imp \times |Mag|} \quad (4.3)$$

Donde,

Imp: Cálculo de la importancia del impacto ambiental

MAG: Magnitud del impacto

E: Valor de criterio de extensión

W_E: Peso de criterio de extensión

D: Valor de criterio de duración

W_D: Peso de criterio de duración

R: Valor de criterio de reversibilidad

W_R: Peso de criterio de reversibilidad

Tabla 4.3

Valoración del índice de importancia

Características	Puntuación				
	1	2,5	5	7,5	10
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completamente reversible	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente irreversible	Completamente irreversible
Magnitud	Poca incidencia		Mediana incidencia	Alta incidencia	

A continuación, se ejemplifica el cálculo de la importancia ambiental entre la actividad “Construcción de estructura de hormigón armado” respecto al “Consumo de agua” empleando la ecuación anterior. Se estableció el peso de cada uno de los criterios de calificación en cuestión al criterio e importancia para la obra, este peso es sujeto a cambios, siempre y cuando la suma de los pesos sean uno.

$$W_E + W_D + W_R = 0.25 + 0.40 + 0.35 = 1$$

$$Imp = (W_E * E) + (W_D * D) + (W_R * R)$$

$$Imp = (0.25 * 1) + (0.40 * 2.5) + (0.35 * 7.5) = 3.88$$

$$IA = \pm \sqrt{Imp \times |Mag|}$$

$$IA = -\sqrt{3.88 \times |2.5|}$$

$$IA = -3.11$$

Tabla 4.4

Matriz de Leopold - Magnitud vs. Importancia

2. Características o condiciones del medio susceptibles de alterarse		1. Acciones que pueden causar efectos ambientales							Impactos												
		Instrucciones			Modificación del régimen																
		Importancia ambiental	Magnitud	Transporte de material y maquinaria de construcción	Movimiento de tierra	Construcción de estructura de hormigón armado	Instalaciones de agua potable	Instalaciones de aguas servidas				Mantenimiento de la obra									
Medio abiótico	Tierra	Materiales de construcción			-4,15	-4,15	-4,15	-2,4													
		Calidad de suelo		-3,65	5	-3,65	1	-3,65	1	-3,65	1										
	Agua	Calidad de agua						-2,98	5	-2,98	5										
		Consumo de agua		-3,88	5	-3,88	2,5					-3,88	5								
	Atmósfera	Ruido	-4,15	5	-4,15	2,50	-4,88	5	-4,15	5,00	-4,15	2,50	-5,75	2,50							
		Calidad del aire / Generación de polvo	-4,15	2,50	-4,15	2,50	-5,75	2,5	-4,15	1	-4,15	1	-5,75	2,50							
Generación de empleo		3,85	5,00	3,88	5	3,88	5	3,88	5	3,88	5	3,88	5	3,88	5	3,88	5				
Medio antrópico	Seguridad	3,85	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5	3,88	2,5				
	Integración de servicios públicos					4,15	1	4,15	5	4,15	5	4,15	5	4,15	5	4,15	5				
Impactos		Positivos (+)	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	16	26	42					
		Negativos (-)	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	26							
		Total	4	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	42	Totales						

Tabla 4.5

Escala de valoración de impacto ambiental

Calificación del impacto ambiental	Valor del índice de impacto ambiental (IA)
Altamente significativo negativo	"IA \geq -6,5"
Significativo	"-6,5 > IA \geq -4,5"
Desestimable	"IA < -4,5"
Benéfico	"IA \geq 0"

Tabla 4.6

Matriz de Leopold – Evaluación de impactos ambientales

2. Características o condiciones del medio susceptibles de alterarse		1. Acciones que pueden causar efectos ambientales							Impactos		
		Instrucciones		Modificación del régimen							
		Matriz de Leopold para la evaluación de impactos ambientales		Transporte de material y maquinaria de construcción	Movimiento de tierra	Construcción de estructura de hormigón armado	Instalaciones de agua potable	Instalaciones de aguas servidas			
Medio abiótico	Tierra	Materiales de construcción	0,00	0,00	-3,22	-3,22	-3,22	-1,55	0,00	-11,21	-11,21
		Calidad de suelo	0,00	-4,27	-1,91	-1,91	-1,91	0,00	0,00	-10,00	-10,00
	Agua	Calidad de agua	0,00	0,00	0,00	-3,86	-3,86	-3,86	0,00	-11,57	-11,57
		Consumo de agua	0,00	-4,40	-3,11	0,00	0,00	-4,40	0,00	-11,92	-11,92
	Atmósfera	Calidad de agua	-4,56	-3,22	-4,94	-4,56	-3,22	-3,79	0,00	-24,28	-24,28
		Consumo de agua	-3,22	-3,22	-3,79	-2,04	-2,04	-3,79	0,00	-18,10	-18,10
Medio antrópico	Generación de Empleo		4,39	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	26,40	0,00	26,40
	Seguridad		3,10	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	18,66	0,00	18,66
	Integración de servicios públicos		0,00	0,00	2,04	4,56	4,56	3,22	14,37	0,00	14,37
Impactos		Positivos (+)	7,49	7,51	9,55	12,07	12,07	10,74	59,43	-87,08	-27,65
		Negativos (-)	-7,78	-15,12	-16,97	-15,58	-14,25	-17,39	-87,08	Totales	
		Total	-0,29	-7,60	-7,42	-3,51	-2,18	-6,66	-27,65		

El resultado de la evaluación cualitativa del impacto ambiental del proyecto “diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena” reflejó que el valor negativo más significativo fue de -4.94, lo cual indica un impacto significativo pues el consumo de agua para la construcción del proyecto es casi poco o nula para su recuperación. También se pueden observar los resultados beneficiosos en el apartado de medio antrópico, dado que se espera generar fuentes de ingresos durante la construcción del proyecto, además de brindar seguridad a las personas que ocuparán la infraestructura.

Medidas De Prevención/Mitigación

Para finalizar la valoración ambiental se han establecido las medidas de prevención o mitigación de las afectaciones ambientales que se han previsto para este proyecto. A continuación, se presenta la tabla de mitigaciones o prevenciones ambientales:

Tabla 4.7*Medidas propuestas*

Actividades	Afectación Ambiental	Medidas propuestas
Transporte de material y maquinaria de construcción	Generación de polvo	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.
Movimiento de tierra	Alteración del suelo	Uso de material excavado para nivelar áreas, con la posterior remoción y transporte hacia un vertedero sanitario o depósito municipal designado.
	Generación de polvo	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.
	Generación de escombros	Aprovechamiento de los residuos de la construcción al transformarlos en material triturado destinado a rellenar vertederos sanitarios.
	Alteración en los niveles de ruido	Supervisión de niveles sonoros y organización de tareas que generan más ruido durante periodos de menor actividad comercial.
Construcción de estructura de hormigón armado	Generación de escombros	Aprovechamiento de los residuos de la construcción al transformarlos en material triturado destinado a rellenar vertederos sanitarios.
	Generación de polvo	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.
	Alteración en los niveles de ruido	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.
Instalaciones de agua potable	Generación de escombros	Aprovechamiento de los residuos de la construcción al transformarlos en material triturado destinado a rellenar vertederos sanitarios.
	Alteración en los niveles de ruido	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.
Instalaciones de agua servidas	Generación de escombros	Aprovechamiento de los residuos de la construcción al transformarlos en material triturado destinado a rellenar vertederos sanitarios.
Mantenimiento de la obra	Generación de escombros	Aprovechamiento de los residuos de la construcción al transformarlos en material triturado destinado a rellenar vertederos sanitarios.
	Generación de polvo	Reducción de la presencia de polvo en el sitio de construcción mediante la implementación de un sistema de riego programado con agua.

Capítulo 5

Presupuesto

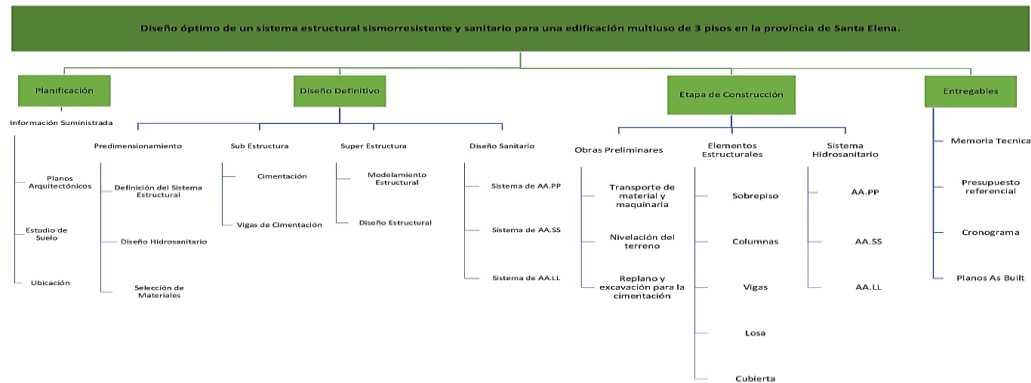
En la preparación del presupuesto, se ha considerado exhaustivamente el desglose de cada tarea relacionada con la ejecución del proyecto. Esto abarca la evaluación de los precios unitarios para cada categoría, la determinación de las cantidades asociadas a cada rubro, el análisis detallado de los costos indirectos relacionados con la obra y la creación de un cronograma de actividades en el sitio. Este cronograma no solo facilitará el seguimiento del progreso, sino que también permitirá la definición de los días en los cuales se prolonga la ejecución total del proyecto.

Estructura Desglosada De Trabajo

En el desglose de trabajo, se han agrupado todas las actividades planificadas en paquetes de trabajo. Esta clasificación se ha llevado a cabo con el objetivo de organizar de manera estructurada todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto. La idea es contar con un mapeo detallado que permita analizar y asegurar la inclusión de todas las actividades. Este enfoque facilita la creación de un plan de proyecto que garantiza una ejecución ordenada y secuencial de las actividades, optimizando así, tanto el tiempo como los recursos disponibles.

Figura 5.1

Desglose del trabajo



Rubros Y Análisis De Precios Unitarios

Se definió el presupuesto referencial de la obra de acuerdo con los análisis de precios unitarios establecidos de los diferentes componentes como son obras preliminares, movimiento de tierra, cimentaciones, estructurales, sistemas sanitarios y ambiental.

Los análisis de precios establecidos corresponden con cotizaciones de materiales del mercado local del año 2023. Los precios de la jornada de pago de la mano de obra han sido establecidos de acuerdo con los pagos de la cámara de industria de la construcción del año 2023.

A continuación, se muestran los rubros del proyecto con sus respectivas unidades de medición:

Tabla 5.1

Rubros de la obra

#	Descripción	Unidad
Preliminar		
1	Limpieza general de la obra	u
2	Nivelación, trazado y replanteo	m2
3	Desalojo y limpieza de escombros por medios mecánicos	m3

	Movimiento de tierra	
4	Excavación sin clasificación manual, incluye desalojo	m3
	Cimentación	
5	Encofrado y desencofrado de riostra 25x25 m	m
6	Encofrado y desencofrado de zapatas 1.80 x 1.80 m	u
7	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
8	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
9	Impermeabilización de cimiento	m2
10	Relleno compactado con material importado	m3
	Planta Baja	
11	Contrapiso de hormigón armado e = 8 cm (F'C =280 kg/cm2)	m2
	Sistemas de Columnas	
12	Encofrado y desencofrado columnas 40x40cm	m
13	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
14	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Sistemas de Vigas	
15	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m
16	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m
17	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
18	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Planta 1	
19	Vigueta 10x15cm	m
20	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'C =280 kg/cm2)	m2
	Sistemas de Columnas	
21	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m
22	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
23	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Sistemas de Vigas	
24	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m
25	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m
26	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
27	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Planta 2	
28	Vigueta 10x15 cm	m
29	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'C =280 kg/cm2)	m2
	Sistemas de Columnas	
30	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m
31	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
32	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Sistemas de Vigas	
33	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m
34	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m
35	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
36	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Planta 3	
37	Vigueta 10x15 cm	m

38	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (f'c =280 kg/cm2)	m2
	Sistemas de Columnas	
39	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m
40	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3
41	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg
	Cubierta	
42	Suministro e instalación de estructura metálica de cubierta	m2
43	Suministro e instalación de cubierta zinc	m2
	Albañilería	
44	Resane e impermeabilización de estructura de hormigón	m2
45	Suministro e instalación de mampostería de bloque (9x19x39)cm	m2
46	Enlucido interior de paredes	m2
47	Enlucido exterior de paredes	m2
	Hidrosanitario	
	Sistema de agua potable	
48	Tubería de PVC roscable D=3/4" (p/presión), incluye accesorios	m
49	Tubería de PVC roscable D=1/2" (p/presión), incluye accesorios	m
50	Tubería de PVC roscable D=1" (p/presión), incluye accesorios	m
51	Suministro e instalación de llave de paso 3/4"	u
	Sistema de agua servida	
52	Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm	m
53	Suministro e instalación de Accesorios 110mm AASS	u
54	Suministro e instalación de tubería PVC D= 2" = 50mm.	m
	Sistema de agua lluvia	
55	Suministro e Instalación de canal recolector agua lluvia tol	m
56	Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm	m
	Pieza Sanitaria	
57	Suministro e instalación de fregadero de 1 pozo	u
58	Lavamanos pedestal, incluye accesorios de instalación y grifería	u
59	Inodoro incluye accesorios	u
60	Ducha para baño	u
	Almacenamiento de agua potable	
61	Suministro e instalación de bomba de agua potable, incluye accesorios	u
62	Cisterna 1.9X2.0X1.0 m con H. Premezclado f'c= 240 kg/cm2 (Incluye impermeabilización)	u
	Ambiental	
63	Monitoreo y control de ruido	u
64	Monitoreo y control de material particulado	u

Tabla 5.2

Detalle de APU del primer rubro

RUBRO: 1 UNIDAD: u
 DETALLE: Limpieza general de la obra

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
Herr. Menor 5% M.O.	A 0,0500	B \$61,3429	C=A*B \$3,0671	R	D=C*R \$3,0671
SUBTOTAL M					\$3,0671
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obras (Est. Oc. 2)	A 0,1000	B \$4,3300	C=A*B \$0,4330	R 0,1500	D=C*R \$0,0650
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1500	\$2,4300
SUBTOTAL N					\$2,4950
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Agua	m3	A 0,1200	B \$1,0000	C=A*B \$0,1200	
SUBTOTAL O					\$0,1200
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.MT	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$5,6821
INDIRECTOS					10,00%
UTILIDADES					5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$6,5344
VALOR OFERTADO					\$6,53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

El resto de los análisis de precio unitario se encuentran mejor especificados en la sección de anexos.

Descripción De Cantidades De Obra

Las cantidades de obra fueron obtenidas mediante el software de Autodesk Revit 2022, el programa facilitó la cuantificación de los distintos rubros del proyecto a través del apartado “Tablas de planificación/cantidades”, además permite conocer la geometría de los distintos elementos creados al revisar sus propiedades.

Figura 5.2

Tabla de planificación de armaduras en Revit

<Tabla de planificación de armaduras>						
A	B	C	D	E	F	G
Marca	Diámetro de barra	Cantidad	Longitud de barra	Longitud total	Peso/Metro	Peso total
Estribo C-1	10 mm	1	945 mm	0.945209	0.56	443.038136
Estribo C-1	10 mm	1	959 mm	0.959214	0.56	445.842741
Estribo C-1	12 mm	63	1419 mm	89.38083	0.994	88.844545
Estribo C-1	12 mm	64	1419 mm	90.799574	0.994	270.764329
Estribo C-1	12 mm	65	1419 mm	92.218317	0.994	916.650071
Estribo C-1: 1681						2165.139822
Estribo C-2	12 mm	1	373 mm	0.372531	0.994	387.699681
Estribo C-2	12 mm	44	1019 mm	44.824707	0.994	44.555759
Estribo C-2	12 mm	45	1019 mm	45.84345	0.994	501.252285
Estribo C-2: 1059						933.507724
Estribo C-3	12 mm	1	373 mm	0.372531	0.994	390.662047
Estribo C-3	12 mm	44	1019 mm	44.824707	0.994	44.555759
Estribo C-3	12 mm	45	1019 mm	45.84345	0.994	501.252285
Estribo C-3: 1067						936.470091
Estribo C-4	12 mm	1	340 mm	0.34	0.994	0.33796
Estribo C-4	12 mm	1	373 mm	0.372531	0.994	368.4443
Estribo C-4	12 mm	42	1019 mm	42.78722	0.994	510.365963
Estribo C-4: 1008						879.148223
Estribo LN-1	10 mm	35	200 mm	7	0.56	3.92
Estribo LN-1	10 mm	36	200 mm	7.2	0.56	4.032
Estribo LN-1	10 mm	2	205 mm	0.41	0.56	0.4592
Estribo LN-1	10 mm	4	205 mm	0.82	0.56	0.4592
Estribo LN-1	10 mm	6	205 mm	1.23	0.56	0.6888
Estribo LN-1	10 mm	8	205 mm	1.64	0.56	1.8368
Estribo LN-1	10 mm	12	205 mm	2.46	0.56	4.1328
Estribo LN-1	10 mm	14	205 mm	2.87	0.56	51.4304

En el caso de las armaduras estructurales fue necesario realizar modificaciones en su respectiva tabla de planificación, teniendo que crear nuevos campos que interactúen con aquellos facilitados por el programa, obteniendo así el peso total de las armaduras acorde a su anfitrión.

A continuación, se muestran todas las cantidades obtenidas con sus respectivos rubros:

Tabla 5.3*Cantidades de obra acorde a los rubros*

#	Descripción	Unidad	Cantidad
	Preliminar		
1	Limpieza general de la obra	u	2
2	Nivelación, trazado y replanteo	m ²	120
3	Desalojo y limpieza de escombros por medios mecánicos	m ³	48
	Movimiento de tierra		
4	Excavación sin clasificación manual, incluye desalojo	m ³	108
	Cimentación		
5	Encofrado y desencofrado de riostra 25x25 m	m	66.79
6	Encofrado y desencofrado de zapatas 1.80 x 1.80 m	u	13
7	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm ² (Inc. curado.)	m ³	17.91
8	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm ²	kg	967.24
9	Impermeabilización de cimiento	m ²	116.42
10	Relleno compactado con material importado	m ³	90.60
	Planta Baja		
11	Contrapiso de hormigón armado e = 8 cm (F'C =280 kg/cm ²)	m ²	76.89
	Sistemas de Columnas		
12	Encofrado y desencofrado columnas 40x40cm	m	75.40
13	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm ² (Inc. curado.)	m ³	11.96
14	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm ²	kg	3671.70
	Sistemas de Vigas		
15	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m	74.90
16	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m	16.62
17	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm ² (Inc. curado.)	m ³	5.20
18	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm ²	kg	896.50
	Planta 1		
19	Vigueta 10x15cm	m	151.81
20	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'C =280 kg/cm ²)	m ²	88.97
	Sistemas de Columnas		
21	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m	38.22
22	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm ² (Inc. curado.)	m ³	3.40
23	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm ²	kg	1395.38
	Sistemas de Vigas		
24	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m	74.90
25	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m	16.62
26	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm ² (Inc. curado.)	m ³	5.20
27	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm ²	kg	881.06
	Planta 2		
28	Vigueta 10x15 cm	m	151.81

29	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'C =280 kg/cm2)	m2	88.97
Sistemas de Columnas			
30	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m	38.22
31	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3	3.40
32	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg	1398.34
Sistemas de Vigas			
33	Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm	m	74.90
34	Encofrado y desencofrado vigas 10x20 cm	m	16.62
35	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3	5.20
36	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg	825.25
Planta 3			
37	Vigueta 10x15 cm	m	151.81
38	Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'C =280 kg/cm2)	m2	88.97
Sistemas de Columnas			
39	Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm	m	39.36
40	Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)	m3	3.56
41	Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2	kg	1284.22
Cubierta			
42	Suministro e instalación de estructura metálica de cubierta	m2	88.97
43	Suministro e instalación de cubierta zinc	m2	102.80
Albañilería			
44	Resane e impermeabilización de estructura de hormigón	m2	922.26
45	Suministro e instalación de mampostería de bloque (9x19x39)cm	m2	886
46	Enlucido interior de paredes	m2	886
47	Enlucido exterior de paredes	m2	663.09
Hidrosanitario			
Sistema de agua potable			
48	Tubería de PVC roscable D=3/4" (p/presión), incluye accesorios	m	147.89
49	Tubería de PVC roscable D=1/2" (p/presión), incluye accesorios	m	180.34
50	Tubería de PVC roscable D=1" (p/presión), incluye accesorios	m	20.18
51	Suministro e instalación de llave de paso 3/4"	u	10
Sistema de agua servida			
52	Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm	m	116.92
53	Suministro e instalación de Accesorios 110mm AASS	u	35
54	Suministro e instalación de tubería PVC D= 2" = 50mm.	m	112.29
Sistema de agua lluvia			
55	Suministro e Instalación de canal recolector agua lluvia tol	m	17.17
56	Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm	m	14.78
Pieza Sanitaria			
57	Suministro e instalación de fregadero de 1 pozo	u	3
58	Lavamanos pedestal, incluye accesorios de instalación y grifería	u	7
59	Inodoro incluye accesorios	u	4
60	Ducha para baño	u	6
Almacenamiento de agua potable			

61	Suministro e instalación de bomba de agua potable, incluye accesorios	u	1
62	Cisterna 1.9X2.0X1.0 m con H. Premezclado f'c= 240 kg/cm ² (Incluye impermeabilización)	u	1
Ambiental			
63	Monitoreo y control de ruido	u	1
64	Monitoreo y control de material particulado	u	1

Valoración Integral Del Costo Del Proyecto

El costo total del proyecto a desarrollar, según el presupuesto, da un total de \$136800 dólares americanos (sin incluir IVA). Tomando en cuenta que el área de construcción posee una forma irregular y que desde la primera planta alta esta presenta un volado de 1m, las dimensiones de área son de 76.88m² para la planta baja y de 94.08m² para cada una de las plantas superiores.

Considerando la planta baja y un total de 3 plantas superiores, se da un área total de construcción de 359.12m², cuyo costo por metro cuadrado resulta en un valor de 380.93 \$/m².

Tabla 5.4*Costos directos del proyecto*

Rubro	Costo (USD)
Preliminar	\$381.22
Movimiento de tierra	\$93.20
Cimentación	\$10012.00
Planta baja	\$27601.67
Planta 1	\$19220.02
Planta 2	\$19440.77
Planta 3	\$12654.96
Cubierta	\$4097.85
Albañilería	\$31910.22
Sistema de agua potable	\$3492.11
Sistema de agua servida	\$2753.41
Sistema de agua lluvia	\$616.60
Pieza sanitaria	\$2437.96
Almacenamiento de agua potable	\$980.14
Ambiental	\$284.78

Cronograma De Obra

Una vez realizado el cronograma de obra se pudo determinar el tiempo estimado de construcción del proyecto, el cual es de 5 meses y 2 semanas, de igual manera se detalla el tiempo de ejecución de cada actividad que se realizara a lo largo de la construcción.

Figura 5.3

Cronograma de obra (1/3)

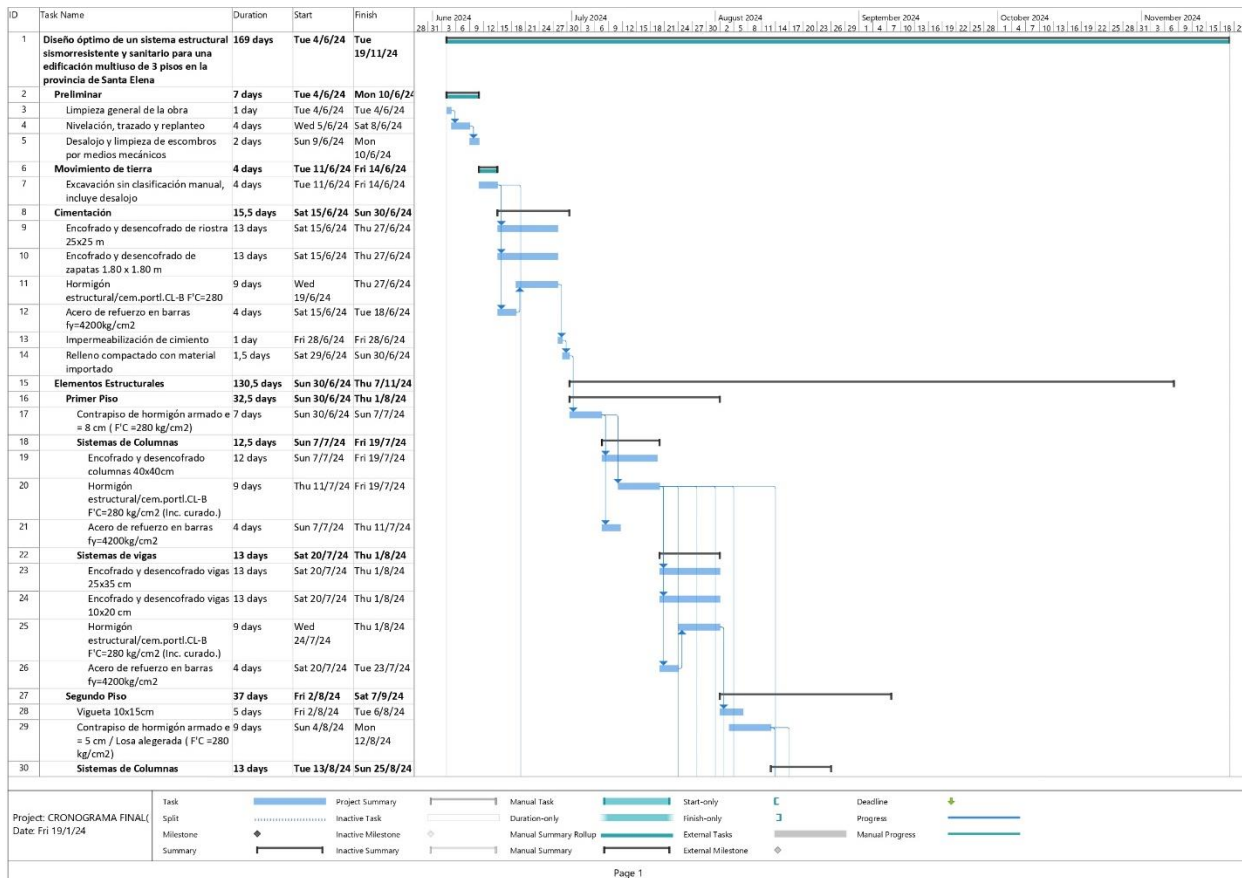


Figura 5.4

Cronograma de obra (2/3)

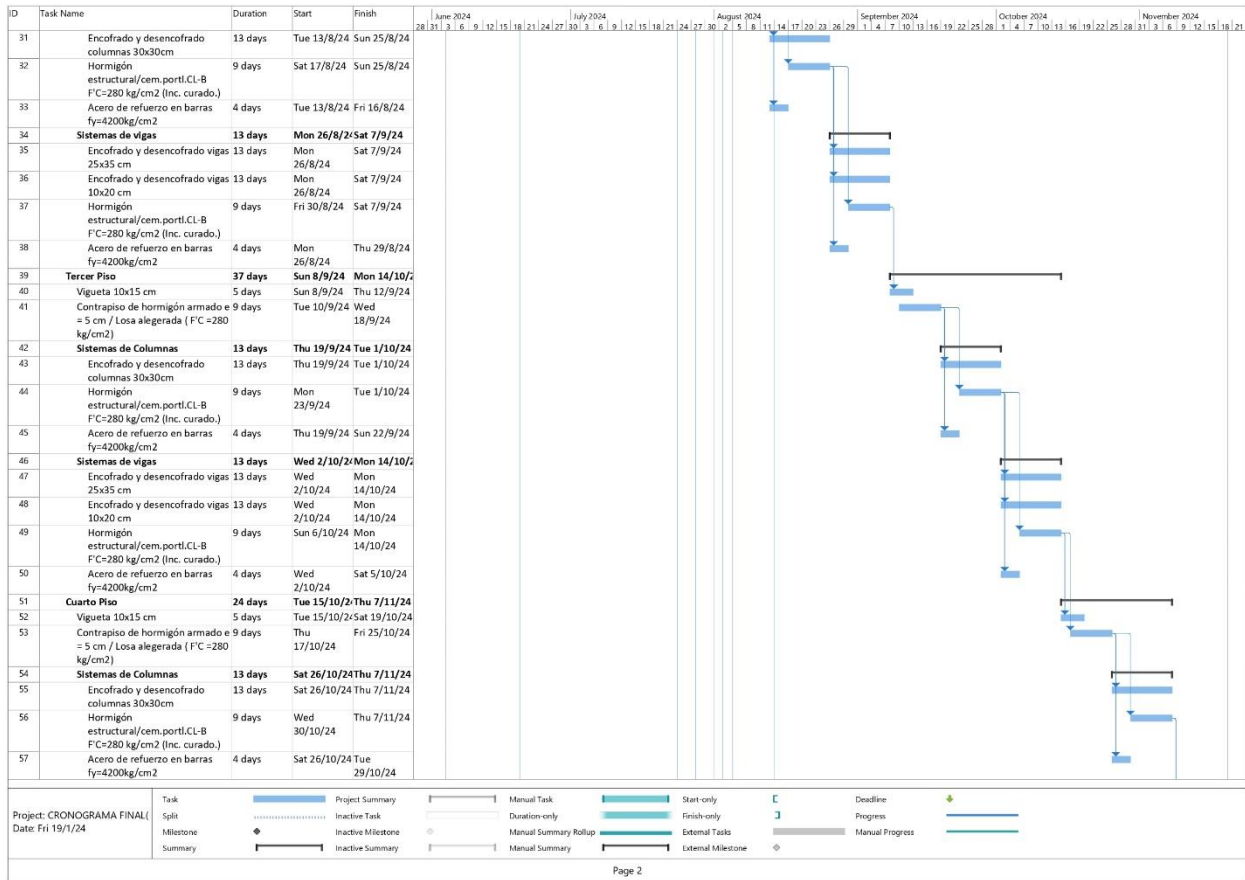
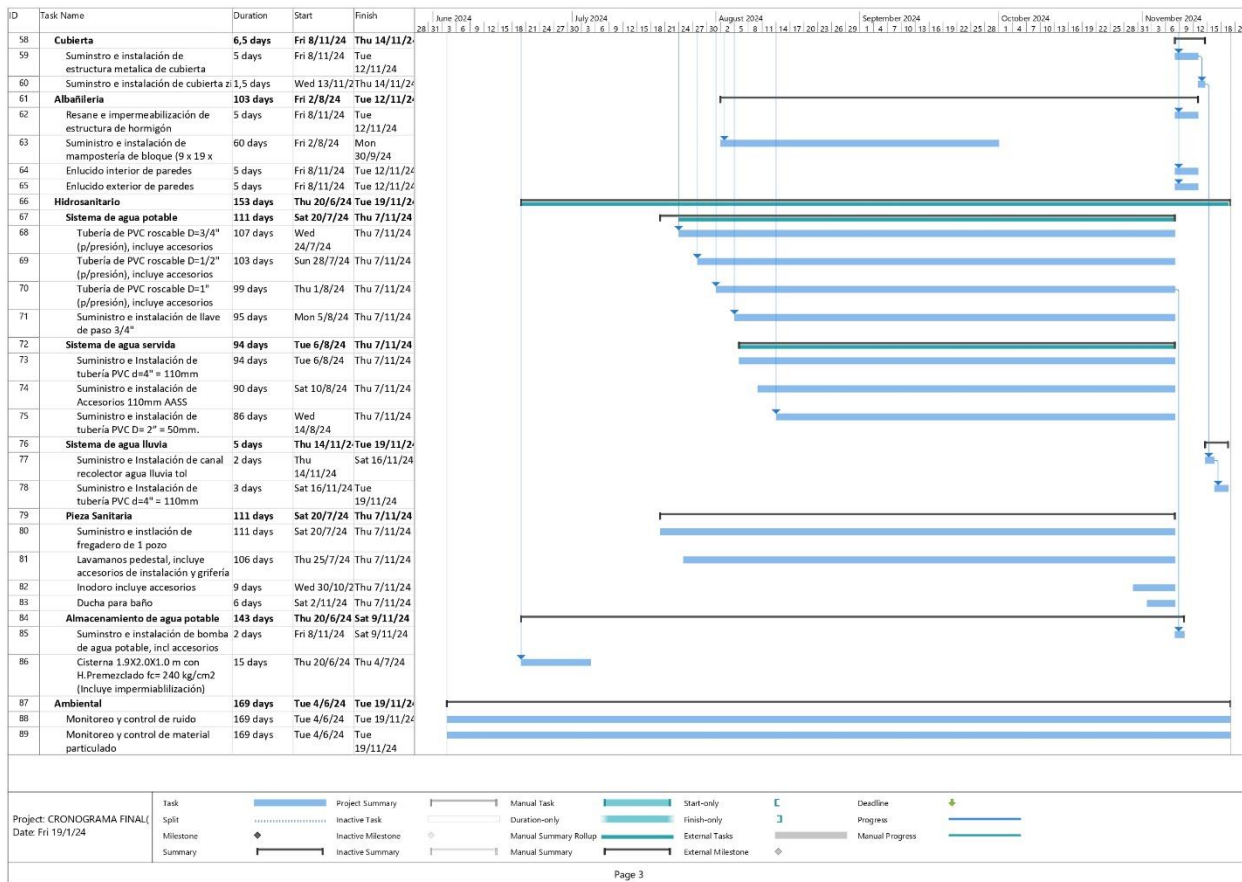


Figura 5.5

Cronograma de obra (3/3)



Capítulo 6

Conclusiones Y Recomendaciones

Conclusiones

Los elementos estructurales fueron diseñados en base a la normativa vigente NEC y ACI, cumpliendo con los requerimientos sismorresistentes que garantizan la seguridad y tranquilidad de la cliente o futuros ocupantes de la vivienda. Las dimensiones obtenidas fueron respaldadas gracias al uso de normativas y software de análisis especializado, facilitando la simulación de respuesta de la vivienda bajo entornos realistas y cargas sísmicas.

Las instalaciones hidrosanitarias se diseñaron en base a la normativa NEC11 capítulo 16, el sistema de agua potable asegura el correcto abastecimiento en todo el edificio con presiones acorde a cada aparato sanitario. Por otro lado, el sistema de aguas residuales permite desalojar eficazmente las aguas servidas de la edificación y mantener fuera los malos olores generados dentro de las tuberías.

Las respuestas de los elementos estructurales resultaron positivas y dentro de los límites permisibles, más específicamente las derivas de piso se mantuvieron por debajo del 2% según lo especifica la normativa.

El incremento de sección en las columnas de la planta baja aumentó la rigidez de la estructura, mejorando el comportamiento ante carga sísmicas, generando menores desplazamientos.

Se verificó los modos principales de vibración de la estructura tanto para el eje X y el eje Y, de modo que se evidencio movimientos netamente traslacionales, por lo cual no se presentó una torsión relevante en planta que pueda incrementar la fuerza cortante en los elementos.

El hormigón armado fue el material predominante en el diseño estructural del proyecto, siendo esta la opción con mayor disponibilidad en el mercado actual y, además, la más económica debido a los precios competitivos de sus distribuidores.

Fueron realizados los planos estructurales y de instalaciones hidrosanitarias con la finalidad de facilitar el proceso constructivo al personal de obra, no dejando nada en la ambigüedad ni permitiendo malentendidos en la interpretación de estos. Gracias a la herramienta Autodesk Revit fue posible realizar un modelado de la edificación para un mejor entendimiento por parte de la cliente, permitiéndole visualizar de una manera realista el resultado final de su edificio.

Se consiguió un diseño óptimo que permite cumplir los requisitos de diseño bajo dimensiones ajustadas en cuanto a hormigón y acero, aportando un significativo ahorro de material, y por tanto económico, a la cliente. El presupuesto refleja dicho ahorro con un total entre todos los rubros de \$136800 (USD).

Por último, el cronograma indica la culminación de los rubros especificados en la obra en 169 días, sin contar los días de feriado o posibles inconvenientes que se puedan presentar durante la obra, ya sean estos causados por condiciones internas o externas como las condiciones climatológicas o posibles eventos que atraviere el país.

Recomendaciones

Puesto que se consideró en el diseño la utilización de aditivos anticorrosivos en los elementos estructurales, se recomienda utilizar pintura anticorrosiva en el exterior del edificio para una mayor protección contra el ambiente salino que se presenta en la zona.

Tener en consideración la ubicación y dimensiones de la cisterna, esta no debe interferir con la cimentación de la estructura y debe mantenerse dentro del terreno de la cliente.

Se recomienda utilizar materiales de calidad que no comprometa la funcionalidad del diseño propuesto establecido para la edificación.

El cronograma de obra presenta una fecha tentativa sin incluir los posibles retrasos que pudieran ocurrir dentro del desarrollo de la misma, se recomienda estimar las alteraciones durante la ejecución planificada para mitigar, en la medida de lo posible, los retrasos generados.

Referencias

- Aguiar, R., & Mieles, Y. (2016). ANÁLISIS DE LOS EDIFICIOS QUE COLAPSARON EN PORTOVIEJO DURANTE EL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL DE 2016. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, 21, 2–3.
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/riie/article/view/601/496>
- Arrobo-Agila, J., Suing, A., & Aguaded, I. (2021). Transmedia narratives in communication in times of crisis: The 2016 ecuador earthquake. *Contratexto*, 36, 205–228.
<https://doi.org/10.26439/contratexto2021.n036.5230>
- Bastidas Sanchez, L. I. (2019). *Usos y recomendaciones de las estructuras en concreto*.
- Comité ACI 318. (2014). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14)*.
- DAVILMEN S.A. (2023). *ESTUDIO DE SUELOS PARA EL MONTAJE DE UNA EDIFICACIÓN DE DOBLE USO*.
- EL UNIVERSO. (2022). Unos 80.000 turistas llegaron a las playas de Santa Elena durante el feriado que significó ocupación hotelera de entre el 80 % y 90 %. *EL UNIVERSO*.
<https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/unos-80-mil-turistas-llegaron-a-las-playas-de-santa-elena-durante-el-feriado-que-significo-ocupacion-hotelera-de-entre-el-80-y-90-nota/>
- Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. (2013). *PROYECTO INTERINSTITUCIONAL PARA MONITOREO DE TERREMOTOS Y TSUNAMIS*. Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. <https://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/825-proyecto-interinstitucional-para-monitoreo-de-terremotos-y-tsunamis>
- LINO, J. (2023). Santa Elena ya supera los asesinatos del 2022. *Expreso*.
<https://www.expreso.ec/actualidad/santa-elena-supera-asesinatos-2022-167739.html#:~:text=El%20ciudadano%20Jos%C3%A9%20Ignacio%20Ch%C3%A1vez,registrados%20en%20todo%20el%202022.>

- Loayza, A. (2016). *REQUISITOS MINIMOS DE DISEÑO SISMO-RESISTENTE PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL* [Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7930>
- López Pavón, V. F. (2017). *EVALUACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE APLICACIÓN DE NORMATIVA NEC Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA HOGAR SANTA TERESITA DEL D.M.Q.* Universidad Central del Ecuador.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2011). *NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA.*
- Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2014). *PELIGRO SÍSMICO DISEÑO SISMO RESISTENTE.*
- Núñez, L. (2023). *Estructuras Mixtas de Hormigón y Acero: Ventajas y soluciones constructivas.*
- Prefectura de Santa Elena. (2009). *Historia.* Prefectura de Santa Elena. <https://www.santaelena.gob.ec/index.php/santa-elena>
- Prefectura de Santa Elena. (2022). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.* Prefectura de Santa Elena. https://drive.google.com/file/d/1AefZ3gnOmtHC4dBjEUABMqqIJETFiOkq/view?usp=drive_link
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2014). FICHA DE CIFRAS GENERALES. In *DIRECCIÓN DE MÉTODOS, ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN.* https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/2402_LA%20LIBERTAD_SANTA%20ELEN A.pdf
- Sparrow Alamo, E. G. (2018). *INSTALACIONES SANITARIAS.*
- Teutle, A. (2019). *Estructuras de acero: La base de toda construcción.*
- TITO S.A. (2022). *Relatorio de impacto ambiental.*
- Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. (2012). Revista de la Facultad de Ingeniería. In *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela* (Vol.

27, Issue 3). La Universidad. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652012000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Uzqueda, M. (2020). *Análisis de la vulnerabilidad de los edificios frente al ambiente marino en Oropesa del Mar (Castellón de la Plana)* [TRABAJO DE FIN DE MASTER, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/150540/Uzqueda%20-%20An%C3%A1lisis%20de%20la%20vulnerabilidad%20de%20los%20edificios%20frente%20al%20ambiente%20marino%20en%20Oropesa%20del....pdf?sequence=1>

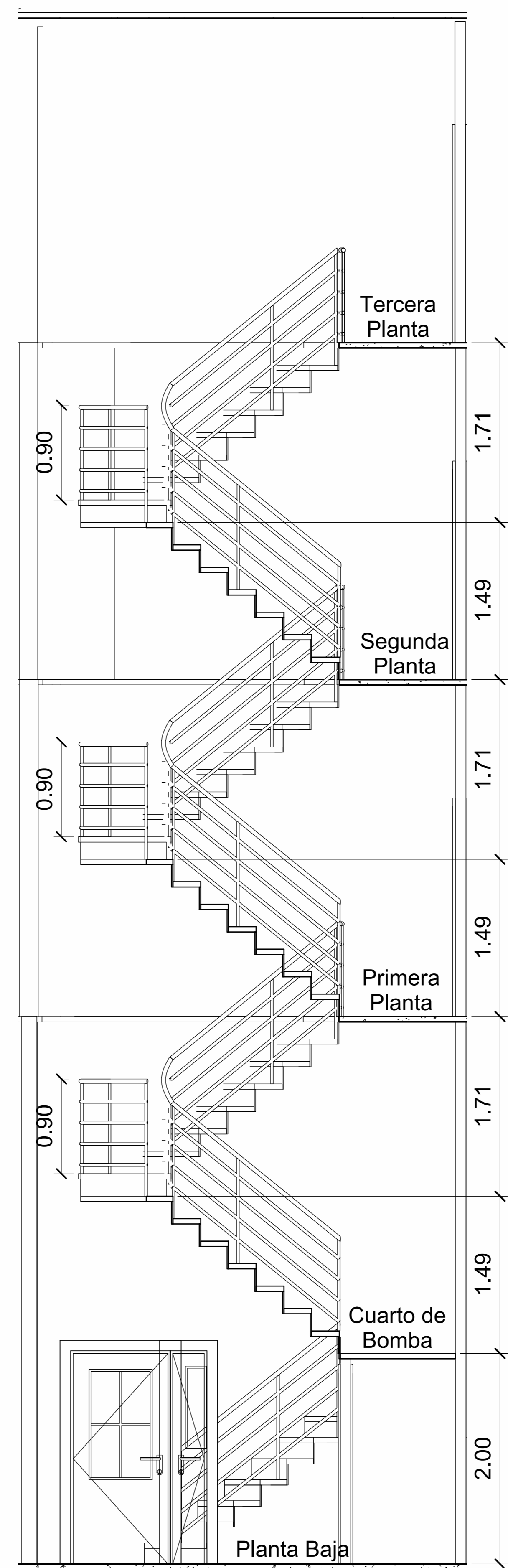
Vasco López, P. M. (2016). *SISMO RESISTENCIA EN EDIFICIOS DE HORMIGÓN Y ACERO PARA ZONAS DE ALTA PELIGROSIDAD SÍSMICA EN EL ECUADOR*. Universidad Técnica de Ambato.

Zibell, M. (2016). El secreto de los edificios que no se cayeron durante el terremoto de Ecuador. *BBC NEWS MUNDO*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160422_ecuador_terremoto_problemas_construcciones_arquitectura_ab

Planos Y Anexos



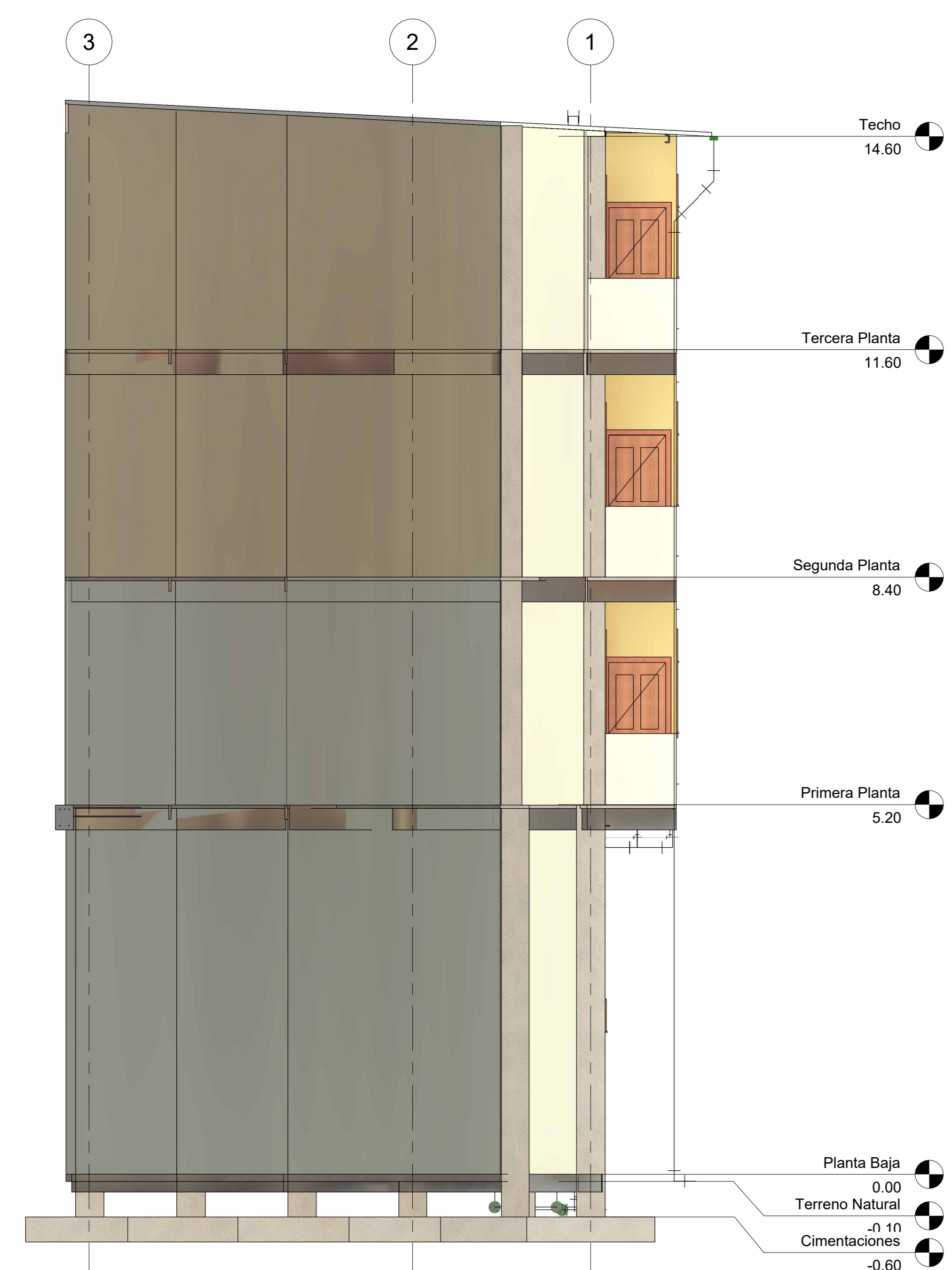
Fachada Norte
1 : 50



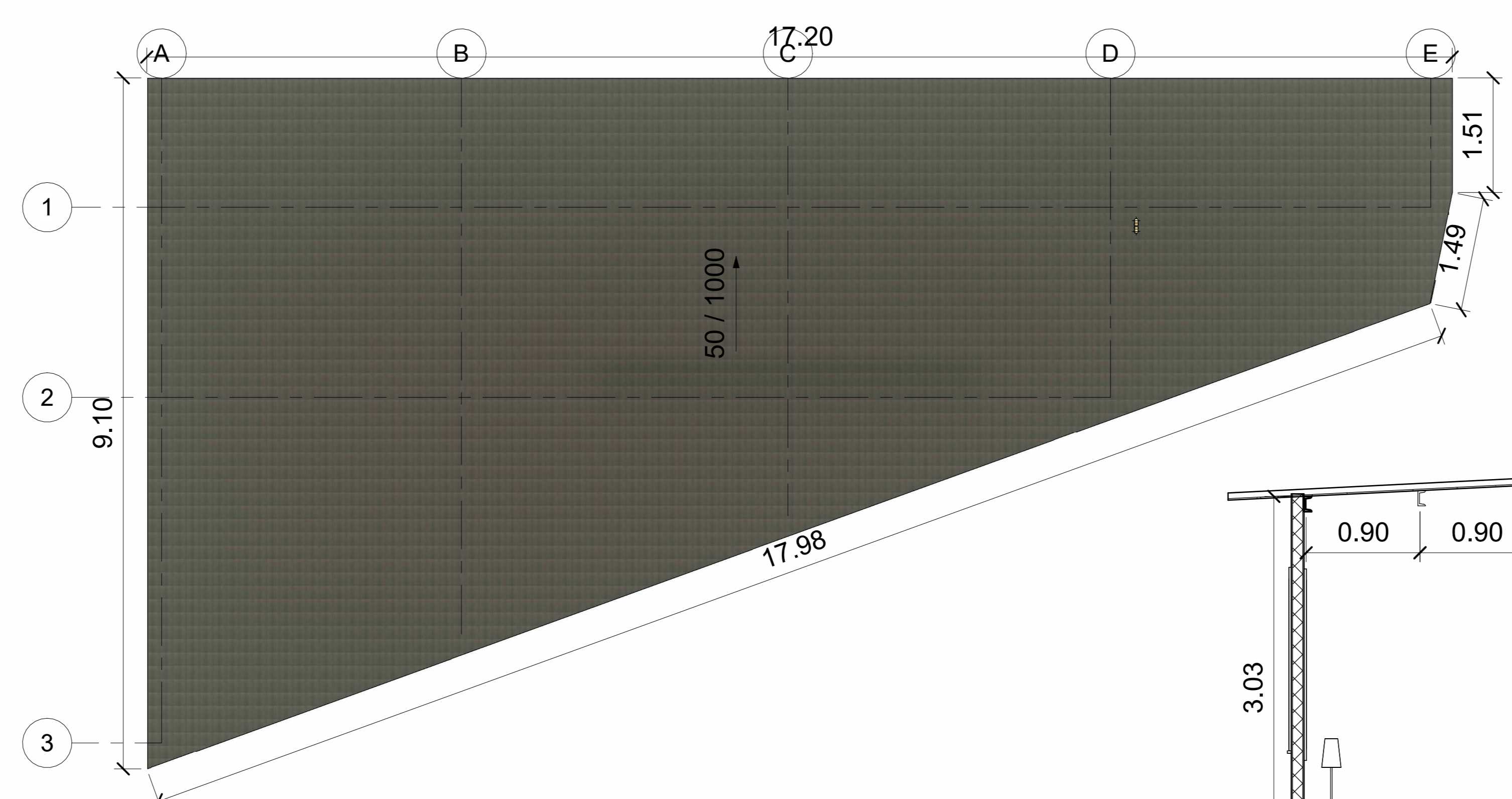
Detalle de la Escalera
1 : 30



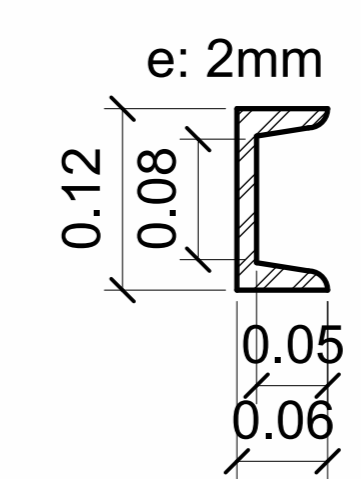
Vista General
1 : 50



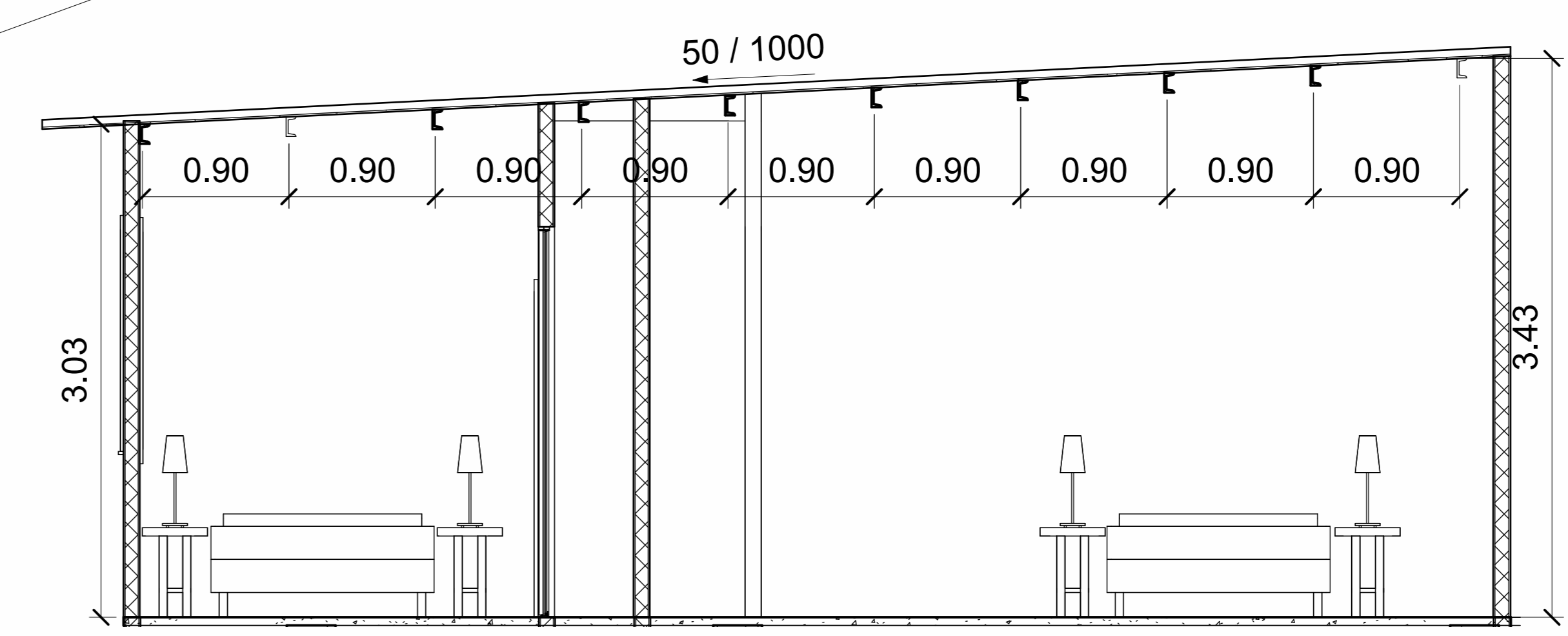
Fachada Este
1 : 50



Cubierta
1 : 50



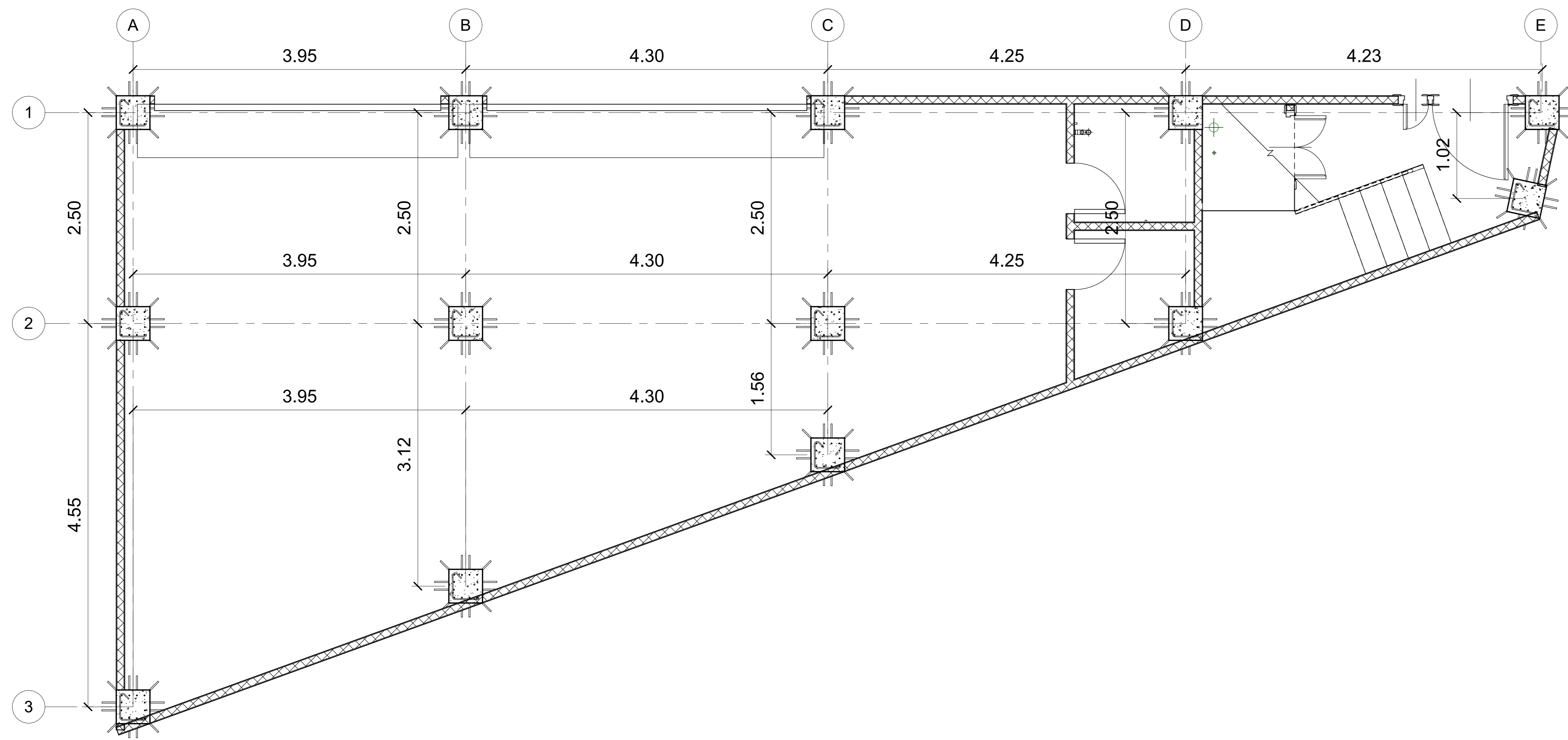
Viga C
1 : 5



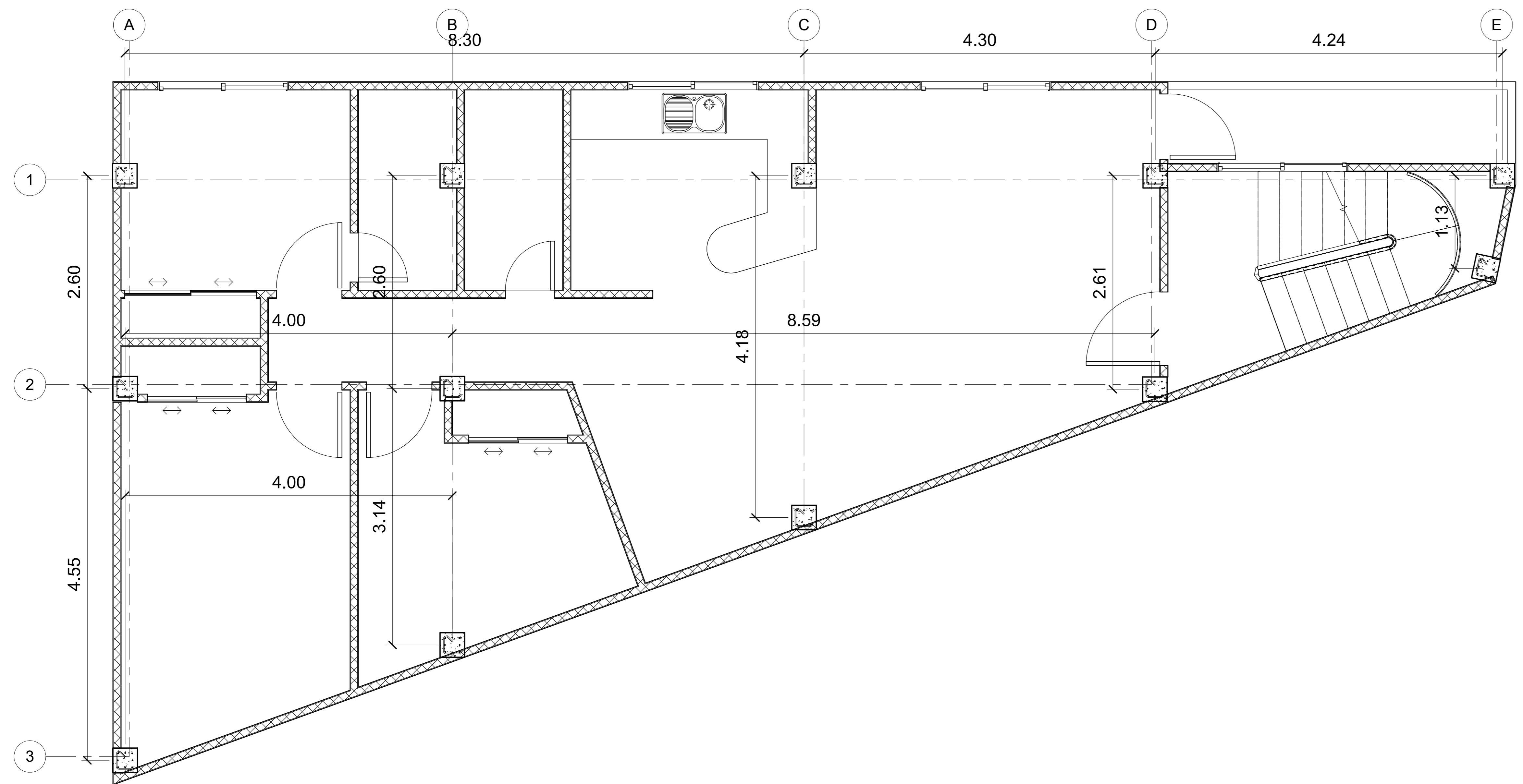
Detalle de la Cubierta
1 : 30

- Hormigón f'c: 28MPa
- Acero de refuerzo fy: 420MPa
- Perfil C fy:450MPa
- La viga de perfil C usada para soportar la cubierta cubre la longitud horizontal de la edificación en cada uno de sus elementos

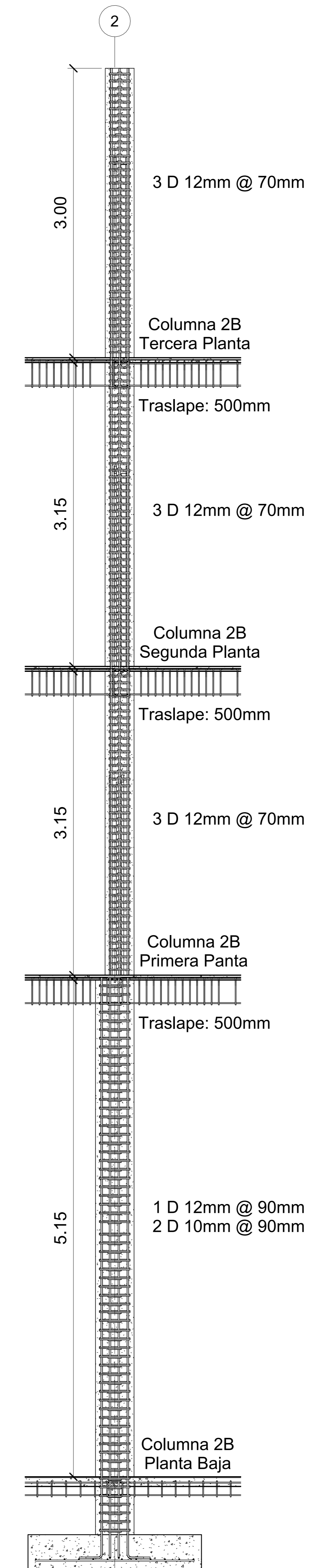
Escuela Superior Politécnica del Litoral Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra		
Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena		
Contenido: Vista General y Fachadas		
Cliente: Ericka Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada 1/6



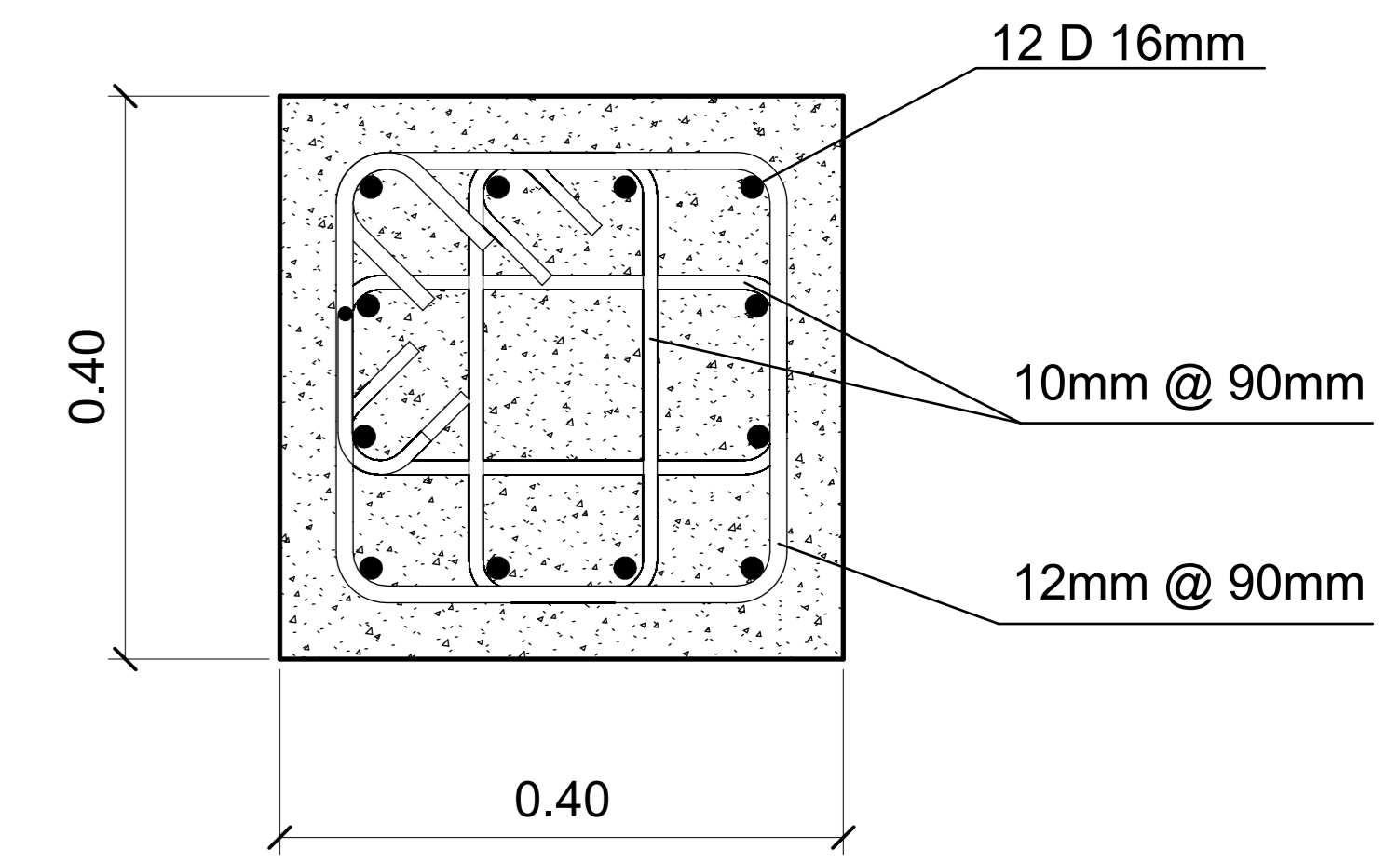
Columnas en Planta Baja
1 : 30



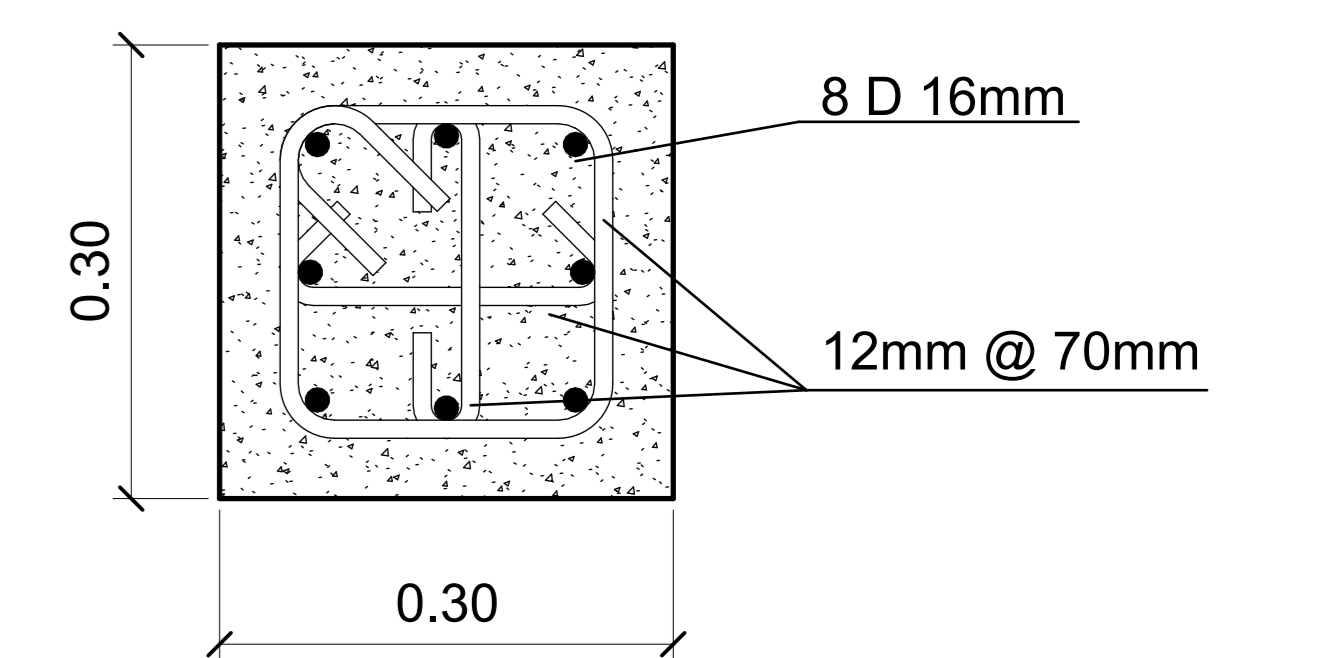
Columnas en Planta Alta
1 : 30



Detalle de Columnas
1 : 25



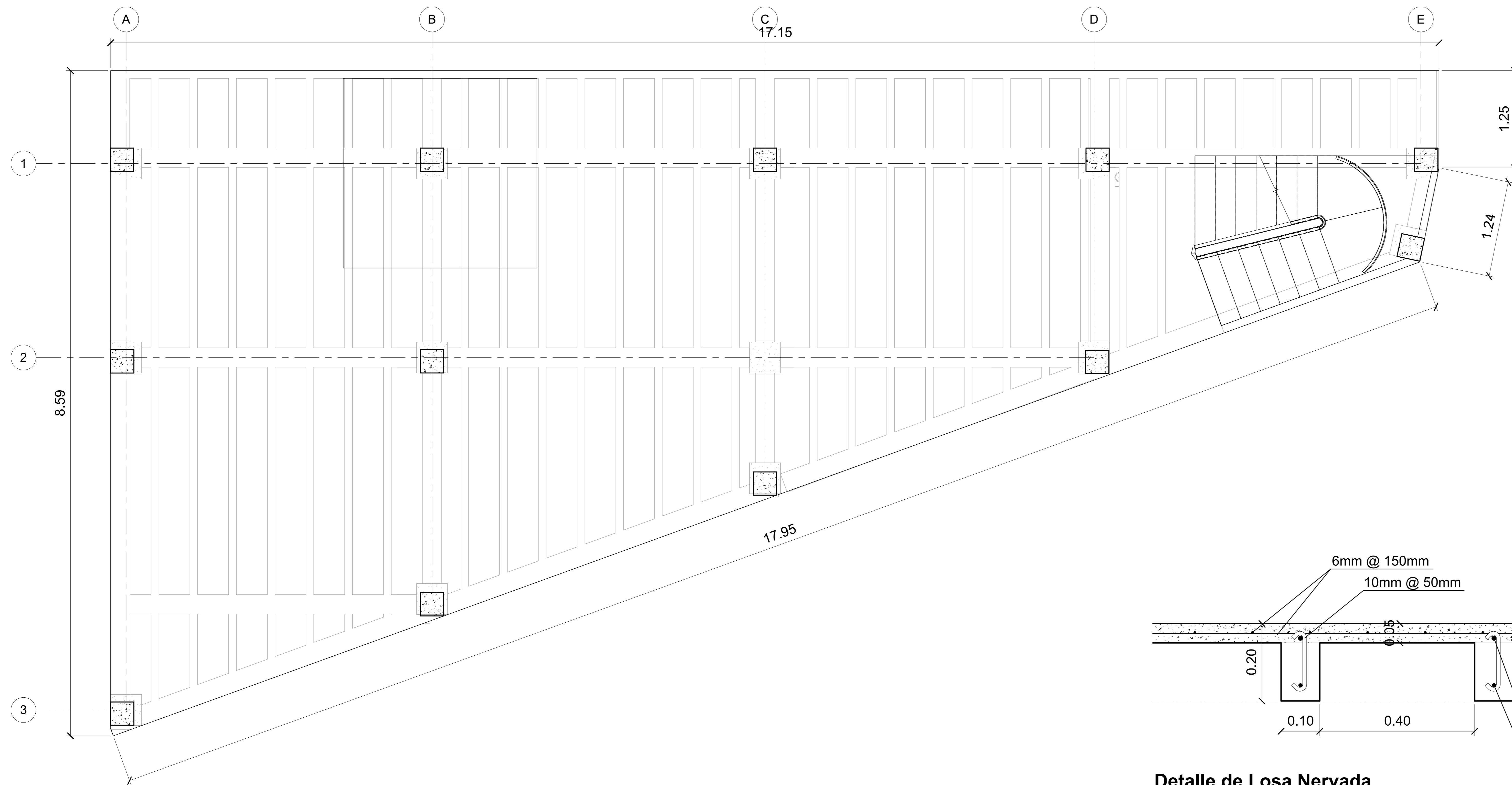
Armado de Columnas en Planta Baja
1 : 5



Armado de Columnas en Planta Alta
1 : 5

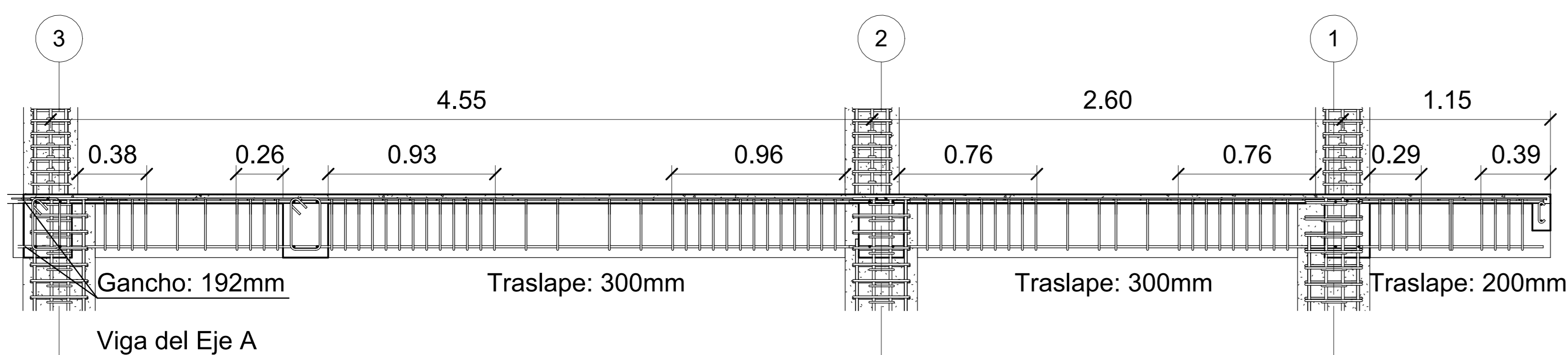
- Hormigón $f'c$: 28MPa
- Acero de refuerzo f_y : 420 MPa
- Recubrimiento en columnas: 40mm
- Las dimensiones y el armado de las columnas en la planta alta se aplica para los niveles 1, 2 y 3
- Las dimensiones y el armado de las columnas en la planta baja es igual para todas las columnas del nivel
- El detalle de las columnas aplica para todas las columnas presentes en el proyecto

Escuela Superior Politécnica del Litoral			
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra			
Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena			
Contenido: Detalle de las Columnas			
Cliente: Ericka Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023	
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada	Lámina: 2/6



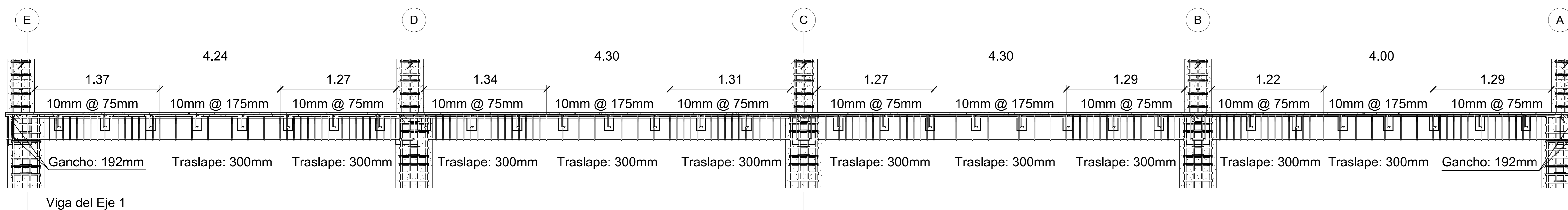
Losas en Primera Planta

1 : 25



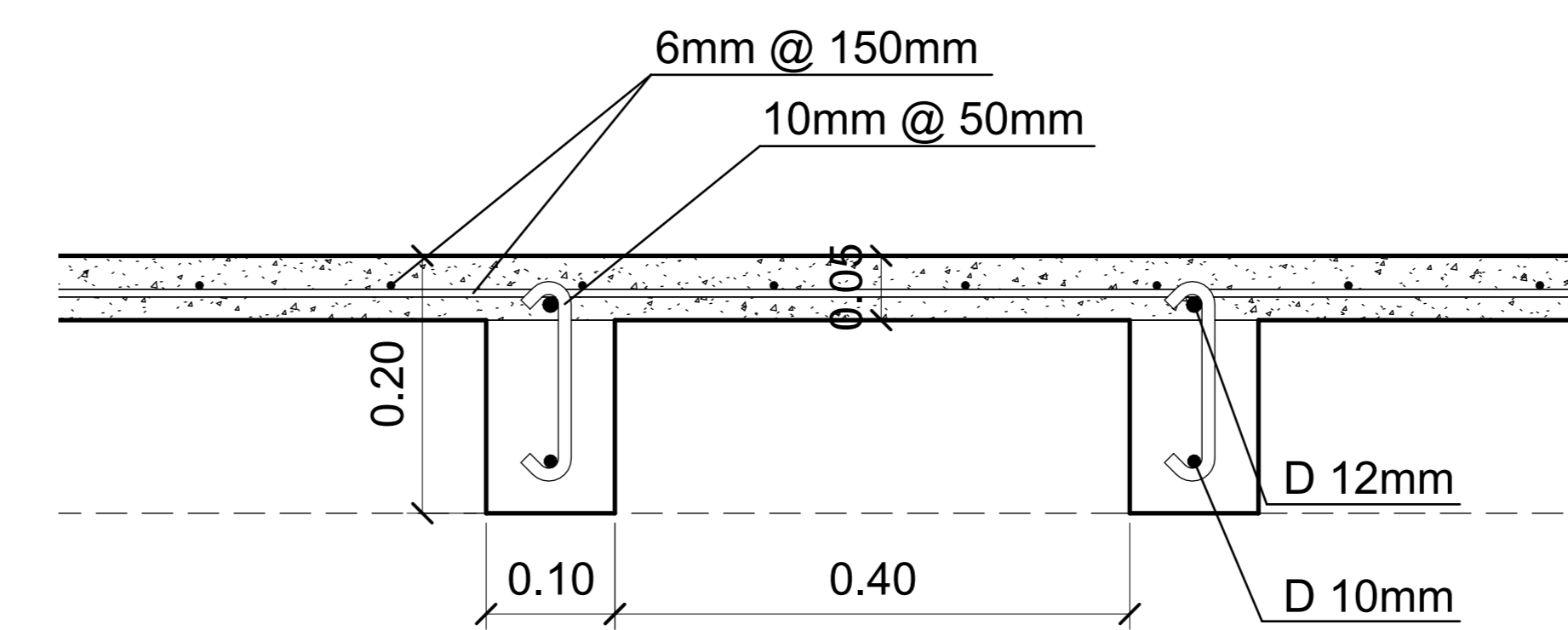
Detalle de Vigas en Primera Planta Eje Y

1 : 20



Detalle de Vigas en Primera Planta Eje X

1 : 20



Detalle de Losa Nervada

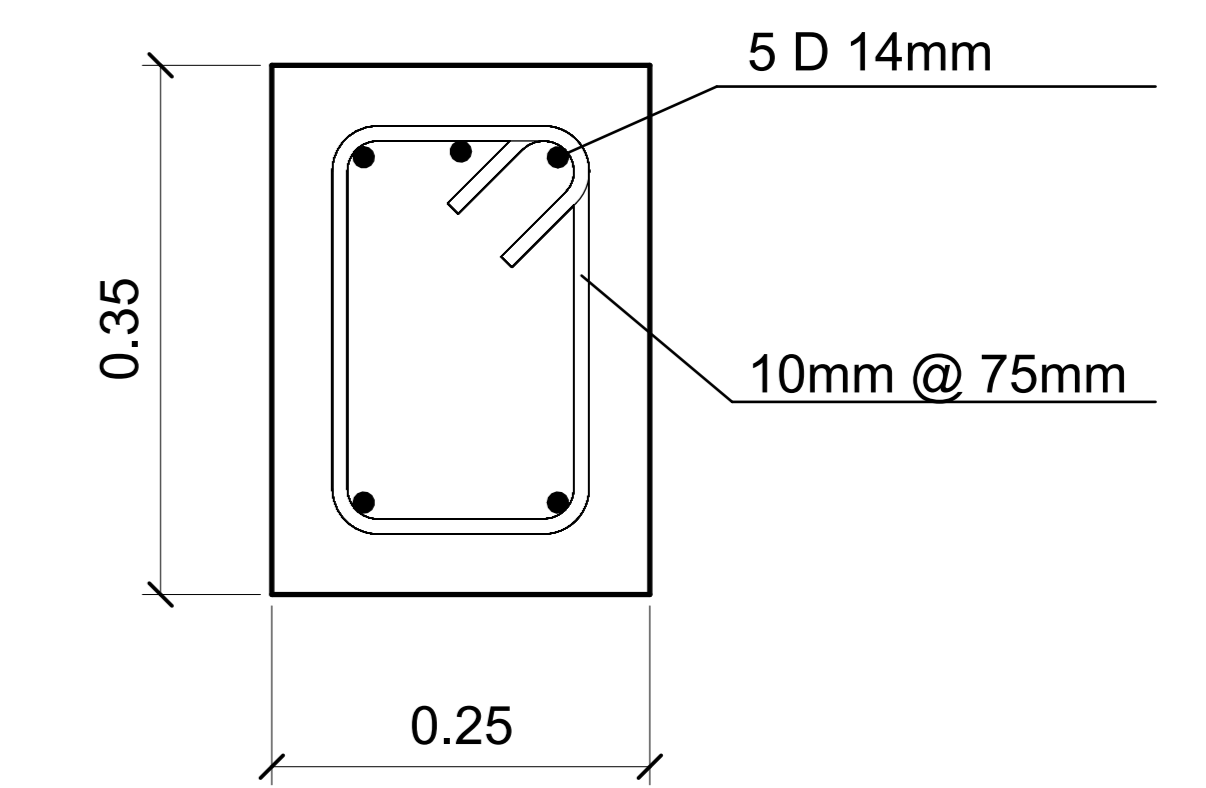
1 : 5

Vigas Horizontales				
	A-B	B-C	C-D	D-E
1	4.00	4.30	4.30	4.24
2	4.00	4.30	4.30	4.31
2.5	4.00			
3	4.24	4.57	4.57	

Longitudes en metros

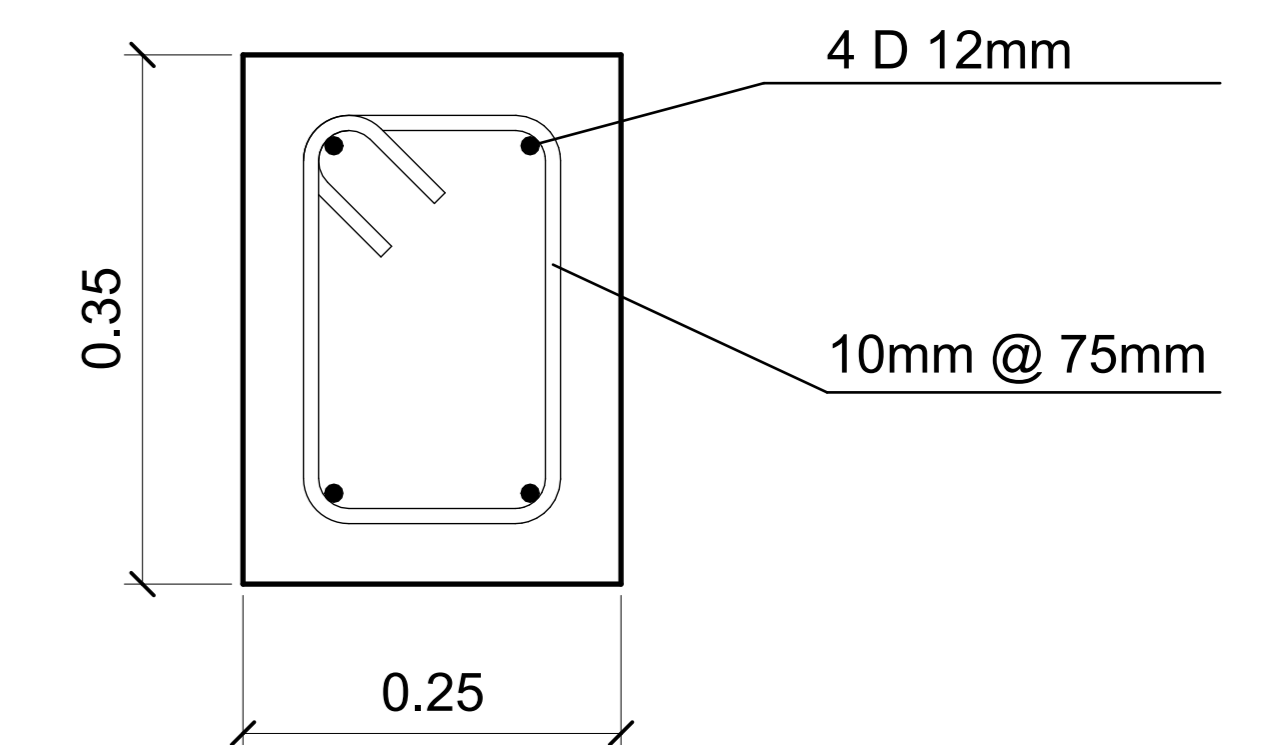
Vigas Verticales			
	0-1	1-2	2-3
A	1.15	2.60	4.55
B	1.15	2.60	3.14
C	1.15	2.60	1.63
D	1.15	2.60	
E	1.15	1.15	

Longitudes en metros



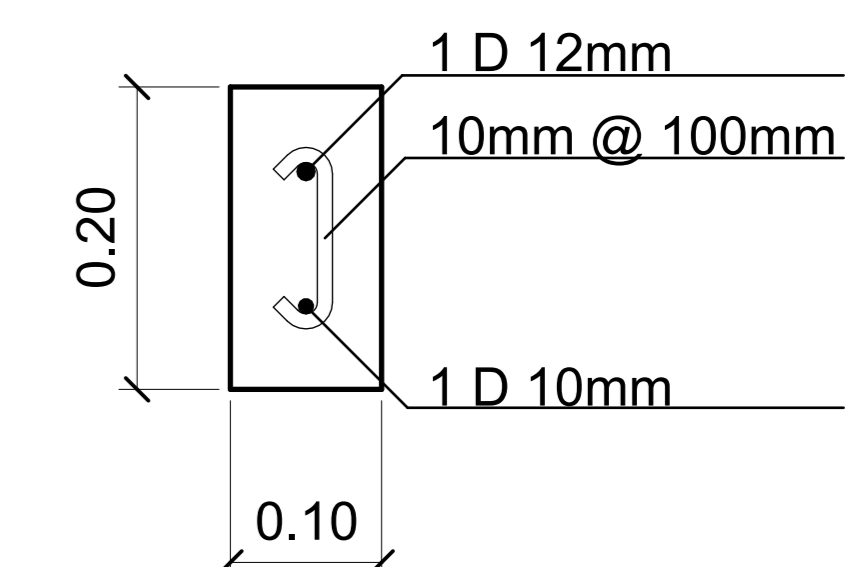
Vigas en Eje X

1 : 5



Vigas en Eje Y

1 : 5



Vigas de Unión

1 : 5

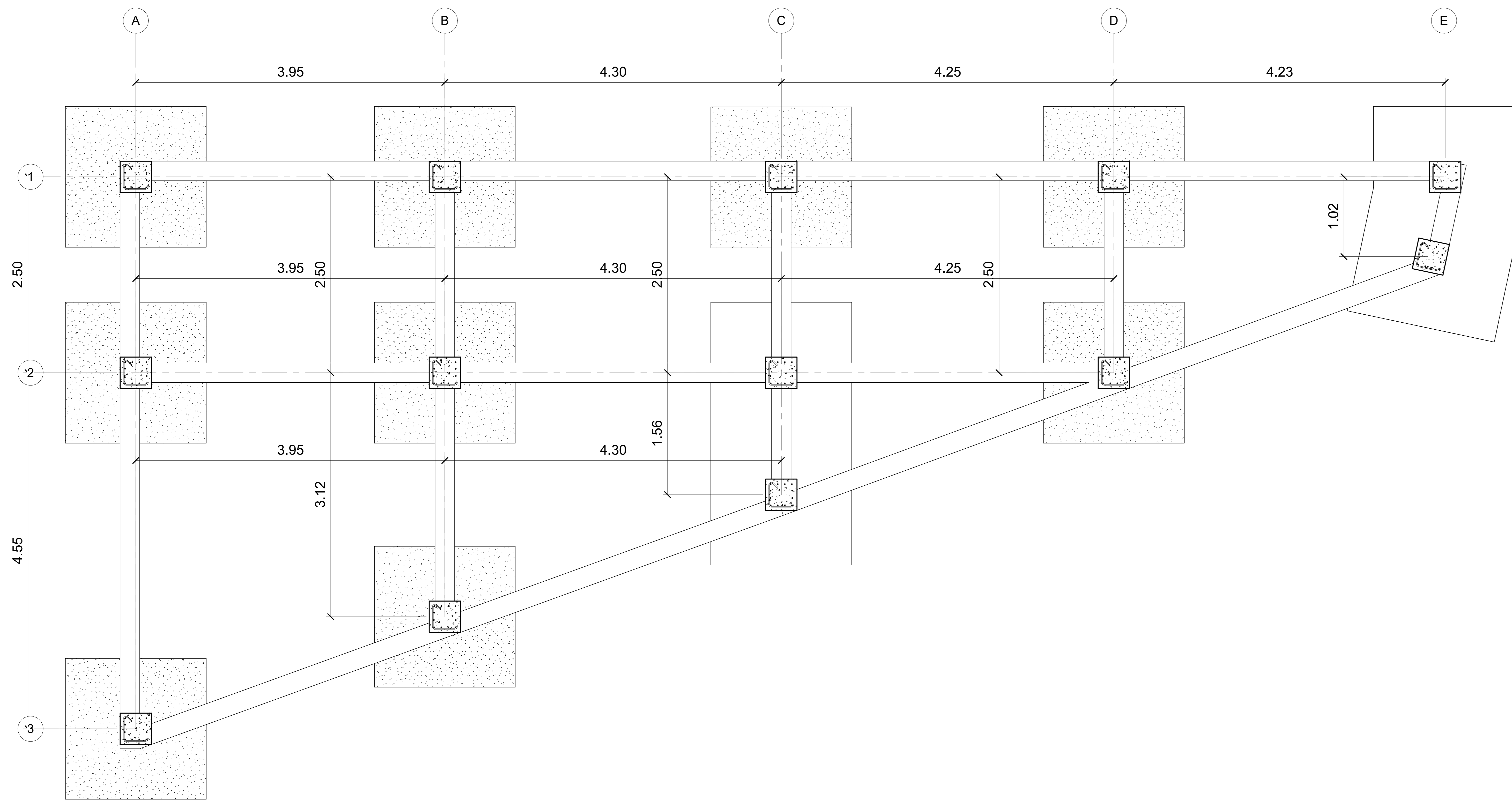
- Hormigón f'c: 28MPa
- Acero de refuerzo fy: 420MPa
- Recubrimiento de la losa maciza: 25mm
- Recubrimiento de los nervios: 25mm
- Recubrimiento de las vigas: 40mm
- Las dimensiones de la losa maciza, nervios y vigas se mantiene para todas las plantas a excepción de la planta baja
- El armado de la losa maciza y nervios se mantiene en todas las plantas a excepción de la planta baja
- El acero longitudinal de las vigas varía acorde a la ubicación de las mismas
- Se colocarán bloques de poliestireno en el espaciamiento libre entre nervios de la losa nervada
- Las longitudes de traslape y ganchos se mantienen para todos los casos de vigas a excepción de aquellas en volados
- Las longitudes de las vigas que se muestran en los cuadros son representativas para todas las plantas

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena

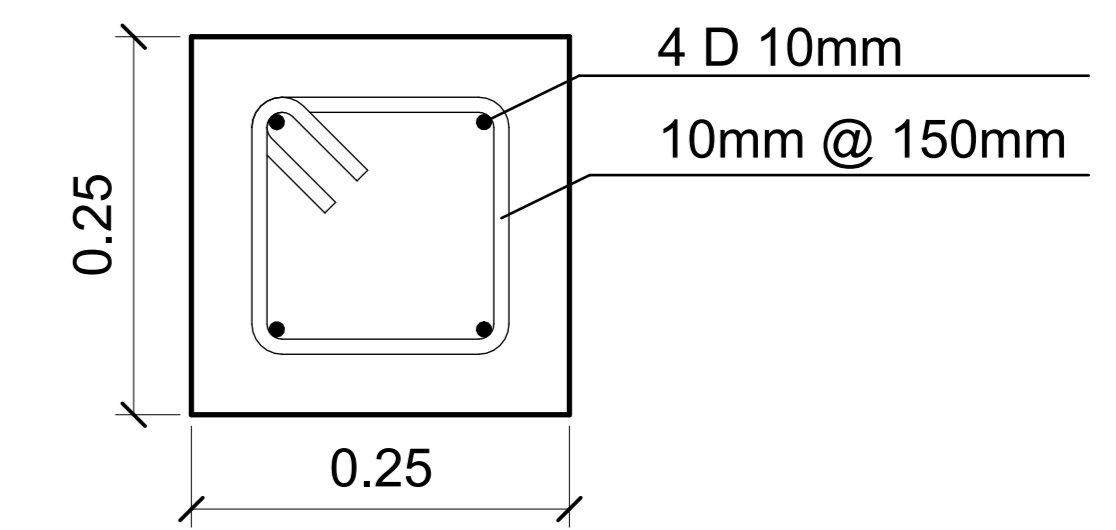
Contenido: Detalle de Vigas y Losa Nervada

Cliente: Ericka Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada
		Lámina: 3/6



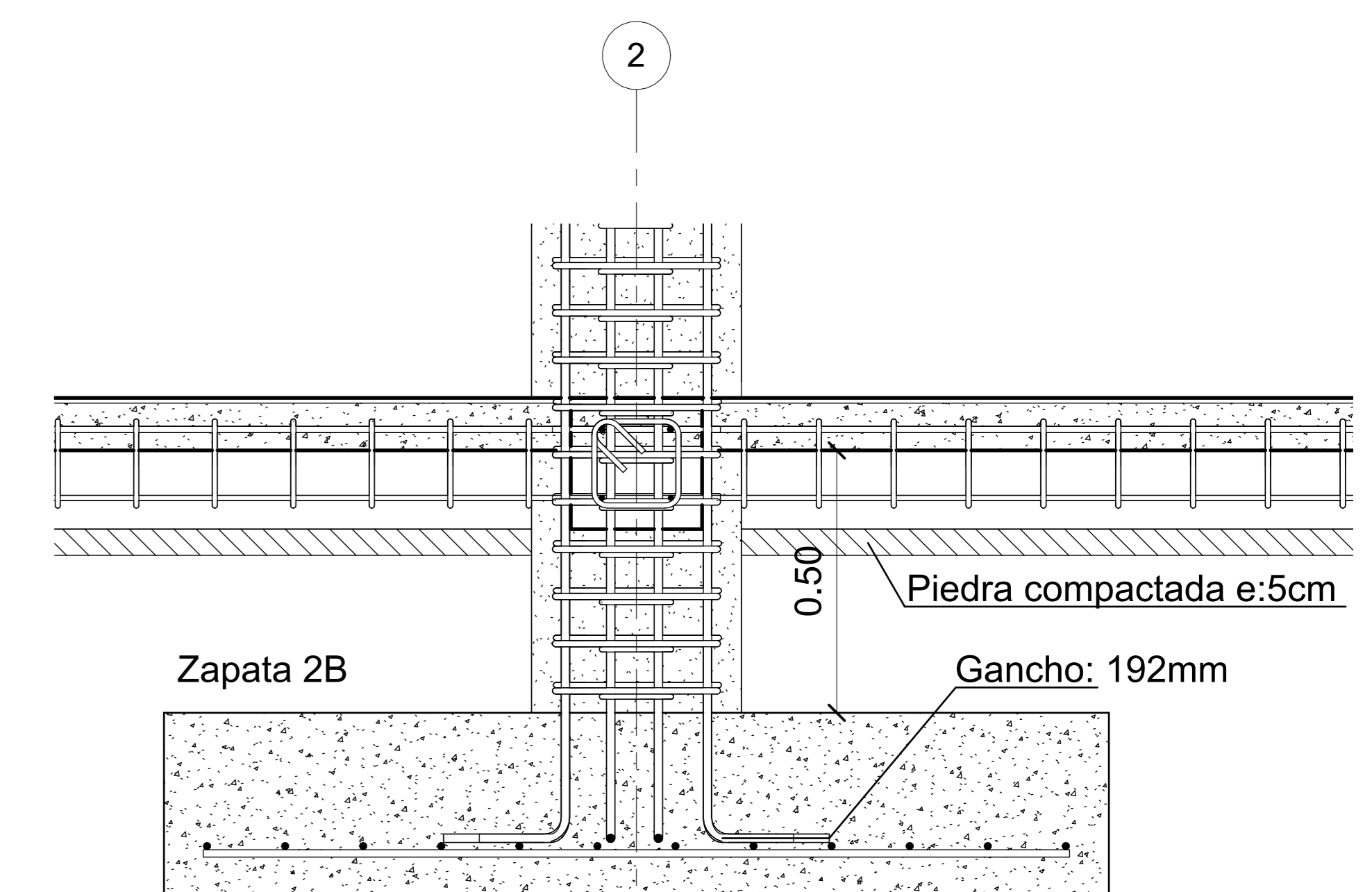
Cimentaciones

1 : 25



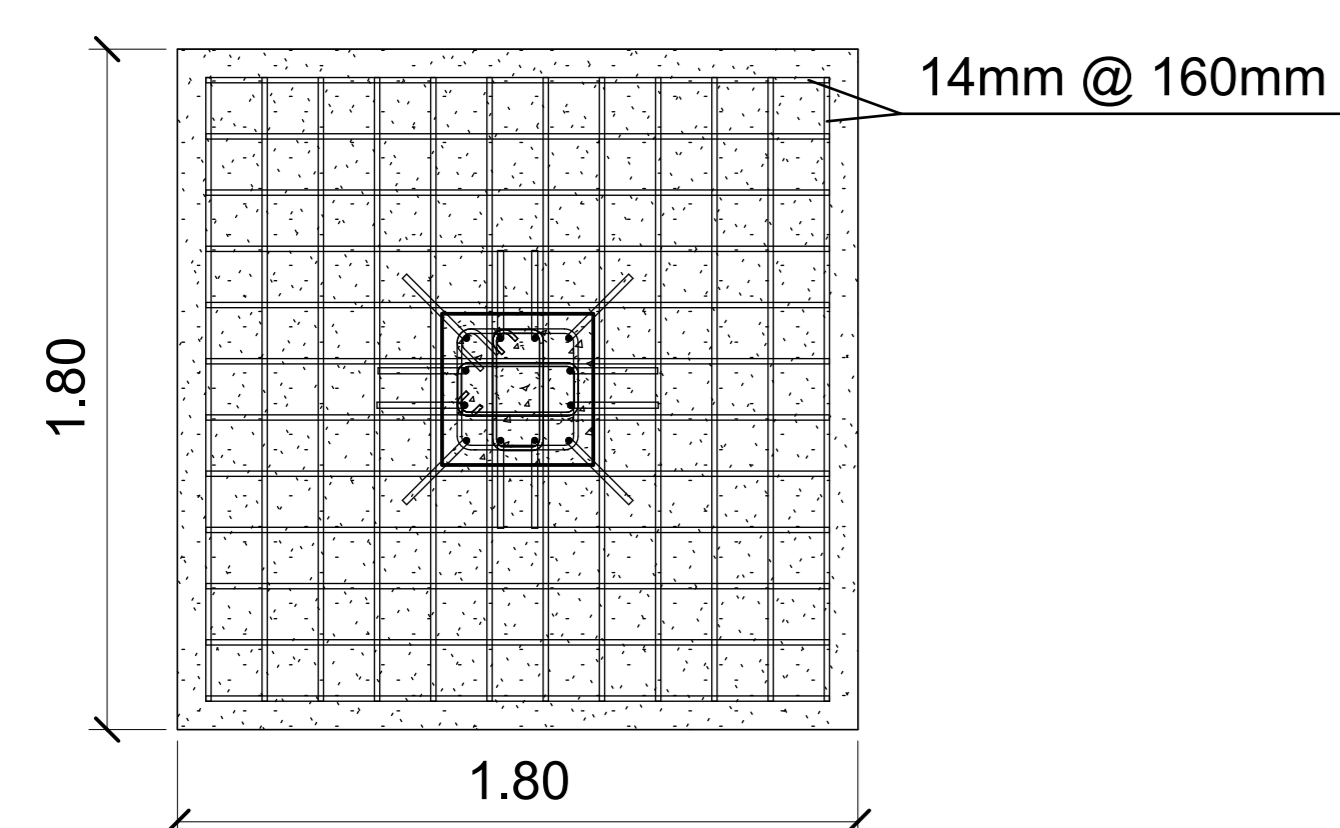
Armado de Riostras

1 : 5



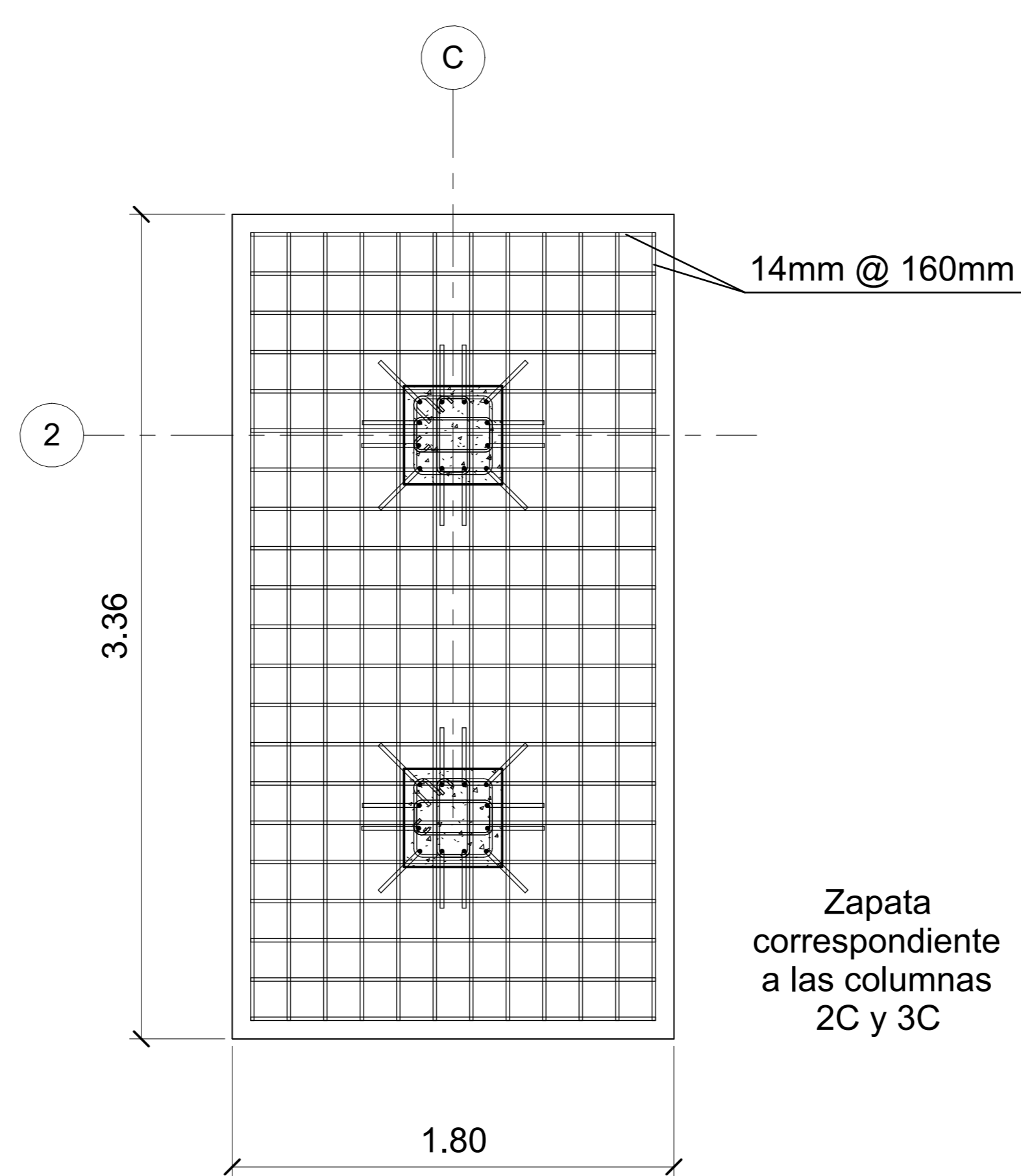
Detalle de las Zapatas

1 : 10



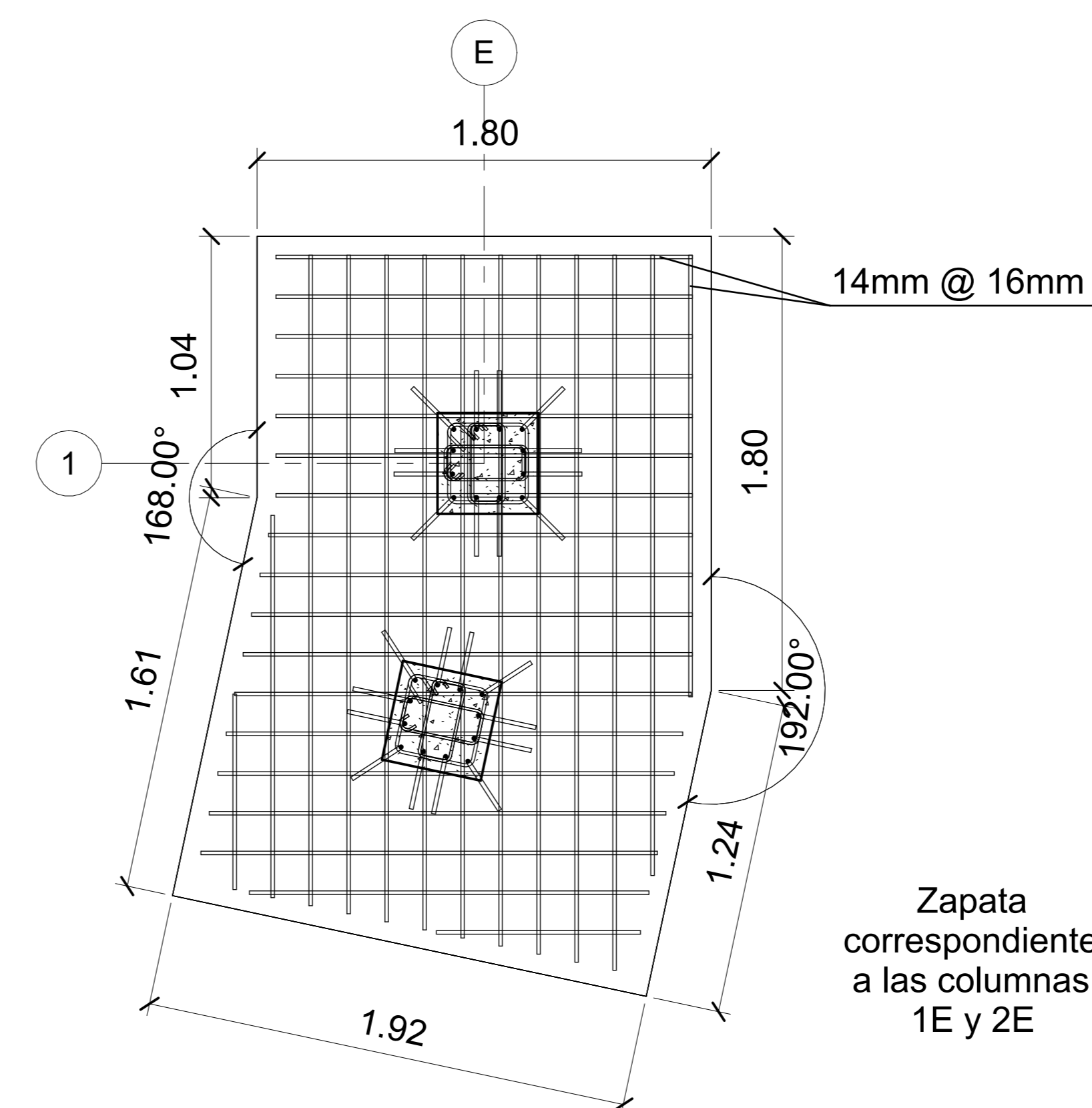
Armado de las Zapatas Cuadradas

1 : 20



Armado de la Zapata Combinada 1

1 : 20



Armado de la Zapata Combinada 2

1 : 20

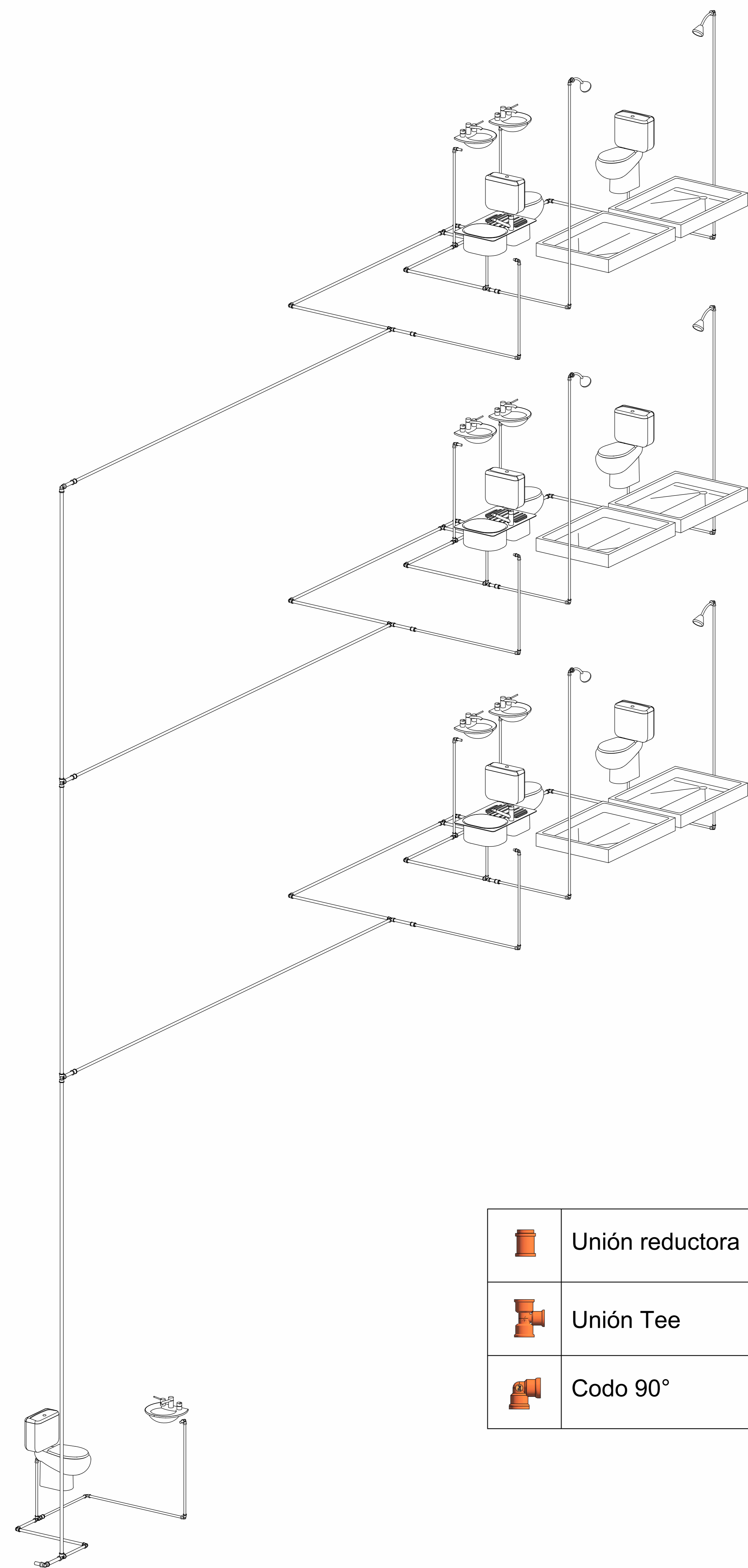
- Hormigón f'c: 28MPa
- Acero de refuerzo fy: 420 MPa
- Recubrimiento de las zapatas: 75mm
- Recubrimiento de las riostras: 40mm
- Las dimensiones y el armado de la zapata cuadrada se repite en todas las zapatas del proyecto a excepción de las dos zapatas combinadas
- Las dimensiones y el armado de las riostras se repite en todos sus elementos
- Las riostras se colocan sobre un lecho de piedra compactada de 5cm de espesor

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra


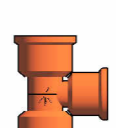
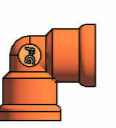
Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena

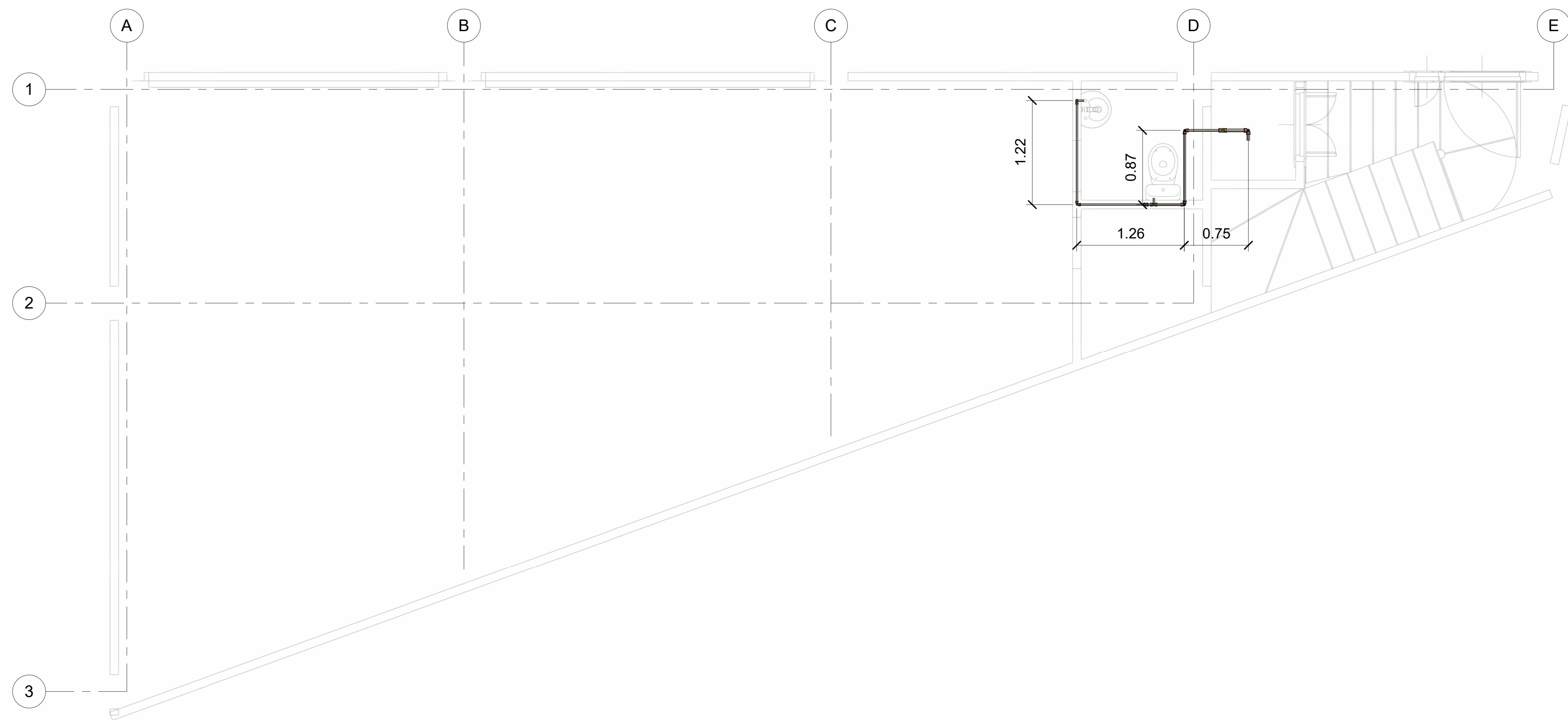
Contenido: Detalle de Cimentaciones

Cliente: Ericka Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada
	Lámina: 4/6	

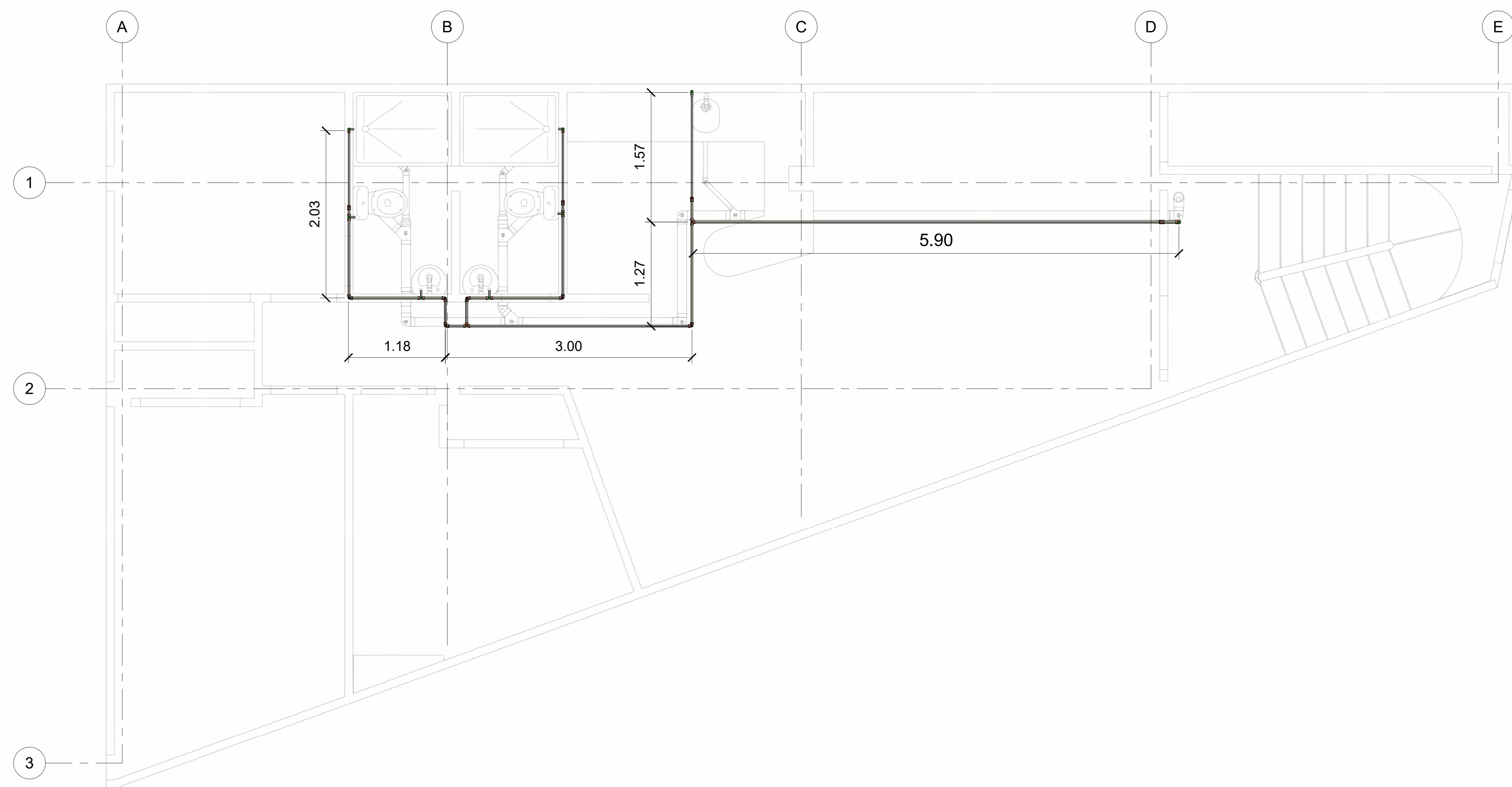


Isométrico AA.PP
1 : 25

	Unión reductora
	Unión Tee
	Codo 90°



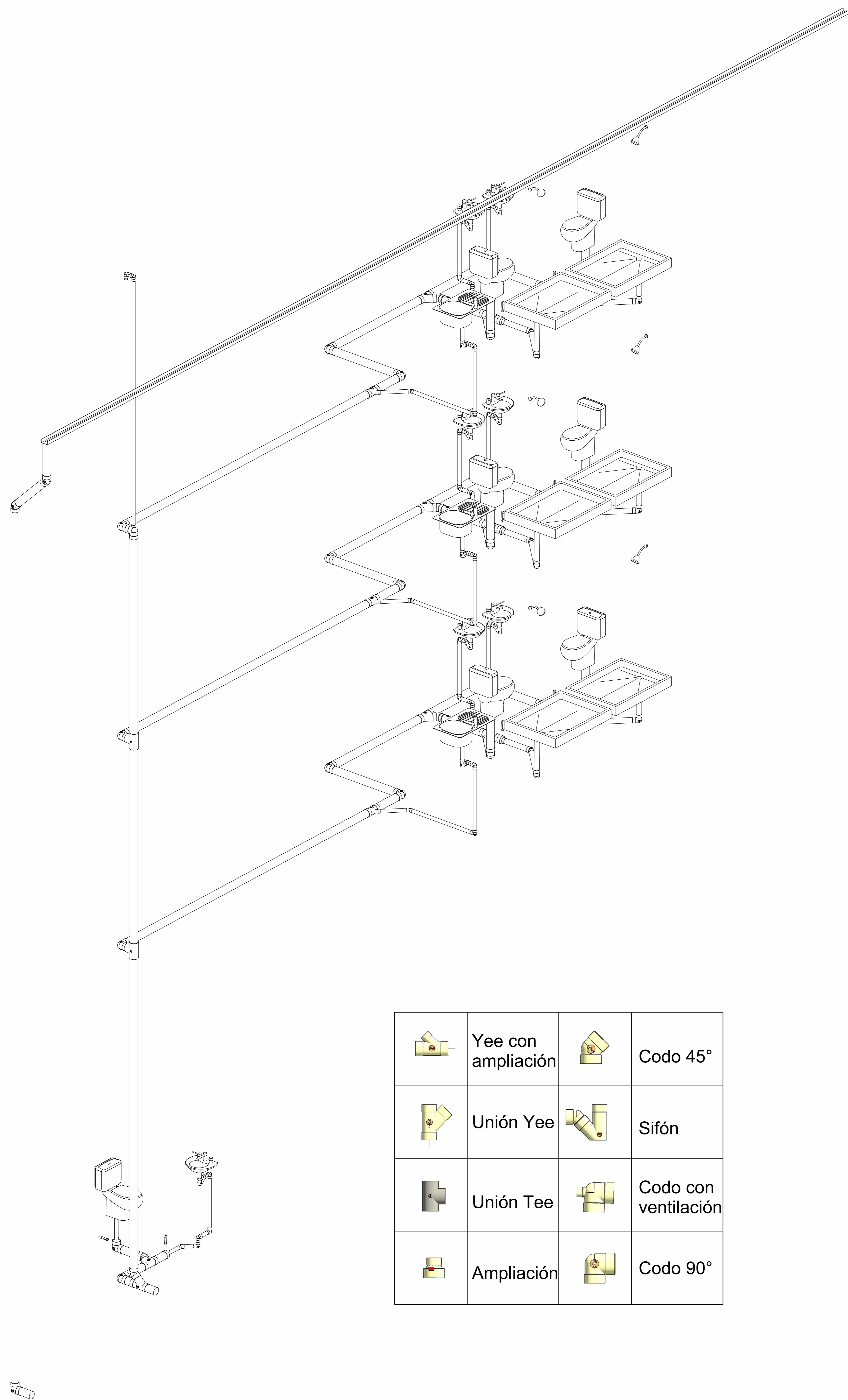
Planta Baja Hidrosanitario - AA.PP
1 : 30



Primera Planta Hidrosanitario - AA.PP
1 : 30

- Hormigón f'c: 28MPa
- Acero de refuerzo fy: 420MPa
- Las tuberías conectadas directamente a los aparatos sanitarios tienen una medida de 1/2 pulgada
- La montante tiene una medida de 1 pulgada en toda su extensión
- Realizado con tubería de PVC roscable

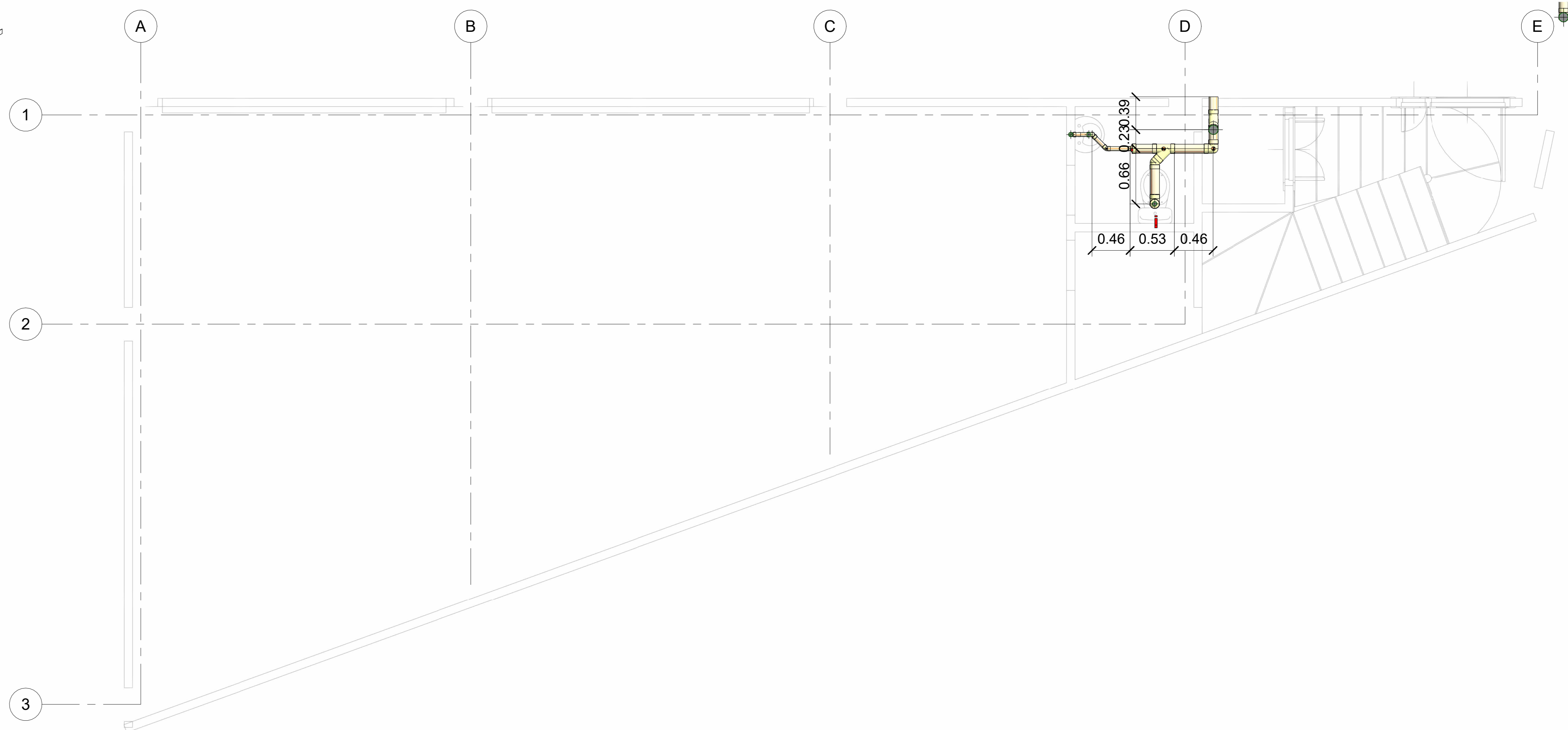
Escuela Superior Politécnica del Litoral Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra			
Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena			
Contenido: Sistema Hidrosanitario - AA.PP			
Cliente: Ericka Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023	
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada	Lámina: 5/6



Isométrico - AA.SS, AA.LL

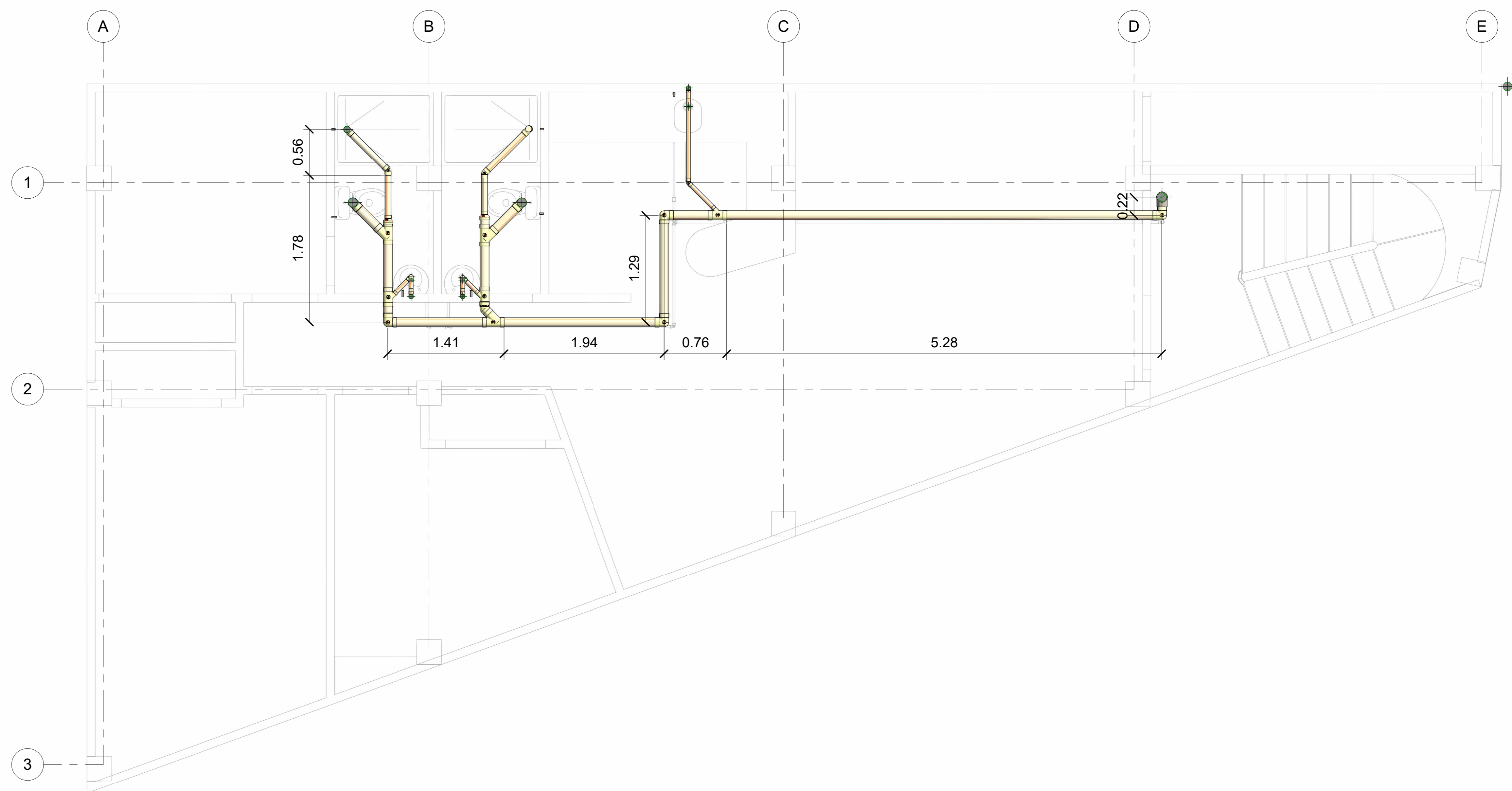
1 : 25

	Yee con ampliación		Codo 45°
	Unión Yee		Sifón
	Unión Tee		Codo con ventilación
	Ampliación		Codo 90°



Planta Baja Hidrosanitario - AA.SS, AA.LL

1 : 30



Primera Planta Hidrosanitario - AA.SS, AA.LL

1 : 30

- Hormigón f'c: 28MPa
- Acero de refuerzo fy: 420MPa
- Las tuberías de desagüe conectadas a los aparatos sanitarios tienen una medida de 110mm, 75mm y 50mm para el W.C., ducha y lavamanos/fregadero respectivamente
- Las tuberías de desagüe fueron diseñadas con una pendiente del 2%
- La montante tiene una dimensión de 110mm en toda su extensión
- La ventilación tiene una dimensión de 50mm y longitud de 4m por encima del punto superior de la montante

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena

Contenido:
Sistema Hidrosanitario - AA.SS, AA.LL

Cliente: Erica Rodríguez Aquino	Estudiantes: Ronald Alexander Cuñas Cujilema	Fecha: 28/12/2023
Tutor de tesis: MSc. Guillermo Muñoz Villa	Jorge Andrés Macías de la Rosa	Escala: Especificada
		Lámina: 6/6

APUS

RUBRO: 1
DETALLE: Limpieza general de la obra

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$61,3429	\$3,0671		\$3,0671
SUBTOTAL M					\$3,0671
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obras (Est. Oc. 2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1500	\$0,0650
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1500	\$2,4300
SUBTOTAL N					\$2,4950
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Agua	m3	0,1200	\$1,0000	\$0,1200	
SUBTOTAL O					\$0,1200
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$5,6821
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,5682
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,2841
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$6,5344
VALOR OFERTADO					\$6,53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 2
 DETALLE: Nivelación, trazado y replanteo

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de topografía	1,0000	\$5,0000	\$5,0000	0,0333	\$0,1665
SUBTOTAL M					\$0,1665
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0333	\$0,2697
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0333	\$0,1365
Cadenero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0333	\$0,1365
Maestro de obras (Est. Oc. 2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0333	\$0,0144
Topógrafo 2: título experiencia mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)	0,5000	\$4,5500	\$2,2750	0,0333	\$0,0758
SUBTOTAL N					\$0,6330
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0,0300	\$1,9800	\$0,0594	
Cuartón semiduro	u	0,0500	\$3,7500	\$0,1875	
Tira semidura	u	0,0500	\$1,6700	\$0,0835	
SUBTOTAL O					\$0,3304
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$1,1299
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,1130
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,0565
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$1,2993
VALOR OFERTADO					\$1,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

3

UNIDAD:

m3

DETALLE:

Desalojo y limpieza de escombros por medios mecánicos

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Volqueta 8 m3	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	0,0500	\$1,2500
Cargadora frontal de 110 hp	1,0000	\$28,0000	\$28,0000	0,0500	\$1,4000
SUBTOTAL M					\$2,6500
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0500	\$0,4050
CHOFER: Volquetas	1,0000	\$5,9500	\$5,9500	0,0500	\$0,2975
Operador miniexcavadora/minicargadora con sus aditamentos	1,0000	\$4,3300	\$4,3300	0,0500	\$0,2165
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0500	\$0,0217
SUBTOTAL N					\$0,9407
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					\$0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,2520
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$3,8427
INDIRECTOS				10,00%	\$0,3843
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,1921
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$4,4190
VALOR OFERTADO					\$4,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

4

UNIDAD:

m3

DETALLE:

Excavación sin clasificación manual, incluye desalojo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,9041	\$0,3452		\$0,3452
SUBTOTAL M					\$0,3452
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3330	\$5,3946
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3330	\$1,3653
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3330	\$0,1442
SUBTOTAL N					\$6,9041
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					\$0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
Desalojo de material	{TR-U}	1,0000	1,3000	{TR-C}	\$0,2730
SUBTOTAL P					\$0,2730
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$7,5223
INDIRECTOS				10,00%	\$0,7522
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,3761
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$8,6506
VALOR OFERTADO					\$8,65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

5

UNIDAD:

m

DETALLE:

Encofrado y desencofrado de riostra 25x25 m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,1655	\$0,1083		\$0,1083
SUBTOTAL M					\$0,1083
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,1298	\$1,5771
Carpintero(Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1298	\$0,5322
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1298	\$0,0562
SUBTOTAL N					\$2,1655
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	0,7000	\$5,5000	\$3,8500	
Clavos	kg	2,0000	\$1,0000	\$2,0000	
Alambre de amarre #18	kg	2,0000	\$1,5000	\$3,0000	
Cuartones de encofrado	u	3,0000	\$1,5000	\$4,5000	
SUBTOTAL O					\$13,3500
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$15,6237
INDIRECTOS				10,00%	\$1,3416
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,7812
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$17,7465
VALOR OFERTADO					\$17,75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

6

UNIDAD:

u

DETALLE:

Encofrado y desencofrado de zapatas 1.80 x 1.80 m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,1655	\$0,1083		\$0,1083
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,1298	\$1,5771
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1298	\$0,5322
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1298	\$0,0562
SUBTOTAL N					\$2,1655
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m. (6m)	u	1,2000	\$5,5000	\$6,6000	
Clavos	kg	4,0000	\$1,0000	\$4,0000	
Alambre de amarre #18	kg	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
Cuartones de encofrado	u	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
SUBTOTAL O					\$22,6000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$25,6185
INDIRECTOS				10,00%	\$2,5618
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,2809
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$29,4612
VALOR OFERTADO					\$29,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

7

UNIDAD:

m3

DETALLE:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	1,2000	\$19,4400
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$29,7996
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$201,5272
INDIRECTOS				10,00%	\$20,1527
UTILIDADES				5,00%	\$ 10,0764
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$231,7563
VALOR OFERTADO					\$231,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

8

UNIDAD:

kg

DETALLE:

Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS				10,00%	\$0,2259
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 9
 DETALLE: Impermeabilización de cimiento

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,6317	\$0,0316		\$0,0316
SUBTOTAL M					\$0,0316
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0500	\$0,0217
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0500	\$0,2050
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,0500	\$0,4050
SUBTOTAL N					\$0,6317
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Impermeabilizantes asfálticos	gl	0,2000	\$11,2300	\$2,2460	
Diesel	gl	0,1200	\$1,7500	\$0,2100	
SUBTOTAL O					\$2,4560
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$3,1192
INDIRECTOS				10,00%	\$0,3119
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,1560
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$3,5871
VALOR OFERTADO					\$3,59

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 10
DETALLE: Relleno compactado con material importado

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Compactador manual	1,0000	\$30,0000	\$30,0000	0,0900	\$2,7000
SUBTOTAL M					\$2,7000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Oc. C1)	0,1000	\$4,5500	\$0,4550	0,0900	\$0,0410
Operador de equipo liviano (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0900	\$0,3690
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0900	\$1,0935
SUBTOTAL N					\$1,5035
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Agua	m3	0,0300	\$1,0500	\$0,0315	
Cascajo mediano y fino	m3	1,2500	\$4,9400	\$6,1750	
SUBTOTAL O					\$6,2065
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$13,0558
INDIRECTOS				10,00%	\$1,3056
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,6528
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$15,0142
VALOR OFERTADO					\$15,01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 11

UNIDAD: m2

DETALLE: Contrapiso de hormigón armado e = 8 cm (F'c =280 kg/cm2)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Vibrador para hormigón	1,0000	\$4,2000	\$4,2000	0,2500	\$1,0500
SUBTOTAL M					\$1,2774
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,2500	\$4,0500
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,2500	\$0,2165
SUBTOTAL N					\$6,3165
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm	u	0,0100	\$62,6200	\$0,6262	
Aditivo liquido	kg	0,1600	\$9,2900	\$1,4864	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,3500	\$135,9800	\$47,5930	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	0,7000	\$5,5000	\$3,8500	
Alambre de amarre #18	kg	1,3000	\$1,5000	\$1,9500	
Cuartones de encofrado	u	1,5000	\$1,5000	\$2,2500	
Agua	m3	0,0150	\$1,0500	\$0,0158	
SUBTOTAL O					\$57,7714
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$65,3652
INDIRECTOS					10,00%
					\$6,5365
UTILIDADES					5,00%
					\$ 3,2683
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$75,1700
VALOR OFERTADO					\$75,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 12

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado columnas 40x40cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,1466	\$0,2073		\$0,2073
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,2000	\$3,2400
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
SUBTOTAL N					\$4,1466
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.40 m	u	1,6000	\$6,5000	\$10,4000	
Tiras duras de encofrado de 0.20 m	u	1,6000	\$3,5000	\$5,6000	
Cuartones de encofrado	u	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
Alambre de amarre #18	kg	2,0400	\$1,5000	\$3,0600	
Aceite Quemado	gl	0,1000	\$0,4400	\$0,0440	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$25,2585
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$30,2581
INDIRECTOS				10,00%	\$3,0258
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,5129
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$34,7968
VALOR OFERTADO					\$34,80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 13

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 14

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 15
 DETALLE: Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	1,6000	\$5,5000	\$8,8000	
Tiras dura de encofrado 0.20 m	u	1,6000	\$2,5000	\$4,0000	
Alambre de amarre #18	kg	3,0000	\$1,5000	\$4,5000	
Cuartones de encofrado	u	2,0000	\$3,0000	\$6,0000	
Clavos	kg	2,0000	\$1,0300	\$2,0600	
SUBTOTAL O					\$25,3600
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$32,4329
INDIRECTOS				10,00%	\$3,2433
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,6216
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$37,2978
VALOR OFERTADO					\$37,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 16
 DETALLE: Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	0,5000	\$5,5000	\$2,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Alambre de amarre #18	kg	2,5000	\$1,5000	\$3,7500	
Cuartones de encofrado	u	1,5000	\$3,0000	\$4,5000	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$11,6690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$18,7419
INDIRECTOS				10,00%	\$1,8742
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,9371
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$21,5532
VALOR OFERTADO					\$21,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 17

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 18

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 19
 DETALLE: Vigueta 10x15cm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,9810	\$0,2491		\$0,2491
Concretera de 1 saco	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	0,2000	\$1,1000
SUBTOTAL M					\$1,3491
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1300	\$0,0563
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,1300	\$1,5795
SUBTOTAL N					\$3,2348
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hornigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,0150	\$135,9800	\$2,0397	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,2000	\$1,5000	\$1,8000	
Tablas de encofrado de 1"x 4 m	u	0,0400	\$4,5000	\$0,1800	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0,0500	\$1,9800	\$0,0990	
Cuartón semiduro	u	0,0600	\$1,5000	\$0,0900	
Tira semidura	u	0,0200	\$1,6700	\$0,0334	
SUBTOTAL O					\$4,2421
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$8,8259
INDIRECTOS				10,00%	\$0,8826
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,4413
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$10,1498
VALOR OFERTADO					\$10,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 20

UNIDAD: m2

DETALLE: Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'c =280 kg/cm2)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Vibrador para hormigón	1,0000	\$4,2000	\$4,2000	0,1800	\$0,7560
SUBTOTAL M					\$0,9834
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1800	\$2,9160
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,1800	\$0,1559
SUBTOTAL N					\$4,5479
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm	u	0,0100	\$62,6200	\$0,6262	
Aditivo liquido	kg	0,1200	\$9,2900	\$1,1148	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,2500	\$135,9800	\$33,9950	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	2,5000	\$5,5000	\$13,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Bloque alivianado 20x20x40	u	1,0000	\$0,3700	\$0,3700	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
Tiras	u	1,0000	\$0,3800	\$0,3800	
Agua	m3	0,0150	\$1,0500	\$0,0158	
SUBTOTAL O					\$50,9208
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$56,4520
INDIRECTOS					10,00%
					\$5,6452
UTILIDADES					5,00%
					\$ 2,8226
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$64,9198
VALOR OFERTADO					\$64,92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 21

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,1466	\$0,2073		\$0,2073
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,2000	\$3,2400
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
SUBTOTAL N					\$4,1466
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	1,2000	\$5,5000	\$6,6000	
Tiras duras de encofrado de 0.20 m	u	1,2000	\$3,5000	\$4,2000	
Cuartones de encofrado	u	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
Alambre de amarre #18	kg	2,0400	\$1,5000	\$3,0600	
Aceite Quemado	gl	0,1000	\$0,4400	\$0,0440	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$20,0585
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$25,0581
INDIRECTOS				10,00%	\$2,5058
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,2529
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$28,8168
VALOR OFERTADO					\$28,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 22

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS				10,00%	\$21,1247
UTILIDADES				5,00%	\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 23

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 24

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	1,6000	\$5,5000	\$8,8000	
Tiras dura de encofrado 0.20 m	u	1,6000	\$2,5000	\$4,0000	
Alambre de amarre #18	kg	3,0000	\$1,5000	\$4,5000	
Cuartones de encofrado	u	2,0000	\$3,0000	\$6,0000	
Clavos	kg	2,0000	\$1,0300	\$2,0600	
SUBTOTAL O					\$25,3600
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$32,4329
INDIRECTOS				10,00%	\$3,2433
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,6216
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$37,2978
VALOR OFERTADO					\$37,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 25

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	0,5000	\$5,5000	\$2,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Alambre de amarre #18	kg	2,5000	\$1,5000	\$3,7500	
Cuartones de encofrado	u	1,5000	\$3,0000	\$4,5000	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$11,6690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$18,7419
INDIRECTOS				10,00%	\$1,8742
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,9371
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$21,5532
VALOR OFERTADO					\$21,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

26

UNIDAD:

m3

DETALLE:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 27

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 28
 DETALLE: Vigueta 10x15 cm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,9810	\$0,2491		\$0,2491
Concretera de 1 saco	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	0,2000	\$1,1000
SUBTOTAL M					\$1,3491
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1300	\$0,0563
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,1300	\$1,5795
SUBTOTAL N					\$3,2348
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hornigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,0150	\$135,9800	\$2,0397	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,2000	\$1,5000	\$1,8000	
Tablas de encofrado de 1"x 4 m	u	0,0400	\$4,5000	\$0,1800	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0,0500	\$1,9800	\$0,0990	
Cuartón semiduro	u	0,0600	\$1,5000	\$0,0900	
Tira semidura	u	0,0200	\$1,6700	\$0,0334	
SUBTOTAL O					\$4,2421
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$8,8259
INDIRECTOS				10,00%	\$0,8826
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,4413
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$10,1498
VALOR OFERTADO					\$10,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 29

UNIDAD: m2

DETALLE: Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'c =280 kg/cm2)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Vibrador para hormigón	1,0000	\$4,2000	\$4,2000	0,1800	\$0,7560
SUBTOTAL M					\$0,9834
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1800	\$2,9160
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,1800	\$0,1559
SUBTOTAL N					\$4,5479
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm	u	0,0100	\$62,6200	\$0,6262	
Aditivo liquido	kg	0,1200	\$9,2900	\$1,1148	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,2500	\$135,9800	\$33,9950	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	2,5000	\$5,5000	\$13,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Bloque alivianado 20x20x40	u	1,0000	\$0,3700	\$0,3700	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
Tiras	u	1,0000	\$0,3800	\$0,3800	
Agua	m3	0,0150	\$1,0500	\$0,0158	
SUBTOTAL O					\$50,9208
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$56,4520
INDIRECTOS					10,00%
					\$5,6452
UTILIDADES					5,00%
					\$ 2,8226
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$64,9198
VALOR OFERTADO					\$64,92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 30

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,1466	\$0,2073		\$0,2073
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,2000	\$3,2400
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
SUBTOTAL N					\$4,1466
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	1,2000	\$5,5000	\$6,6000	
Tiras duras de encofrado de 0.20 m	u	1,2000	\$3,5000	\$4,2000	
Cuartones de encofrado	u	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
Alambre de amarre #18	kg	2,0400	\$1,5000	\$3,0600	
Aceite Quemado	gl	0,1000	\$0,4400	\$0,0440	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$20,0585
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$25,0581
INDIRECTOS				10,00%	\$2,5058
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,2529
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$28,8168
VALOR OFERTADO					\$28,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

31

UNIDAD:

m3

DETALLE:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 32

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

33

UNIDAD:

m

DETALLE:

Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	1,6000	\$5,5000	\$8,8000	
Tiras dura de encofrado 0.20 m	u	1,6000	\$2,5000	\$4,0000	
Alambre de amarre #18	kg	3,0000	\$1,5000	\$4,5000	
Cuartones de encofrado	u	2,0000	\$3,0000	\$6,0000	
Clavos	kg	2,0000	\$1,0300	\$2,0600	
SUBTOTAL O					\$25,3600
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$32,4329
INDIRECTOS				10,00%	\$3,2433
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,6216
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$37,2978
VALOR OFERTADO					\$37,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 34

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado vigas 25x35 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$6,2199	\$0,3110		\$0,3110
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3000	\$4,8600
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3000	\$0,1299
SUBTOTAL N					\$6,2199
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)	u	0,5000	\$5,5000	\$2,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Alambre de amarre #18	kg	2,5000	\$1,5000	\$3,7500	
Cuartones de encofrado	u	1,5000	\$3,0000	\$4,5000	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$11,6690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$18,7419
INDIRECTOS				10,00%	\$1,8742
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,9371
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$21,5532
VALOR OFERTADO					\$21,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 35

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 36

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 37
 DETALLE: Vigueta 10x15 cm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,9810	\$0,2491		\$0,2491
Concretera de 1 saco	1,0000	\$5,5000	\$5,5000	0,2000	\$1,1000
SUBTOTAL M					\$1,3491
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,1300	\$0,0563
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1300	\$0,5330
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,1300	\$1,5795
SUBTOTAL N					\$3,2348
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hornigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,0150	\$135,9800	\$2,0397	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,2000	\$1,5000	\$1,8000	
Tablas de encofrado de 1"x 4 m	u	0,0400	\$4,5000	\$0,1800	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0,0500	\$1,9800	\$0,0990	
Cuartón semiduro	u	0,0600	\$1,5000	\$0,0900	
Tira semidura	u	0,0200	\$1,6700	\$0,0334	
SUBTOTAL O					\$4,2421
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$8,8259
INDIRECTOS				10,00%	\$0,8826
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,4413
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$10,1498
VALOR OFERTADO					\$10,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 38

UNIDAD: m2

DETALLE: Contrapiso de hormigón armado e = 5 cm / Losa aligerada (F'c =280 kg/cm2)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Vibrador para hormigón	1,0000	\$4,2000	\$4,2000	0,1800	\$0,7560
SUBTOTAL M					\$0,9834
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,1800	\$2,9160
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1800	\$0,7380
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,1800	\$0,1559
SUBTOTAL N					\$4,5479
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm	u	0,0100	\$62,6200	\$0,6262	
Aditivo liquido	kg	0,1200	\$9,2900	\$1,1148	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	0,2500	\$135,9800	\$33,9950	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	2,5000	\$5,5000	\$13,7500	
Alambre galvanizado No.18	u	0,2100	\$2,4500	\$0,5145	
Bloque alivianado 20x20x40	u	1,0000	\$0,3700	\$0,3700	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
Tiras	u	1,0000	\$0,3800	\$0,3800	
Agua	m3	0,0150	\$1,0500	\$0,0158	
SUBTOTAL O					\$50,9208
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$56,4520
INDIRECTOS					10,00%
					\$5,6452
UTILIDADES					5,00%
					\$ 2,8226
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$64,9198
VALOR OFERTADO					\$64,92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 39

UNIDAD: m

DETALLE: Encofrado y desencofrado columnas 30x30cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,1466	\$0,2073		\$0,2073
SUBTOTAL M					\$0,8530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,2000	\$3,2400
Carpintero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,2000	\$0,0866
SUBTOTAL N					\$4,1466
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	1,2000	\$5,5000	\$6,6000	
Tiras duras de encofrado de 0.20 m	u	1,2000	\$3,5000	\$4,2000	
Cuartones de encofrado	u	4,0000	\$1,5000	\$6,0000	
Alambre de amarre #18	kg	2,0400	\$1,5000	\$3,0600	
Aceite Quemado	gl	0,1000	\$0,4400	\$0,0440	
Clavos	kg	0,1500	\$1,0300	\$0,1545	
SUBTOTAL O					\$20,0585
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$25,0581
INDIRECTOS					10,00%
					\$2,5058
UTILIDADES					5,00%
					\$ 1,2529
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$28,8168
VALOR OFERTADO					\$28,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 40

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm2 (Inc. curado.)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador para hormigón	1,2000	\$4,2000	\$5,0400	1,2000	\$6,0480
SUBTOTAL M					\$6,0480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2000	\$29,1600
Albañil (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2000	\$9,8400
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	1,2000	\$0,5196
SUBTOTAL N					\$39,5196
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Curador para hormigón y mortero	Kg	1,0000	\$1,9800	\$1,9800	
Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm2, bombeable piedra 12 mm	m3	1,0200	\$135,9800	\$138,6996	
SUBTOTAL O					\$165,6796
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$211,2472
INDIRECTOS					10,00%
					\$21,1247
UTILIDADES					5,00%
					\$ 10,5624
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$242,9343
VALOR OFERTADO					\$242,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 41

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo en barras fy=4200kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,3337	\$0,0167		\$0,0167
Cortadora	1,0000	\$2,0000	\$2,0000	0,0200	\$0,0400
SUBTOTAL M					\$0,0567
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,0200	\$0,0087
Fierrero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,0200	\$0,0820
Peón (Estr. Oc. E2)	3,0000	\$4,0500	\$12,1500	0,0200	\$0,2430
SUBTOTAL N					\$0,3337
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	Kg	1,0500	\$1,5000	\$1,5750	
Alambre recocido #18	kg	0,1200	\$2,4500	\$0,2940	
SUBTOTAL O					\$1,8690
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$2,2593
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,2259
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,1130
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$2,5982
VALOR OFERTADO					\$2,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 42

UNIDAD: m2

DETALLE: Suministro e instalación de estructura metálica de cubierta

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Soldadora electrica 300 a	0,5000	\$2,0000	\$1,0000	0,5000	\$1,0000
Disco de corte	0,1100	\$4,3000	\$0,4730	0,5000	\$0,4730
Equipo Oxicorte	0,1100	\$1,6000	\$0,1760	0,5000	\$0,1760
SUBTOTAL M					\$1,4034
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,5000	\$0,2165
Soldador (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,3300	\$8,6600	0,5000	\$4,3300
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,5000	\$8,1000
SUBTOTAL N					\$12,6465
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Anticorrosivo Azarcón	u	0,0100	\$15,5600	\$0,1556	
Electrodo Aga 6011	kg	0,2000	\$4,4000	\$0,8800	
Perfil C 120x60x 2 mm	m	2,0000	\$4,6500	\$9,3000	
Disco de corte	u	0,0100	\$1,6500	\$0,0165	
Thinner comercia	u	0,0010	\$14,0000	\$0,0140	
SUBTOTAL O					\$10,3661
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$24,4160
INDIRECTOS				10,00%	\$2,4416
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,2208
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$28,0784
VALOR OFERTADO					\$28,08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 43

UNIDAD: m2

DETALLE: Suministro e instalación de cubierta zinc

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5479	\$0,2274		\$0,2274
Perforadora	0,5000	\$2,0000	\$1,0000	0,3300	\$1,0000
SUBTOTAL M					\$1,2274
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,1000	\$4,3300	\$0,4330	0,3300	\$0,1429
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3300	\$1,3530
Perfilero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3300	\$1,3530
Peón (Estr. Oc. E2)	4,0000	\$4,0500	\$16,2000	0,3300	\$5,3460
SUBTOTAL N					\$8,1949
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Clavos	kg	0,5000	\$1,0300	\$0,5150	
Pingos	m	0,7000	\$1,1000	\$0,7700	
Plancha de zinc 2.40	m	0,6000	\$4,7000	\$2,8200	
SUBTOTAL O					\$4,1050
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$13,5273
INDIRECTOS				10,00%	\$1,3527
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,6764
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$15,5564
VALOR OFERTADO					\$15,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 44

UNIDAD: m2

DETALLE: Resane e impermeabilización de estructura de hormigón

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,6132	\$0,1307		\$0,1307
Andamio	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,2000	\$0,3000
SUBTOTAL M					\$0,4307
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2000	\$1,6200
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,2000	\$0,1732
SUBTOTAL N					\$2,6132
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,1200	\$8,3700	\$1,0044	
Impermeabilizante1 (25 kg)	gl	0,0500	\$35,0000	\$1,7500	
Agua	m3	0,0200	\$1,0500	\$0,0210	
Arena	m3	0,0170	\$19,9000	\$0,3383	
SUBTOTAL O					\$3,1137
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$6,1576
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,6158
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,3079
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$7,0812
VALOR OFERTADO					\$7,08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

45

UNIDAD:

m2

DETALLE:

Suministro e instalación de mampostería de bloque (9 x 19 x 39)cm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,3510	\$0,2175		\$0,2175
Andamio	1,0000	\$1,5000	\$1,5000	0,3330	\$0,4995
SUBTOTAL M					\$0,7170
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,3330	\$0,2884
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3330	\$1,3653
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,3330	\$2,6973
SUBTOTAL N					\$4,3510
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento tipo I (50kg)	u	0,1220	\$8,3700	\$1,0211	
Arena corriente fina	m3	0,0300	\$15,5000	\$0,4650	
Agua	m3	0,0200	\$1,0500	\$0,0210	
Bloque 9x19x39	u	12,5000	\$0,4500	\$5,6250	
Hierro 8 mm x 12 metros trefilado (Chicotes)	kg	0,2000	\$1,1500	\$0,2300	
SUBTOTAL O					\$7,3621
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$12,4302
INDIRECTOS				10,00%	\$1,2430
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,6215
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$14,2947
VALOR OFERTADO					\$14,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

46

UNIDAD:

m2

DETALLE:

Enlucido interior de paredes

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,7864	\$0,1393		\$0,1393
Escalera	1,0000	\$0,2500	\$0,2500	0,4000	\$0,1000
SUBTOTAL M					\$0,2393
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,4000	\$0,3464
Albañil (Estr. Oc. D2)	0,5000	\$4,1000	\$2,0500	0,4000	\$0,8200
Ayudante (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,4000	\$1,6200
SUBTOTAL N					\$2,7864
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento tipo I (50kg)	u	0,1950	\$8,3700	\$1,6322	
Agua	m3	0,0200	\$1,0500	\$0,0210	
Arena gruesa	m3	0,0500	\$19,9000	\$0,9950	
SUBTOTAL O					\$2,6272
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$5,6529
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,5653
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,2826
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$6,5008
VALOR OFERTADO					\$6,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 47
 DETALLE: Enlucido exterior de paredes

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$5,2264	\$0,2613		\$0,2613
Andamios	2,0000	\$1,2600	\$2,5200	0,4000	\$1,0080
SUBTOTAL M					\$1,2693
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,4000	\$0,3464
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,4000	\$1,6400
Ayudante (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,4000	\$3,2400
SUBTOTAL N					\$5,2264
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento tipo I (50kg)	u	0,1950	\$8,3700	\$1,6322	
Agua	m3	0,0200	\$1,0500	\$0,0210	
Arena gruesa	m3	0,0500	\$19,9000	\$0,9950	
SUBTOTAL O					\$2,6272
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$9,1229
INDIRECTOS					10,00%
					\$0,9123
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,4561
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$10,4913
VALOR OFERTADO					\$10,49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 48

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería de PVC roscable D=3/4" (p/presión), incluye accesorios

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5080	\$0,2254		\$0,2254
SUBTOTAL M					\$0,2254
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,5000	\$0,4330
Plomero (Est. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,5000	\$2,0250
SUBTOTAL N					\$4,5080
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Unión. PVC roscable 3/4"	u	0,3000	\$0,8100	\$0,2430	
Tubería PVC roscable 3/4"	m	0,1800	\$8,3000	\$1,4940	
Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0,2500	\$0,4300	\$0,1075	
Codo 90 gr. PVC roscable 3/4"	u	0,2000	\$0,5300	\$0,1060	
Tee PVC roscable 1/2"	u	0,1000	\$0,6200	\$0,0620	
Sellador líquido 11 onzas	u	0,0500	\$6,0000	\$0,3000	
SUBTOTAL O					\$2,3125
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$7,0459
INDIRECTOS				10,00%	\$0,7046
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,3523
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$8,1028
VALOR OFERTADO					\$8,10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 49

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería de PVC roscable D=3/4" (p/presión), incluye accesorios

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$5,8604	\$0,2930		\$0,2930
SUBTOTAL M					\$0,2930
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,6500	\$0,5629
Plomero (Est. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,6500	\$2,6650
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,6500	\$2,6325
SUBTOTAL N					\$5,8604
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Codo 90 PVC roscable 1/2"	u	0,3000	\$0,6000	\$0,1800	
Tee PVC roscable 1/2"	u	0,2500	\$0,6200	\$0,1550	
Unión. PVC roscable 1/2"	u	0,2500	\$1,0000	\$0,2500	
Sellador líquido 11 onzas	u	0,1000	\$6,0000	\$0,6000	
Tubería PVC roscable 1/2"	m	0,1500	\$9,6500	\$1,4475	
Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0,3000	\$0,4300	\$0,1290	
SUBTOTAL O					\$2,7615
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$8,9149
INDIRECTOS				10,00%	\$0,8915
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,4457
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$10,2522
VALOR OFERTADO					\$10,25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 50

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería de PVC roscable D=1" (p/presión), incluye accesorios

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$5,4096	\$0,2705		\$0,1936
SUBTOTAL M					\$0,1936
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,6000	\$0,5196
Plomero (Est. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,6000	\$2,4600
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,6000	\$2,4300
SUBTOTAL N					\$5,4096
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Unión PVC roscable de 1"	u	0,2000	\$0,9400	\$0,1880	
Tubería PVC roscable 1"	m	0,1800	\$26,1400	\$4,7052	
Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0,1700	\$0,4300	\$0,0731	
Codo 90 gr. PVC roscable 1"	u	0,2000	\$0,5600	\$0,1120	
Tee PVC roscable 1"	u	0,1000	\$2,2300	\$0,2230	
Sellador líquido 11 onzas	u	0,0500	\$6,0000	\$0,3000	
SUBTOTAL O					\$5,6013
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$11,2045
INDIRECTOS				10,00%	\$1,1205
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,5602
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$12,8852
VALOR OFERTADO					\$12,89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 51

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e instalación de llave de paso 3/4"

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					\$0,000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,2500	\$0,2165
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125
SUBTOTAL N					\$2,2540
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Llave de paso 3/4" de bronce	u	1,0000	\$13,5100	\$13,5100	
Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0,1700	\$0,4300	\$0,0731	
Sellador líquido 11 onzas	u	0,0500	\$6,0000	\$0,3000	
SUBTOTAL O					\$13,8831
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$16,1371
INDIRECTOS				10,00%	\$1,6137
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,8069
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$18,5577
VALOR OFERTADO					\$18,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 52

UNIDAD: m

DETALLE: Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$3,9198	\$0,1960		\$0,1960
SUBTOTAL M					\$0,1960
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,3000	\$0,2598
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3000	\$1,2300
Ayudante de plomero	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,3000	\$2,4300
SUBTOTAL N					\$3,9198
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería de PVC Desagüe de 110mm.	m	1,0300	\$4,6800	\$4,8204	
Pegamento PVC 946 cc	l	0,1100	\$17,6500	\$1,9415	
limpiador de tubos PVC 1000CC	lts	0,0500	\$10,9900	\$0,5495	
SUBTOTAL O					\$7,3114
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$11,4272
INDIRECTOS					10,00%
					\$1,1427
UTILIDADES					5,00%
					\$ 0,5714
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$13,1413
VALOR OFERTADO					\$13,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 53

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e instalación de Accesorios 110mm AASS

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$0,9016	\$0,0451		\$0,0451
SUBTOTAL M					\$0,0451
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,1000	\$0,0866
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1000	\$0,4100
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,1000	\$0,4050
SUBTOTAL N					\$0,9016
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Codo desagüe PVC de 45°x110 mm	u	0,2500	\$5,7300	\$1,4325	
Tee de PVC desagüe ø 110mm	u	0,2500	\$6,1000	\$1,5250	
Soldadura líquida p/pvc 500 cc	u	0,0200	\$9,6700	\$0,1934	
Solvente limpiador P/TUB PVC 946cc	u	0,0150	\$16,7700	\$0,2516	
SUBTOTAL O					\$3,4025
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$4,3491
INDIRECTOS				10,00%	\$0,4349
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,2175
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$5,0015
VALOR OFERTADO					\$5,00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 54

UNIDAD: m

DETALLE: Suministro e instalación de tubería PVC D= 2" = 50mm.

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$3,9348	\$0,1967		\$0,1967
SUBTOTAL M					\$0,1967
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,3000	\$0,2598
Plomero (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	0,3000	\$2,4600
Ayudante de plomero	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,3000	\$1,2150
SUBTOTAL N					\$3,9348
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Reductor PVC 100mm - 50 mm	u	0,5000	\$2,2000	\$1,1000	
Tubería de PVC Desagie de 50mm.	m	1,0300	\$2,0200	\$2,0806	
Soldadura liquida p/pvc 500 cc	u	0,0300	\$9,6700	\$0,2901	
limpiador de tubos PVC 1000CC	lts	0,0300	\$10,9900	\$0,3297	
SUBTOTAL O					\$3,8004
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$7,9319
INDIRECTOS				10,00%	\$0,7932
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,3966
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$9,1217
VALOR OFERTADO					\$9,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 55

UNIDAD: m

DETALLE: Suministro e Instalación de canal recolector agua lluvia tol

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,6132	\$0,1307		\$0,1307
SUBTOTAL M					\$0,1307
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,2000	\$0,1732
Perfilero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Peón (Estr. Oc. E2)	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2000	\$1,6200
SUBTOTAL N					\$2,6132
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Electrodo Aga 6011	kg	0,3500	\$4,4000	\$1,5400	
Tool galvanizado 0.8mm o 1/32	m	1,0000	\$14,8600	\$14,8600	
Ganchos para canales de tool	l	0,2000	\$10,9900	\$2,1980	
SUBTOTAL O					\$18,5980
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$21,3419
INDIRECTOS				10,00%	\$2,1342
UTILIDADES				5,00%	\$ 1,0671
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$24,5431
VALOR OFERTADO					\$24,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 56

UNIDAD: m

DETALLE: Suministro e Instalación de tubería PVC d=4" = 110mm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,6132	\$0,1307		\$0,1307
SUBTOTAL M					\$0,1307
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,2000	\$0,1732
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2000	\$0,8200
Ayudante de plomero	2,0000	\$4,0500	\$8,1000	0,2000	\$1,6200
SUBTOTAL N					\$2,6132
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubería de PVC Desagüe de 110mm.	m	1,0300	\$4,6800	\$4,8204	
Pegamento PVC 946 cc	l	0,1100	\$17,6500	\$1,9415	
limpiador de tubos PVC 1000CC	lts	0,0500	\$10,9900	\$0,5495	
Codo desagüe PVC de 45°x110 mm	u	0,2500	\$5,7300	\$1,4325	
SUBTOTAL O					\$8,7439
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$11,4878
INDIRECTOS				10,00%	\$1,1488
UTILIDADES				5,00%	\$ 0,5744
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$13,2109
VALOR OFERTADO					\$13,21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 57

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e instalación de fregadero de 1 pozo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,9753	\$0,1488		\$0,1488
SUBTOTAL M					\$0,1488
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,3300	\$0,2858
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,3300	\$1,3530
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,3300	\$1,3365
SUBTOTAL N					\$2,9753
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Fregadero de cocina acero 1 pozo	u	1,0000	\$115,2800	\$115,2800	
Griferia cuello de ganso para lavaplatos	u	1,0000	\$18,9400	\$18,9400	
Acople de resina plástica para sifón	u	1,0000	\$1,1700	\$1,1700	
Sifon 1"-1/2"	u	1,0000	\$9,4700	\$9,4700	
Silicona 20 ml	u	0,4000	\$4,5500	\$1,8200	
SUBTOTAL O					\$146,6800
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$149,8040
INDIRECTOS				10,00%	\$14,9804
UTILIDADES				5,00%	\$ 7,4902
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$172,2747
VALOR OFERTADO					\$172,27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 58

UNIDAD: u

DETALLE: Lavamanos pedestal, incluye accesorios de instalación y grifería

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$2,1513	\$0,1076		\$0,1076
SUBTOTAL M					\$0,1076
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,4550	0,2500	\$0,1138
Plomero (Est. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,2500	\$1,0250
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,2500	\$1,0125
SUBTOTAL N					\$2,1513
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Teflon (Rollo)	rollo	0,5000	\$0,5800	\$0,2900	
Grifería para lavamanos incluye Desague con rejilla, sifon, manguera 16"	u	1,0000	\$47,0600	\$47,0600	
Lavamanos con pedestal corto	u	1,0000	\$57,2000	\$57,2000	
Llave angular metalica para lavabo	u	1,0000	\$10,9300	\$10,9300	
Silicona 20 ml	u	0,4000	\$4,5500	\$1,8200	
SUBTOTAL O					\$117,3000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$119,5589
INDIRECTOS				10,00%	\$11,9559
UTILIDADES				5,00%	\$ 5,9779
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$137,4927
VALOR OFERTADO					\$137,49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 59
 DETALLE: Inodoro incluye accesorios

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$11,2700	\$0,5635		\$0,5635
SUBTOTAL M					\$0,5635
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	1,2500	\$1,0825
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,2500	\$5,1250
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	1,2500	\$5,0625
SUBTOTAL N					\$11,2700
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Soldadura liquida p/pvc 500 cc	u	0,5000	\$9,6700	\$4,8350	
Tornillos de 1 1/2" x12 (100un)	u	0,1000	\$6,8000	\$0,6800	
Llave angular mas accesorios	u	1,0000	\$12,9900	\$12,9900	
Manguera flexible de 12" para inodoro - conexión a llave angular	u	1,0000	\$4,5400	\$4,5400	
Inodoro blanco	u	1,0000	\$92,6700	\$92,6700	
SUBTOTAL O					\$115,7150
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$127,5485
INDIRECTOS				10,00%	\$12,7549
UTILIDADES				5,00%	\$ 6,3774
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$146,6808
VALOR OFERTADO					\$146,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 60
 DETALLE: Ducha para baño

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herr. Menor 5% M.O.	0,0500	\$4,5080	\$0,2254		\$0,2254
SUBTOTAL M					\$0,2254
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	0,5000	\$0,4330
Plomero (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,5000	\$2,0500
Ayudante de plomero	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,5000	\$2,0250
SUBTOTAL N					\$4,5080
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Sellador líquido 11 onzas	u	0,3000	\$6,0000	\$1,8000	
Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	1,0000	\$0,4300	\$0,4300	
Ducha incluye grifería y rejilla de piso	u	1,0000	\$46,9500	\$46,9500	
SUBTOTAL O					\$49,1800
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$53,9134
INDIRECTOS				10,00%	\$5,3913
UTILIDADES				5,00%	\$ 2,6957
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$62,0004
VALOR OFERTADO					\$62,00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 61

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e instalación de bomba de agua potable, incl accesorios

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
Herr. Menor 5% M.O.	A 0,0500	B \$1,1360	C=A*B \$0,0568	R	D=C*R \$0,0568
SUBTOTAL M					\$0,0568
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	A 0,2000	B \$4,3300	C=A*B \$0,8660	R 0,1260	D=C*R \$0,1091
Plomero (Est. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	0,1260	\$0,5166
Ayudante	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	0,1260	\$0,5103
SUBTOTAL N					\$1,1360
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Bomba de agua PK 300 (2,2 Kw (3 HP))	u	A 1,0000	B \$320,0000	C=A*B \$320,0000	
Valvula check en acero inoxidable 1"	u	1,0000	\$35,6300	\$35,6300	
Valvula de compuerta 1"	u	1,0000	\$28,0000	\$28,0000	
Valvula de pie 1" C/C Plastica	u	1,0000	\$17,8200	\$17,8200	
SUBTOTAL O					\$401,4500
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$402,6428
INDIRECTOS				10,00%	\$40,2643
UTILIDADES				5,00%	\$ 20,1321
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$463,0392
VALOR OFERTADO					\$463,04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 62

UNIDAD: u

DETALLE: Cisterna 1.9X2.0X1.0 m con H.Premezclado f_c= 240 kg/cm² (Incluye impermeabilización)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
vibrador de hormigon	1,0000	\$4,5000	\$4,5000	1,2500	\$5,6250
Bomba estacionaria (45m Tuberia) [M3]	1,0000	\$12,6200	\$12,6200	1,2500	\$15,7750
SUBTOTAL M					\$21,4000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	1,2500	\$1,0825
Albañil	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2500	\$10,2500
Carpintero (Estr. Oc. D2)	2,0000	\$4,1000	\$8,2000	1,2500	\$10,2500
Peón (Estr. Oc. E2)	6,0000	\$4,0500	\$24,3000	1,2500	\$30,3750
SUBTOTAL N					\$51,9575
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	u	7,0000	\$5,5000	\$38,5000	
Varilla corrugada 14mm o mayor	qq	2,5000	\$40,1000	\$100,2500	
Clavos	kg	5,2800	\$1,2700	\$6,7056	
Alambre de amarre #18	kg	2,0000	\$1,5600	\$3,1200	
Cuartones de encofrado	u	7,0000	\$4,0000	\$28,0000	
Tiras de encofrado	m2	1,0000	\$11,0000	\$11,0000	
Hormigon Premezclado f _c = 240 kg/cm ²	m3	1,0200	\$131,1000	\$133,7220	
Inhibidor de corrosión migratoria	l	1,0000	\$25,0000	\$25,0000	
Impermeabilizante de cisterna	Kg	0,4400	\$59,0900	\$25,9996	
SUBTOTAL O					\$372,2972
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
Transporte de hormigón	{TR-U}	1,0000	1,0000	{TR-C}	\$4,0000
SUBTOTAL P					\$4,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$449,6547
INDIRECTOS					10,00%
					\$44,9655
UTILIDADES					5,00%
					\$ 22,4827
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$517,1029
VALOR OFERTADO					\$517,10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO: 63
 DETALLE: Monitoreo y control de ruido

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5%	0,0500	\$12,1716	\$0,6086		\$0,6086
Medidor de particulas	1,0000	\$39,5000	\$39,5000	1,3500	\$53,3250
SUBTOTAL M					\$53,9336
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	1,3500	\$1,1691
Operador ambiental (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,3500	\$5,5350
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	1,3500	\$5,4675
SUBTOTAL N					\$12,1716
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
SUBTOTAL O					\$0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$66,1052
INDIRECTOS					10,00%
					\$6,6105
UTILIDADES					5,00%
					\$ 3,3053
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$76,0210
VALOR OFERTADO					\$76,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

RUBRO:

64

UNIDAD:

u

DETALLE:

Monitoreo y control de material particulado

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5%	0,0500	\$12,1716	\$0,6086		\$0,6086
Medidor de particulas	1,0000	\$125,0000	\$125,0000	1,3500	\$168,7500
SUBTOTAL M					\$169,3586
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra (Est. Oc. C2)	0,2000	\$4,3300	\$0,8660	1,3500	\$1,1691
Operador ambiental (Estr. Oc. D2)	1,0000	\$4,1000	\$4,1000	1,3500	\$5,5350
Peón (Estr. Oc. E2)	1,0000	\$4,0500	\$4,0500	1,3500	\$5,4675
SUBTOTAL N					\$12,1716
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					\$0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	D.M.T	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					\$0,0000
TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$181,5302
INDIRECTOS					10,00%
					\$18,1530
UTILIDADES					5,00%
					\$ 9,0765
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$208,7597
VALOR OFERTADO					\$208,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

Especificaciones Técnicas Generales

Obra Civil Y Mano De Obra

1 Limpieza General

Descripción:

Se requiere realizar la limpieza completa de la zona destinada a la construcción antes de iniciar la fase de planificación. Para llevar a cabo este proceso, es fundamental asignar un área provisional para la disposición diaria de los desechos generados durante la obra, los cuales serán posteriormente trasladados fuera del lugar de manera programada.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

No aplica

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

No aplica

Ensayos de Laboratorio.

No aplica

Normativa:

No aplica.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obras (Est. Oc. 2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por unidad (u) del área a intervenir

Forma de pago:

El pago se la efectuará por unidad (u) del área a intervenir

2 Nivelación, Trazado Y Replanteo**Descripción:**

Este trabajo implicará llevar a cabo la demarcación y ajuste del terreno, así como la verificación de las dimensiones y alturas conforme a los planos de arquitectura. Todo esto se realizará en consonancia con las directrices y requisitos establecidos por la supervisión en el área designada para el proyecto constructivo. Este procedimiento se llevará a cabo como paso inicial previo a la construcción, siguiendo las especificaciones actuales y en concordancia con las alineaciones indicadas en los planos o establecidas por el Supervisor.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Clavos de 2 " a 3 1/2"
- Cuartón semiduro
- Tira semidura

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Equipo de topografía

Procedimiento de trabajo:

No aplica

Ensayos de Laboratorio.

No aplica

Normativa:

No aplica.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obras (Est. Oc. 2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Cadenero (Estr. Oc. D2)
- Topógrafo 2: título experiencia mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro cuadrado (m²) del área a intervenir

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro cuadrado (m²) del área a intervenir

3 Desalojo De Limpieza Y Escombros Por Medios Mecánicos**Descripción:**

Este trabajo comprenderá la remoción de escombros y residuos utilizando maquinaria en las áreas que hayan sido intervenidas. Engloba todas las acciones requeridas para la limpieza integral del proyecto, desde su inicio hasta su culminación, cumpliendo con las normas y estándares pertinentes. Estas tareas se ejecutarán de acuerdo con las directrices vigentes y en alineación con las indicaciones en los planos o especificadas por el Fiscalizador.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

No aplica

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Volqueta 8 m³
- Cargadora frontal de 110 hp

Procedimiento de trabajo:

Este trabajo tiene como objetivo mantener el área de trabajo debidamente limpia, libre de desechos y materiales que puedan perjudicar o afectar durante el proceso la ejecución de las obras, para lo cual debe contemplarse las siguientes Normas y aspectos técnicos:

NORMA NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos. MOP - 001-F 2002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

REGISTRO OFICIAL: No. 249 SUPLEMENTO

RECOMENDACIÓN 175: Seguridad y Salud en la Construcción

"Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas"

- Los escombros, tanto de la construcción como de las vías de acceso, deben mantenerse en condiciones de orden y limpieza óptimas para asegurar una constante pulcritud.
- La retirada rápida y puntual de los escombros se llevará a cabo conforme a las instrucciones proporcionadas por la entidad contratante.
- Al efectuar la limpieza de la tolva, se implementarán precauciones necesarias para salvaguardar a los trabajadores en su interior, como desactivar el interruptor del motor, retirar fusibles o desconectar la corriente de alguna manera.

- Con el propósito de prevenir incendios y explosiones, tanto la empresa como el sitio de construcción seguirán un programa de orden, limpieza y aseo. Los materiales inflamables, explosivos y químicos se almacenarán en áreas especialmente ventiladas y alejadas de fuentes de ignición.
- No se permitirá la acumulación de basura, escombros, desechos u otros elementos no esenciales para la construcción en la zona de trabajo.
- Inspecciones diarias o semanales, según sea necesario, se realizarán en las áreas de trabajo para trasladar los materiales de desecho a la ubicación designada por el Fiscalizador.
- Una vez que se hayan dispuesto los materiales de construcción, se mantendrán limpios a lo largo de todo el proceso de ejecución para prevenir daños o manchas.
- La limpieza y organización del lugar de trabajo se mantendrán en todo momento.

La eliminación del material resultante de la limpieza final puede realizarse en sitios aprobados por la autoridad municipal, como el relleno sanitario "Las Iguanas". No obstante, el costo asociado al pago de tasas por este servicio será responsabilidad del Contratista. Este último tiene la opción de proponer otra ubicación para el desalojo o depósito de los escombros, siempre y cuando cuente con la autorización escrita del propietario del terreno, y este plan alternativo debe ser comunicado tanto a la Fiscalización como al Administrador del Contrato.

La aprobación de los trabajos por parte de la Fiscalización se otorgará después de verificar que la limpieza final se ha llevado a cabo según las especificaciones y las indicaciones detalladas en los planos, cumpliendo con los estándares requeridos y satisfaciendo las expectativas de la Fiscalización.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NORMA NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos. MOP - 001-F 2002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

REGISTRO OFICIAL: No. 249 SUPLEMENTO

RECOMENDACIÓN 175: Seguridad y Salud en la Construcción

"Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas"

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra Est. Oc. C2
- CHOFER: Volquetas
- Operador miniexcavadora/minicargadora con sus aditamentos
- Peón Est. Oc. E2

Medición:

La medición se la efectuará por metro cubico (m3) del área a intervenir

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse para este rubro se lo realizarán en metros cúbicos (M3), trabajos realmente ejecutados, de acuerdo con el diseño en planos y aprobados por la Fiscalización

4 Excavación Sin Clasificación Manual (Incluye Desalojo)**Descripción:**

Se considerará como "excavación manual" a aquella que se lleve a cabo sin la intervención de equipos mecánicos y maquinaria pesada, principalmente debido a la

falta de acceso de estos equipos. La excavación se realizará siguiendo las indicaciones proporcionadas en los planos en términos de alineación, pendientes y niveles, salvo en situaciones inesperadas en las que se podrían realizar ajustes según el juicio técnico del Fiscalizador. Cualquier material que no sea adecuado para su reutilización deberá ser retirado como parte de esta actividad.

Materiales:

No requiere materiales.

Equipo mínimo:

Para efectos de este trabajo se requerirá:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

El material excavado que el Fiscalizador determine como inadecuado podrá ser utilizado en terraplenes, o si se considera que tampoco es adecuado para esta finalidad, se deberá descartar y retirar según las indicaciones del Fiscalizador. Los costos asociados al transporte de este material de desecho están contemplados en esta partida. El contratista tiene la responsabilidad de asumir los gastos de cualquier refuerzo, apuntalamiento u otros dispositivos necesarios para sostener los taludes de excavación que no requieran clasificación manual, con el fin de continuar las obras anexas de manera segura y conforme a las especificaciones.

No se cuantificará ni se pagará por ninguna excavación adicional que el contratista realice únicamente para acomodar dichos dispositivos de refuerzo.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

Los desalojos responderán a lo establecido en las ordenanzas municipales en lo que se refiere a desalojos de escombros de construcción.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

El personal requerido para este trabajo estará constituido por las siguientes categorías:

- Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Est. Oc. C1)
- Albañil Est. Oc. D2
- Peones u oficiales. Est. Oc. E2

Medición:

La unidad para fines de medición será el metro cúbico (m3).

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por excavación sin clasificación manual incluido desalojo mecánico, serán los metros cúbicos (M3), medidos en la obra de material efectivamente excavado en su posición original, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador.

La excavación sin clasificación manual incluido desalojo mecánico y considerado necesario para la construcción de la obra, se medirá según la naturaleza del material removido y de acuerdo con los rubros del contrato. No se incluirá en la medición la sobre excavación.

5 Encofrado Y Desencofrado De Riostra 25x25 M**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)

- Clavos
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el

concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo

caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

6 Encofrado Y Desencofrado De Zapatas 1.80 X 1.80 M**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)
- Clavos
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la

colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando con los encofrados o el refuerzo. Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su

propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

7 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)

Descripción:

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos y/o las instrucciones del Fiscalizador.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

En la producción de este hormigón hidráulico, se deben cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se empleará hormigón de clase B, en línea con la AASHTO M 194, ASTM C 494, en relación con la resistencia mínima requerida a la compresión de F'c = 28 Mpa. Para lograr esto, se utilizará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de F'c = 28 Mpa, y se prestará atención al contenido de cemento hidráulico, tamaño del agregado y relación agua-cemento. El Contratista presentará diseños para la clase de hormigón especificada, y

las proporciones elegidas deben conferirle al hormigón la trabajabilidad y acabado adecuados.

Los diseños de hormigón serán presentados por el Contratista a la Fiscalización para su aprobación. En caso de discrepancias entre los diseños y para comprobar su adecuación, pueden realizarse ensayos. Si se produce tal discrepancia, un tercer ensayo se llevará a cabo en presencia de la Fiscalización y el Contratista. Si los resultados son satisfactorios, se mantendrá el diseño original. De lo contrario, la Fiscalización ordenará un cambio en el diseño hasta que se cumplan los requisitos establecidos.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28 \text{ Mpa}$.

Garantía

El Contratista presentará los diseños de hormigón a la Fiscalización para su aprobación, pudiendo realizarse ensayos de comprobación, si existiese divergencia entre ellos, se realizará un tercer ensayo en presencia de la Fiscalización y el Contratista, si los resultados son satisfactorios se mantendrá el diseño, caso contrario la Fiscalización ordenará el cambio de diseño hasta conseguir que se cumplan con los requisitos especificados.

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B $F'C=280 \text{ kg/cm}^2$ (Inc. curado.)

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo, juntas de construcción, tuberías u otro dispositivo para suplir deficiencia en la restauración de los servicios públicos, retiro de formaletas y obras falsas, así como la mano de obra, herramientas.

8 Acero De Refuerzo Para Elementos De Hormigón

Descripción:

Este trabajo abarcará el abastecimiento y la instalación de acero de refuerzo para hormigón, siguiendo las características de clase, tipo y dimensiones indicadas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea liso o corrugado, deberá cumplir con los estándares de calidad especificados en estas especificaciones técnicas. Además, debe ajustarse al diseño establecido en los planos y a las directrices proporcionadas por la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre recocado #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Cortadora

Procedimiento de trabajo:

Se emplearán barras corrugadas de acero de refuerzo, las mallas de alambre de acero de refuerzo, el alambre y barras lisas de acero, satisfarán las Normas señaladas, además las exigencias previstas en la Sección 807 y 505 de las especificaciones generales de caminos y puentes.

Almacenamiento y Conservación. - Al suministrar el acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo con las planillas, para cumplir con los planos serán por cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno, libre de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable, se lo protegerá todo el tiempo de daños necesarios y deterioro por oxidación.

Este trabajo se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación, las instrucciones y recomendaciones dadas por Fiscalización.

Preparación y Doblado. - Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos previa colocación. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que Fiscalización permita otra cosa. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará de la siguiente manera.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero serán dispuestas en las ubicaciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán mantenerse firmemente sujetas durante el vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se emplearán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión que cuenten con la aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: Los parámetros de espaciamiento y protección del refuerzo se ajustarán conforme al Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, específicamente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras deberán ubicarse de manera que las variaciones respecto al espaciamiento no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo de la superficie del refuerzo respecto al hormigón no será menor a 25 mm, siguiendo las pautas establecidas en los planos, los cuales deberán recibir la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Las barras serán empalmadas según lo indicado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Los empalmes se realizarán mediante traslapes escalonados de las barras. Para barras de 25 mm o más, el traslape mínimo será de 45 diámetros, mientras que para otras barras no será menor a 30 diámetros. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo serán permitidos si están especificados en los planos o si cuentan con la autorización escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deberán ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. Cualquier desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe superar los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando esté indicado en los planos, se podrán emplear acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones establecidas por el Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, los acoples mecánicos deberán ser aprobados por la Fiscalización. No se permitirá el uso

de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. Las resistencias de los acoples mecánicos deberán ser iguales o superiores al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

El material debe cumplir con lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

MOP-001-F-2.002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

Secciones 807, 505.

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición y Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra. Los pesos de las barras de acero de refuerzo se determinarán según lo indicado en las Normas INEN respectivas. El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato. Los pesos que se midan para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos, supervisados y aprobados por la Fiscalización. No se medirán para el pago el alambre u otro material utilizado para amarrar o espaciar el acero de refuerzo. Si se empalman barras por soldadura a tope, se considerará para el pago como un peso igual al de un empalme traslapado de longitud mínima.

9 Impermeabilización De Cimiento**Descripción:**

Este rubro consiste en la impermeabilización de cimentaciones, lo cual incluye zapatas y riostras con un compuesto asfáltico. La impermeabilización de cimentaciones con asfalto es un método comúnmente utilizado para proteger las estructuras de la humedad y prevenir filtraciones de agua en el suelo hacia los cimientos.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Impermeabilizantes asfálticos
- Diesel

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

Antes de aplicar el asfalto, es crucial preparar adecuadamente la superficie de la cimentación. Esto puede implicar la limpieza de la superficie para eliminar cualquier suciedad, polvo, grasa u otros contaminantes.

El asfalto se aplica típicamente en capas uniformes sobre la superficie de la cimentación. Esto puede hacerse mediante técnicas de brochado, rociado o vertido, dependiendo del tipo de asfalto y la preferencia del contratista.

Después de la aplicación del asfalto, es importante permitir que cure correctamente. El tiempo de curado puede variar según el tipo de asfalto utilizado y las condiciones ambientales

Una vez completada la impermeabilización, es esencial realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que la capa de asfalto esté en buen estado. Cualquier daño o deterioro debe repararse de inmediato para evitar problemas futuros.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

Los desalojos responderán a lo establecido en las ordenanzas municipales en lo que se refiere a desalojos de escombros de construcción.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro cuadrado (m²) del área a intervenir

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro cuadrado (m²) del área a intervenir

10 Relleno Compactado Con Material Importado**Descripción:**

Este trabajo implica suministrar material de relleno y llevar a cabo su compactación. El material para el relleno se obtendrá de áreas de préstamo ubicadas fuera del sitio del proyecto. En situaciones en las que las fuentes de material no estén especificadas, el Contratista deberá organizar la adquisición del material de préstamo y cubrir todos los costos asociados.

El material de préstamo importado debe recibir aprobación previa y se compactará utilizando compactadores manuales en capas de 15 cm de espesor, las cuales se humedecerán previamente. Este procedimiento se aplicará en todos los rellenos, a excepción de aquellos casos en los que se utilice material con grava, arena o piedra triturada para la construcción de estas estructuras.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Agua
- Cascajo mediano y fino

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Compactador manual

Procedimiento de trabajo:

Por tratarse de un trabajo que requiere especial atención, el procedimiento de trabajo y el equipo a utilizarse debe ser seguido de acuerdo al siguiente procedimiento.

- La capa superior, a 15 cm de profundidad por debajo de la cota de excavación, debe ser compactada con los mismos requisitos que se aplicarán al material de relleno.
- El material adecuado de la excavación podrá ser utilizado en la obra solo después de obtener la aprobación de la Fiscalización. Para esto, se realizarán previamente los ensayos de laboratorio necesarios.
- El material de préstamo importado debe ser previamente aprobado por el Fiscalizador. Su tamaño máximo será de 10 cm y no debe contener elementos mayores a esta medida, ni material vegetal, troncos, escombros u otras sustancias orgánicas. Además, no debe tener una expansión mayor al 4%, un índice de plasticidad inferior al 15% y su densidad máxima no debe ser menor a 1600 kg/m³.

- El material de préstamo importado debe cumplir con las siguientes especificaciones: hasta un 70% pasará por el tamiz N°. 4 (4,75 mm), menos del 20% pasará por el tamiz N°. 200 (0,075 mm), la porción que pase el tamiz N°. 40 (0,425 mm) tendrá un índice plástico menor al 15% y un límite líquido hasta el 40%, siempre y cuando el valor CBR sea superior al 20%, de acuerdo con el ensayo AASHO-T-91.
- La colocación del material de préstamo importado se realizará en capas aproximadamente horizontales cuyo espesor será determinado por la Fiscalización según el equipo de compactación disponible para el contratista.
- Cada capa será humedecida u oxigenada para lograr el contenido de humedad óptimo, nivelada, conformada y compactada antes de agregar la siguiente capa.
- No se permitirá la inclusión de piedras con diámetros superiores a 0.10 m en una capa de 15 cm por debajo del nivel de la subrasante.
- Después de colocar el material de préstamo importado, se procederá a la instalación de todas las infraestructuras de servicios básicos en la vía, como agua potable, alcantarillado, líneas eléctricas, etc., según corresponda.
- El proceso de compactación seguirá las pautas establecidas en el numeral 305-1.02.3 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F 2002.
- Se utilizarán rodillos manuales o compactadores adecuados para el material a compactar, según lo estipulado en las especificaciones o determinado por el Fiscalizador. Se realizará el número necesario de pasadas y manipulación del material para lograr el grado de compactación requerido.
- No se considerarán para fines de pago los volúmenes de terraplén o relleno que se construyan fuera de las indicaciones del proyecto o las instrucciones del Fiscalizador.

- Con el permiso por escrito del Fiscalizador, el contratista podrá usar otro equipo de compactación que no sea el mencionado anteriormente, siempre y cuando logre una compactación adecuada a juicio del Fiscalizador.

Ensayos de Laboratorio:

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F 2002.

Normativa:

AASHO-T-91, MOP-001-F 2002

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Operador de equipo liviano (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro cubico (m3), medidos en su lugar original, en la zona de préstamo de material excavado e incorporado a la obra aceptada.

Forma de pago:

Las unidades de medida a pagarse para este rubro material de préstamo importado incluido transporte serán los metros cúbicos (m3)

11 Contrapiso De Hormigón Armado E = 8 Cm (F'c =280 Kg/Cm2)

Descripción:

Este proceso implica la creación de contrapisos mediante la utilización de hormigón vertido en el lugar con una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm² (se puede optar por el uso de hormigón premezclado). Este rubro abarca actividades como la preparación de la superficie (limpieza e hidratación), instalación de armaduras si es necesario según los planos, suministro y preparación del hormigón, vertido y proceso de curado.

Es imperativo que los contrapisos se encuentren nivelados y sin irregularidades; el acabado será liso, a excepción de las áreas indicadas por la fiscalización que podrían requerir un tratamiento diferente. Los contrapisos se verterán a la altura necesaria de acuerdo con el acabado o sobre piso que se instalará sobre ellos. Antes de la fundición, la fiscalización verificará y confirmará los niveles de los contrapisos según la zona correspondiente.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm
- Aditivo líquido
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm
- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

Limpiar la superficie para eliminar los residuos de mezcla o rebabas que puedan quedar tras el vaciado de las estructuras y los resanes en general. Esta limpieza es crucial para garantizar una óptima adherencia del contrapiso a la losa de concreto, evitando cualquier posibilidad de cajoneo.

Realizar un escarificado y/o picoteo en la zona designada para el contrapiso. Posteriormente, llevar a cabo una limpieza y sopleteo meticulosos para asegurar que no quede ningún residuo suelto producto del escarificado.

Humedecer el área antes de proceder con la colocación de una primera capa de agua, cemento y mejorador de adherencia como puente de adherencia. Las proporciones deben ajustarse conforme a las indicaciones detalladas en la hoja técnica del producto. Luego, se procederá a colocar el concreto, asegurándose de verificar la adecuada colocación del puente de adherencia en toda la superficie, la cual debe estar debidamente limpia y humedecida.

Estabilizar y verificar mediante el punto de referencia indicado que el equipo esté nivelado según la cota establecida por el topógrafo responsable del sector. La tarea de regleado se llevará a cabo manualmente con reglas de aluminio de 3 m de largo, y en casos de ambientes estrechos, se emplearán medidas adicionales, como reglas más cortas. Cada regleador contará con un ayudante encargado de esparcir el concreto de manera uniforme, facilitando una ejecución rápida del procedimiento.

Al concluir esta actividad, se dejará el área de trabajo en espera hasta que el concreto alcance un punto adecuado para pasar a la siguiente etapa, que consiste en el acabado final de la losa.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

12 Encofrado Y Desencofrado Columnas 40x40cm

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m
- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18

- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

13 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)**Descripción:**

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

En la producción de este concreto hidráulico, es esencial cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se utilizará concreto de clase B, conforme a la AASHTO M 194, ASTM C 494, con una resistencia mínima requerida a la compresión de F'c = 28 Mpa. Para alcanzar

este objetivo, se empleará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará especial atención al contenido de cemento hidráulico, al tamaño del agregado y a la relación agua-cemento. El Contratista deberá presentar diseños que se ajusten a la clase de concreto especificada, asegurándose de que las proporciones seleccionadas proporcionen al concreto la trabajabilidad y el acabado adecuados.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28$ Mpa.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Peón (Estr. Oc. E2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo

realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago de este rubro será el metro cúbico (m³). El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo.

14 Acero De Refuerzo En Barras Fy=4200kg/Cm2

Descripción:

Este proyecto comprende la provisión y colocación de acero de refuerzo para concreto, conforme a las especificaciones de clase, tipo y dimensiones detalladas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea en su forma lisa o corrugada, deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas correspondientes. Además, se requiere que el acero de refuerzo se ajuste al diseño especificado en los planos del proyecto.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm²
- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

Este procedimiento aborda el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, siguiendo las indicaciones de los planos del proyecto, las especificaciones presentes, y las instrucciones proporcionadas por la Fiscalización.

Preparación y Doblado: Las barras se doblarán de acuerdo con las especificaciones de los planos antes de su colocación. El doblado se realizará en frío, a menos que la Fiscalización autorice lo contrario. Los radios de doblado estarán definidos en los planos; en ausencia de esta información, se seguirán las prácticas estándar.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero se ubicarán en las posiciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán permanecer firmemente sujetas durante el proceso de vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se utilizarán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión, previa aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: El espaciamiento y la protección del refuerzo seguirán los lineamientos del Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, especialmente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras se posicionarán de manera que las variaciones en el espaciado no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo del refuerzo respecto al hormigón será de 25 mm, conforme a las indicaciones en los planos, que requerirán la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Los empalmes de las barras se llevarán a cabo según lo especificado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Se realizarán mediante traslapes escalonados, siendo el traslape mínimo de 45 diámetros para barras de 25 mm o más, y no menor a 30 diámetros para otras barras. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo se permitirán si están detallados en los planos o cuentan con la aprobación escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deben ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

La desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe exceder los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando se indique en los planos, se podrán utilizar acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones del Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, se requerirá la aprobación de la Fiscalización. No se permitirá el uso de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. La resistencia de los acoples mecánicos debe ser igual o superior al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de cantidades por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

15 Encofrado Y Desencofrado Vigas 25x35 Cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m

- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18
- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el

concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso,

el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

16 Encofrado Y Desencofrado Vigas 10x20 Cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)
- Alambre galvanizado No.18"
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la

colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las

resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

17 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)

Descripción:

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos y/o las instrucciones del Fiscalizador.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

En la producción de este hormigón hidráulico, se deben cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se empleará hormigón de clase B, en línea con la AASHTO M 194, ASTM C 494, en relación con la resistencia mínima requerida a la compresión de F'c = 28 Mpa. Para lograr esto, se utilizará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de F'c = 28 Mpa, y se prestará atención al contenido de cemento hidráulico, tamaño del agregado y relación agua-cemento. El Contratista presentará diseños para la clase de hormigón especificada, y

las proporciones elegidas deben conferirle al hormigón la trabajabilidad y acabado adecuados.

Los diseños de hormigón serán presentados por el Contratista a la Fiscalización para su aprobación. En caso de discrepancias entre los diseños y para comprobar su adecuación, pueden realizarse ensayos. Si se produce tal discrepancia, un tercer ensayo se llevará a cabo en presencia de la Fiscalización y el Contratista. Si los resultados son satisfactorios, se mantendrá el diseño original. De lo contrario, la Fiscalización ordenará un cambio en el diseño hasta que se cumplan los requisitos establecidos

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28 \text{ Mpa}$.

Garantía

El Contratista presentará los diseños de hormigón a la Fiscalización para su aprobación, pudiendo realizarse ensayos de comprobación, si existiese divergencia entre ellos, se realizará un tercer ensayo en presencia de la Fiscalización y el Contratista, si los resultados son satisfactorios se mantendrá el diseño, caso contrario la Fiscalización ordenará el cambio de diseño hasta conseguir que se cumplan con los requisitos especificados.

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B $F'C=280 \text{ kg/cm}^2$ (Inc. curado.)

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m3) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo, juntas de construcción, tuberías u otro dispositivo para suplir deficiencia en la restauración de los servicios públicos, retiro de formaletas y obras falsas, así como la mano de obra, herramientas.

18 Acero De Refuerzo Para Elementos De Hormigón**Descripción:**

Este trabajo abarcará el abastecimiento y la instalación de acero de refuerzo para hormigón, siguiendo las características de clase, tipo y dimensiones indicadas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea liso o corrugado, deberá cumplir con los estándares de calidad especificados en estas especificaciones técnicas. Además, debe ajustarse al diseño establecido en los planos y a las directrices proporcionadas por la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Cortadora

Procedimiento de trabajo:

Se emplearán barras corrugadas de acero de refuerzo, las mallas de alambre de acero de refuerzo, el alambre y barras lisas de acero, satisfarán las Normas señaladas, además las exigencias previstas en la Sección 807 y 505 de las especificaciones generales de caminos y puentes.

Almacenamiento y Conservación. - Al suministrar el acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo con las planillas, para cumplir con los planos serán por cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno, libre de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra substancia inaceptable, se lo protegerá todo el tiempo de daños necesarios y deterioro por oxidación.

Este trabajo se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación, las instrucciones y recomendaciones dadas por Fiscalización.

Preparación y Doblado. - Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos previa colocación. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que Fiscalización permita otra cosa. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará de la siguiente manera.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero serán dispuestas en las ubicaciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán mantenerse firmemente sujetas durante el vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se emplearán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión que cuenten con la aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: Los parámetros de espaciamiento y protección del refuerzo se ajustarán conforme al Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, específicamente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras deberán ubicarse de manera que las variaciones respecto al espaciamiento no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo de la superficie del refuerzo respecto al hormigón no será menor a 25 mm, siguiendo las pautas establecidas en los planos, los cuales deberán recibir la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Las barras serán empalmadas según lo indicado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Los empalmes se realizarán mediante traslapes escalonados de las barras. Para barras de 25 mm o más, el traslape mínimo será de 45 diámetros, mientras que para otras barras no será menor a 30 diámetros. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo serán permitidos si están especificados en los planos o si cuentan con la autorización escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deberán ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. Cualquier desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe superar los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando esté indicado en los planos, se podrán emplear acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones establecidas por el Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, los acoples mecánicos deberán ser aprobados por la Fiscalización. No se permitirá el uso

de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. Las resistencias de los acoples mecánicos deberán ser iguales o superiores al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

El material debe cumplir con lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

MOP-001-F-2.002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

Secciones 807, 505.

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición y Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra. Los pesos de las barras de acero de refuerzo se determinarán según lo indicado en las Normas INEN respectivas. El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato. Los pesos que se midan para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos, supervisados y aprobados por la Fiscalización. No se medirán para el pago el alambre u otro material utilizado para amarrar o espaciar el acero de refuerzo. Si se empalman barras por soldadura a tope, se considerará para el pago como un peso igual al de un empalme traslapado de longitud mínima.

19 Vigüeta 10x15 Cm**Descripción:**

Consiste en la fundición de vigüetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Arena
- Piedra 3/4"
- Tablas de encofrado de 1"x 4 m
- Clavos de 2 " a 3 1/2"
- Cuartón semiduro
- Tira semidura
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Concretera de 1 saco
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

Consiste en la fundición de viguetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la

colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

El contratista verificará mediante planos o memorias los elementos a construirse.

Ensayos de Laboratorio

No aplica

Normativa:

- INEN
- NEC-15
- ACI-318

Garantía

No aplica

Soporte técnico

No aplica

Mano de Obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Oc. C1)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La unidad para fines de medición será el metro lineal (m.) determinados en sitio y comprado por la fiscalización.

Forma de pago:

El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

20 Contrapiso De Hormigón Armado E = 5 Cm / Losa Aligerada (F'c =280 Kg/Cm2)

Descripción:

Este proceso implica la creación de contrapisos mediante la utilización de hormigón vertido en el lugar con una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm² (se puede optar por el uso de hormigón premezclado). Este rubro abarca actividades como la preparación de la superficie (limpieza e hidratación), instalación de armaduras si es necesario según los planos, suministro y preparación del hormigón, vertido y proceso de curado.

Es imperativo que los contrapisos se encuentren nivelados y sin irregularidades; el acabado será liso, a excepción de las áreas indicadas por la fiscalización que podrían requerir un tratamiento diferente. Los contrapisos se verterán a la altura necesaria de acuerdo con el acabado o sobrepiso que se instalará sobre ellos. Antes de la fundición, la fiscalización verificará y confirmará los niveles de los contrapisos según la zona correspondiente.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm
- Aditivo líquido
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm
- Tabla dura de encofrado de 0.30 m
- Alambre galvanizado No.18
- Bloque alivianado 20x20x40
- Clavos
- Tiras
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

Limpiar la superficie para eliminar los residuos de mezcla o rebabas que puedan quedar tras el vaciado de las estructuras y los resanes en general. Esta limpieza es crucial para garantizar una óptima adherencia del contrapiso a la losa de concreto, evitando cualquier posibilidad de cajoneo.

Realizar un escarificado y/o picoteo en la zona designada para el contrapiso. Posteriormente, llevar a cabo una limpieza y sopleteo meticulosos para asegurar que no quede ningún residuo suelto producto del escarificado.

Humedecer el área antes de proceder con la colocación de una primera capa de agua, cemento y mejorador de adherencia como puente de adherencia. Las proporciones deben ajustarse conforme a las indicaciones detalladas en la hoja técnica del producto. Luego, se colocará el concreto, asegurándose de verificar la adecuada colocación del puente de adherencia en toda la superficie, que debe estar limpia y humedecida.

Estabilizar y verificar mediante el punto de referencia indicado que el equipo esté nivelado según la cota establecida por el topógrafo responsable del sector. La tarea de regleado se llevará a cabo manualmente con reglas de aluminio de 3 m de largo, y en casos de ambientes estrechos, se emplearán medidas adicionales, como reglas más cortas. Cada regleador contará con un ayudante encargado de esparcir el concreto de manera uniforme, facilitando una ejecución rápida del procedimiento.

Al concluir esta actividad, se dejará el área de trabajo en espera hasta que el concreto alcance un punto adecuado para pasar a la siguiente etapa, que consiste en el acabado final de la losa.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m³) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m³) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

21 Encofrado Y Desencofrado Columnas 40x40cm

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m
- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18

- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

22 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)**Descripción:**

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

En la producción de este concreto hidráulico, es esencial cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se utilizará concreto de clase B, conforme a la AASHTO M 194, ASTM C 494, con una resistencia mínima requerida a la compresión de F'c = 28 Mpa. Para alcanzar

este objetivo, se empleará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará especial atención al contenido de cemento hidráulico, al tamaño del agregado y a la relación agua-cemento. El Contratista deberá presentar diseños que se ajusten a la clase de concreto especificada, asegurándose de que las proporciones seleccionadas proporcionen al concreto la trabajabilidad y el acabado adecuados.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28$ Mpa.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Peón (Estr. Oc. E2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo

realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago de este rubro será el metro cúbico (m³). El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo.

23 Acero De Refuerzo En Barras Fy=4200kg/Cm2

Descripción:

Este proyecto comprende la provisión y colocación de acero de refuerzo para concreto, conforme a las especificaciones de clase, tipo y dimensiones detalladas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea en su forma lisa o corrugada, deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas correspondientes. Además, se requiere que el acero de refuerzo se ajuste al diseño especificado en los planos del proyecto.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm²
- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

Este procedimiento aborda el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, siguiendo las indicaciones de los planos del proyecto, las especificaciones presentes, y las instrucciones proporcionadas por la Fiscalización.

Preparación y Doblado: Las barras se doblarán de acuerdo con las especificaciones de los planos antes de su colocación. El doblado se realizará en frío, a menos que la Fiscalización autorice lo contrario. Los radios de doblado estarán definidos en los planos; en ausencia de esta información, se seguirán las prácticas estándar.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero se ubicarán en las posiciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán permanecer firmemente sujetas durante el proceso de vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se utilizarán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión, previa aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: El espaciamiento y la protección del refuerzo seguirán los lineamientos del Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, especialmente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras se posicionarán de manera que las variaciones en el espaciado no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo del refuerzo respecto al hormigón será de 25 mm, conforme a las indicaciones en los planos, que requerirán la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Los empalmes de las barras se llevarán a cabo según lo especificado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Se realizarán mediante traslapes escalonados, siendo el traslape mínimo de 45 diámetros para barras de 25 mm o más, y no menor a 30 diámetros para otras barras. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo se permitirán si están detallados en los planos o cuentan con la aprobación escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deben ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

La desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe exceder los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando se indique en los planos, se podrán utilizar acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones del Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, se requerirá la aprobación de la Fiscalización. No se permitirá el uso de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. La resistencia de los acoples mecánicos debe ser igual o superior al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de cantidades por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

24 Encofrado Y Desencofrado Vigas 25x35 Cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m

- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18
- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el

concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso,

el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

25 Encofrado Y Desencofrado Vigas 10x20 Cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)
- Alambre galvanizado No.18"
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la

colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las

resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

26 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)

Descripción:

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos y/o las instrucciones del Fiscalizador.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

En la producción de este hormigón hidráulico, se deben cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se empleará hormigón de clase B, en línea con la AASHTO M 194, ASTM C 494, en relación con la resistencia mínima requerida a la compresión de $F'c = 28$ Mpa. Para lograr esto, se utilizará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará atención al contenido de cemento hidráulico, tamaño del agregado y relación agua-cemento. El Contratista presentará diseños para la clase de hormigón especificada, y

las proporciones elegidas deben conferirle al hormigón la trabajabilidad y acabado adecuados.

Los diseños de hormigón serán presentados por el Contratista a la Fiscalización para su aprobación. En caso de discrepancias entre los diseños y para comprobar su adecuación, pueden realizarse ensayos. Si se produce tal discrepancia, un tercer ensayo se llevará a cabo en presencia de la Fiscalización y el Contratista. Si los resultados son satisfactorios, se mantendrá el diseño original. De lo contrario, la Fiscalización ordenará un cambio en el diseño hasta que se cumplan los requisitos establecidos

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28 \text{ Mpa}$.

Garantía

El Contratista presentará los diseños de hormigón a la Fiscalización para su aprobación, pudiendo realizarse ensayos de comprobación, si existiese divergencia entre ellos, se realizará un tercer ensayo en presencia de la Fiscalización y el Contratista, si los resultados son satisfactorios se mantendrá el diseño, caso contrario la Fiscalización ordenará el cambio de diseño hasta conseguir que se cumplan con los requisitos especificados.

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B $F'C=280 \text{ kg/cm}^2$ (Inc. curado.)

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m3) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo, juntas de construcción, tuberías u otro dispositivo para suplir deficiencia en la restauración de los servicios públicos, retiro de formaletas y obras falsas, así como la mano de obra, herramientas.

27 Acero De Refuerzo Para Elementos De Hormigón**Descripción:**

Este trabajo abarcará el abastecimiento y la instalación de acero de refuerzo para hormigón, siguiendo las características de clase, tipo y dimensiones indicadas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea liso o corrugado, deberá cumplir con los estándares de calidad especificados en estas especificaciones técnicas. Además, debe ajustarse al diseño establecido en los planos y a las directrices proporcionadas por la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Cortadora

Procedimiento de trabajo:

Se emplearán barras corrugadas de acero de refuerzo, las mallas de alambre de acero de refuerzo, el alambre y barras lisas de acero, satisfarán las Normas señaladas, además las exigencias previstas en la Sección 807 y 505 de las especificaciones generales de caminos y puentes.

Almacenamiento y Conservación. - Al suministrar el acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo con las planillas, para cumplir con los planos serán por cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno, libre de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable, se lo protegerá todo el tiempo de daños necesarios y deterioro por oxidación.

Este trabajo se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación, las instrucciones y recomendaciones dadas por Fiscalización.

Preparación y Doblado. - Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos previa colocación. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que Fiscalización permita otra cosa. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará de la siguiente manera.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero serán dispuestas en las ubicaciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán mantenerse firmemente sujetas durante el vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se emplearán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión que cuenten con la aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: Los parámetros de espaciamiento y protección del refuerzo se ajustarán conforme al Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, específicamente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras deberán ubicarse de manera que las variaciones respecto al espaciamiento no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo de la superficie del refuerzo respecto al hormigón no será menor a 25 mm, siguiendo las pautas establecidas en los planos, los cuales deberán recibir la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Las barras serán empalmadas según lo indicado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Los empalmes se realizarán mediante traslapes escalonados de las barras. Para barras de 25 mm o más, el traslape mínimo será de 45 diámetros, mientras que para otras barras no será menor a 30 diámetros. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo serán permitidos si están especificados en los planos o si cuentan con la autorización escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deberán ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. Cualquier desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe superar los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando esté indicado en los planos, se podrán emplear acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones establecidas por el Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, los acoples mecánicos deberán ser aprobados por la Fiscalización. No se permitirá el uso

de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. Las resistencias de los acoples mecánicos deberán ser iguales o superiores al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

El material debe cumplir con lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

MOP-001-F-2.002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

Secciones 807, 505.

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición y Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra. Los pesos de las barras de acero de refuerzo se determinarán según lo indicado en las Normas INEN respectivas. El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato. Los pesos que se midan para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos, supervisados y aprobados por la Fiscalización. No se medirán para el pago el alambre u otro material utilizado para amarrar o espaciar el acero de refuerzo. Si se empalman barras por soldadura a tope, se considerará para el pago como un peso igual al de un empalme traslapado de longitud mínima.

28 Vigüeta 10x15 Cm**Descripción:**

Consiste en la fundición de vigüetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Arena
- Piedra 3/4"
- Tablas de encofrado de 1"x 4 m
- Clavos de 2 " a 3 1/2"
- Cuartón semiduro
- Tira semidura
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Concretera de 1 saco
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

Consiste en la fundición de viguetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la

colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

El contratista verificará mediante planos o memorias los elementos a construirse.

Ensayos de Laboratorio

No aplica

Normativa:

- INEN
- NEC-15
- ACI-318

Garantía

No aplica

Soporte técnico

No aplica

Mano de Obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Oc. C1)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La unidad para fines de medición será el metro lineal (m.) determinados en sitio y comprado por la fiscalización.

Forma de pago:

El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

29 Contrapiso De Hormigón Armado E = 5 Cm / Losa Aligerada (F'c =280 Kg/Cm2)

Descripción:

Este proceso implica la creación de contrapisos mediante la utilización de hormigón vertido en el lugar con una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm² (se puede optar por el uso de hormigón premezclado). Este rubro abarca actividades como la preparación de la superficie (limpieza e hidratación), instalación de armaduras si es necesario según los planos, suministro y preparación del hormigón, vertido y proceso de curado.

Es imperativo que los contrapisos se encuentren nivelados y sin irregularidades; el acabado será liso, a excepción de las áreas indicadas por la fiscalización que podrían requerir un tratamiento diferente. Los contrapisos se verterán a la altura necesaria de acuerdo con el acabado o sobrepiso que se instalará sobre ellos. Antes de la fundición, la fiscalización verificará y confirmará los niveles de los contrapisos según la zona correspondiente.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm
- Aditivo líquido
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm
- Tabla dura de encofrado de 0.30 m
- Alambre galvanizado No.18
- Bloque alivianado 20x20x40
- Clavos
- Tiras
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

Limpiar la superficie para eliminar los residuos de mezcla o rebabas que puedan quedar tras el vaciado de las estructuras y los resanes en general. Esta limpieza es crucial para garantizar una óptima adherencia del contrapiso a la losa de concreto, evitando cualquier posibilidad de cajoneo.

Realizar un escarificado y/o picoteo en la zona designada para el contrapiso. Posteriormente, llevar a cabo una limpieza y sopleteo meticulosos para asegurar que no quede ningún residuo suelto producto del escarificado.

Humedecer el área antes de proceder con la colocación de una primera capa de agua, cemento y mejorador de adherencia como puente de adherencia. Las proporciones deben ajustarse conforme a las indicaciones detalladas en la hoja técnica del producto. Luego, se colocará el concreto, asegurándose de verificar la adecuada colocación del puente de adherencia en toda la superficie, que debe estar limpia y humedecida.

Estabilizar y verificar mediante el punto de referencia indicado que el equipo esté nivelado según la cota establecida por el topógrafo responsable del sector. La tarea de regleado se llevará a cabo manualmente con reglas de aluminio de 3 m de largo, y en casos de ambientes estrechos, se emplearán medidas adicionales, como reglas más cortas. Cada regleador contará con un ayudante encargado de esparcir el concreto de manera uniforme, facilitando una ejecución rápida del procedimiento.

Al concluir esta actividad, se dejará el área de trabajo en espera hasta que el concreto alcance un punto adecuado para pasar a la siguiente etapa, que consiste en el acabado final de la losa.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

30 Encofrado Y Desencofrado Columnas 40x40cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m
- Cuartones de encofrado

- Alambre de amarre #18
- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el

concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso,

el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

31 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm² (Inc. Curado.)**Descripción:**

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

En la producción de este concreto hidráulico, es esencial cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se utilizará concreto de clase B, conforme a la AASHTO M 194, ASTM C 494, con una resistencia mínima requerida a la compresión de $F'c = 28$ Mpa. Para alcanzar este objetivo, se empleará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará especial atención al contenido de cemento hidráulico, al tamaño del agregado y a la relación agua-cemento. El Contratista deberá presentar diseños que se ajusten a la clase de concreto especificada, asegurándose de que las proporciones seleccionadas proporcionen al concreto la trabajabilidad y el acabado adecuados.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28$ Mpa.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Peón (Estr. Oc. E2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago de este rubro será el metro cúbico (m³). El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo.

32 Acero De Refuerzo En Barras Fy=4200kg/Cm2**Descripción:**

Este proyecto comprende la provisión y colocación de acero de refuerzo para concreto, conforme a las especificaciones de clase, tipo y dimensiones detalladas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea en su forma lisa o corrugada, deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas correspondientes. Además, se requiere que el acero de refuerzo se ajuste al diseño especificado en los planos del proyecto.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

Este procedimiento aborda el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, siguiendo las indicaciones de los planos del proyecto, las especificaciones presentes, y las instrucciones proporcionadas por la Fiscalización.

Preparación y Doblado: Las barras se doblarán de acuerdo con las especificaciones de los planos antes de su colocación. El doblado se realizará en frío, a menos que la Fiscalización autorice lo contrario. Los radios de doblado estarán definidos en los planos; en ausencia de esta información, se seguirán las prácticas estándar.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero se ubicarán en las posiciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán permanecer firmemente sujetas durante el proceso de vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se utilizarán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión, previa aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: El espaciamiento y la protección del refuerzo seguirán los lineamientos del Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, especialmente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras se posicionarán de manera que las variaciones en el espaciado no excedan $1/12$ de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo del refuerzo respecto al hormigón será de 25 mm, conforme a las indicaciones en los planos, que requerirán la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Los empalmes de las barras se llevarán a cabo según lo especificado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Se realizarán mediante traslapes escalonados, siendo el traslape mínimo de 45 diámetros para barras de 25 mm o más,

y no menor a 30 diámetros para otras barras. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo se permitirán si están detallados en los planos o cuentan con la aprobación escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deben ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. La desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe exceder los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando se indique en los planos, se podrán utilizar acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones del Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, se requerirá la aprobación de la Fiscalización. No se permitirá el uso de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. La resistencia de los acoples mecánicos debe ser igual o superior al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método

alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Ferrero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de cantidades por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

33 Encofrado Y Desencofrado Vigas 25x35 Cm

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m
- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18
- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

34 Encofrado Y Desencofrado Vigas 10x20 Cm**Descripción:**

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m (6m)
- Alambre galvanizado No.18"
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado

- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

35 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)**Descripción:**

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concreteira. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos y/o las instrucciones del Fiscalizador.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

En la producción de este hormigón hidráulico, se deben cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se empleará hormigón de clase B, en línea con la AASHTO M 194, ASTM C 494, en relación con la resistencia mínima requerida a la compresión de F'c = 28 Mpa.

Para lograr esto, se utilizará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará atención al contenido de cemento hidráulico, tamaño del agregado y relación agua-cemento. El Contratista presentará diseños para la clase de hormigón especificada, y las proporciones elegidas deben conferirle al hormigón la trabajabilidad y acabado adecuados.

Los diseños de hormigón serán presentados por el Contratista a la Fiscalización para su aprobación. En caso de discrepancias entre los diseños y para comprobar su adecuación, pueden realizarse ensayos. Si se produce tal discrepancia, un tercer ensayo se llevará a cabo en presencia de la Fiscalización y el Contratista. Si los resultados son satisfactorios, se mantendrá el diseño original. De lo contrario, la Fiscalización ordenará un cambio en el diseño hasta que se cumplan los requisitos establecidos

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28$ Mpa.

Garantía

El Contratista presentará los diseños de hormigón a la Fiscalización para su aprobación, pudiendo realizarse ensayos de comprobación, si existiese divergencia entre ellos, se realizará un tercer ensayo en presencia de la Fiscalización y el Contratista, si los resultados son satisfactorios se mantendrá el diseño, caso contrario la Fiscalización

ordenará el cambio de diseño hasta conseguir que se cumplan con los requisitos especificados.

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

Hormigón estructural/cem.portl.CL-B F'C=280 kg/cm² (Inc. curado.)

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo, juntas de construcción, tuberías u otro dispositivo para suplir deficiencia en la restauración de los servicios públicos, retiro de formaletas y obras falsas, así como la mano de obra, herramientas.

36 Acero De Refuerzo Para Elementos De Hormigón

Descripción:

Este trabajo abarcará el abastecimiento y la instalación de acero de refuerzo para hormigón, siguiendo las características de clase, tipo y dimensiones indicadas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea liso o corrugado, deberá cumplir con los estándares de calidad especificados en estas especificaciones técnicas.

Además, debe ajustarse al diseño establecido en los planos y a las directrices proporcionadas por la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre recocado #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Cortadora

Procedimiento de trabajo:

Se emplearán barras corrugadas de acero de refuerzo, las mallas de alambre de acero de refuerzo, el alambre y barras lisas de acero, satisfarán las Normas señaladas, además las exigencias previstas en la Sección 807 y 505 de las especificaciones generales de caminos y puentes.

Almacenamiento y Conservación. - Al suministrar el acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo con las planillas, para cumplir con los planos serán por cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno, libre de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable, se lo protegerá todo el tiempo de daños necesarios y deterioro por oxidación.

Este trabajo se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación, las instrucciones y recomendaciones dadas por Fiscalización.

Preparación y Doblado. - Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos previa colocación. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que Fiscalización

permita otra cosa. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará de la siguiente manera.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero serán dispuestas en las ubicaciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán mantenerse firmemente sujetas durante el vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se emplearán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión que cuenten con la aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: Los parámetros de espaciamiento y protección del refuerzo se ajustarán conforme al Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, específicamente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras deberán ubicarse de manera que las variaciones respecto al espaciamiento no excedan 1/12 de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo de la superficie del refuerzo respecto al hormigón no será menor a 25 mm, siguiendo las pautas establecidas en los planos, los cuales deberán recibir la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Las barras serán empalmadas según lo indicado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Los empalmes se realizarán mediante traslapes escalonados de las barras. Para barras de 25 mm o más, el traslape mínimo será de 45 diámetros, mientras que para otras barras no será menor a 30 diámetros. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo serán permitidos si están especificados en los planos o si cuentan con la autorización escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deberán ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. Cualquier desviación en el alineamiento de

las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe superar los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando esté indicado en los planos, se podrán emplear acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones establecidas por el Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, los acoples mecánicos deberán ser aprobados por la Fiscalización. No se permitirá el uso de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. Las resistencias de los acoples mecánicos deberán ser iguales o superiores al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

El material debe cumplir con lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

MOP-001-F-2.002: Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

Secciones 807, 505.

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición y Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra. Los pesos de las barras de acero de refuerzo se determinarán según lo indicado en las Normas INEN respectivas. El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato. Los pesos que se midan para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos, supervisados y aprobados por la Fiscalización. No se medirán para el pago el alambre u otro material utilizado para amarrar o espaciar el acero de refuerzo. Si se empalman barras por soldadura a tope, se considerará para el pago como un peso igual al de un empalme traslapado de longitud mínima.

37 Vigüeta 10x15 Cm

Descripción:

Consiste en la fundición de vigüetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Arena
- Piedra 3/4"
- Tablas de encofrado de 1"x 4 m
- Clavos de 2 " a 3 1/2"
- Cuartón semiduro
- Tira semidura
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Concretera de 1 saco
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo

Consiste en la fundición de viguetas de hormigón armado de 20cm y en los espesores que corresponda al tipo de pared que amarren (9 a 13 cm) de espesor mediante el uso de hormigón mezclado en sitio de no menos de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión (opcional el uso de hormigón premezclado).

El rubro incluye las actividades de armado, encofrado, provisión y mezclado de materiales del hormigón, fundición, desencofrado, curado y limpieza. El rubro incluye la colocación de chicotes para paredes al igual que los anclajes epóxicos a piso u otros elementos estructurales.

El contratista verificará mediante planos o memorias los elementos a construirse.

Ensayos de Laboratorio

No aplica

Normativa:

- INEN
- NEC-15
- ACI-318

Garantía

No aplica

Soporte técnico

No aplica

Mano de Obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Oc. C1)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La unidad para fines de medición será el metro lineal (m.) determinados en sitio y comprado por la fiscalización.

Forma de pago:

El pago para este rubro se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

38 Contrapiso De Hormigón Armado E = 5 Cm / Losa Aligerada (F'c =280 Kg/Cm2)**Descripción:**

Este proceso implica la creación de contrapisos mediante la utilización de hormigón vertido en el lugar con una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm² (se puede optar por el uso de hormigón premezclado). Este rubro abarca actividades como la preparación de la superficie (limpieza e hidratación), instalación de armaduras si es necesario según los planos, suministro y preparación del hormigón, vertido y proceso de curado.

Es imperativo que los contrapisos se encuentren nivelados y sin irregularidades; el acabado será liso, a excepción de las áreas indicadas por la fiscalización que podrían requerir un tratamiento diferente. Los contrapisos se verterán a la altura necesaria de acuerdo con el acabado o sobrepiso que se instalará sobre ellos. Antes de la fundición, la fiscalización verificará y confirmará los niveles de los contrapisos según la zona correspondiente.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Malla electrosoldada 5.5 mm/15 cm
- Aditivo líquido
- Hormigón premezclado f'c=280 kg/cm², bombeable piedra 12 mm
- Tabla dura de encofrado de 0.30 m
- Alambre galvanizado No.18

- Bloque alivianado 20x20x40
- Clavos
- Tiras
- Agua

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.
- Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

Limpiar la superficie para eliminar los residuos de mezcla o rebabas que puedan quedar tras el vaciado de las estructuras y los resanes en general. Esta limpieza es crucial para garantizar una óptima adherencia del contrapiso a la losa de concreto, evitando cualquier posibilidad de cajoneo.

Realizar un escarificado y/o picoteo en la zona designada para el contrapiso. Posteriormente, llevar a cabo una limpieza y sopleteo meticulosos para asegurar que no quede ningún residuo suelto producto del escarificado.

Humedecer el área antes de proceder con la colocación de una primera capa de agua, cemento y mejorador de adherencia como puente de adherencia. Las proporciones deben ajustarse conforme a las indicaciones detalladas en la hoja técnica del producto.

Luego, se colocará el concreto, asegurándose de verificar la adecuada colocación del puente de adherencia en toda la superficie, que debe estar limpia y humedecida.

Estabilizar y verificar mediante el punto de referencia indicado que el equipo esté nivelado según la cota establecida por el topógrafo responsable del sector. La tarea de regleado se llevará a cabo manualmente con reglas de aluminio de 3 m de largo, y en casos de ambientes estrechos, se emplearán medidas adicionales, como reglas más cortas. Cada regleador contará con un ayudante encargado de esparcir el concreto de manera uniforme, facilitando una ejecución rápida del procedimiento.

Al concluir esta actividad, se dejará el área de trabajo en espera hasta que el concreto alcance un punto adecuado para pasar a la siguiente etapa, que consiste en el acabado final de la losa.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m³) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m³) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

39 Encofrado Y Desencofrado Columnas 40x40cm

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de todos los encofrados, las formas de madera y/o metal, necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del

concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.40 m
- Tiras duras de encofrado de 0.20 m
- Cuartones de encofrado
- Alambre de amarre #18
- Aceite Quemado
- Clavos

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea autoportante.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

Remoción de los encofrados

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso. Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

◆ Estructuras para arcos.....	14 días
◆ Estructuras bajo vigas.....	14 días
◆ Soportes bajo losas planas	14 días
◆ Losas de piso	14 días
◆ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
◆ Superficies de muros verticales	48 horas
◆ Columnas	48 horas
◆ Lados de vigas	24 horas
◆ Cabezales alcantarillas TMC.....	24 horas
◆ Muros, estribos y pilares.....	3 días

En el caso de utilizarse aditivos, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

ACI 347 - Guide to Formwork for Concrete.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro lineal (m). medida según los planos comprendiendo el metrado así obtenido, las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarias para el soporte de la estructura.

40 Hormigón Estructural/Cem.Portl.CI-B F'c=280 Kg/Cm2 (Inc. Curado.)**Descripción:**

Este tipo de hormigón de cemento hidráulico Portland será producido en el lugar de trabajo utilizando una concretera. Se empleará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras, independientemente de si contienen o no refuerzo de acero. La composición de este hormigón implicará la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua y otros componentes necesarios, de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Inhibidor de corrosión migratoria
- Curador para hormigón y mortero

- Hormigón premezclado $f'c=280$ kg/cm², bombeable piedra 12 mm

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

Vibrador para hormigón

Procedimiento de trabajo:

En la producción de este concreto hidráulico, es esencial cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. Se utilizará concreto de clase B, conforme a la AASHTO M 194, ASTM C 494, con una resistencia mínima requerida a la compresión de $F'c = 28$ Mpa. Para alcanzar este objetivo, se empleará un impermeabilizante integral a base de lignosulfatos de alta impermeabilidad y plastificantes.

La resistencia mínima necesaria a la compresión será de $F'c = 28$ Mpa, y se prestará especial atención al contenido de cemento hidráulico, al tamaño del agregado y a la relación agua-cemento. El Contratista deberá presentar diseños que se ajusten a la clase de concreto especificada, asegurándose de que las proporciones seleccionadas proporcionen al concreto la trabajabilidad y el acabado adecuados.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 28$ Mpa.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Peón (Estr. Oc. E2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)

Medición:

La medición de este rubro será el metro cúbico (m³) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño. El pago se lo realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Forma de pago:

El pago de este rubro será el metro cúbico (m³). El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocaciones cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo.

41 Acero De Refuerzo En Barras Fy=4200kg/Cm2

Descripción:

Este proyecto comprende la provisión y colocación de acero de refuerzo para concreto, conforme a las especificaciones de clase, tipo y dimensiones detalladas en los documentos contractuales. El acero de refuerzo ya sea en su forma lisa o corrugada, deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas correspondientes. Además, se requiere que el acero de refuerzo se ajuste al diseño especificado en los planos del proyecto.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm²

- Alambre recocido #18

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.

Procedimiento de trabajo:

Este procedimiento aborda el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, siguiendo las indicaciones de los planos del proyecto, las especificaciones presentes, y las instrucciones proporcionadas por la Fiscalización.

Preparación y Doblado: Las barras se doblarán de acuerdo con las especificaciones de los planos antes de su colocación. El doblado se realizará en frío, a menos que la Fiscalización autorice lo contrario. Los radios de doblado estarán definidos en los planos; en ausencia de esta información, se seguirán las prácticas estándar.

DIAMETRO (mm.)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y Amarre: Las barras de acero se ubicarán en las posiciones indicadas en los planos y se asegurarán mediante alambre u otros dispositivos metálicos en cada cruce. Deberán permanecer firmemente sujetas durante el proceso de vertido del hormigón. Para mantener el espaciado entre el refuerzo y los encofrados, se utilizarán bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión, previa aprobación de la Fiscalización.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo: El espaciamiento y la protección del refuerzo seguirán los lineamientos del Reglamento de Diseño del A.C.I. 318, especialmente en sus secciones 7.6 (Límites de Espaciamiento para Refuerzo) y 7.7 (Protección del Acero de Refuerzo en el Hormigón). Las barras se posicionarán de manera que las variaciones en el espaciado no excedan 1/12 de la distancia entre ellas. El recubrimiento mínimo del

refuerzo respecto al hormigón será de 25 mm, conforme a las indicaciones en los planos, que requerirán la aprobación de la Fiscalización antes del vertido del hormigón.

Empalmes: Los empalmes de las barras se llevarán a cabo según lo especificado en los planos o las instrucciones de la Fiscalización. Se realizarán mediante traslapes escalonados, siendo el traslape mínimo de 45 diámetros para barras de 25 mm o más, y no menor a 30 diámetros para otras barras. La soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico solo se permitirán si están detallados en los planos o cuentan con la aprobación escrita de la Fiscalización. Estos empalmes deben ser capaces de desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. La desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico no debe exceder los 6 milímetros por metro de longitud.

Cuando se indique en los planos, se podrán utilizar acoples mecánicos para unir barras de refuerzo, siguiendo las especificaciones del Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510. En ausencia de tales especificaciones, se requerirá la aprobación de la Fiscalización. No se permitirá el uso de acoples tipo "caña" o "manguito" para refuerzos protegidos por epóxicos. La resistencia de los acoples mecánicos debe ser igual o superior al 125 % de la resistencia del refuerzo base.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 101: Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente

para Hormigón Armado.

NTE INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón

armado. Requisitos.

NTE INEN 103: Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 104: Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.

NTE INEN 105: Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.

NTE INEN 106: Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

NTE INEN 107: Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.

NTE INEN 108: Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.

NTE INEN 109: Ensayo de tracción para el acero.

NTE INEN 110: Ensayo de doblado para el acero.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Fierro (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de cantidades por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

Forma de pago:

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

42 Suministro E Instalación De Estructura Metálica De Cubierta

Descripción:

Este rubro se refiere a la construcción y montaje de estructuras metálicas con perfilería de acero estructural incluyendo la provisión de materiales, herramientas, equipo de construcción y mano de obra calificados para la preparación, ensamblaje y pintura en taller, transporte, manipuleo; erección y montaje en obra de las mismas, de acuerdo a las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos del proyecto.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Anticorrosivo Azarcón
- Electrodo Agua 6011
- Perfil C 120x60x 2 mm
- Disco de corte
- Thinner comercia

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Soldadora eléctrica 300 a
- Disco de corte
- Equipo Oxicorte

Procedimiento de trabajo:

Antes de iniciar el montaje, todas las superficies de contacto deberán estar completamente limpias y exentas de todo material extraño al acero, incluyendo, orín, escamas, suciedad, pinturas, etc.

El contratista, previamente al montaje de la estructura, deberá informar ampliamente al Ingeniero Fiscalizador, respecto al método de erección que se propone seguir, y la cantidad y clase de equipo que se propone emplear en la obra, todo lo cual está sujeto

a la aprobación del Fiscalizador, tal aprobación no deberá considerarse como exonerante para el contratista de su responsabilidad por la seguridad de su método de trabajo o equipo, ni de llevar a cabo el trabajo en completa conformidad con los planos y especificaciones.

Cuando así lo especifique el diseño o los planos aprobados de construcción, se ensamblarán con exactitud las diferentes partes de la estructura al pie de la obra y sobre una superficie firme y plana; las soldaduras de campo se las ejecutará con la mayor prolijidad y técnica posibles, para que los cordones tengan la continuidad y acabado adecuados. Las uniones empernadas de los diferentes elementos serán pre-armadas ajustando las secciones adosadas a la correcta alineación y contra flecha; y, los agujeros para las conexiones en obra deberán ser perforados o escariados mientras las diferentes secciones estén armadas. Todos los métodos de pre-ensamblaje deberán ser compatibles con los métodos de erección a usarse, a menos que el Fiscalizador los autorice por escrito el proceder de otra manera. El personal que realice el montaje de la estructura deberá utilizar equipo de protección adecuado, tendrá la máxima precaución en la ejecución de los trabajos para no afectar la seguridad de las personas y de la obra.

a soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador; el contratista es responsable por la calidad de la soldadura que se realice, tanto en fábrica como en la obra; cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas. Los miembros a ser soldados deberán ser preparados de acuerdo al diseño y detalles constructivos; se dispondrán en su correcta ubicación, alineación y sujetados firmemente mientras se realiza la soldadura; la secuencia y todo el procedimiento de soldadura, deberá ser tal que resulte en un mínimo de deformación y de esfuerzos causados por la contracción. Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos,

inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento de calor; el tratamiento a seguir debe contar con la aprobación de la Fiscalización, pero el contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

INEN 136.- Requisitos de acero para la construcción estructural.

ASTM A 242.- "Especificación para acero estructural de baja aleación y de alta resistencia".

ASTM A 570.- Para planchas laminadas en caliente.

INEN 1619, 1620, 1621 y 1622.- Requisitos dimensionales de perfiles estructurales.

INEN 1623.- Requisitos generales para perfiles ligeros.

INEN 103.- Requisitos para acero en barras con resalte.

INEN 109 e INEN 121.- Normas para ensayos.

AWS D 1.4.79 Según Código Ecuatoriano de la Construcción.

AWS E 6011.- Electrodo para soldaduras de penetración.

AWS E7018.- Electrodo para construcción de estructuras de acero de mediano y bajo contenido de carbón

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Soldador (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por kilogramo (kg) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por kilogramo (kg) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

43 Suministro E Instalación De Cubierta Zinc**Descripción:**

Este consiste en el suministro e instalación de cubierta de zinc de acuerdo a los planos estructurales, sin embargo, en caso de creer conveniente el Contratista podrá colocar refuerzos adicionales previo visto bueno de Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Clavos
- Pingos
- Plancha de zinc

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Perforadora

Procedimiento de trabajo:

La cubierta a utilizar será de zinc y el traslape mínimo entre placas será el especificado por el fabricante tanto en el sentido longitudinal como transversal; las planchas serán instaladas perfectamente alineadas.

La instalación de las planchas deberá ser la recomendada por el fabricante y se dispondrá de los accesorios propios de cada producto. No se admitirá planchas que muestren daños en su recubrimiento o que se encuentren quebradas, raspadas o magulladas.

Una vez instaladas las planchas y los tapajuntas, se efectuará una prueba con agua para comprobar que no existan goteras ni filtraciones.

Para la instalación del material de cubierta, se utilizará personal calificado y que cuente con todos los elementos de seguridad industrial, esto es cinturones de seguridad, zapatos de caucho, guantes y gafas.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)

- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Perfilero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metros cuadrados (m2) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

44 Resane E Impermeabilización De Estructura De Hormigón**Descripción:**

Se trata de crear un revestimiento sobre superficies de hormigón utilizando morteros compuestos por cemento, arena y agua, junto con un aditivo en polvo para mejorar la impermeabilidad. Este servicio abarca tanto la provisión de materiales como la ejecución del acabado mencionado, incluyendo el proceso de curado y la aplicación de productos cementicios después de la impermeabilización. El procedimiento consta de dos fases: primero, el champeado o negreado, que se realiza con mortero premezclado; y segundo, el enlucido, que se efectúa al menos 24 horas después del champeado, también utilizando mortero premezclado. Se establece que el espesor total del enlucido, incluyendo la capa de negreado o champeado, no debe superar los 25mm. En caso de que irregularidades en las paredes de mampostería requieran un mayor espesor, se indica la necesidad de llevar a cabo una carga previa mediante la aplicación de mortero y arena homogenizada.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento
- Impermeabilizante1 (25 kg)
- Agua
- Arena

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Andamio

Procedimiento de trabajo:

Estos trabajos son adecuados para impermeabilizar tanto cisternas como paredes. El proceso inicia con la limpieza de la superficie que se va a impermeabilizar, seguido del rellenado o resane de fisuras presentes. Posteriormente, se humedece la superficie y se procede a la preparación del mortero, mezclándolo con el impermeabilizante en polvo. A continuación, se lleva a cabo el champeado de la superficie. Se espera un tiempo mínimo de 2 horas para asegurar una adherencia adecuada antes de aplicar una nueva capa de mortero, que será la capa definitiva. Este último paso se realiza con el objetivo de lograr un acabado nivelado y paleteado en la superficie impermeabilizada.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NEC 2015

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metros cuadrados (m2) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

45 Suministro E Instalación De Mampostería De Bloque (9 X 19 X 39) Cm**Descripción:**

Consiste en el levantado de paredes de mampostería mediante el uso de bloques huecos de hormigón de 9x19x39cm. Serán ejecutadas en las ubicaciones y trazados previstos en planos. Previamente al levantado de paredes, el constructor debe efectuar el replanteo de las mismas mediante una hilera de bloques en el piso o por algún otro medio que permita a la dirección arquitectónica y fiscalización ratificar su ubicación.

El rubro incluye la provisión de materiales, colocación de chicotes de acero, levantado de la pared, curado y limpieza del sitio una vez concluida cada etapa del trabajo.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Arena corriente fina
- Agua
- Bloque 9x19x39
- Hierro 8 mm x 12 metros trefilado (Chicotes)

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Andamio

Procedimiento de trabajo:

Los bloques serán trabados entre sí y fijados con mortero (resistencia a la compresión no menor a 50 Kg/cm²) diseñado para uso en mampostería con bloques de hormigón.

El levantado se efectuará por etapas, debiendo la primera realizarse máximo hasta una altura de 1,50m y la segunda (no antes de 48 horas de terminada la primera) hasta completar la altura requerida. Una vez levantada la pared se efectuará el curado diario de la misma hasta 4 días después de la colocación de los bloques (o lo que recomiende el fabricante del mortero).

No se deberá enlucir esta pared hasta completar los 7 días de curado.

Ensayos de Laboratorio.

No aplica.

Normativa:

Deberá cumplir con la norma:

TE C91:2015 Tipo N, INTE C109:2017, NTE INEN 2518 Tipo N, ASTM C 270 Tipo N y ASTM C 387. Para efectos de anclaje de los chicotes, se deberá seguir las recomendaciones del fabricante. (Norma NTE INEN 2167)

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

El personal requerido para este trabajo estará constituido por las siguientes categorías:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas, previa aprobación de fiscalización.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas, previa aprobación de fiscalización.

46 Enlucido Interior De Paredes**Descripción:**

El objetivo será la construcción de enlucidos en paredes, vigas, columnas, puertas, ventanas, graderíos; no incluye filos, etc., salvo aquellas que tengan revestimientos especiales, ladrillos vistos o sean de hormigón visto, de acuerdo con lo indicado en los planos arquitectónicos y a las instrucciones de la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Agua
- Arena gruesa

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Escalera

Procedimiento de trabajo:

Este enlucido estará conformado por una capa de mortero cemento-arena fina en una proporción de 1:3; a una mampostería o elemento vertical, con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una adherencia para un acabado diverso posterior. Como trabajo previo toda superficie que requiera enlucido deberá estar limpia, áspera, de ser necesario martilladas (paredes, viguetas y pilaretes) para prever la adherencia debida, será humedecida. Se cumplirán las siguientes Normas e indicaciones previas al inicio del enlucido:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cemento: deberá cumplir con las especificaciones indicadas.

Arena: deberá ser natural, angular, limpia y libre de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar todo el tamiz No. 8 y no más del 10% deberá pasar el tamiz No. 100 Agua: deberá ser de calidad potable, libre de toda substancia aceitosa, alcalina, salina o materiales orgánicos.

✓ Verificación del agregado fino para el mortero: calidad, granulometría y cantidades suficientes requeridas. Aprobación del material a ser empleado en el rubro.

✓ No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secas, fraguadas, limpias de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero

✓ Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería.

✓ Todo enlucido vertical exterior, se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

Definición del sistema de andamiaje y forma de sustentación

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 2 553:2010: Cemento Hidráulico. Determinación de la retención de agua en y revoques (enlucidos) elaborados con cemento hidráulico. morteros INEN 152-ASTM-C-150: Especificaciones para cemento.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Ayudante (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

47 Enlucido Interior De Paredes

Descripción:

El objetivo será la construcción de enlucidos en paredes, vigas, columnas, puertas, ventanas, graderíos; no incluye filos, etc., salvo aquellas que tengan revestimientos especiales, ladrillos vistos o sean de hormigón visto, de acuerdo con lo indicado en los planos arquitectónicos y a las instrucciones de la Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Cemento tipo I (50kg)
- Agua
- Arena gruesa

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores
- Andamios

Procedimiento de trabajo:

Este enlucido estará conformado por una capa de mortero cemento-arena fina en una proporción de 1:3; a una mampostería o elemento vertical, con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una adherencia para un acabado diverso posterior. Como trabajo previo toda superficie que requiera enlucido deberá estar limpia, áspera, de ser necesario martilladas (paredes, viguetas y pilaretes) para prever la adherencia debida, será humedecida. Se cumplirán las siguientes Normas e indicaciones previas al inicio del enlucido:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cemento: deberá cumplir con las especificaciones indicadas.

Arena: deberá ser natural, angular, limpia y libre de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar todo el tamiz No. 8 y no más del 10% deberá pasar el tamiz No. 100 Agua: deberá ser de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, alcalina, salina o materiales orgánicos.

✓ Verificación del agregado fino para el mortero: calidad, granulometría y cantidades suficientes requeridas. Aprobación del material a ser empleado en el rubro.

✓ No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secas, fraguadas, limpias de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero

✓ Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería.

✓ Todo enlucido vertical exterior, se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

Definición del sistema de andamiaje y forma de sustentación

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 2 553:2010: Cemento Hidráulico. Determinación de la retención de agua en y revoques (enlucidos) elaborados con cemento hidráulico. morteros INEN 152-ASTM-C-150: Especificaciones para cemento.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil (Estr. Oc. D2)
- Ayudante (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro cúbicos (m²) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

48 Tubería De Pvc Roscable D=3/4" (P/Presión), Incluye Accesorios.**Descripción:**

La construcción de una red de agua potable tiene por objeto terminar con la instalación de tuberías de abasto en diferentes diámetros que terminan en una o más salidas, que llegan a un punto conocido como "PUNTO DE AGUA" en los diámetros establecidos en los planos o de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador, desde el cual se da servicio a un aparato sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor. Se verificará los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, se revisará si las tuberías cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso. Estas tuberías se instalarán en ductos determinados

para instalaciones, registrables y de dimensiones que permitan trabajos de mantenimiento o reparación.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Unión. PVC roscable $\frac{3}{4}$ "
- Tubería PVC roscable $\frac{3}{4}$ "
- Cinta 1 Teflón 12mm X 10m C/Carrete
- Codo 90 gr. PVC roscable $\frac{3}{4}$ "
- Tee PVC roscable $\frac{3}{4}$ "
- Sellador líquido 11 onzas

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

El proceso de instalación del sistema de abastecimiento se iniciará hasta llegar a cada sitio de acometida en cada ambiente, mediante los accesorios debidos, 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.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías

cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

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.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sella roscas para tubería PVC.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

- NTE INEN 1373
- ASTM D1785
- ASTM – D2241-69

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Est. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

49 Tubería De Pvc Roscable D=1/2" (P/Presión), Incluye Accesorios.**Descripción:**

La construcción de una red de agua potable tiene por objeto terminar con la instalación de tuberías de abasto en diferentes diámetros que terminan en una o más salidas, que llegan a un punto conocido como "PUNTO DE AGUA" en los diámetros establecidos en los planos o de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador, desde el cual se da servicio a un aparato sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor. Se verificará los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, se revisará si las tuberías cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso. Estas tuberías se instalarán en ductos determinados para instalaciones, registrables y de dimensiones que permitan trabajos de mantenimiento o reparación.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Codo 90 PVC roscable 1/2"
- Tee PVC roscable 1/2"

- Unión. PVC roscable 1/2"
- Sellador líquido 11 onzas
- Tubería PVC roscable 1/2"
- Cinta 1 Teflón 12mm X 10m C/Carrete

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

El proceso de instalación del sistema de abastecimiento se iniciará hasta llegar a cada sitio de acometida en cada ambiente, mediante los accesorios debidos, 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.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

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.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sella roscas para tubería PVC.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

- NTE INEN 1373
- ASTM D1785
- ASTM – D2241-69

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Est. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

50 Tubería De Pvc Roscable D=1" (P/Presión), Incluye Accesorios.

Descripción:

La construcción de una red de agua potable tiene por objeto terminar con la instalación de tuberías de abasto en diferentes diámetros que terminan en una o más salidas, que llegan a un punto conocido como "PUNTO DE AGUA" en los diámetros establecidos en los planos o de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador, desde el cual se da servicio a un aparato sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor. Se verificará los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, se revisará si las tuberías cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso. Estas tuberías se instalarán en ductos determinados para instalaciones, registrables y de dimensiones que permitan trabajos de mantenimiento o reparación.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Unión PVC roscable de 1"
- Tubería PVC roscable 1"
- Cinta 1 Teflón 12mm X 10m C/Carrete
- Codo 90 gr. PVC roscable 1"
- Tee PVC roscable 1"
- Sellador líquido 11 onzas

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

El proceso de instalación del sistema de abastecimiento se iniciará hasta llegar a cada sitio de acometida en cada ambiente, mediante los accesorios debidos, 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.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías cruzan juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

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.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sella roscas para tubería PVC.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

- NTE INEN 1373
- ASTM D1785
- ASTM – D2241-69

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Est. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se realizará por metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

51 Suministro E Instalación De Llave De Paso 3/4"

Descripción:

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de una Llave de paso, como dispositivo, generalmente de metal, con alguna aleación o de polímeros, de materiales cerámicos, esta llave utilizada para dar paso o cortar el flujo de agua u otro fluido por una tubería, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación de Fiscalización

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Llave de paso 3/4" de bronce
- Cinta 1 Teflón 12mm X 10m C/Carrete
- Sellador líquido 11 onzas

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

Procedimiento de trabajo:

El suministro e instalación de la llave de control será tipo esfera con manija para 360° de giro cuyos extremos serán roscados internamente del tipo estándar americano. El lado que establece contacto con el medidor estará provisto de un racor o niple de acoplamiento el cual, mediante su tuerca anillo permite el sellado o ajuste del niple y cumplirá lo indicado en los planos.

- La llave de paso debe garantizar una presión de trabajo igual a 10 kg/cm², sin fugas, la lubricación será suficiente a fin de que se facilite el manejo (abrir y cerrar).
- La llave de paso evita que el agua circule en dirección contraria a la del reflujo.

- Los elementos de rosca, tanto externos como internos son de acuerdo al sistema ISO.
- Su peso específico es de 1.40 gr/cm³, su resistencia a la tracción de 400 kg/cm², y su medida nominal ¾"
- Deberá ser fabricado con material importado, PVC de Alto Impacto.
- Que trabajen a temperaturas de -20°C a 60°C
- Los componentes de fabricación y materiales son: a) Manija Tipo de PVC rígido. b) Esfera vástago de PVC rígido c) O ring de Nitrilo. d) Empaquetaduras de caucho elastómero. e) Cuerpo principal.
- Cumplan la NTP 399.034-Válvulas de Material Termoplástico.
- Resistencia al torque en las roscas de entrada y salida 60 N.m.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Norma NTE INEN 965:1985	Grifería. Llaves. Terminología y clasificación.
Norma NTE INEN 966:96	Grifería. Llaves. Muestreo
Norma NTE INEN 967:95	Grifería. Llaves. Métodos de Ensayo
Norma NTE INEN 968:95	Grifería. Llaves. Requisitos
Norma NTE INEN 1372:2010	Tubos y Accesorios para conducir agua potable. Requisitos Bromatológicos y Organolépticos.
Norma NTE INEN 255:1979	Control de Calidad. Procedimiento de muestreo y tablas para la inspección por atributos.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La unidad de medida para este rubro será la unidad (u), ordenados y totalmente ejecutados, incluye accesorios de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Forma de pago:

El pago se será la unidad (u) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

52 Suministro E Instalación De Tubería Pvc D=4" = 110mm**Descripción:**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería PVC rígido del diámetro indicado, fabricadas mediante el proceso de extrusión y accesorios de PVC rígido con cloruro de polivinilo mediante el proceso de inyección, en una sola pieza, que se utilizan para la conducción de aguas residuales, aguas lluvias y/o aguas negras en sistemas a gravedad, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tubería de PVC Desagüe de 110mm.
- Pegamento PVC 946 cc
- limpiador de tubos PVC 1000CC

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Para el suministro e instalación de esta tubería y accesorios debe estar compuesto de cloruro de polivinilo, al cual se pueden añadir aditivos necesarios para facilitar el procesamiento de este polímero y la producción de tubos y accesorios con buen terminado en superficies, buena resistencia mecánica, opacidad y durabilidad. En caso necesario la colocación de esta tubería se procederá a realizar con la rotura del suelo, pared o la excavación de la zanja, verificando las pendientes que se indica en el diseño sanitario, luego el desalojo del material no apto, este trabajo deberá cumplir lo indicado en los planos y en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F-2002, además de lo siguiente:

- Todas las uniones se efectuarán por medio de espiga y campana. Los extremos y superficies, al unir deberán ser limpiados cuidadosamente empleando para ello un líquido limpiador recomendado por el fabricante de la tubería.
- La superficie exterior de la tubería y la superficie interior de la campana deberá recibir una distribución uniforme de soldadura líquida /pegamento, recomendado por el fabricante de la tubería y luego la inserción del tubo deberá girar éste 1/4 de vuelta.
- Se verificará la penetración del tubo hasta el tope de la campana, midiendo antes de la operación la longitud del enchufe.
- Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución.

- No se permitirá el doblado de las tuberías de P.V.C. debiendo lograrse las deflexiones mediante piezas especiales.
- Todas las piezas especiales procederán de fábrica, por inyección en molde y en ningún caso se autorizará el uso de piezas obtenidas mediante unión de tubos cortados en sesgo.
- Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.
- Entre dos cámaras de inspección consecutivas la tubería debe quedar perfectamente alineada.
- Cualquier cambio, referente a pendiente y alineación debe ser previamente conocido y aprobado por la Fiscalización.

Esta tubería se debe revisar y mantener su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; se procederá a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido de paredes. En caso de requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías. Las tuberías que se coloquen en el subsuelo deberán ir suspendidas en el tumbado mediante anclajes con abrazaderas, varillas y pernos expansivos.

La Norma Técnica Ecuatoriana y la Norma ISO, recomiendan valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con la cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada. El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma.

Las uniones de los tubos de PVC se harán con soldadura líquida, o del tipo y/o serie señalado en los planos. La superficie interior de las juntas deberá quedar al ras con la superficie del tubo.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NORMA NTE INEN 1374:2009:	Tubería Plástica. Tubos y Accesorios de PVC Rígidos para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.
NORMA NTE INEN 1 333:1986: NORMA NTE INEN 1 368:1986:	Tubería plástica. Tubería de cloruro de polivinilo. Terminología. Tubería plástica. Determinación de la reversión longitudinal en tubos. Ensayo de introducción en horno.
NORMA NTE INEN 1 370:1994:	Tubería plástica. Tubos de PVC rígido. Tolerancias en diámetro exterior y espesor de pared.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Ayudante de plomero

Medición:

La unidad de medida para esta tubería suministrada e instalada será el metro lineal (m), ordenados y aceptablemente ejecutados, medido a lo largo del eje de la tubería, los tubos que se hubiesen cortado para empalmes y conexiones que implican fracción de la unidad de medida serán considerados como metro lineal para su pago

Forma de pago:

El pago se realizará por el metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

53 Suministro E Instalación De Accesorios 110mm Aass

Descripción:

Se refiere a la provisión e instalación de accesorios para la red de aguas servidas domésticas, para el caso de red nueva o existente que requiera el cambio solo de accesorios o por causas justificadas técnicamente que la red de aguas servidas domésticas nueva amerite la instalación de los accesorios, con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Materiales:

- Tee, Codo, Uniones de material PVC unión solvente
- Soldadura líquida P/Tubo PVC 500cc
- Solvente limpiador P/Tubo PVC 946cc

Equipo mínimo:

- Herramienta menor

Procedimiento de trabajo

El suministro e instalación accesorios será tipo PVC unión solvente para desagüe. En caso de que el sistema esté en funcionamiento debe evitar el paso de agua en la red, la tubería para el acople de accesorios debe estar limpia seca libre de impurezas, colocar soldadura líquida en el tubo y accesorio a instalar, evitar contaminar la soldadura con otro material extraño ya que esto puede afectar la unión de los elementos de PVC.

Una vez realizado el acople, debe aperturarse el sistema con la finalidad de comprobar de que no exista filtraciones en las uniones o conexión de accesorios, luego de realizar la verificación se procede a cubrir las tuberías en caso de que se requiera ser ocultas.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

Norma NTE INEN 1 331:2010	Tubería Plástica. Tubería de PVC Rígido para Presión. Campanas de Tubos y Accesorios para Unión por Sellado Elastomérico. Dimensiones.
Norma PRTE NTE INEN 030:	Reglamento Técnico Ecuatoriano. "TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS".
Norma NTE INEN 1 370:	Tubería Plástica. Tubos de PVC Rígido. Tolerancias en Diámetro Exterior Y Espesor de Pared
Norma NTE INEN 1 373:	Tubería Plástica. Tubos y Accesorios de PVC Rígido para Presión. Requisitos.
Norma INEN 1374:	Tubería plástica. Tubería de PVC para presión - tubería de PVC reforzada.

Garantía:

No aplica

Soporte técnico:

No aplica

Mano de obra:

Maestro mayor en ejecución de obras civiles Est. Oc. C1

Plomero Est. Oc. D2

Peón Est. Oc. E2

Medición:

La unidad de medida para este rubro será la unidad (u), ordenados y totalmente ejecutados, de acuerdo al plano indicado con la debida supervisión y aprobación de la Fiscalización. Las cantidades a pagarse por accesorios (codo, neplo, Tee, unión, soldadura) indicada será de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato; además no se permitirá ni cuantificará que en un mismo tramo de tubería de 6mt. exista más de (1) unidad de este rubro.

Forma de pago:

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, materiales transporte colocación, accesorios, sellados; así como por toda la mano de obra especializada, herramienta, materiales y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización

54 Suministro E Instalación De Tubería Pvc D=4" = 110mm**Descripción:**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería PVC rígido del diámetro indicado, fabricadas mediante el proceso de extrusión y accesorios de PVC rígido con cloruro de polivinilo mediante el proceso de inyección, en una sola pieza, que se utilizan para la conducción de aguas residuales, aguas lluvias y/o aguas negras en sistemas a gravedad, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Reductor PVC 100mm - 50 mm
- Tubería de PVC Desagüe de 50mm.
- Soldadura líquida p/pvc 500 cc
- limpiador de tubos PVC 1000CC

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Para el suministro e instalación de esta tubería y accesorios debe estar compuesto de cloruro de polivinilo, al cual se pueden añadir aditivos necesarios para facilitar el procesamiento de este polímero y la producción de tubos y accesorios con buen terminado en superficies, buena resistencia mecánica, opacidad y durabilidad. En caso necesario la colocación de esta tubería se procederá a realizar con la rotura del suelo, pared o la excavación de la zanja, verificando las pendientes que se indica en el diseño sanitario, luego el desalojo del material no apto, este trabajo deberá cumplir lo indicado en los planos y en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F-2002, además de lo siguiente:

- Todas las uniones se efectuarán por medio de espiga y campana. Los extremos y superficies, al unir deberán ser limpiados cuidadosamente empleando para ello un líquido limpiador recomendado por el fabricante de la tubería.
- La superficie exterior de la tubería y la superficie interior de la campana deberá recibir una distribución uniforme de soldadura líquida /pegamento, recomendado por el fabricante de la tubería y luego la inserción del tubo deberá girar éste 1/4 de vuelta.
- Se verificará la penetración del tubo hasta el tope de la campana, midiendo antes de la operación la longitud del enchufe.
- Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución.
- No se permitirá el doblado de las tuberías de P.V.C. debiendo lograrse las deflexiones mediante piezas especiales.

- Todas las piezas especiales procederán de fábrica, por inyección en molde y en ningún caso se autorizará el uso de piezas obtenidas mediante unión de tubos cortados en sesgo.
- Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.
- Entre dos cámaras de inspección consecutivas la tubería debe quedar perfectamente alineada.
- Cualquier cambio, referente a pendiente y alineación debe ser previamente conocido y aprobado por la Fiscalización.

Esta tubería se debe revisar y mantener su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; se procederá a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido de paredes. En caso de requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías. Las tuberías que se coloquen en el subsuelo deberán ir suspendidas en el tumbado mediante anclajes con abrazaderas, varillas y pernos expansivos.

La Norma Técnica Ecuatoriana y la Norma ISO, recomiendan valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con la cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada. El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma.

Las uniones de los tubos de PVC se harán con soldadura líquida, o del tipo y/o serie señalado en los planos. La superficie interior de las juntas deberá quedar al ras con la superficie del tubo.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NORMA NTE INEN 1374:2009:	Tubería Plástica. Tubos y Accesorios de PVC Rígidos para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.
NORMA NTE INEN 1 333:1986: NORMA NTE INEN 1 368:1986:	Tubería plástica. Tubería de cloruro de polivinilo. Terminología. Tubería plástica. Determinación de la reversión longitudinal en tubos. Ensayo de introducción en horno.
NORMA NTE INEN 1 370:1994:	Tubería plástica. Tubos de PVC rígido. Tolerancias en diámetro exterior y espesor de pared.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Ayudante de plomero

Medición:

La unidad de medida para esta tubería suministrada e instalada será el metro lineal (m), ordenados y aceptablemente ejecutados, medido a lo largo del eje de la tubería, los tubos que se hubiesen cortado para empalmes y conexiones que implican fracción de la unidad de medida serán considerados como metro lineal para su pago

Forma de pago:

El pago se realizará por el metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

55 Suministro E Instalación De Canal Recolector Agua Lluvia Tol

Descripción:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de canal recolector agua lluvia tol. Un adecuado sistema de evacuación de aguas lluvias no sólo le permitirá disfrutar sin preocupaciones las lluvias intensas del invierno, sino que también requerirá un menor esfuerzo a la hora de instalarlo y mantenerlo. La función de las canaletas (o canales), es recoger el agua de lluvia de las vertientes del techo y conducirla hacia las bajadas, que son las encargadas de llevar el agua hasta el nivel del terreno.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Electrodo Aga 6011
- Tool galvanizado 0.8mm o 1/32
- Ganchos para canales de tool

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores.
- soldadora

Procedimiento de trabajo:

Las canales son conductos abiertos que se instalan en los bordes de los aleros y al fondo de las juntas de verticales de las cubiertas (ondulación que forman dos vertientes de agua donde se encuentran). A veces pueden ir al interior de un cajón horizontal, cuya profundidad es tal que permite dar a la canal la pendiente requerida. El sistema de drenaje, permitirá proteger mejor las fundaciones, veredas y muros de su casa.

El tamaño de la canaleta debe estar en relación con la superficie de cubierta que desagua. Se calcula una sección de 0,8 cm² por cada m² de cubierta.

No existe una norma fija respecto a la pendiente mínima de las canales, pero es un hecho que las con menos pendiente se ven mejor que las de inclinación mayor.

Normalmente son más eficientes las de mayor inclinación; siempre es posible instalar canales con menos pendiente en las fachadas con más vista y dejar las de mayor pendiente en las menos visibles. La pendiente más usual es entre 0,7 a 1 cm por cada metro lineal. La pendiente de la canaleta deberá conducir hacia los bajantes más cercanos.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

No aplica.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

Maestro de obra (Est. Oc. C2)

Perfilero (Estr. Oc. D2)

Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición se la efectuará por metro () del área a intervenir

Forma de pago:

El pago se la efectuará por metro (m) del área a intervenir

56 Suministro E Instalación De Tubería Pvc D=4" = 110mm**Descripción:**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería PVC rígido del diámetro indicado, fabricadas mediante el proceso de extrusión y accesorios de PVC rígido con cloruro de polivinilo mediante el proceso de inyección, en una sola pieza, que se utilizan para la conducción de aguas residuales, aguas lluvias y/o aguas negras en sistemas a gravedad, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación de Fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tubería de PVC Desagüe de 110mm.
- Pegamento PVC 946 cc
- limpiador de tubos PVC 1000CC

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Para el suministro e instalación de esta tubería y accesorios debe estar compuesto de cloruro de polivinilo, al cual se pueden añadir aditivos necesarios para facilitar el procesamiento de este polímero y la producción de tubos y accesorios con buen terminado en superficies, buena resistencia mecánica, opacidad y durabilidad. En caso necesario la colocación de esta tubería se procederá a realizar con la rotura del suelo,

pared o la excavación de la zanja, verificando las pendientes que se indica en el diseño sanitario, luego el desalojo del material no apto, este trabajo deberá cumplir lo indicado en los planos y en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F-2002, además de lo siguiente:

- Todas las uniones se efectuarán por medio de espiga y campana. Los extremos y superficies, al unir deberán ser limpiados cuidadosamente empleando para ello un líquido limpiador recomendado por el fabricante de la tubería.
- La superficie exterior de la tubería y la superficie interior de la campana deberá recibir una distribución uniforme de soldadura líquida /pegamento, recomendado por el fabricante de la tubería y luego la inserción del tubo deberá girar éste 1/4 de vuelta.
- Se verificará la penetración del tubo hasta el tope de la campana, midiendo antes de la operación la longitud del enchufe.
- Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución.
- No se permitirá el doblado de las tuberías de P.V.C. debiendo lograrse las deflexiones mediante piezas especiales.
- Todas las piezas especiales procederán de fábrica, por inyección en molde y en ningún caso se autorizará el uso de piezas obtenidas mediante unión de tubos cortados en sesgo.
- Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.
- Entre dos cámaras de inspección consecutivas la tubería debe quedar perfectamente alineada.

- Cualquier cambio, referente a pendiente y alineación debe ser previamente conocido y aprobado por la Fiscalización.

Esta tubería se debe revisar y mantener su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; se procederá a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido de paredes. En caso de requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías. Las tuberías que se coloquen en el subsuelo deberán ir suspendidas en el tumbado mediante anclajes con abrazaderas, varillas y pernos expansivos.

La Norma Técnica Ecuatoriana y la Norma ISO, recomiendan valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con la cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada. El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma.

Las uniones de los tubos de PVC se harán con soldadura líquida, o del tipo y/o serie señalado en los planos. La superficie interior de las juntas deberá quedar al ras con la superficie del tubo.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NORMA NTE INEN 1374:2009:	Tubería Plástica. Tubos y Accesorios de PVC Rígidos para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.
NORMA NTE INEN 1 333:1986: NORMA NTE INEN 1 368:1986:	Tubería plástica. Tubería de cloruro de polivinilo. Terminología. Tubería plástica. Determinación de la reversión longitudinal en tubos. Ensayo de introducción en horno.
NORMA NTE INEN 1 370:1994:	Tubería plástica. Tubos de PVC rígido. Tolerancias en diámetro exterior y espesor de pared.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Ayudante de plomero

Medición:

La unidad de medida para esta tubería suministrada e instalada será el metro lineal (m), ordenados y aceptablemente ejecutados, medido a lo largo del eje de la tubería, los tubos que se hubiesen cortado para empalmes y conexiones que implican fracción de la unidad de medida serán considerados como metro lineal para su pago

Forma de pago:

El pago se realizará por el metro lineal (m) ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas.

57 Suministro E Instalación De Fregadero De 1 Pozo**Descripción:**

Este rubro comprende el suministro e instalación de muebles lavacopas. Fabricado de aglomerado con recubrimientos en todos sus cantos. Su acabado es recubierto con papel decorativo impregnado con resina melamínica la cual debe garantizar alta resistencia al rayado, debe poseer características para protección a la humedad.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Fregadero de cocina acero 1 pozo
- Grifería cuello de ganso para lavaplatos

- Acople de resina plástica para sifón
- Sifón 1"-1/2"
- Silicona 20 ml

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

No aplica

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

No aplica

Garantías:

No aplica

Soporte Técnico:

No Aplica

Mano de Obra:

El personal requerido para este trabajo estará constituido por las siguientes categorías:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será por unidad instalada (u).

Forma de pago:

Se pagará por unidad de rubro instalado. No se considera el cuarzo, ni la pieza sanitaria.

58 Lavamanos Pedestal, Incluye Accesorios De Instalación Y Grifería**Descripción:**

Este rubro consiste en el suministro e instalación de lavamanos de mesón o pedestal inc. llave y grifería pressmatic, cuyo objetivo principal es el ahorro de agua y el uso único de agua fría.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Teflón (Rollo)
- Grifería para lavamanos incluye Desagüe con rejilla, sifón, manguera 16"
- Lavamanos con pedestal corto
- Llave angular metálica para lavabo
- Silicona 20 ml

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

El lavamanos deberá estar ubicado a una altura de 0,8 m desde el nivel de piso terminado, dejando un espacio libre de 0,7 m bajo su cubierta, permitiendo la aproximación frontal de un usuario en silla de ruedas. En el caso de viviendas debe considerar un atril metálico empotrado al muro sin pedestal, opcional en el caso de edificios públicos. La descarga deberá ir adosada al muro.

Revisión general de planos y especificaciones técnicas con verificación del tipo de piezas sanitarias a instalarse; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

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.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE 2293 - 2001	Accesibilidad de las personas. Área higiénica sanitaria. Varias alternativas - construir o acondicionar los baños.
NTE INEN 1569	Mueble sanitario ó artefacto sanitario, su clasificación, tipo y tamaño.
NTE INEN 1571:2011	Artefactos Sanitarios – Requisitos.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

Medición:

La medición de este rubro será por unidad instalada (u).

Forma de pago:

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. Su pago se realizará por unidad instalada (u).

59 Inodoro Incluye Accesorios

Descripción:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de inodoro con accesorios indicado en los planos, inc. accesorios para su instalación. El inodoro será de porcelana vitrificada, consiste en que tiene un desagüe acodado, de modo que queda retenida agua en él, formando un cierre hidráulico o sifón, que impide el paso de olores desagradables, de acuerdo al diseño indicado en los planos-

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Soldadura líquida p/pvc 500 cc
- Tornillos de 1 1/2" x12 (100un)
- Llave angular más accesorios
- Manguera flexible de 12" para inodoro - conexión a llave angular
- Inodoro blanco

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas menores

Procedimiento de trabajo:

El aparato sanitario tendrá que ser anclado al piso con tornillo y sello de cera

Los artefactos sanitarios aprobados se mantendrán preferentemente con agua a la presión disponible en el sitio, para detectar fácilmente cualquier desperfecto que se produzca hasta la terminación de la obra.

El aparato sanitario deberá ser dual-flush

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 1571: Artefactos sanitarios:

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será por unidad de aparato instalado (u)

Forma de pago:

Se pagará por unidad (u) de acuerdo con el aparato instalado, incluyendo los materiales y demás accesorios intrínsecos para su instalación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos para este rubro, para que funcione a perfección el aparato instalado.

60 Ducha Para Baño**Descripción:**

Se refiere a todas las actividades necesarias para la provisión e instalación de duchas en los sitios que se indique en los planos del proyecto.

Antes de proceder con la instalación se debe asegurar que las líneas de abastecimiento de agua estén libres de impurezas, propias de toda instalación nueva. Para esto se procederá a purgar cada punto de salida de agua.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas varias.

Procedimiento de trabajo:

La ducha para baño incluye accesorios, se harán con tubería PVC y accesorios de 1/2", en caso necesario mezcladoras de 1/2" con duchas cromadas para empotrar en los sitios indicados en los planos incluyendo llaves y demás accesorios para su funcionamiento.

Luego de tener los dos puntos hidráulicos de la ducha, el punto de agua fría y en caso necesario el punto de agua caliente se procede a medir la altura que van a ser instaladas las llaves.

Tomar la medida donde van las llaves hasta donde van a ir la (s) poma (s) de la ducha.

Teniendo estas medidas calculadas y trazadas, se procede a pegar en cada tubo de los puntos hidráulicos agua fría y en caso necesario caliente un adaptador macho.

Luego del secado de los pegues, se debe colocar teflón en la rosca del macho para que la grifería de la ducha universal (o llaves) entren en cada adaptador y no quede fuga de agua.

En cada punto la grifería (o llaves) trae una rosca para la colocación de la llave y poma que permitirá controlar el paso de agua fría y caliente.

La distancia entre los dos puntos de agua será aproximadamente de 20 cm entre ellos.

En el punto medio de la grifería de la ducha universal o punto medio entre las dos llaves hay un orificio que permite la subida de agua por un tubo para la poma de la ducha.

- Colocar teflón a un adaptador macho para enroscarlo en el orificio que permite el paso de agua a la poma de la ducha.
- Pegar el tubo al adaptador macho, habiendo llegado al punto donde se colocará la poma de la ducha, pegar en el tubo un adaptador macho para luego enroscar en este el codo galvanizado. Al codo galvanizado se le enroscar la poma de la ducha con su respectivo anillo.
- Probar la ducha abriendo las llaves para verificar que todo esté funcionando correctamente y sin fugas de agua.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

Deberá cumplir con la norma:

NTE INEN 965 Grifería – Llaves - Terminología y clasificación

NTE INEN 3123 Grifería. Llaves: 2019

NTE 2293 - 2001 Accesibilidad de las personas. Área higiénica sanitaria. Varias alternativas - construir o acondicionar los baños.

NTE INEN 1569 Mueble sanitario o artefacto sanitario, clasificación, tipo y tamaño.

NTE INEN 1571:2011 Artefactos Sanitarios – Requisitos.

NTE INEN 2293 Accesibilidad-Personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Área Higiénico - Sanitaria.

NORMA INTERNACIONAL: ASME A112.18.1 / CSA B125.1: 2018

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Ayudante de plomero

Medición:

La medición de este rubro será por unidad de ducha (u)

Forma de pago:

Se pagará por unidad (u) de acuerdo con el aparato instalado, incluyendo los materiales y demás accesorios intrínsecos para su instalación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos para este rubro, para que funcione a perfección el aparato instalado.

61 Suministro E Instalación De Bomba De Agua Potable, Incl Accesorios**Descripción:**

Este rubro contempla el suministro e instalación de una bomba de agua PK 300 3HP.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Bomba de agua PK 300 (2,2 Kw (3 HP))
- Válvula check en acero inoxidable 1"
- Válvula de compuerta 1"
- Válvula de pie 1" C/C Plástica

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- Herramientas varias.

Procedimiento de trabajo:

La tubería de succión debe ser tan corta y con el menor número de codos como sea posible. La bomba debe ser instalada en un lugar seco y ventilado. Si se instala en ambientes externos debe cubrirse apropiadamente de la lluvia y el viento.

Coloque la bomba en una superficie plana sólida usando los pernos adecuados para evitar vibración. La bomba debe instalarse en posición horizontal para asegurar que los cojinetes funcionen correctamente.

Instale válvula de pie (pichancha) en la tubería de succión y válvula cheque y registro en la tubería de descarga.

El diámetro de la tubería de descarga debe estar de acuerdo con el diámetro de la bomba. Debe tener como mínimo el mismo diámetro de descarga de la bomba. En caso de que la longitud de la tubería sea muy larga el diámetro de la tubería debe ser mayor que el diámetro de salida de la bomba.

Verifique que la válvula check este instalada en el sentido correcto.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

Deberá cumplir con la norma:

NEC 11

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Plomero (Estr. Oc. D2)
- Ayudante de plomero

Medición:

La medición de este rubro será por unidad de ducha (u)

Forma de pago:

Se pagará por unidad (u) de acuerdo con el aparato instalado, incluyendo los materiales y demás accesorios intrínsecos para su instalación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos para este rubro, para que funcione a perfección el aparato instalado.

62 Cisterna 1.9x2.0x1.0 M Con H. Premezclado Fc= 240 Kg/Cm2**Descripción:**

Este rubro consiste en la construcción de sistema para el almacenamiento de agua potable, el hormigón $f'c= 240\text{kg/cm}^2$ para ser utilizado en la construcción de la cisterna, se cumplirá con todo lo descrito para hormigón, y las demás recomendaciones que realice la fiscalización.

Materiales:

Los materiales requeridos son:

- Tabla dura de encofrado de 0.30 m.
- Varilla corrugada 14mm o mayor
- Clavos
- Alambre de amarre #18
- Cuartones de encofrado

- Tiras de encofrado
- Hormigón Premezclado $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$
- Inhibidor de corrosión migratoria
- Impermeabilizante de cisterna

Equipo mínimo:

El equipo requerido comprende:

- vibrador de hormigón
- Bomba estacionaria (45m tubería) [M3]

Procedimiento de trabajo:

La forma y ubicación de las cisternas y el cuarto de máquina estarán de acuerdo con los planos constructivos.

Se compactará la superficie del terreno y encima se colocará el material selecto en capas de 5cms. que se irán rociando con agua.

La losa inferior se hará de concreto reforzada tal como lo indican los planos, con el armado que se indica en los planos constructivos. Se colocará el armado de acero, el cual deberá estar separado del piso por tacos de concreto, y se preparará una cimbra para el canal. Se verterá el concreto en forma uniforme, (dejando previstos los anclajes de bastones) a una altura no mayor de 1.20 metros para evitar el disgregamiento de aglomerados y concretos.

Las paredes se construirán según los planos, con el armado indicado. La fundición de las paredes se realizará de una sola vez. En caso de realizarse en dos partes se deberá colocar una cinta de PVC para evitar filtraciones. La losa superior será de concreto armado y será fundida sobre el encofrado hecho de madera rustica, dejando previsto en este el agujero para inspecciones.

Se vestirá el concreto en forma uniforme y se nivelará con raseros de madera. Se debe prever la colocación de escaleras que permitan el acceso para el aseo e inspección de la cisterna La tapa del agujero de inspección se especifica en los planos constructivos.

Se colocará el armado dentro de un molde de madera bañado con diésel y se preverán unas varillas en forma de “u” que servirán de jaladeras de la tapa.

El molde deberá colocarse en un lugar plano para lograr que la tapa quede a nivel. Los acabados se realizarán después de fundida la losa superior, se pulirá y luego de impermeabilizará la superficie interna de la cisterna.

En el piso se permitirá un desnivel de 1 cm por metro y el cambio en la medida de la sección tendrá una tolerancia del 1%. En la losa inferior, el recubrimiento mínimo del refuerzo será de 7 cms hacia el interior, y 5cms hasta el exterior. En las paredes el alineamiento horizontal no variara más de 1cm.

El nivel de la losa superior no deberá diferir más de 0.5 cms en cualquier sentido. La cisterna se probará llenándola con agua 24 horas, en caso de presentarse fugas se resanará la fisura con cemento plástico.

Se dejará en las uniones piso-pared un recubrimiento cualquiera que pueda ser angular o de otra forma, para evitar fugas o penetraciones del exterior.

Ensayos de Laboratorio:

No aplica

Normativa:

NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002

AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'c = 24$ Mpa.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

La mano de obra requerida es:

- Maestro de obra (Est. Oc. C2)
- Albañil
- Carpintero (Estr. Oc. D2)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La medición de este rubro será por unidad (u)

Forma de pago:

Se pagará por unidad (u) de construcción de cisterna de agua potable.

63 Monitoreo Y Control De Ruido**Descripción:**

Este rubro corresponde al control y monitoreo de ruido que es todo sonido indeseable percibido por el receptor y que al igual que las vibraciones, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadas, pueden generar importantes repercusiones negativas en la salud de los obreros y operarios de las fuentes generadoras del ruido, de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización.

Materiales:

No aplica

Equipo mínimo:

Para efectos de este trabajo se requerirá:

- Herramientas menores
- Medidor de partículas/ Sonómetro digital

Procedimiento de trabajo:

Este rubro consiste en controlar los niveles de ruido y vibraciones generados en los diversos frentes de trabajo que deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y faunísticas de la zona de la obra. El nivel de ruido será determinado mediante la utilización de un Sonómetro Clase 11, con ponderación de frecuencia y ponderaciones de tiempo: S (slow), F (fast), 1 (impulsive) y Peak (pico). El sonómetro deberá poseer una capacidad de almacenamiento de hasta 500 archivos, con fecha, hora de inicio, configuración y datos de calibración.

- Frecuencia de la medición de los niveles de ruido: semanal
- Número de estaciones de muestreo: 1
- Ubicación de las estaciones: uno en receptores (interior de viviendas, escuelas, colegios, INNFA) y uno en fuentes de ruido, incluido volquetas y maquinaria escogidas mensualmente al azar.
- Duración del monitoreo: Lo que indique el estudio
- Tiempo de duración de las mediciones: quince minutos

El Contratista deberá realizar periódicamente el monitoreo de los niveles de ruido, cuyas fuentes principales serán: uso de los equipos de construcción, maquinarias, transporte, utilización de explosivos y demás actividades que provocan niveles de ruidos superiores a los establecidos serán movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación – Reglamento referente al ruido, en las Normas Ambientales Ecuatorianas, en especial los Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Móviles, de la Ley de Gestión Ambiental, promulgado el 16 de Diciembre del 2002.

Los controles principales de las fuentes de ruido que se deberán vigilar serán: perforadoras, martillos hidráulicos, maquinaria pesada móvil, planta de hormigón, y escapes de las volquetas. Se deberá establecer la diferencia entre el nivel de ruido cuando operan las máquinas y el nivel de ruido de fondo (sin operación de máquinas).

El Contratista como control y corrección del ruido y/o vibraciones puede ejecutar algunas de las siguientes acciones:

- Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
- Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
- Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas no podrá transgredir los horarios ni exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla de niveles máximos de ruido establecidos en las Normas y Reglamentos indicados.

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Ensayos de Laboratorio.

No aplica.

Normativa:

Deberá cumplir con la norma:

Ley de Prevención y Control de la Contaminación – Reglamento referente al ruido, en las Normas Ambientales Ecuatorianas, en especial los Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Móviles, de la Ley de Gestión Ambiental, promulgado el 16 de diciembre del 2002.

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

El personal requerido para este trabajo estará constituido por las siguientes categorías:

- Ingeniero Civil / Ingeniero Ambiental (Estr. Oc. B1)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

La unidad para medición de este rubro será la unidad (u) entendiéndose como tal a cada estación (ESTAC.) de control y monitoreo de ruido totalmente ejecutado, de acuerdo al requerimiento indicado en el proyecto, a satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

Forma de pago:

El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato. Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, instalación, fijación, almacenamiento, equipos especializados, transporte, herramientas, materiales, mano de obra especializada, accesorios varios y demás actividades conexas

necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

64 Monitoreo Y Control De Material Particulado

Descripción:

Este trabajo consistirá en realizar el control y monitoreo de las emisiones de polvo (material particulado PM10), debido a las actividades propias de la obra que conllevan la generación de partículas que pueden dispersarse con el viento.

Monitoreo es el proceso programado de coleccionar muestras y/o efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente.

Las mediciones, muestreos y/o análisis se realizarán para determinar las emisiones en los frentes de obra conforme lo determine la medida ambiental correspondiente, salvo requerimiento explícito de la Autoridad Ambiental, de la Fiscalización, del GADM de Guayaquil o de las entidades de Financiamiento Externo.

Emisión es la descarga de sustancias gaseosas, puras o con sustancias en suspensión en la atmósfera; y en este caso se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas. En estas emisiones se pueden encontrar contaminantes del aire, que son cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente. Su concentración en el aire es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en el cual está contenida.

Material particulado está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM2.5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2.5 micrones. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones. Siendo el diámetro aerodinámico de una partícula específica, el diámetro de una esfera con densidad unitaria (densidad del agua) que se sedimenta en aire quieto a la misma velocidad que la partícula en cuestión.

Materiales:

No aplica

Equipo mínimo:

Para efectos de este trabajo se requerirá:

- Herramientas menores
- Medidor de partículas.

Procedimiento de trabajo:

Con base en la “Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión”, los equipos, métodos y procedimientos a utilizarse, tendrán como referencia a aquellos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations, Anexos 40 CFR 50), por las Directivas de la Comunidad Europea y Normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

Corresponde al Contratista realizar los muestreos y evaluaciones de los resultados, para establecer en conjunto con la Fiscalización si los parámetros cumplen o no con los límites permitidos por la legislación vigente y aplicable.

Las mediciones deberán ser realizadas por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana, y deberán tener el parámetro incluido en el alcance de su acreditación.

El tiempo de monitoreo se realizará por 24 horas consecutivas en cada sitio definido como punto de medición.

La frecuencia de los monitoreos será determinada en el documento que contenga las medidas ambientales del proyecto.

Deberá tenerse en cuenta los criterios de seguridad y salud ocupacional para el personal que realiza las mediciones.

Personal de fiscalización realizará el control de la ejecución correcta de los trabajos obedeciendo los aspectos de control ambiental

Indicadores: Niveles de concentración de PM10 vs. Límite Máximo Permisible

Ensayos de Laboratorio.

No aplica.

Normativa:

Deberá cumplir con la norma:

Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations, Anexos 40 CFR 50), por las Directivas de la Comunidad Europea y Normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

Garantía:

No aplica.

Soporte técnico:

No aplica.

Mano de obra:

El personal requerido para este trabajo estará constituido por las siguientes categorías:

- Ingeniero Civil / Ingeniero Ambiental (Estr. Oc. B1)
- Peón (Estr. Oc. E2)

Medición:

Las cantidades que han de pagarse por estos trabajos será por unidad, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y verificados por el Fiscalizador.

Forma de pago:

El pago se realizará en base a los precios establecidos en el Contrato. La unidad corresponde a cada sitio en el que se realiza la medición durante las 24 horas consecutivas.

Diseño óptimo de un sistema estructural sismorresistente y sanitario para una edificación multiuso de 3 pisos en la provincia de Santa Elena

PROBLEMA

Nuestra cliente es dueña desde hace varios años de un terreno ubicado en el cantón La Libertad en la provincia de Santa Elena. Actualmente, su única fuente de ingresos proviene de un negocio propio de venta de productos al por mayor y menor en un local comercial. Debido a la poca afluencia de personas en el sector y a la continua alza de precios que el país ha estado experimentando en los últimos años, ella está presentando poca rentabilidad, afectando directamente a su economía personal y la de su negocio.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema estructural e instalaciones hidrosanitarias de una edificación de uso comercial y residencial ubicada en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, mediante los criterios sismorresistentes e hidrosanitarios otorgados por la NEC-15, ACI 318-14 y NEC 11-16, beneficiando el crecimiento económico sostenible del cliente.

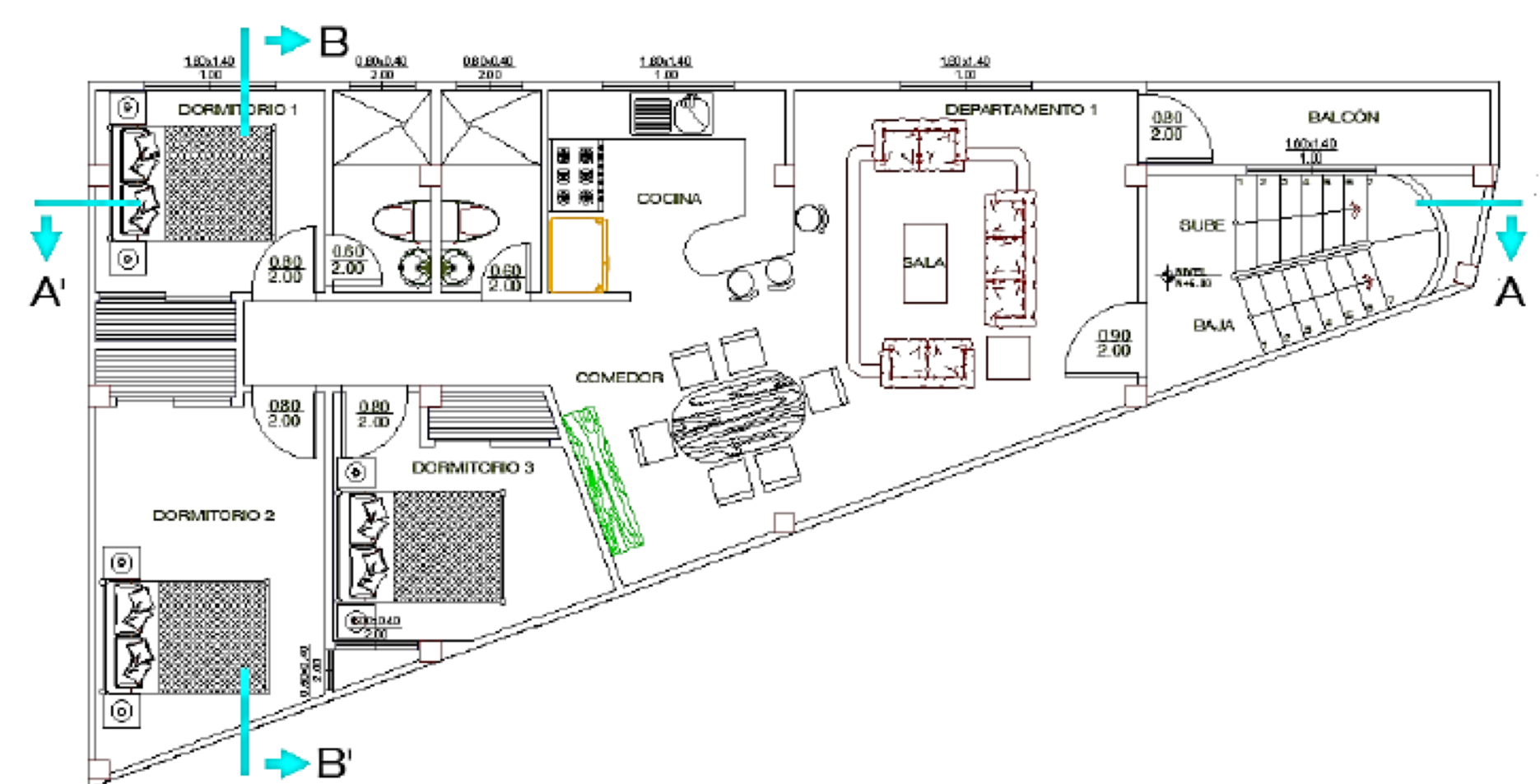
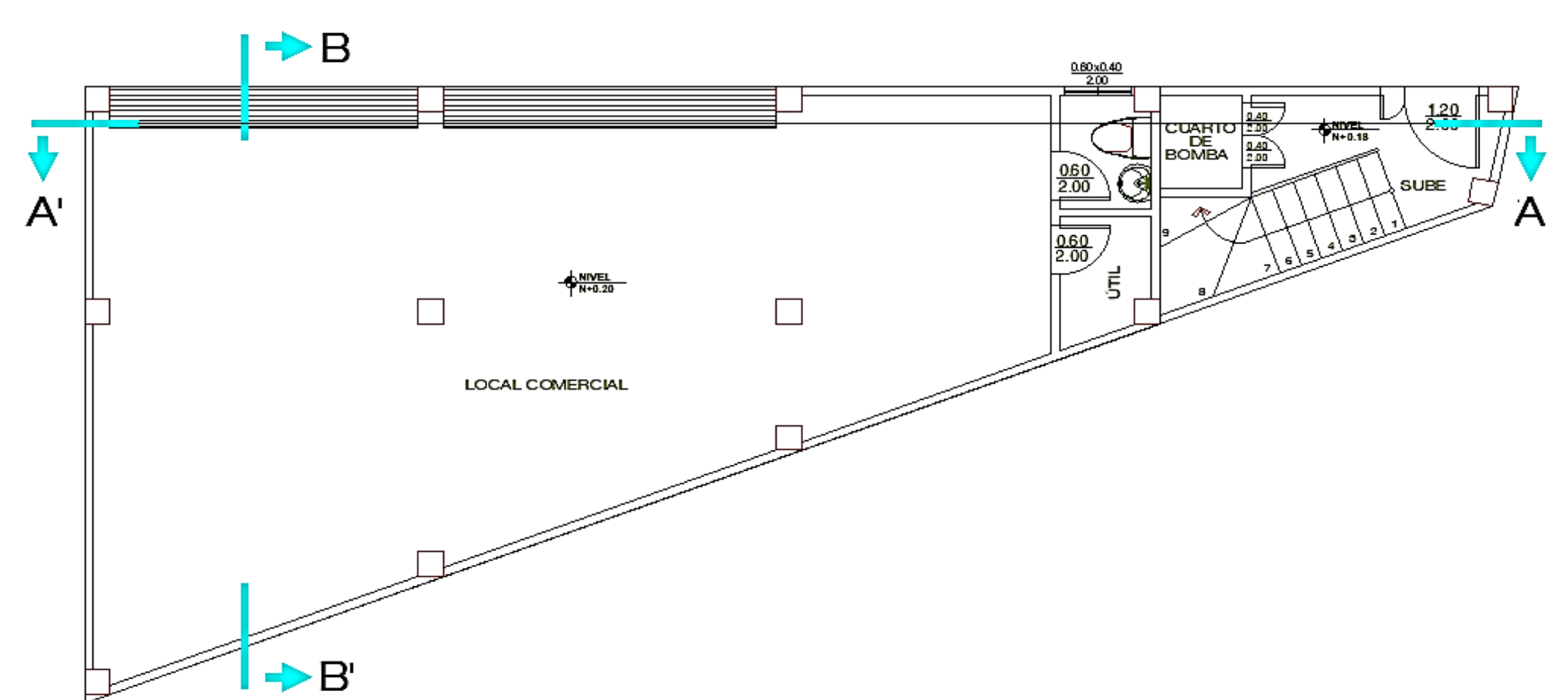
PROPUESTA

La cliente desea obtener un medio que le permita generar ingresos extra y mejorar su situación económica, para ello se propone la construcción de una edificación multiuso de tres pisos.

La planta baja de la edificación sería destinada para uso comercial, incluyendo la bodega para sus negocios.

Las plantas superiores estarían designadas como departamentos de arriendo principalmente a estudiantes provenientes de otras ciudades y visitantes debido a la alta actividad turística de la zona, generando que todas las plantas de la edificación promuevan un significativo aporte económico a la cliente.

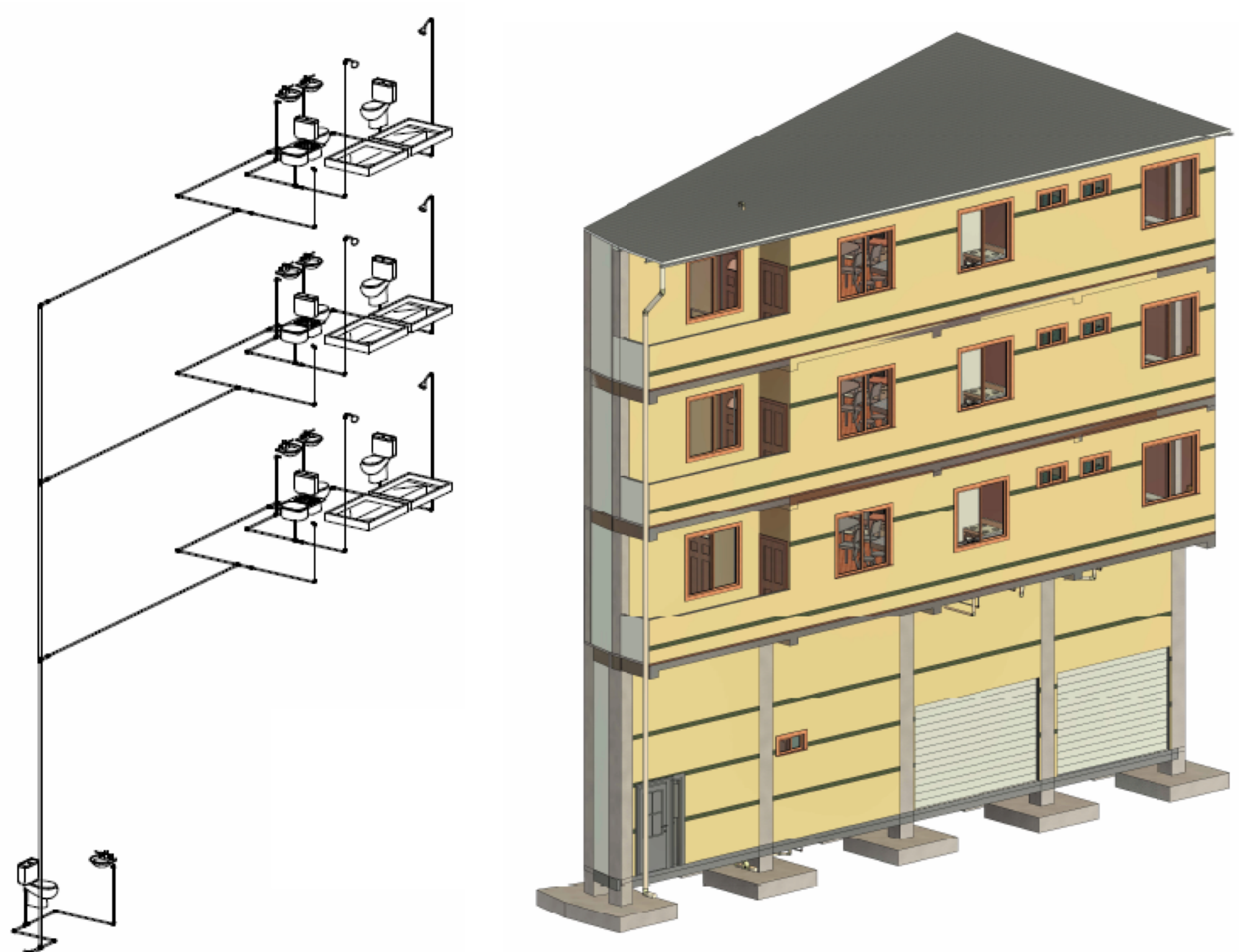
La edificación será capaz de resistir y disipar las fuerzas provocadas por eventos sísmicos, brindando seguridad y confort a sus habitantes.



RESULTADOS

Rubros	64
Presupuesto (sin IVA)	\$136800
Cronograma	169 días

Dimensionamiento		
	Ancho (m)	Alto (m)
Losa	-	0.20
Columnas (planta baja)	0.40	0.40
Columnas (piso 1, 2, 3)	0.30	0.30
Vigas	0.25	0.35
Nervios	0.10	0.15
Zapata Aislada	1.8 x 1.8	0.28



Debido a que el proyecto se encontrará ubicado en un ambiente salino, se implementó un impermeabilizante anticorrosivo y antisulfatante en la superestructura, además de un impermeabilizante asfáltico en la cimentación.

CONCLUSIONES

- ❖ Los elementos estructurales fueron diseñados en base a la normativa vigente NEC y ACI, cumpliendo con los requerimientos sismorresistentes que garantizan la seguridad y tranquilidad de la cliente o futuros ocupantes de la vivienda.
- ❖ Las dimensiones obtenidas fueron respaldadas gracias al uso de normativas y software de análisis especializado, facilitando la simulación de respuesta de la vivienda bajo entornos realistas y cargas sísmicas.
- ❖ El sistema de agua potable asegura el abastecimiento en todo el edificio con presiones acorde a cada aparato sanitario. Por otro lado, el sistema de aguas residuales permite desalojar eficazmente las aguas servidas de la edificación.
- ❖ Se consiguió un diseño óptimo que permite cumplir los requisitos de diseño bajo dimensiones ajustadas en cuanto a hormigón y acero, aportando un significativo ahorro de material, y por tanto económico, a la cliente.