

III. Proyecto ejecutivo

El proyecto en general se integra por cuatro zonas:

- Área habitacional,
- Área pública,
- Área de servicio y
- Área administrativa.

El acceso principal es por la calle Pino, donde llegan los microbuses para la central camionera; el estacionamiento está enfrente del hotel.

El edificio se compone de 7 niveles, su ascenso y descenso es por medio de un elevador y un cubo de escaleras, y se tiene comunicación inmediata con el área de servicios.

Los cuartos cuentan con camas tamaño matrimonial, closet, baño completo, teléfono, radio y televisión con cable.

La recepción estará localizada en el lobby de la entrada principal, tendrá relación con servicios de botones y guarda de equipaje, se cuenta con caja de seguridad a disposición de los huéspedes.

En el mismo lobby se encuentra la administración que se integra por oficina de contabilidad, conmutador, privado del gerente general así como una sala de espera.

En el séptimo nivel se localiza el restaurant panorámico, desde donde puede verse alrededor toda la ciudad de Tulancingo.

Los servicios de lavandería y tintorería se tendrán por contrato con una empresa externa.

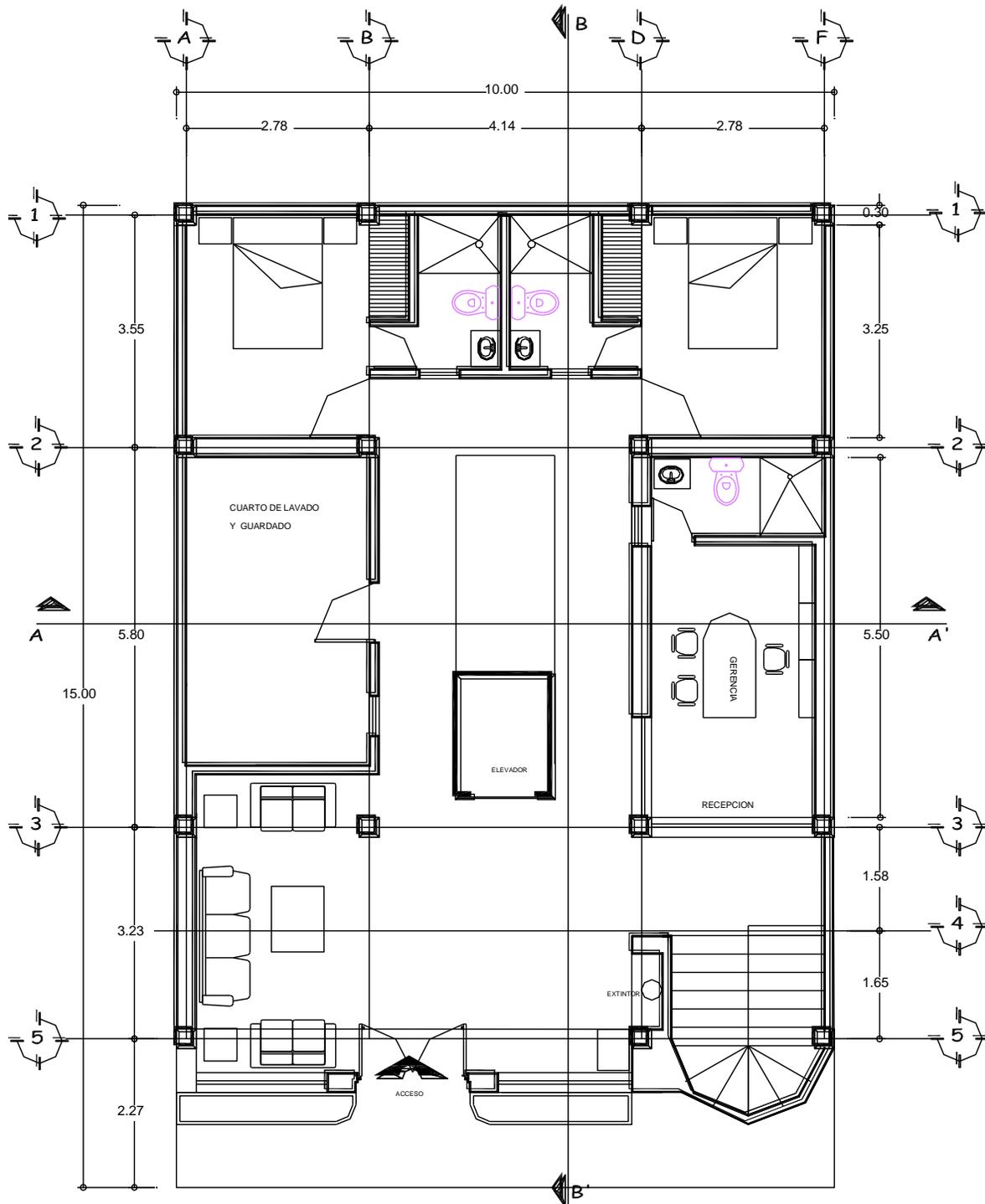
3.1 Arquitectónico

El proyecto arquitectónico, se elaboró en planos escala 1:100. Consta de una planta, cortes y fachadas.

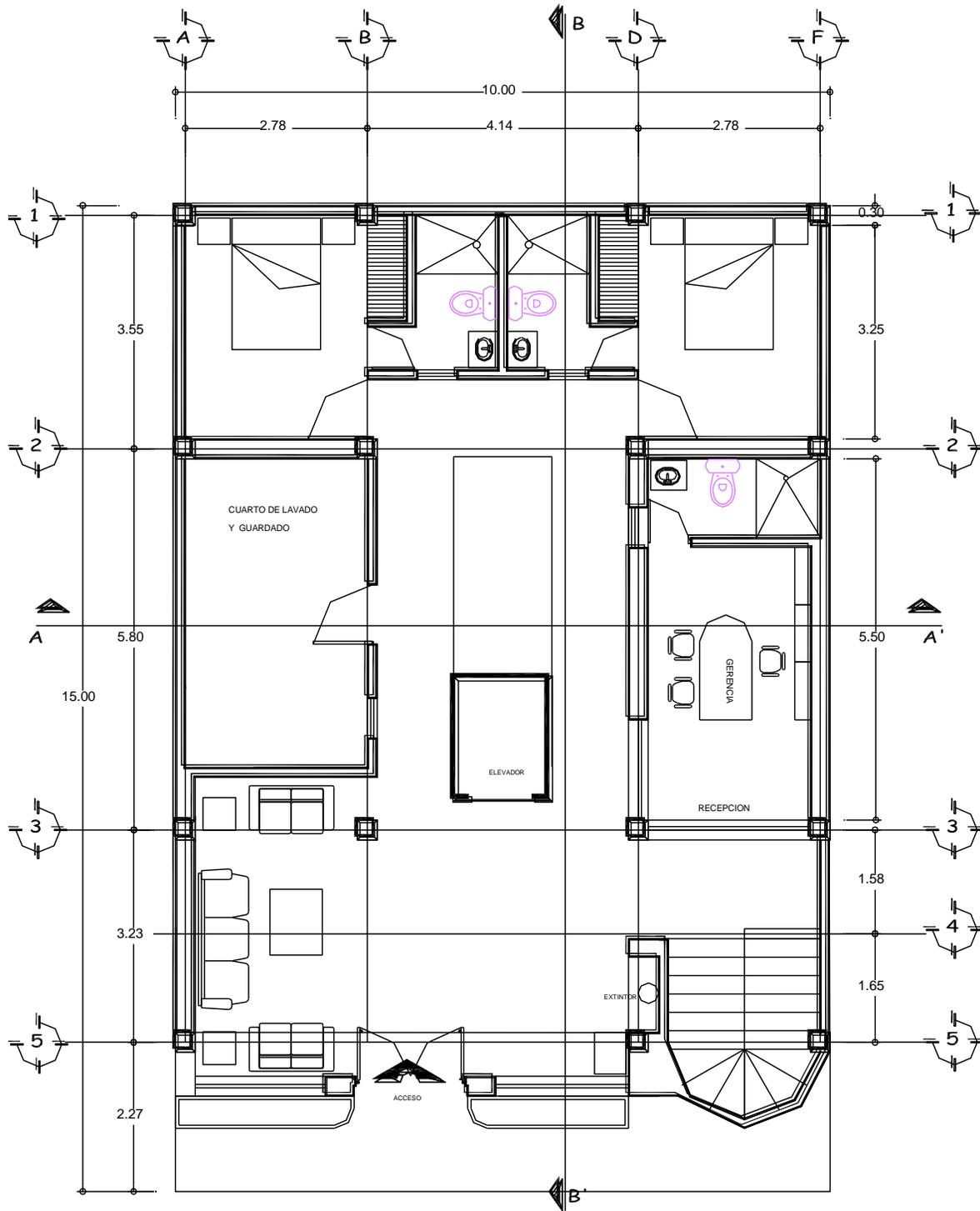
En el mismo plano se indican los acabados que en general constan de muros y plafones con aplanado fino y pintura vinílica, piso de loseta cerámica. La fachada es con revestimiento de aluminio (tipo alucobond), ventanas de aluminio. Los vidrios en su mayoría son de 6 mm, en algunos casos biselados.

Las puertas en las habitaciones son de madera de pino barnizadas en color transparente. Los baños están forrados en su totalidad con loseta cerámica. Tienen cancel de aluminio en la zona de regadera.

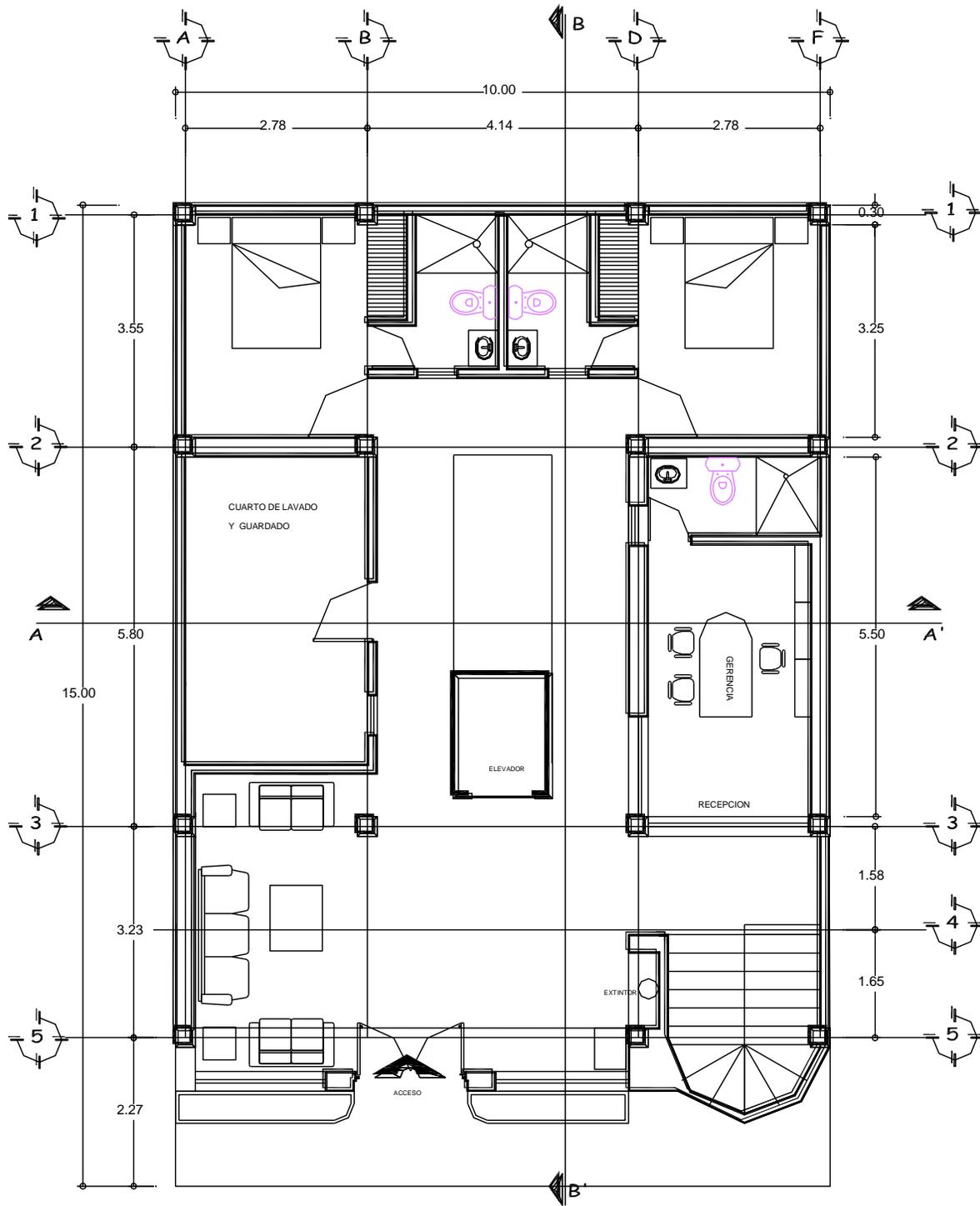
Se muestran a continuación, los planos que integran el proyecto arquitectónico.



Plano número 2



Plano número 3



Plano número 4



Plano número 5
FACHADA PRINCIPAL

3.2 ESTRUCTURAL

La construcción se desplanta sobre un predio de 140.00 m², incluyendo las áreas libres.

El proyecto consiste en un cuerpo de seis niveles y azotea, estructurado a base de columnas rectangulares de concreto reforzado, traveses rectangulares y losa maciza también de concreto armado, en la azotea la cubierta es a base de losa maciza perimetralmente apoyada, abarcando un área total construida de 1050.00 m².

Las losas macizas apoyadas perimetralmente, transmiten las cargas a la cimentación por medio de las traveses de concreto reforzado y muros de carga.

La cimentación es a base de zapatas aisladas ligadas con contratraveses de concreto reforzado debido a que la capacidad del terreno que se consideró en ese lugar es de 12 Ton/m².

El análisis y diseño de la cimentación y estructura de concreto reforzado fue desarrollado cumpliendo con las especificaciones del RCDF-2004 y del Reglamento del Instituto Americano del Concreto vigente y el Manual de Diseño de Obras Civiles “Diseño por Sismo” de la CFE, edición 1993, utilizando el criterio de diseño por resistencia última para traveses, columnas y losas.

El diseño de los elementos de mampostería se realizó de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para diseño de estructuras de mampostería del mismo RCDF-2004.

La calidad de los materiales utilizados en la construcción de la estructura son:

Concreto con resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Acero de refuerzo con $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

La especificación de cargas muertas se realizó con base a los pesos volumétricos, de los materiales que conforman la estructura, los cuales se transcriben a continuación:

Descripción	Peso volumétrico kg/m ³
Concreto reforzado	2,400
Mortero cemento-arena	2,000
Tabique rojo recocido	1,500
Aplanado de yeso	1,500
Acero estructural	7,850

Las cargas vivas utilizadas en el análisis estructural, fueron consideradas de acuerdo a la tabla 6.1 de la NTC SOBRE EL CRITERIO Y ACCIONES PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES 2004 en la siguiente forma:

Descripción	Carga viva máxima (Wm) kg/m ²
Azotea	100
Entrepiso	170
Baños	170
Escalera	170

Descripción	Carga viva instantánea (Wa) kg/m ²
Azotea	70
Entrepiso	90
Baños	90
Escalera	90

Las cargas últimas de revisión por acciones verticales se obtuvieron multiplicando las cargas de servicio por un factor de carga igual a 1.4 y las cargas últimas para revisar acciones accidentales, se obtuvieron multiplicando las cargas de servicio y las acciones sísmicas por 1.1, desarrolladas de la manera siguiente:

Descripción	Carga última Ton/m ²
Azotea:	
Wu Vert.	0.594
Wu para combinar con sismo	0.564
Entrepiso:	
Wu Vert.	0.954
Wu para combinar con sismo	0.874

El análisis de los diferentes elementos que conforman la estructura, se efectuó de acuerdo a la distribución de cargas en función de las condiciones de apoyo. La bajada de cargas se realizó suponiendo que las losas macizas distribuyen su carga a los muros y vigas de acuerdo al arreglo de la dirección de apoyo.

Las escaleras se consideraron como losas perimetralmente apoyadas sobre trabes y muros de carga.

Para los muros de carga la resistencia a la compresión de la mampostería se consideró igual a 19 kg/cm²; y la resistencia a cortante de 3.0 kg/cm².

Los elementos que contribuyen a la rigidez y resistencia, bajo la acción de cargas laterales, son principalmente los marcos de concreto reforzado y los muros de mampostería en las dos direcciones de los ejes señalados en este proyecto.

Por tanto, el análisis sísmico se efectuó mediante un método estático, con la aceleración relativa nula en la base y máxima en el nivel superior. También se realizó un análisis sísmico dinámico modal espectral para obtener elementos estructurales más económicos.

El coeficiente sísmico utilizado, de acuerdo al MDOC-CFE-93

Y considerando que la construcción está ubicada en la zona I, es de 0.14, por tratarse de una estructura del Grupo B.

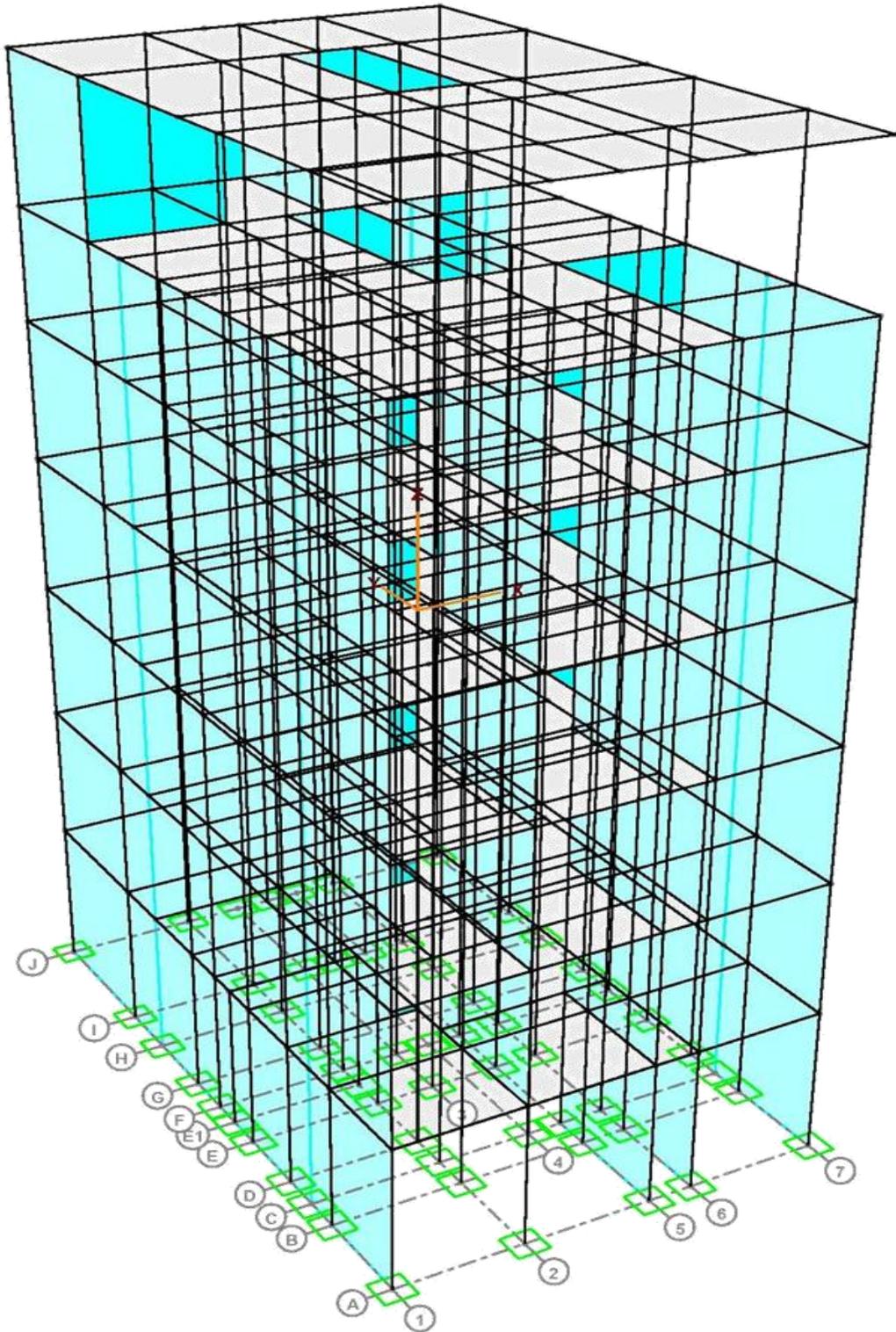
El factor de comportamiento sísmico que se utilizó fue de $Q = 2.0 \times 0.8 = 1.6$, ya que los elementos resistentes a las fuerzas horizontales son marcos de concreto reforzado y muros de mampostería

Quedando finalmente un coeficiente sísmico reducido igual a:

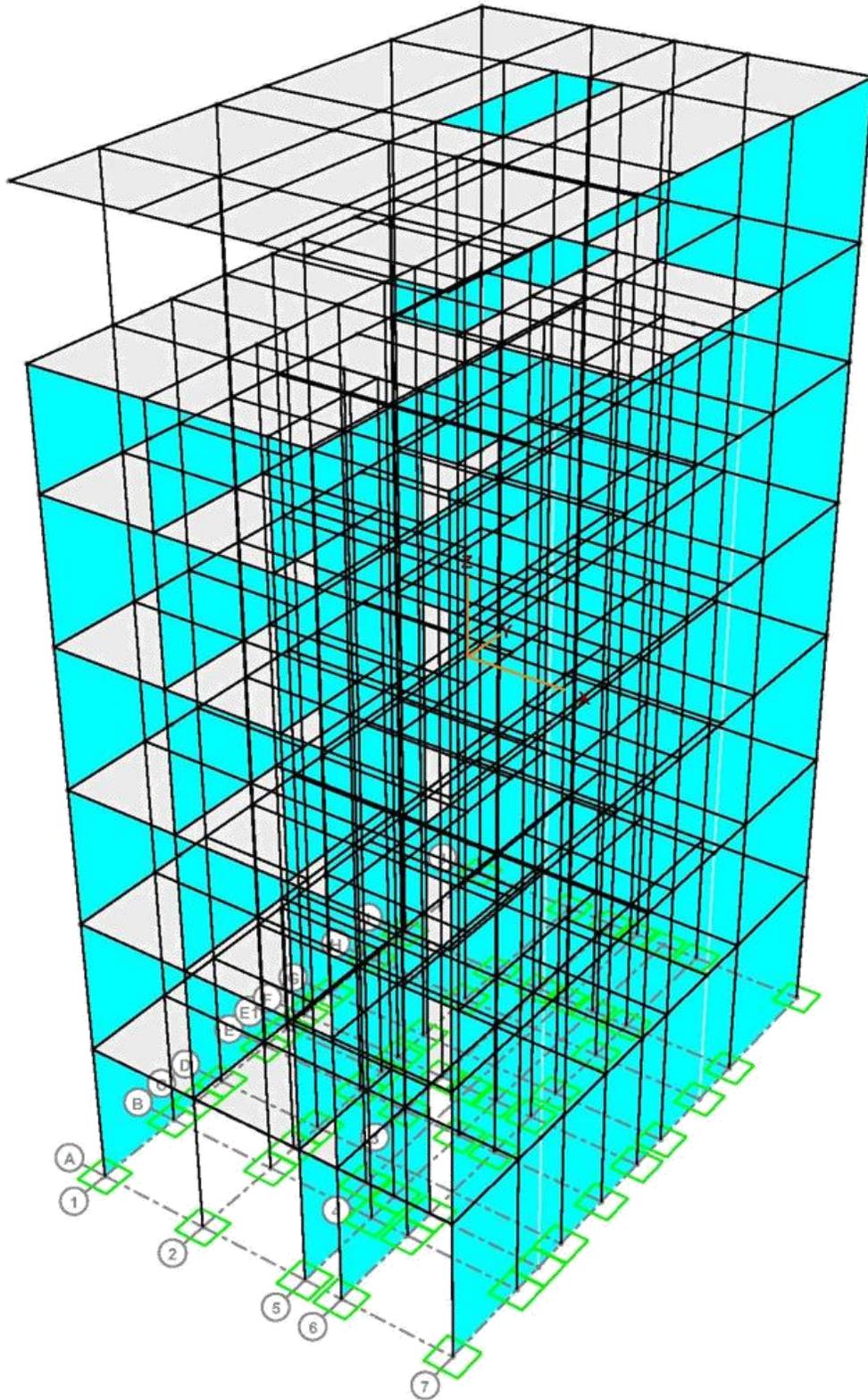
$$c/Q = 0.0875.$$

El programa o software utilizado para el cálculo estructural fue el ECOgc. Dicho programa fue desarrollado en México y toma en consideración toda la Normatividad Mexicana.

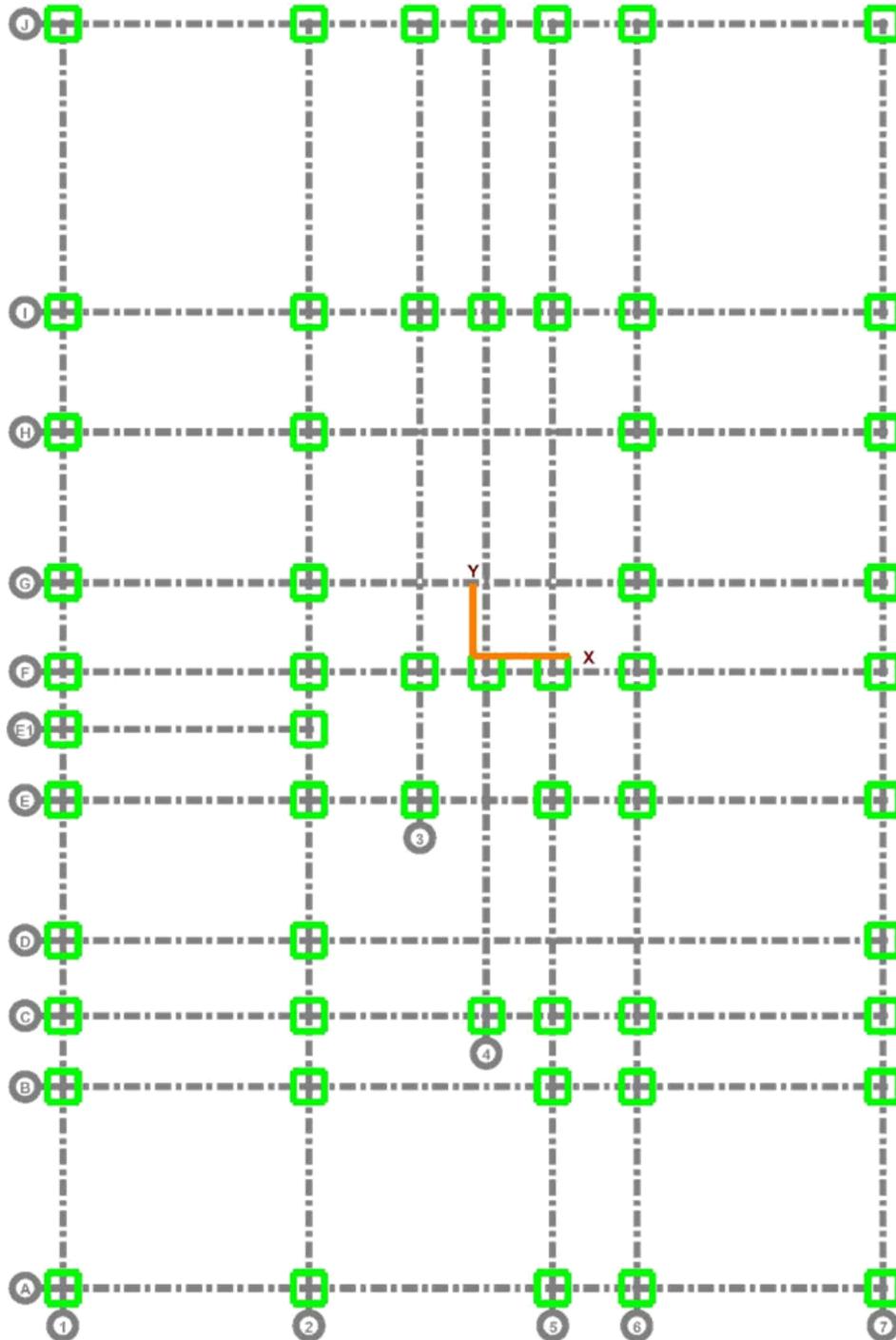
Las siguientes figuras muestran el modelo del edificio en estudio:



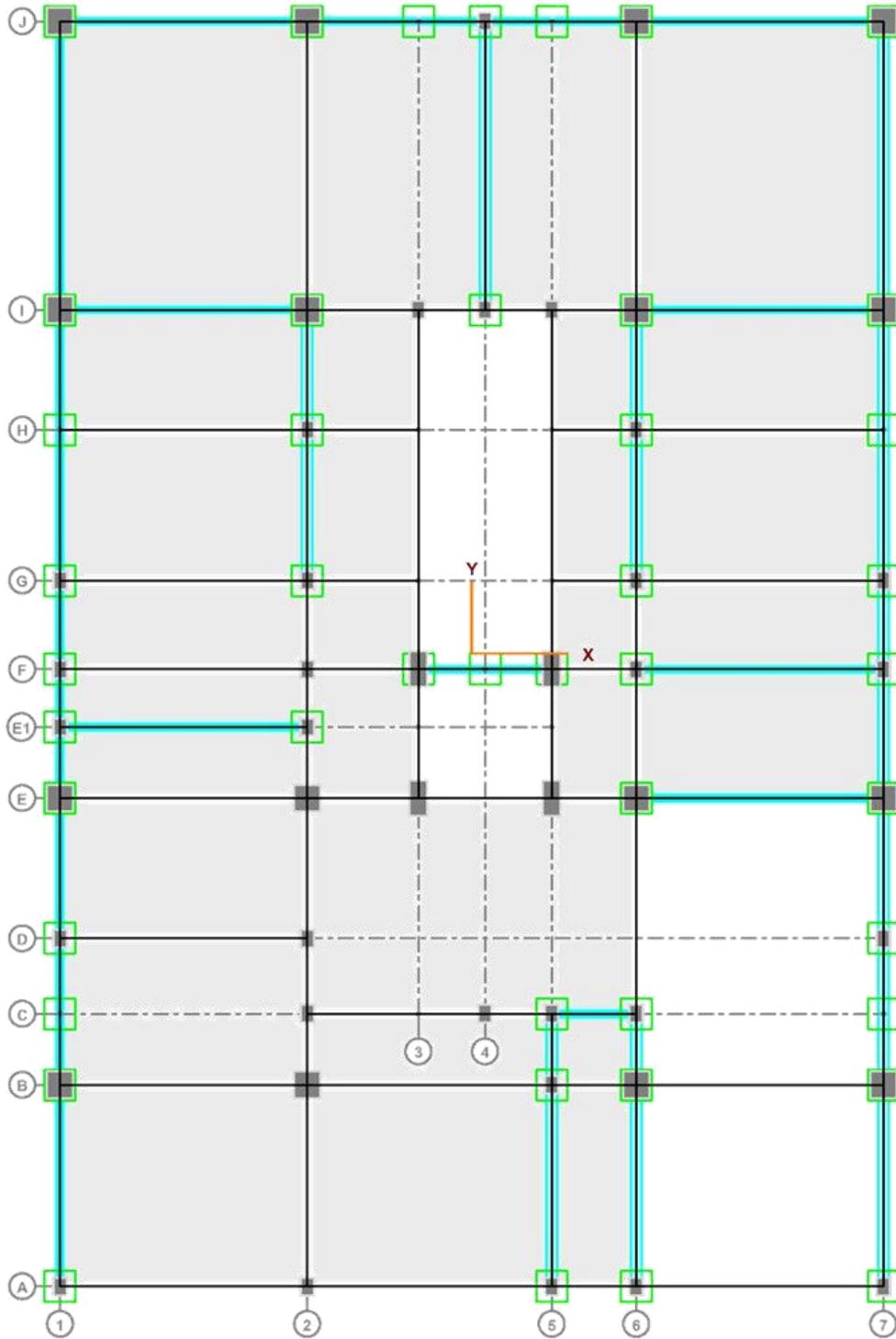
ISOMÉTRICO 1
Figura 1



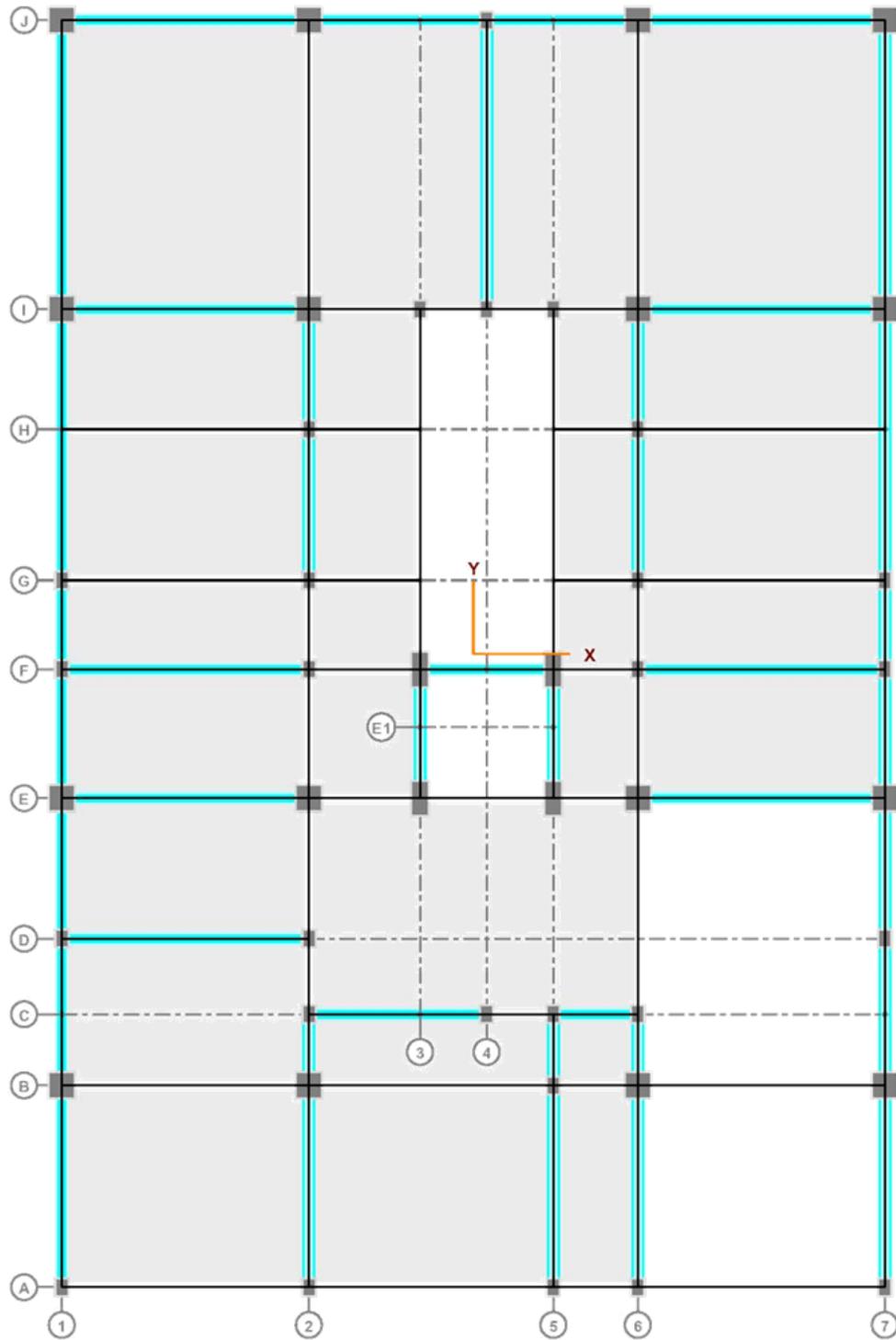
ISOMÉTRICO 2
Figura número 2



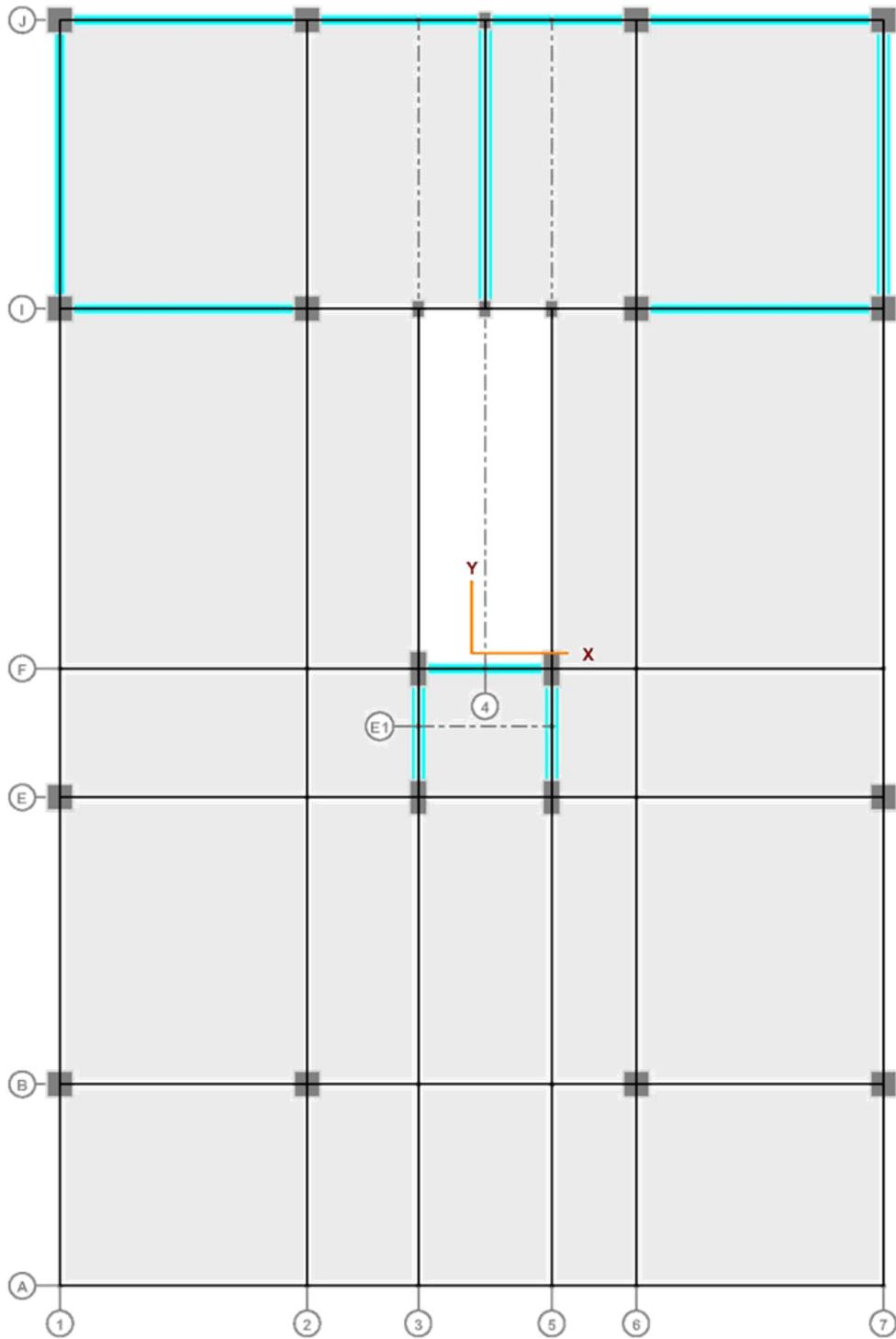
PLANTA DE COLUMNAS
Figura número 3



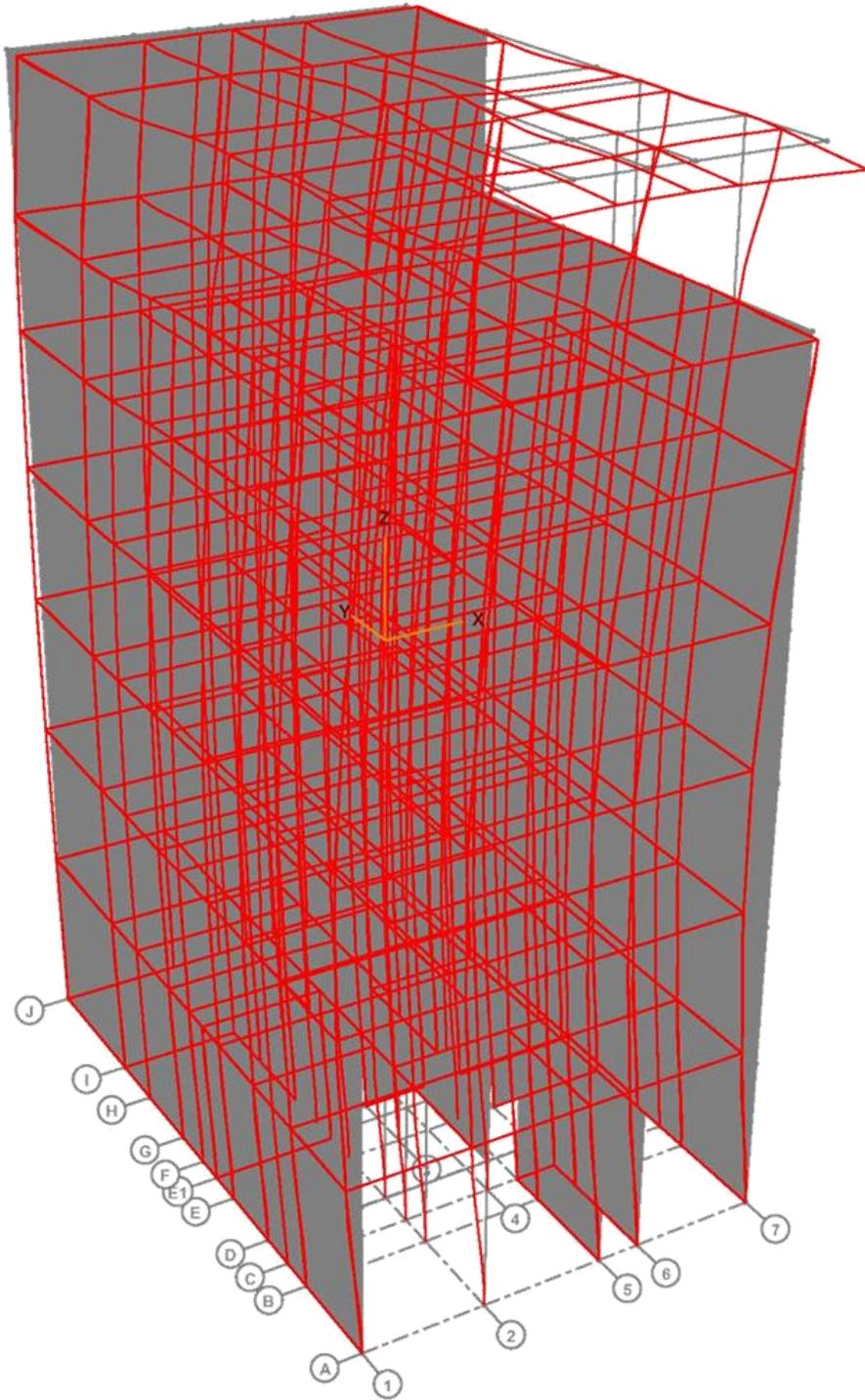
PLANTA BAJA DE TRABES Y LOSAS
Figura número 4



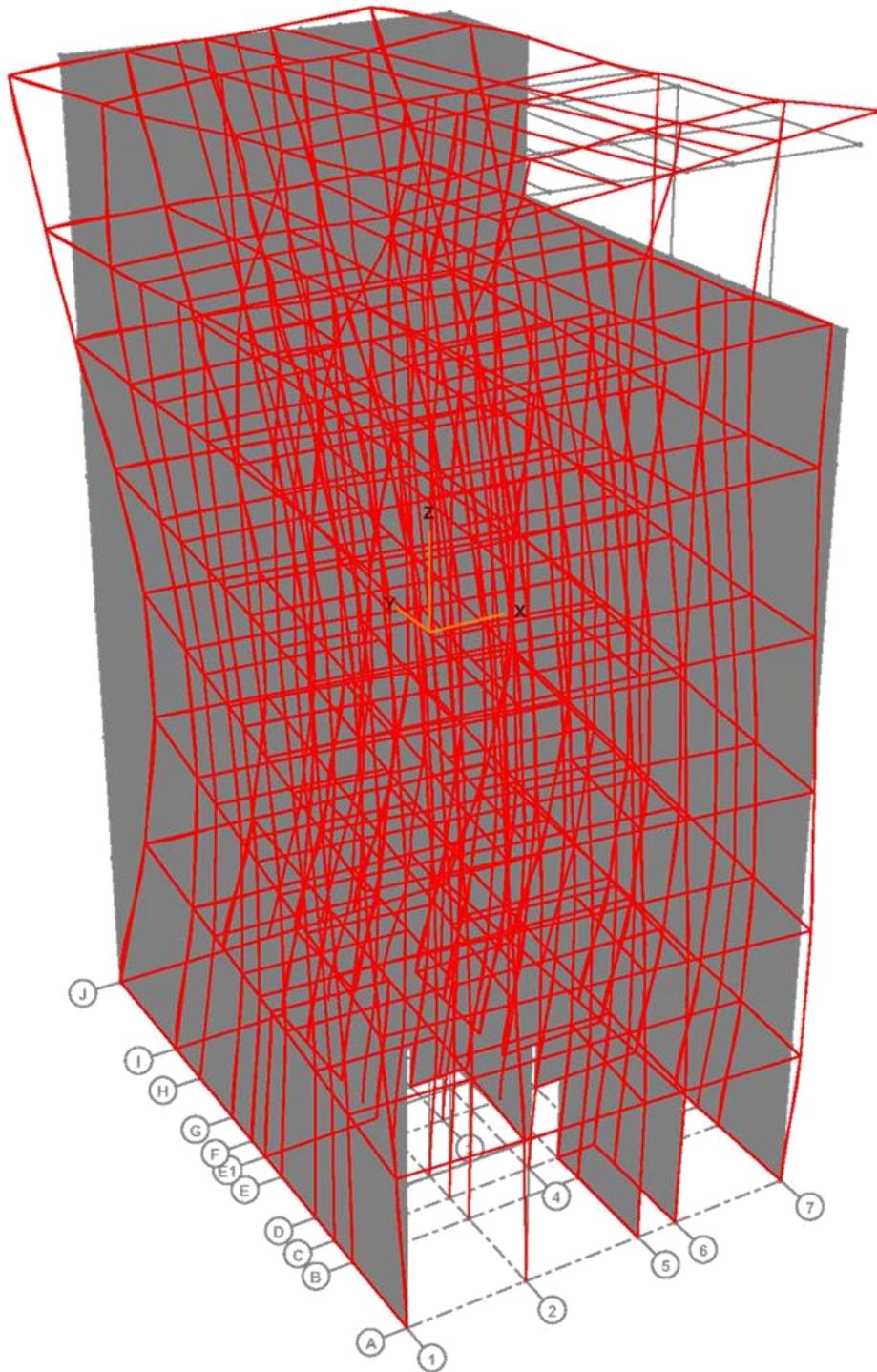
PLANTA ESTRUCTURAL PRIMERO A QUINTO NIVEL
Figura número 5



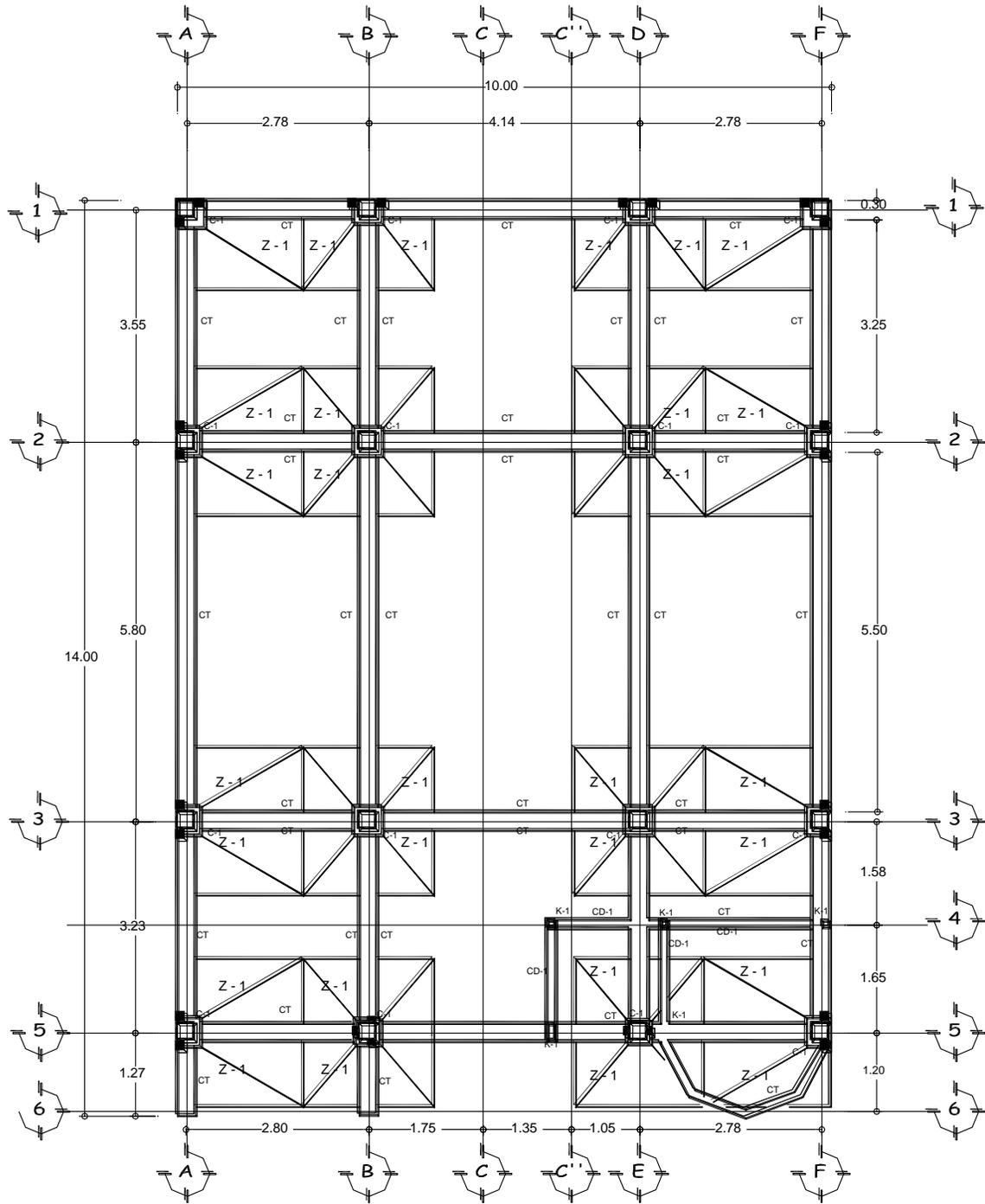
NIVEL DE AZOTEA
Figura número 6



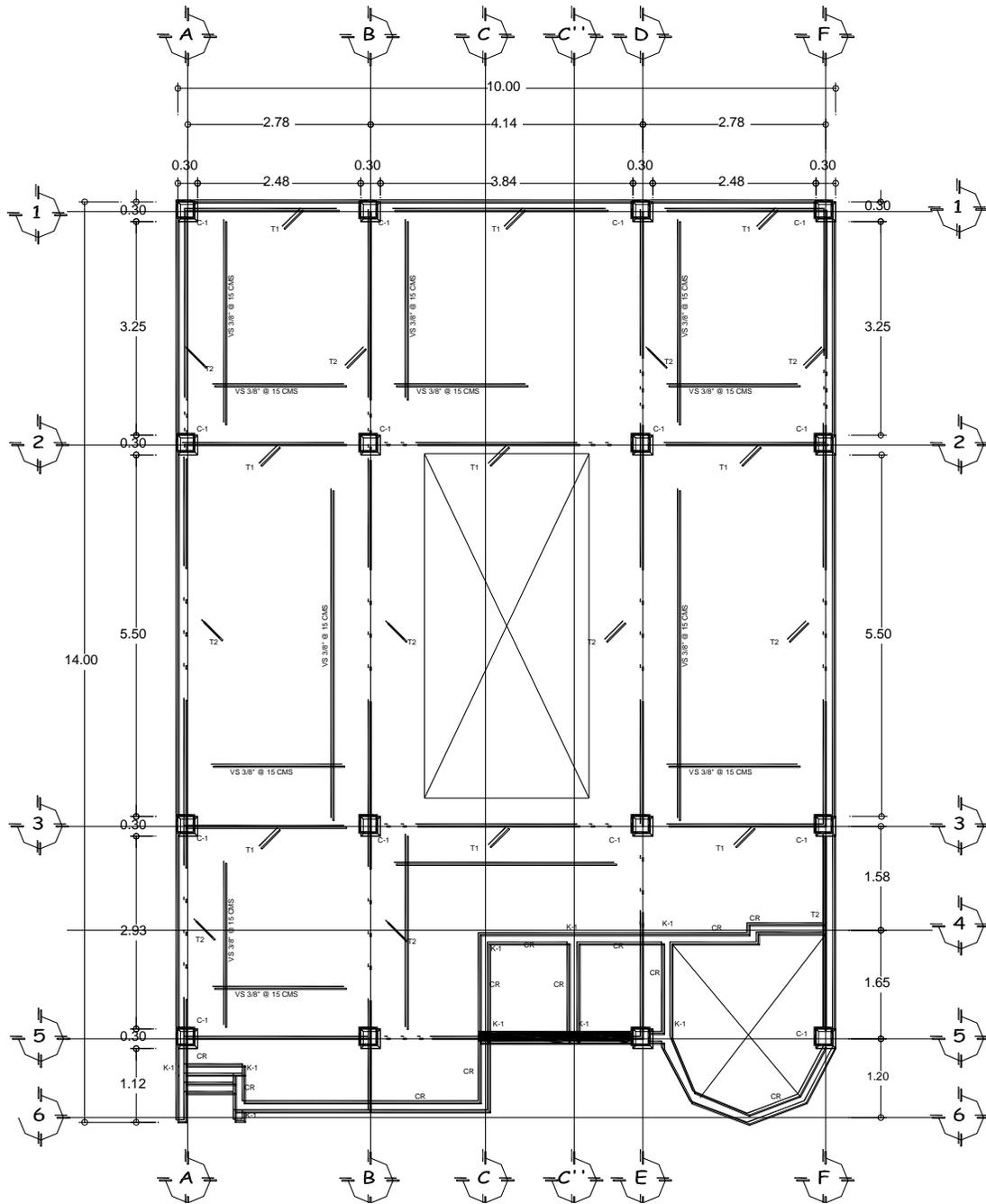
PRIMER MODO DE VIBRAR EN X
Figura número 7



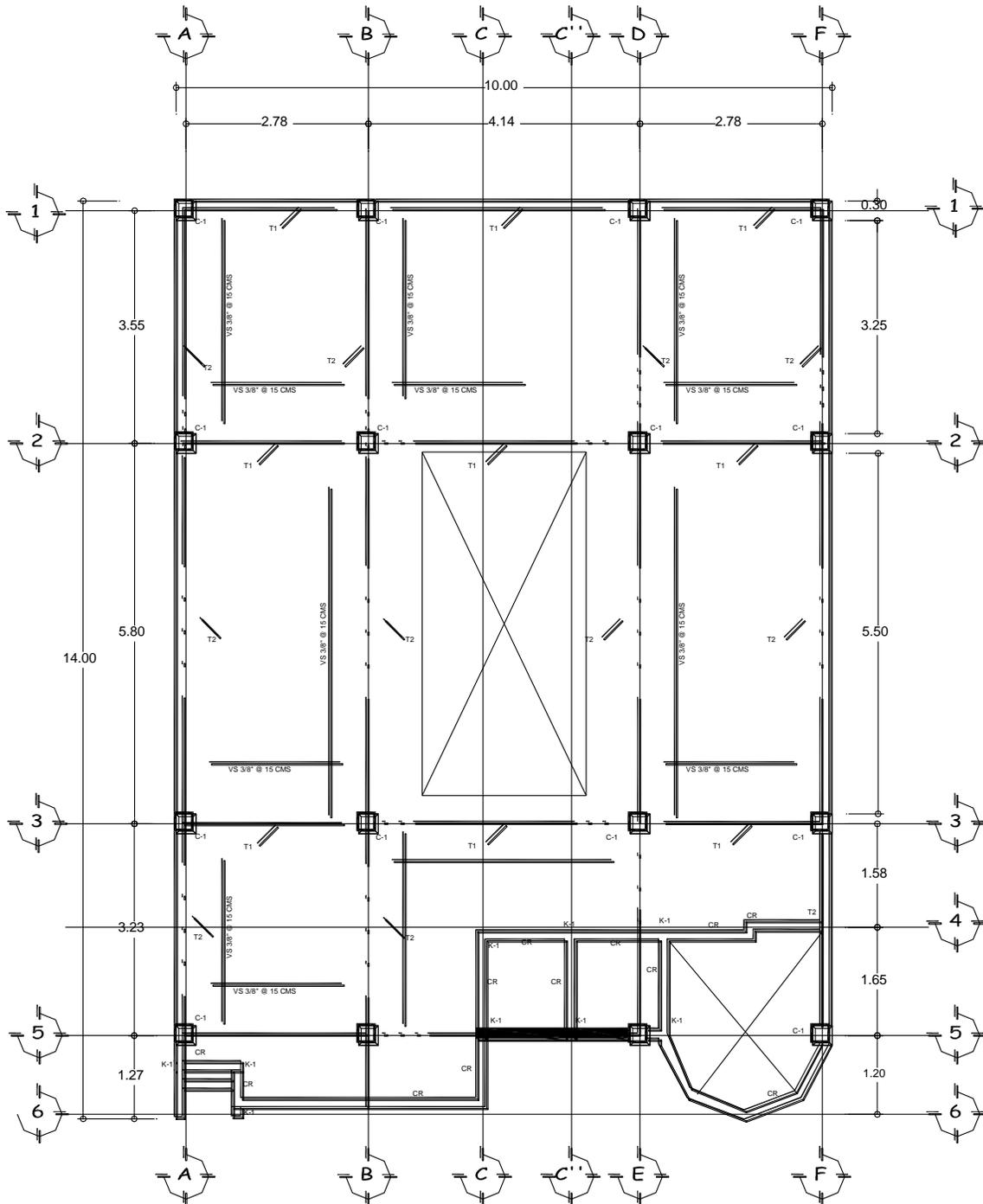
SEGUNDO MODO DE VIBRAR EN Z
Figura número 8



PLANTA DE CIMENTACION
Plano número 6



LOSA DE ENTREPISO PLANTA BAJA AL 6° NIVEL
Plano número 7



LOSA DE AZOTEA
Plano número 8

3.3 Instalaciones Hidrosanitarias

Instalación Hidráulica

En el diseño de la instalación hidráulica, con el fin de lograr las mejores condiciones de operación, se tomaron en consideración las siguientes premisas:

Consideraciones generales:

- Protección de la instalación para evitar cualquier contaminación del agua.
- Suministrar el agua con la presión y volumen necesarios sin que esto provoque ruidos indeseados evitándolo mediante accesorios y cámaras de expansión el golpe de ariete.
- Se propone diseño buscando el ahorro en el consumo de agua.
- Se propone las suficientes válvulas para independizar zonas y núcleos de baños e incluso muebles sanitarios a fin de dar adecuado mantenimiento y limpieza.
- Limitar la velocidad del agua dentro de la tubería a 3 m/s.

El abastecimiento de agua potable será por medio de la toma domiciliaria que, mediante un tubo de cobre de 13 mm, alimenta la cisterna de 20 m³ de capacidad, ubicada en la entrada del predio. Su localización se muestra en el proyecto.

De la cisterna, mediante una bomba de 2 HP con sistema de electroniveles, se abastecen 4 tinacos de plástico de alta densidad de 1,100 litros de capacidad cada uno, desde los cuales, por gravedad, se hace la distribución a la red de agua potable y a la red contra incendio.

La capacidad de la cisterna, sumada con la capacidad de almacenamiento de los tinacos (24,400 litros en total), garantiza el suministro durante 21 horas si no hubiera dotación alguna desde la toma domiciliaria. En caso de tener alguna contingencia, será necesario abastecer con pipa.

La red de agua potable es de tubería rígido tipo “L” debido a que en época de frío, las temperaturas bajan hasta el punto de congelación. Sale de los tinacos con un diámetro de 2”, deriva en 1” y se reduce a ¾” para entrar a las

habitaciones donde, en los muebles sanitarios y regaderas es de ½". En cada mueble y regadera se colocó una llave angular para cortar el suministro de agua en caso de mantenimiento.

El sistema contra incendio opera con un circuito independiente automático; se activa al primer indicio de incendio. Consta de tres gabinetes con manguera de neopreno de 30 metros de longitud en cada dos pisos y extintores de polvos químicos.

El abastecimiento de agua conforme al reglamento del Estado de Hidalgo debe ser:

150 litros/huésped /día.

10 litros/m²/día en oficinas

3 litros/m²/día en lavandería

120 litros/m²/día en restaurante

Y por ser un edificio de riesgo mayor:

5 litros/m² construido/día con capacidad mínima en cisterna de 20,000 litros.

Cálculo de la toma domiciliaria:

33 habitaciones x 2 huéspedes/ hab = 66 huéspedes x 150 litros = 9,900 litros.

Oficinas = 30 x 10 litros = 600 litros

Restaurante = 150 x 10 litros = 1500 litros

Consumo total = 18,900 litros.

Gasto medio = 18,900/86,400 = 0.21 litros/seg

Con el tubo de 13 mm instalado, es posible tener el gasto requerido.

Instalación Sanitaria

Todas estas instalaciones están interconectadas y van finalmente a la red de alcantarillado municipal.

Dentro del predio y antes de la conexión con la red pública se diseñó un registro con sello hidráulico para evitar, además, el paso de alimañas hacia el interior del edificio.

Se incluyeron registros para revisar la red en los puntos conflictivos como uniones y a distancias cortas para llevar a cabo operaciones de limpieza.

Toda la red se diseñó evitando puntos susceptibles de taponamientos, cuidando respetar las pendientes mínimas de 1.5%, procurando conexiones a 45° entre un tubo y otro, y utilizando los diámetros adecuados. Los excusados se colocaron próximos a las bajadas de aguas.

La red así como todos los muebles se dotaron de la ventilación necesaria para evitar efectos de succión y eliminar los gases generados.

Todos los muebles, equipos, coladeras y bajadas de agua pluvial se dotaron de sifones, los que proporcionan un sello hidráulico contra alimañas y malos olores.

En la red se utilizaron materiales y conexiones entre tubos que garanticen un sello absoluto con el fin de evitar fugas de aguas usadas o de los gases que de ellas se desprendan.

La red sanitaria está diseñada con tubería de PVC de diferentes diámetros; de cada una de las habitaciones se conecta a un tubo principal de 100 mm de diámetro que baja hasta el nivel de piso y de ahí sale hacia la red municipal.

Se instalaron registros sanitarios a cada 15 metros.

Las aguas pluviales se captan mediante la misma red y se vierten también al drenaje municipal.

También se contará con suficiente ventilación sanitaria en las columnas de bajadas de aguas negras, por medio de tubos ventiladores conectados en la

línea sanitaria de cada baño; asimismo en la cocina se tiene una trampa de grasas, con el fin de impedir que las mismas obturen las tuberías.

En la siguiente figura se ilustra el isométrico tipo, de la instalación hidráulica.

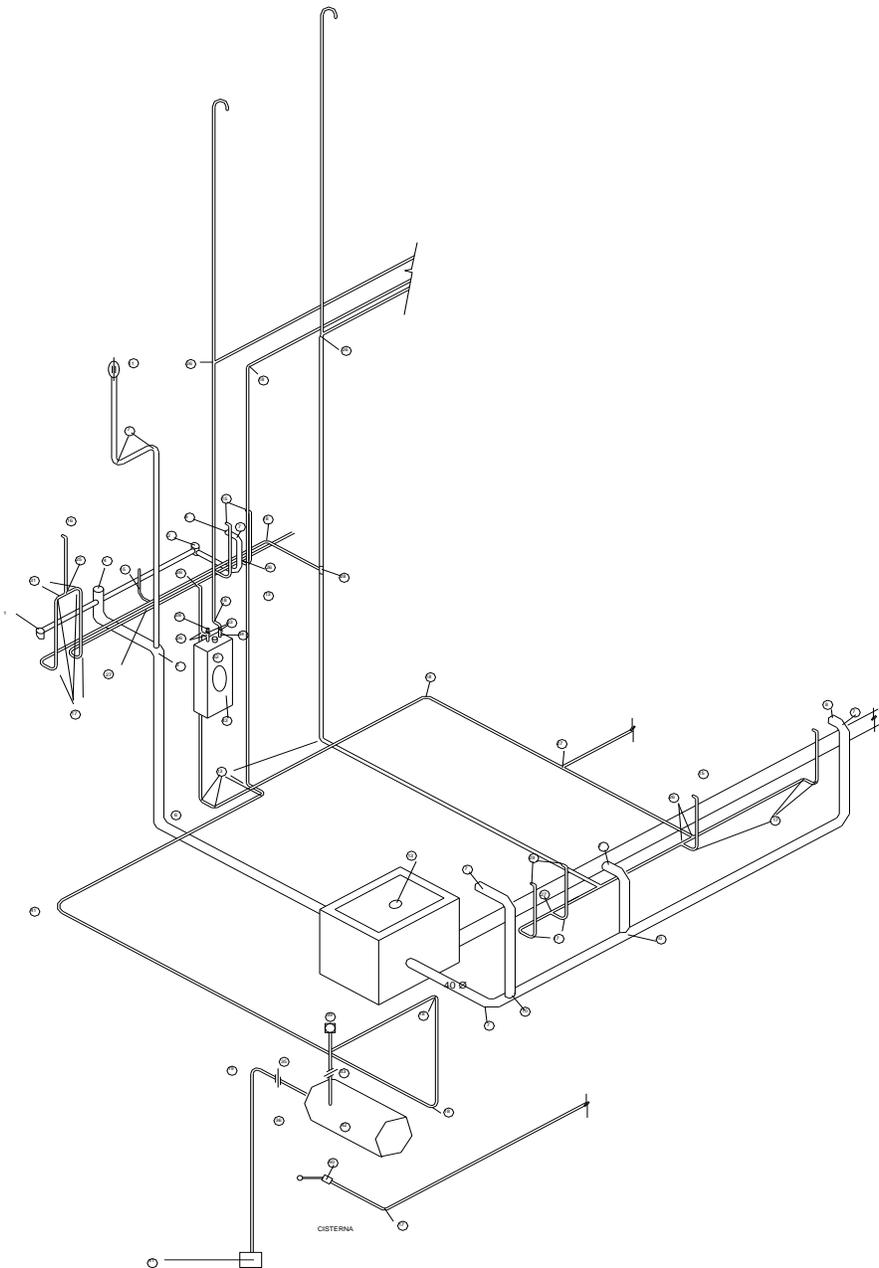


Figura número 11. Isométrico de la instalación hidráulica

LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
INSTALACION SANITARIA			
1	Cespol de una salida	pza	1
2	Cespol de dos salidas	pza	4
3	Codo de 90° X 100mm, con salida trasera	pza	3
4	Codo de 90° X 100mm, con salidas izquierda y deracha	pza	1
5	Codo de 90° X 100mm, con salida lateral izquierda	pza	1
6	Codo de 90° X 100mm	pza	2
7	Codo de 90° X 40mm	pza	13
8	Conector cespool de 40 x 32 mm	pza	4
9	Tee sencilla de 100 x 100	pza	2
10	Tee sencilla de 100 x 40mm	pza	2
11	Remate de ventilación de 50mm	pza	2
12	Adaptador galvanizado espiga de 100mm	pza	1
13	Coladera para piso mca, HELVEX, mod 2584 -25	pza	1
14	Coladera para pretil mca, HELVEX mod 4954	pza	1
-	Tubo de P.V.C. de 40mm	mtto	18
-	Tubo de P.V.C. de 50mm	mtto	6
-	Tubo de P.V.C. de 100mm	mtto	12
-	Tubo de concreto de 150mm	mtto	15
INSTALACION HIDRAULICA			
15	Codo reductor de 90° de 13 X 9.5 mm (1/2" X 3/8)	pza	11
16	Codo conector de cobre a fierro de 90° X 13mm (1/2")	pza	2
17	Codo 90° X 13mm (1/2")	pza	34
18	Codo 90° X 19mm (3/4")	pza	24
19	Codo 90° X 25mm (1")	pza	1
20	Codo de F.G. a cobre de 90° X 13mm (1/2")	pza	1
21	Adaptador F.G. a cobre de 13 X 19mm (1/2" x 3/4")	pza	1
22	Llave de cuadro de 13mm (1/2")	pza	1
23	Medidor	pza	1
24	Tee de fierro galvanizado de 13 mm (1/2")	pza	1
25	Tee de 13 x 13 mm (1/2" x 1/2")	pza	2
26	Tee de 19 x 13 mm (3/4" x 1/2"). de una salida de 13mm	pza	9
27	Tee de 19 x 13 mm (3/4" x 1/2"). de una salida de 13mm	pza	7
28	Tee de 19 x 19 mm (3/4" x 3/4").	pza	6
29	Llave de nariz de 13 mm (1/2")	pza	4
30	Válvula de presión de 19mm (3/4")	pza	1
31	Válvula soldable para regadera de 13mm (3/4")	pza	4
32	Conector de cuerda inferior de 19 mm (3/4")	pza	2
33	Tuerca union roscable de 19 mm (3/4")	pza	3
34	Conector cuerda exterior de 19 mm (3/4")	pza	6
35	Tuerca union roscable de 25 mm (1")	pza	1
36	Conector de cuerda exterior de 25 mm (1")	pza	2
37	Reducción de 38 X 19mm (1 1/2" x 3/4)	pza	1
38	Tee de 38 X 19 X 38 mm (1 1/2 x 3/4 x 1 1/2)	pza	1
39	Válvula de compuerta soldable de 19mm (3/4")	pza	5
40	Válvula de flotador de 19mm (3/4") para tinaco	pza	2
41	Pichancha de 25mm (1")	pza	1
42	Moto bomba , tipo centrifuga de 1" de H.P. No. 1460		
-	115V. 3450 R.P. M. 60 ciclos, succión de 25 mm (1") y		
-	descarga de 19mm (3/4")	pza	1
43	Calentador de paso mca. HELVEX	pza	4
-	Electronivel A.E.S.E. mod. 412/2 D.M.	pza	1
-	Tinaco de asbesto cemento de 1100 Lts	pza	1
-	Tubo de cobre de 13 mm (1/2")	mtto.	48
-	Tubo de cobre de 19 mm (3/4")	mtto.	60
-	Tubo de cobre de 19 mm (2")	mtto.	2
-	Inodoro con deposito de agua	pza	20
-	Lavabo	pza	20

3.4 Instalación eléctrica

El suministro de energía eléctrica, será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por medio de una acometida subterránea, a una tensión trifásica de 220 volts entre fases y 127 volts de fase a neutro hasta el tablero general donde se colocarán los medidores, interruptores y caja de conexiones.

A un lado del tablero general, se ubicará la planta de emergencia, con su equipo de transferencia, para alimentar los distintos circuitos considerados de emergencia, siendo estos, elevadores, pasillos, habitaciones y sistema de bombeo.

Las instrucciones para la instalación de todos los grupos electrógenos Selmec, de la planta de emergencia, incluye la información siguiente:

Montaje- Recomendaciones para fijar el grupo electrógeno a la base y requerimientos de espacio libre para trabajos normales de funcionamiento y mantenimiento.

Conexiones mecánicas- La ubicación de los puntos de conexión de los sistemas de combustible, escape, ventilación y de enfriamiento.

Conexiones eléctricas- La ubicación de los puntos de conexión de los sistemas de control, del generador y del arranque.

Antes del arranque – Una lista de revisión o procedimientos necesarios para preparar el grupo electrógeno.

Arranque inicial- Una revisión para asegurar la instalación correcta, el rendimiento adecuado y la seguridad del sistema completo. Referirse al Manual de Operación y Mantenimiento para mayor información sobre localización de fallas.

Estas recomendaciones para la instalación se aplica a los sistemas del grupo electrógeno típicos con generadores tipo estándar. Siempre que sea posible, estas recomendaciones también abarcan las opciones o modificaciones diseñadas por la fábrica. Sin embargo, debido a las numerosas variaciones posibles en cualquier sistema, no es posible proveer información específica para cada situación.

Aplicación e Instalación.

Un sistema de energía de reserva debe ser cuidadosamente planificado y correctamente instalado para asegurar el funcionamiento correcto.

Se utilizarán luminarias de acuerdo al estilo arquitectónico del edificio, con los niveles de iluminación adecuados a las diversas áreas por iluminar.

La edificación contará con un sistema contra las descargas atmosféricas, el cual consta de un pararrayos de tipo desionizador de carga electrostática, con un sistema de tierra compuesto por cable conductor desnudo, un rehilete hincado en el suelo húmedo, y un compuesto llamado *gem*, para que, en caso de una descarga eléctrica, la corriente del rayo se pueda diseminar con mucho mayor facilidad por el suelo.

Se hace notar, que se utilizarán 3 rehiletos: uno para conectar el pararrayos y otros dos para conectar los contactos y elevador, la distancia entre ambos rehiletos deberá ser como mínimo de 3.00 metros para evitar, en caso de que caiga un rayo, que la corriente del mismo se regrese por el rehilete que conecta a los contactos polarizados, al elevador y al equipo de refrigeración, y provoque daños severos.

La instalación eléctrica está basada en las normas de instalaciones Eléctricas y el Reglamento de Construcción del Estado de Hidalgo.

Criterio de iluminación.

Se utilizarán luminarias concordantes con el estilo y necesidades del edificio, capaces de proporcionar los niveles de iluminación en función de la actividad que se realice en cada zona.

Con relación a la iluminación de áreas de uso común como son corredores y pasillos interiores, se dotará a éstos de un tipo de alumbrado indirecto, capaz de dar seguridad al usuario, proporcionándole al mismo tiempo una sensación de tranquilidad y descanso óptico durante su traslado de un lugar a otro.

Para la iluminación de habitaciones se consideró el uso de lámparas de pie o colgantes que proporcionen al huésped una sensación de comodidad y confort.

El servicio de alumbrado exterior en la vialidad de acceso al hotel y estacionamiento, será proporcionado mediante el uso de luminarias de alta eficiencia.

Para la determinación de los niveles de iluminación se tomaron en cuenta las recomendaciones de la sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación.

Criterio de sonido e intercomunicación

El sistema de sonido e intercomunicación, será de gran ayuda para el funcionamiento de un hotel, el cual constará principalmente de botones luminosos, campanas indicadoras de llamadas, bocinas, etc.

De acuerdo con las necesidades de cada una de las habitaciones del hotel, y del área administrativa, se utilizará telefonía digital, controlada por un conmutador.

Como anexo se tendrá un amplificador de sonido para localización de personal.

Criterio de telefonía

De acuerdo con las necesidades de cada una de las habitaciones, se utilizarán teléfonos directos y de extensión; éstos últimos serán controlados desde un conmutador que recibirá y dará la comunicación.

El área necesaria, se determinó de acuerdo con las especificaciones que señala Teléfonos de México.

Criterio de gas

El suministro de gas se realizará mediante una línea de conducción con tubería de cobre tipo “L”, que lleva el gas hasta dos tanques estacionarios de 1000 kg cada uno ubicados en la azotea del edificio. A la salida de cada uno de ellos se instaló un regulador de alta presión para garantizar que, a pesar de la lejanía de los calentadores el gas llegue con suficiente presión. Por otra parte, a la llegada de los dos calentadores que contempla el proyecto en cada piso, se

instalaron reguladores de baja presión para que éstos funcionen adecuadamente.

Esto mismo se hizo en la alimentación de otros equipos como estufas y hornos.

El material para la red de distribución del gas será tubo rígido de cobre tipo “L” colocado aparente.

3.5 Instalaciones especiales

Pararrayos

El tipo de pararrayos que se eligió para el proyecto, es del tipo Desionizador de Carga Electroestática (PDCE), incorporan un sistema de transferencia de carga (CTS), no incorporan ninguna fuente radioactiva. El cuerpo del pararrayos está construido por dos discos de aluminio separados por un aislante dieléctrico todo ello soportado por un poner altura mástil también de Aluminio. Su forma es circular y está conectado en serie con el cable de tierra.

Tierra física (sistema de puesta a tierra)

Tierra física y Pararrayos

Es un sistema de conexión de seguridad que se diseña para la protección de equipo eléctrico y electrónico contra disturbios y transitorios imponderables con los que pueden ser dañados. Su propósito es esencialmente evitar que las personas reciban una descarga eléctrica al conectar algún aparato eléctrico.

Elevador

Se instaló un elevador marca KONE, para seis pasajeros que va desde la planta baja hasta el ultimo piso.

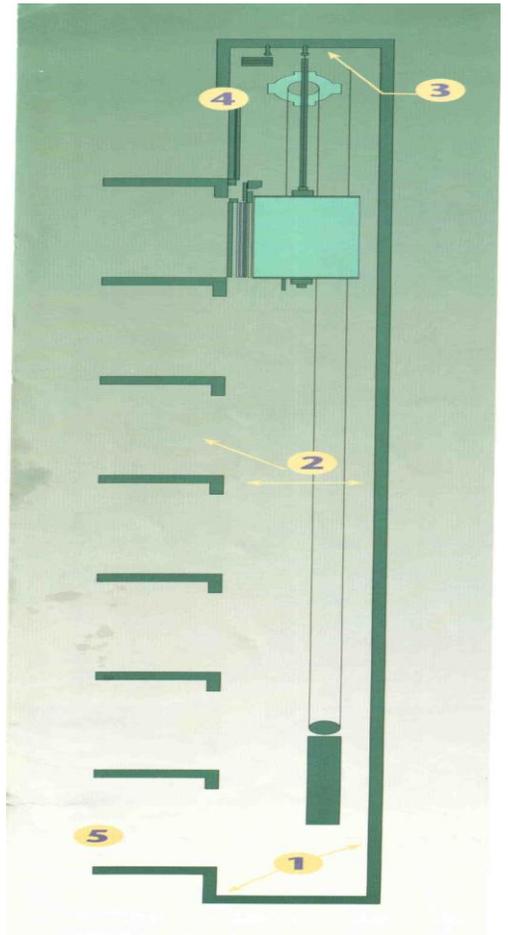
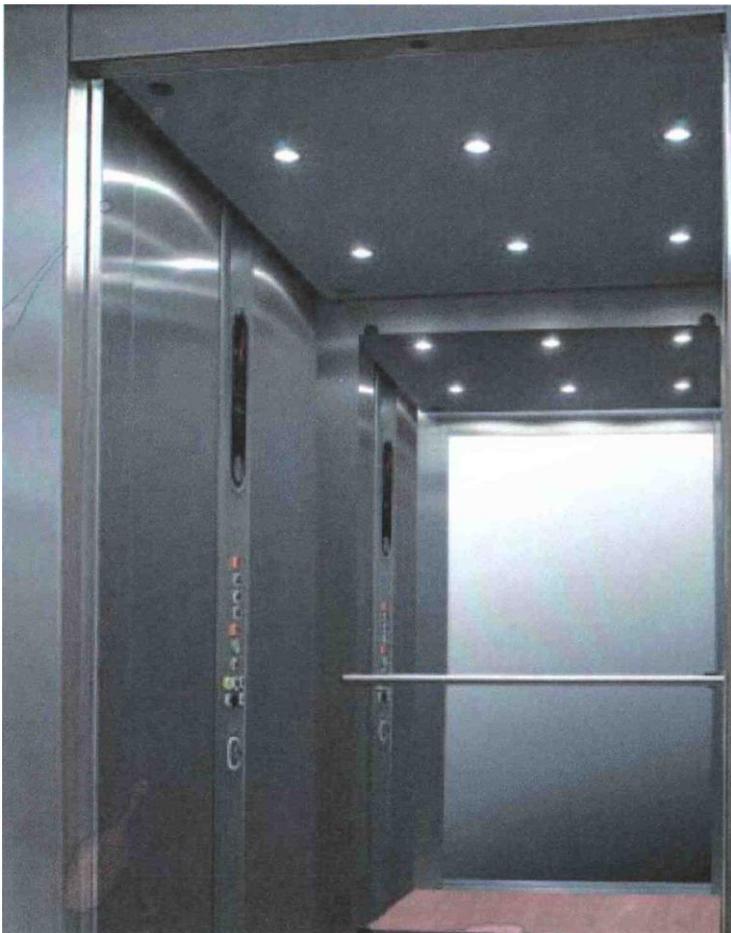
Como se puede ver en la figura anexa, los requisitos que se solicitan para la instalación de este tipo de elevadores son:

1 El foso del ascensor debe estar limpio y seco antes del comienzo de la instalación.

- 2 El cubo del elevador debe construirse de acuerdo a los planos de la empresa especializada KONE y los accesos al mismo deben estar protegidos por seguridad.
- 3 Los ganchos de carga y las rejillas de ventilación especificados en la parte superior del cubo deben estar colocados.
- 4 Se debe proveer una línea trifásica para el elevador y los equipos de izado.
- 5 Se debe dejar un espacio de almacenaje de 30 m² en planta en el vestíbulo cerca del cubo del elevador, manteniendo el paso entre los mismos libre de obstáculos.

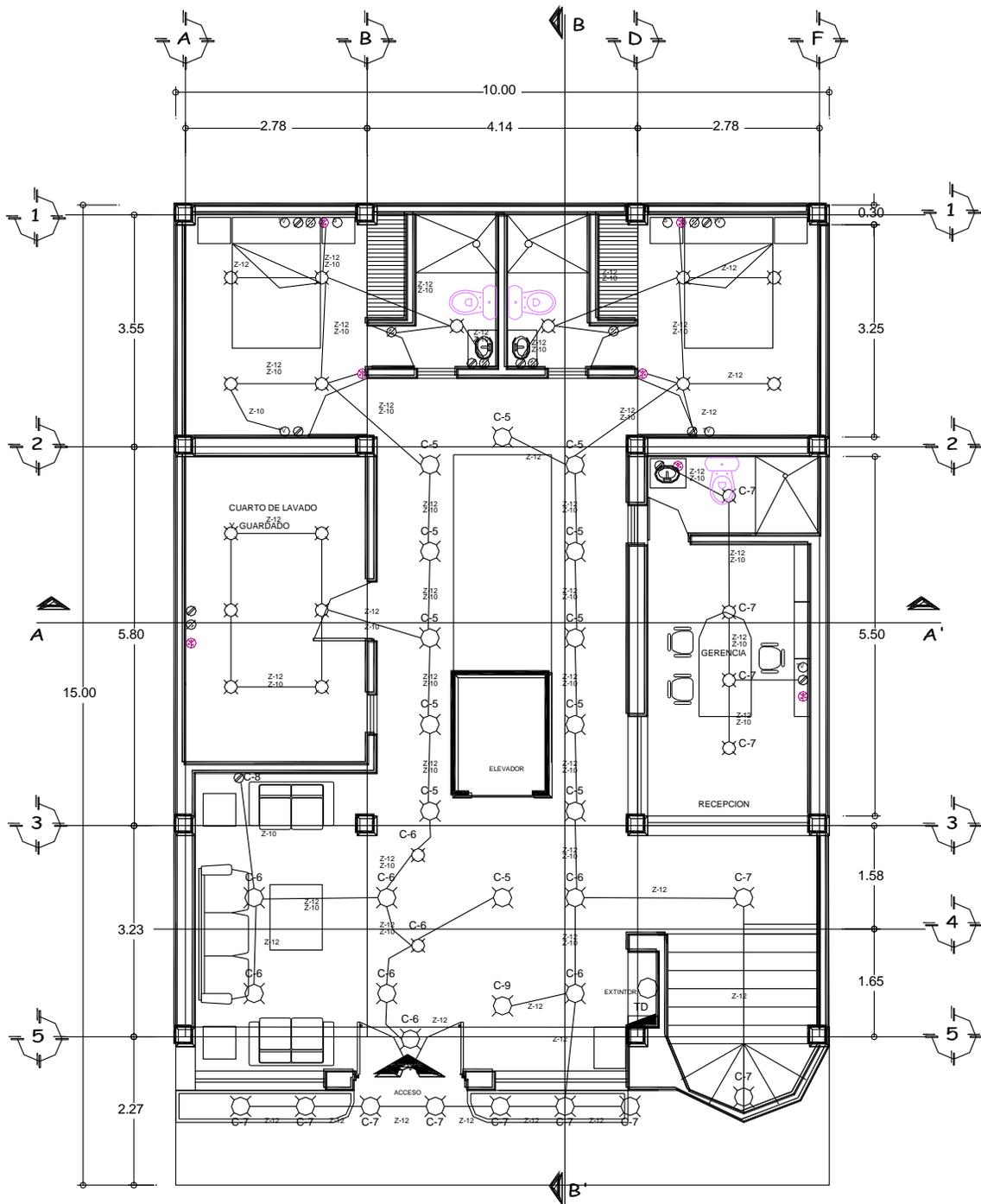
Cabe aclarar que el tipo de elevador seleccionado contempla la eliminación del cuarto de máquinas de las cargas en la estructura del cubo con lo que se consigue una fácil integración en el diseño del proyecto, se ahorra tiempo y costos en la construcción y en materiales y se consigue un mayor espacio rentable y productivo en el edificio.

Para la instalación no se necesitan de grúas ni andamios ya que un proceso preestablecido de suministro y un método de instalación eficiente y preensamblado, asegura unos tiempos rápidos en obra, sacando al elevador de la ruta crítica del proyecto.

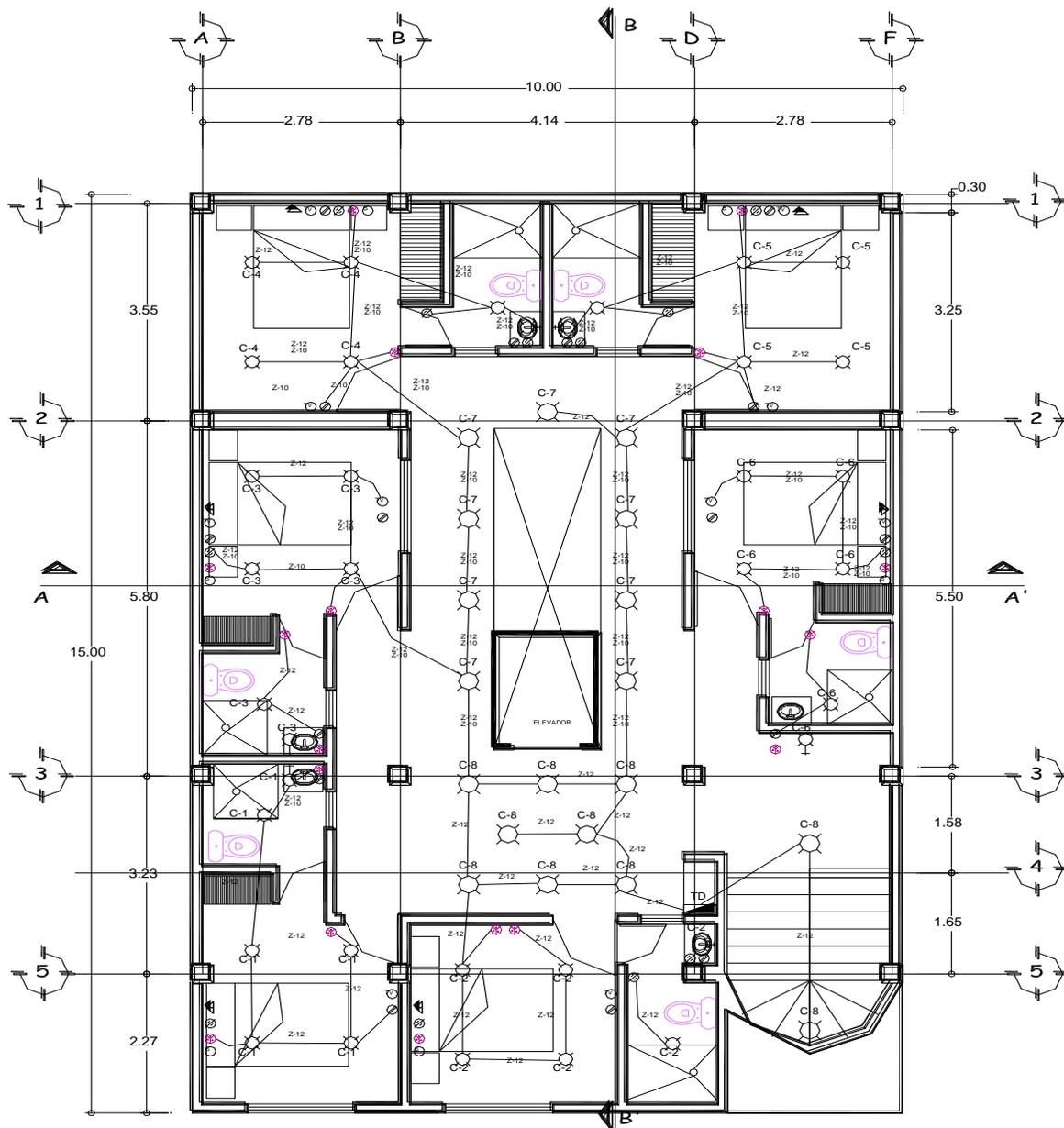


Fotografía y esquema de la instalación de elevador

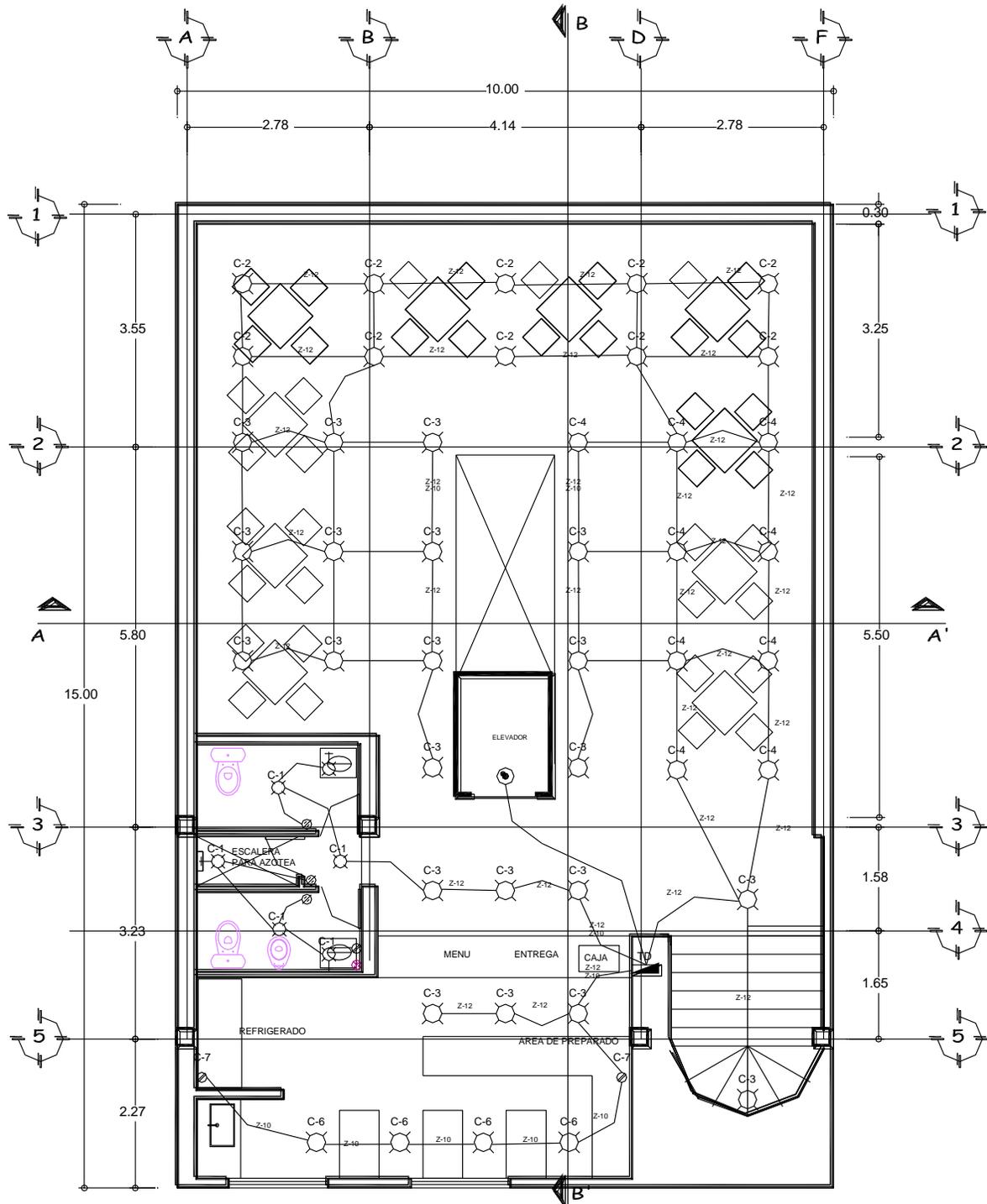
Se presentan a continuación los planos de la instalación eléctrica.



INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA BAJA
Plano número 9



INSTALACION ELÉCTRICA 1° AL 5° NIVEL
Plano número 10



INSTALACION ELÉCTRICA 6° NIVEL (RESTAURANTE)
Plano de número 11