



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EJECUCIÓN DE  
EDIFICIOS EN EL PROYECTO “CLÍNICA PRIVADA” DEL  
DISTRITO DE LOS OLIVOS, LIMA.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**RUÍZ SALINAS, RAFAEL ALEXIS**

**ASESOR:**

**MG. AYBAR ARRIOLA, GUSTAVO ADOLFO**

**JURADO:**

**Dr. PUMARICRA PADILLA, RAÚL VALENTÍN**

**Ms. GARCIA URRUTIA OLAVARRÍA, ROQUE JESÚS LEONARDO**

**Ms. TÁBORY MALPARTIDA, GUSTAVO AUGUSTO**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por mi guiarme en cada día de mi vida.

A mis padres y familiares, por estar a mi lado siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, mi prestigiosa Alma Máter, a la cual le estaré eternamente agradecido por todos los conocimientos que me impartió en sus aulas.

## **RESUMEN**

La presente tesis titulada “ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA EJECUCIÓN DE EDIFICIOS EN EL PROYECTO “CLÍNICA PRIVADA” DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS, LIMA.”, tiene por finalidad describir el sistema estructural de los edificios en base a pórticos y placas de concreto armado y emplear la normativa E-030 Sismo-resistente del reglamento Nacional de Edificaciones, para elaborar el diseño antisísmico.

El proyecto comprende el análisis y diseño estructural de 2 edificios para “Clínica Privada”. La importancia del tema elegido en la presente tesis radica en la necesidad de asegurar la integridad y seguridad de los pacientes y trabajadores de la “Clínica Privada” mediante un eficiente diseño estructural y antisísmico, siguiendo lo establecido en la normatividad peruana. Se resaltaré el empleo de la norma E-030 Diseño Sismo-resistente.

La justificación del tema elegido radica en el hecho de que la “Clínica Privada” ayudará a mejorar los servicios hospitalarios existentes en el distrito de los Olivos, debido a la gran necesidad de más centros de salud que posee la numerosa población que habita en el distrito de los Olivos. De esta manera se ayudará a mejorar la calidad de vida de la población.

**Palabras Clave: Análisis y Diseño Estructural.**

## **ABSTRACT**

This thesis entitled "ANALYSIS AND STRUCTURAL DESIGN FOR THE EXECUTION OF EDICIFIES IN THE PROJECT" PRIVATE CLINIC "OF THE DISTRICT OF LOS OLIVOS, LIMA.", Aims to describe the structural system of buildings based on arcades and plates of reinforced concrete and use the earthquake-resistant E-030 of the National Building Regulations, to develop the anti-seismic design.

The project includes the analysis and structural design of 2 buildings for "Private Clinic". The importance of the theme chosen in this thesis lies in the need to ensure the integrity and safety of patients and workers of the "Private Clinic" through an efficient structural design and anti-seismic, following the established in the Peruvian regulations. The use of the E-030 Seismo-resistant Design standard will be highlighted.

The justification for the chosen theme lies in the fact that the "Private Clinic" will help improve the existing hospital services in the district of Los Olivos, due to the great need for more health centers that has the large population living in the district of the Olives. In this way it will help to improve the quality of life of the population.

**Keywords: Analysis and Structural Design.**

## INTRODUCCIÓN

El proyecto en el que se basa la presente tesis se desarrollará en un terreno con doble frente, el principal hacia Av. Alfredo Mendiola y un frente secundario hacia Jr. San Lino Urb. Santa Luisa Segunda Etapa – Distrito de Los Olivos, con un área total de 4,000 m<sup>2</sup> de forma rectangular de 4 linderos

La obra a proyectar consta de dos pabellones o bloques, los cuales en conjunto forman una “Clínica Especializada, Gineco Obstétrica” equivalente a un nivel de categorización II-E según el Ministerio de Salud.

El sistema lateral del “Edificio A” está estructurado en base a pórticos de concreto armado en ambas direcciones del edificio y el sistema de entrepiso es en base a losas macizas de 20cm de espesor. Además, el edificio tiene un sistema de aislación bajo el piso del sótano 1.

El “Edificio B” está estructurado en base a placas de concreto armado en la zona de ascensores y escaleras, pórticos de concreto armado en ambas direcciones que resisten las fuerzas sísmicas en ambas direcciones. Los elementos verticales están unidos en cada nivel por losas macizas de concreto armado de 15cm, que frente a solicitaciones horizontales actúan como diafragma rígido en su plano.

Se ha considerado como código para el diseño estructural el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), este reglamento incluye la Norma Técnica E-060 para el concreto armado, la Norma E-030 de Diseño Sismo-Resistente, así como la Norma E-020 para la determinación de cargas y sobrecargas.

# Índice

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCCIÓN .....	6
Capítulo 1: Generalidades .....	10
1.1 Antecedentes.....	10
1.1.1 En el ámbito internacional.....	10
1.1.2. En el ámbito nacional .....	13
1.2 Formulación del problema .....	18
1.3 Justificación e Importancia.....	19
1.4 Objetivos .....	19
1.4.1 Objetivo Principal .....	19
1.4.2 Objetivos Secundarios.....	20
1.5 Hipótesis.....	20

Capítulo 2: Marco teórico.....	21
2.1 Hospitales seguros.....	21
2.2 Vulnerabilidad en los hospitales .....	21
2.2.1 Vulnerabilidad estructural .....	21
2.2.2 Vulnerabilidad no estructural .....	22
2.2.3 Vulnerabilidad funcional y organizativa .....	22
Capítulo 3: Análisis de la zona en estudio.....	23
3.1 Ubicación .....	23
3.2 Límites.....	23
3.3 Emplazamiento y situación urbana .....	24
Capítulo 4: Diseño estructural.....	26
4.1 Características del Tipo de Obra a Proyectar .....	26
4.1.1 Edificio Clínico, Bloque A de 6 niveles.....	26
4.1.2 Edificio Consultorios, Bloque B de 3 niveles .....	32
4.2 Estructuración de los edificios .....	44
4.3 Bases de diseño .....	46
4.4 Materiales .....	46

4.5 Parámetros sísmicos .....	47
4.6 Análisis sísmico y desplazamientos laterales .....	48
CONCLUSIONES .....	55
RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXO I: PLANOS .....	60
ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	1177
ANEXO III: AISLADORES SISMICOS.....	133

# **CAPÍTULO 1**

## **Generalidades**

### **1.1 Antecedentes**

#### **1.1.1 En el ámbito internacional**

Contreras (2006) señala en la tesis titulada “Diseño estructural del sanatorio parroquial San Miguel Febres Cordero ubicado en la zona 21 de la ciudad de Guatemala” trabajo de graduación para obtener el título de Ingeniero Civil – Guatemala, tiene como objetivo principal, diseñar estructuralmente un edificio de cinco niveles, que se adapte a las necesidades de crecimiento necesarias en los hospitales.

Teniendo como resultado las siguientes conclusiones:

- Es necesario al momento de realizar el diseño de cualquier tipo de edificio que cumpla con determinados requisitos de habitabilidad, de la mano con los requisitos estructurales.

- El proyecto diseñado representa una instalación de profunda importancia para la zona 21 de la ciudad de Guatemala. Tomando en cuenta las elevadas necesidades que presenta nuestra metrópoli, en lo que concierne a servicios médicos básicos y especialidades.
- El costo de obra gris del sanatorio, construyendo únicamente 3 niveles asciende la cantidad de: Q. 3 1710,239.86 si se utiliza losa tradicional. El costo de la obra gris utilizando losa prefabricada asciende a Q 3 1013,151.26
- El diseño estructural del sanatorio parroquial, se adaptó a las necesidades requeridas, según las instalaciones de este tipo. Fue así como se tomó la decisión de trabajar marcos rígidos, pues este sistema permite la colocación de muros tabiques, según las necesidades del sanatorio.

Medina (2008) señala en el proyecto final de graduación titulado “Diseño estructural de la extensión del hospital Clínica Bíblica, San José – Costa Rica” proyecto final de graduación para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción – Costa Rica, tiene como objetivo principal, proponer un diseño estructural para el edificio de extensión del Hospital Clínica Bíblica.

Teniendo como resultado las siguientes conclusiones:

- Durante la realización del diseño del edificio de extensión del Hospital Clínica Bíblica, resultados satisfactorios fueron obtenidos tanto desde el punto de vista del trabajo realizado, así como el proceso de aprendizaje.
- Asimismo, se derivan algunos aspectos que se relacionan con el análisis de la estructura:
- La determinación de las cargas que soporta la estructura es un aspecto crítico en el diseño y este puede impactar directamente en los costos. Debido a esto, el proceso de cálculo de estas cargas debe ser de manera tal que se pueda representar de la manera más adecuada la situación real.
- La rigidez de los marcos se convierte en un aspecto el cual debe ser calculado con mucha precisión debido a que estos son los encargados de soportar las cargas sísmicas.
- El uso de software especializado en análisis estructural y diseño es una herramienta poderosa para el diseñador, pero no es en sí mismo la solución a todo el problema. Se debe tener en claro el alcance y las limitaciones de estos programas, de manera que el diseñador alcance los máximos beneficios sin caer en lo que sería el uso de datos erróneos.
- El diseño de los elementos de diseño reforzado implica un cuidadoso proceso en la tarea de la distribución de acero, de tal manera que el diseño escogido sea el más eficiente desde el punto de vista de la trabajabilidad en el campo, así como en el aspecto económico.

- En el momento de definición de los elementos estructurales no sólo debe tomarse en cuenta los requerimientos que indican los cálculos, ya que también el diseñador debe tener una perspectiva más amplia de manera tal que las estructuras que diseña sean construidas de la manera más práctica y sencilla posible.
- En el caso de Costa Rica, el concreto reforzado es el material estructural dominante en la tecnología de la construcción. La naturaleza universal del concreto reforzado viene de la amplia disponibilidad de las varillas de refuerzo y los elementos constitutivos de este: arena, piedra y cemento, además de la simplicidad relativa de habilidades necesarias para su elaboración comparadas con otros sistemas de construcción.
- Debido a la necesidad de satisfacer los requisitos funcionales en esta clase de instalaciones, es crucial hacer una investigación adicional para determinar las condiciones del suelo y sus características. Con más información es posible asegurar que los elementos diseñados son convenientes y trabajarán en la mejor manera.

### **1.1.2. En el ámbito nacional**

Yucra (2018) señala en la tesis titulada “Evaluación del desempeño sísmico de hospitales aislados en el Perú”, tesis para obtener el grado académico de Magíster en Ingeniería Civil – Perú, tiene como objetivo principal, contribuir a la protección sísmica de los hospitales en el Perú. Debido a la importancia de los hospitales, se debe plantear como objetivo trascendental garantizar su funcionamiento continuo ante eventos sísmicos de gran magnitud.

Teniendo como resultado las siguientes conclusiones:

- En el diseño del sistema de aislamiento de la estructura hospitalaria se utilizaron aisladores elastoméricos y deslizadores planos, consiguiéndose el alargamiento del periodo fundamental de vibración ( $T_b=3.38s$ ) 4 veces el de la estructura de base fija y se incrementa el amortiguamiento de la estructura a 15%.
- La superestructura presenta una deriva máxima de 0.0026 y una aceleración de piso máxima de 0.18g para el sismo de diseño ( $T_r=475$  años).
- Los criterios para la evaluación del desempeño estructural fueron límites de derivas y giros de rótulas y para el desempeño de elementos no estructurales sensibles a aceleraciones se utilizaron límites de aceleraciones relacionados a estados de daño asociados a niveles de desempeño Ocupación Inmediata, Seguridad de Vida, Cercado al Colapso y Colapso.
- La respuesta de la estructura considerando el parámetro de la deriva de entrepiso no muestra gran variabilidad entre las curvas IDA, por lo que la curva IDA media será suficientemente concluyente para la evaluación del desempeño. Se estima una deriva máxima de 0.0022 en la dirección “x” y 0.0031 en la dirección “y”, que es más desfavorable, para un sismo con periodo de retorno  $T_r = 2475$  años.
- En ambos casos las derivas máximas alcanzadas reflejan un estado de daño leve en la estructura cuando esté sometida a este sismo.

- Las curvas IDA que grafican la aceleración máxima para ambas direcciones muestran gran dispersión en el análisis de la estructura ante distintos registros sísmicos, lo que demuestra su gran sensibilidad, aunque se evalúe la estructuras a sismos de similares características. Para el sismo con  $T_r = 2475$  años la aceleración marcada por la curva IDA media es de 0.22g en la dirección más desfavorable.
- Estas aceleraciones bajas estarían relacionadas a daños leves en el contenido de la estructura. Del cálculo del giro de las rótulas, se determinó que todos los elementos de la estructura satisfacen los requerimientos de rendimiento para el nivel de Ocupación Inmediata para el sismo con periodo de retorno  $T_r = 2475$  años (PGA 0.675g).
- Compatibilizando los resultados de derivas y giros en la respuesta del sistema estructural y los resultados de aceleraciones para evaluar el desempeño no estructural se concluye que, la estructura hospitalaria alcanza el nivel de desempeño de Ocupación Inmediata si se somete al sismo máximo.
- Por lo tanto, se garantiza el objetivo de funcionalidad continua de las estructuras con aislamiento sísmico. Después del movimiento del suelo con intensidad (PGA 0.675g) no se garantiza el funcionamiento de los aisladores diseñados pues se excedería su desplazamiento total máximo.

Aliaga & Vásquez (2015) señala en la tesis titulada “Análisis comparativo del diseño estructural aplicando la norma sismo-resistente vigente y el proyecto de norma, para el proyecto Hospital UPAO en la ciudad de Trujillo”, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil – Perú, tiene como objetivo principal, realizar el análisis comparativo del diseño estructural aplicando la Norma Sismorresistente vigente y el Proyecto de Norma, para el proyecto Hospital UPAO en la ciudad de Trujillo.

Teniendo como resultado las siguientes conclusiones:

- Factor de zona: Según la Norma E.030, pertenece a la zona 3 con un factor  $Z=0.40$ , mientras que, según el Proyecto de Norma, le corresponde la zona 4, con una aceleración máxima de  $Z=0.45$ , para un porcentaje de la aceleración de la gravedad con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.
- Factor de suelo: Según la Norma E.030, se caracterizó el suelo como un S2 (Suelo intermedio), con un periodo característico de esta zona  $T_p=0.60$  y un factor  $S=1.20$ ; con respecto al Proyecto de Norma, se clasifica al suelo con nuevos parámetros como son: la velocidad de onda de corte del suelo, el promedio ponderado de los N60 obtenidos mediante un ensayo estándar de penetración (SPT) y características de la resistencia al corte no drenado, además de tener factores “S” y parámetros de sitio (“ $T_p$ ” y “ $T_l$ ”) propios de cada factor de zona. Para la edificación en mención le correspondería un suelo con un factor de suelo  $S=2$ ,  $T_p=0.6$  y  $T_l=2.00$ .

- Categoría de la edificación: Según la Norma E.030, se clasifica como una edificación categoría A (Edificación esencial), con un factor de uso  $U=1.50$ . De acuerdo al Proyecto de Norma, se clasifica como la sub-clasificación A1, que corresponde a establecimiento de salud (hospitales), en donde indica que se deberá emplear aislamiento sísmico en la base, excepto en condiciones de suelo desfavorable; a su vez direcciona el análisis y diseño a la Norma extranjera “Minimum Design Loads for Building and Other Structures”, ASCE/SEI 7-10, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers Reston, Virginia, USA, 2010. En esta Norma se especifica que para estructuras con aislamiento sísmico en su base le corresponde un factor de uso  $U=1$ , dado que al diseñar estos elementos de aislación no se utiliza un factor de reducción  $R$ .
- Sistema estructural: De acuerdo a la Norma E.030, el sistema estructural más adecuado entre las propuestas, es el de Muros de Concreto Armado, ya que es la mejor opción para lograr los objetivos indicados para una edificación de la categoría A, así como para resistir sismos severos. Para el Proyecto de Norma, se optó por emplear un sistema de Pórticos, con el respectivo aislamiento sísmico que se indica.
- Coeficiente de reducción sísmica: De acuerdo a la Norma E.030, corresponde un factor de reducción sísmica  $R=6$ . En lo que respecta al Proyecto de Norma, para la obtención de este parámetro se trabaja en base a la Norma extranjera ASCE/SEI 7-10. Es ésta Norma la que diferencia la asignación de coeficientes de reducción sísmica, indicando que para el diseño y análisis del sistema de aislamiento le pertenece un  $R=1$  y para el diseño y análisis de la superestructura le corresponde un  $R=2$ .

- Irregularidades: Tanto en la Norma E.030, como en el Proyecto de Norma, por la categorización de la edificación, no deben existir irregularidades tanto en planta como en altura.
- Cabe mencionar que existe una marcada diferencia entre la caracterización de cada irregularidad que cada Norma propone y la manera en que esta afecta al coeficiente de reducción sísmica “R”; mientras que en la Norma E.030 cualquier irregularidad que presente una estructura ya sea en planta o en altura, reduce en un 75% al coeficiente de reducción sísmica, en el Proyecto de Norma se está dando importancia a las irregularidades que pudieran estar presentes en un edificio, no sólo de manera descriptiva sino también con factores que afectan al coeficiente de reducción de la fuerza sísmica.
- Esta Norma propone los factores de irregularidad en altura “Ia” y los factores de irregularidad en planta, “Ip”, los cuales cuentan con varios factores a tener en cuenta, desde irregulares Normales a extremas.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Mediante un correcto diseño estructural podrá llevarse a cabo, de manera eficiente, la futura construcción de edificios del Proyecto “Clínica Privada?”

### **1.3 Justificación e Importancia**

El proyecto comprende el análisis y diseño estructural de 2 edificios para “Clínica Privada”. La importancia del tema elegido en la presente tesis radica en la necesidad de asegurar la integridad y seguridad de los pacientes y trabajadores de la “Clínica Privada” mediante un eficiente diseño estructural y antisísmico, siguiendo lo establecido en la normatividad peruana. Se resaltaré el empleo de la norma E-030 Diseño Sismo-resistente.

La justificación del tema elegido radica en el hecho de que la “Clínica Privada” ayudará a mejorar los servicios hospitalarios existentes en el distrito de los Olivos, debido a la gran necesidad de más centros de salud que posee la numerosa población que habita en el distrito de los Olivos. De esta manera se ayudará a mejorar la calidad de vida de la población.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo Principal**

Realizar el diseño estructural para la ejecución de edificios en el proyecto “Clínica Privada” del distrito de Los Olivos, Lima.

### **1.4.2 Objetivos Secundarios**

- Describir el sistema estructural de los edificios en base a pórticos y placas de concreto armado.
- Emplear la normativa E-030 Sismo-resistente del reglamento Nacional de Edificaciones, para elaborar el diseño antisísmico.

### **1.5 Hipótesis**

Mediante un correcto diseño estructural podrá llevarse a cabo, de manera eficiente, la futura construcción de edificios del Proyecto “Clínica Privada”.

## **CAPÍTULO 2**

### **Marco teórico**

#### **2.1 Hospitales seguros**

Esdocs.com (2019) señala que:

Según la OMS, la vulnerabilidad de un hospital es más que un tema médico. Existen varios factores que deben considerarse, como la salud pública, aspectos sociopolíticos y económicos. De esta manera el tema de la vulnerabilidad en los hospitales es sumamente importante.

#### **2.2 Vulnerabilidad en los hospitales**

##### **2.2.1 Vulnerabilidad estructural**

Esdocs.com (2019) señala que:

Asociada al daño potencial a la cimentación, columnas, pisos, techos, muros de soporte y otros elementos estructurales que ayudan a sostener la edificación. El nivel de vulnerabilidad de estos elementos depende de: niveles de diseño del sistema estructural frente a fuerzas sometidas, calidad de los materiales de construcción, montaje y mantenimiento y arquitectura y forma estructural o configuración de la edificación.

### **2.2.2 Vulnerabilidad no estructural**

Esdocs.com (2019) señala que:

Daños en los componentes no estructurales como elementos arquitectónicos, líneas vitales, sistemas de comunicaciones y equipos puede generar interrupción o salida de operación del hospital, incluso si la edificación no tiene un significativo daño estructural.

### **2.2.3 Vulnerabilidad funcional y organizativa**

Esdocs.com (2019) señala que:

Está referida a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos de los servicios de atención al interior de los hospitales; así como a los procesos administrativos, contrataciones, adquisiciones, rutinas de mantenimiento, y a las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes unidades del hospital.

## CAPÍTULO 3

### Análisis de la zona en estudio

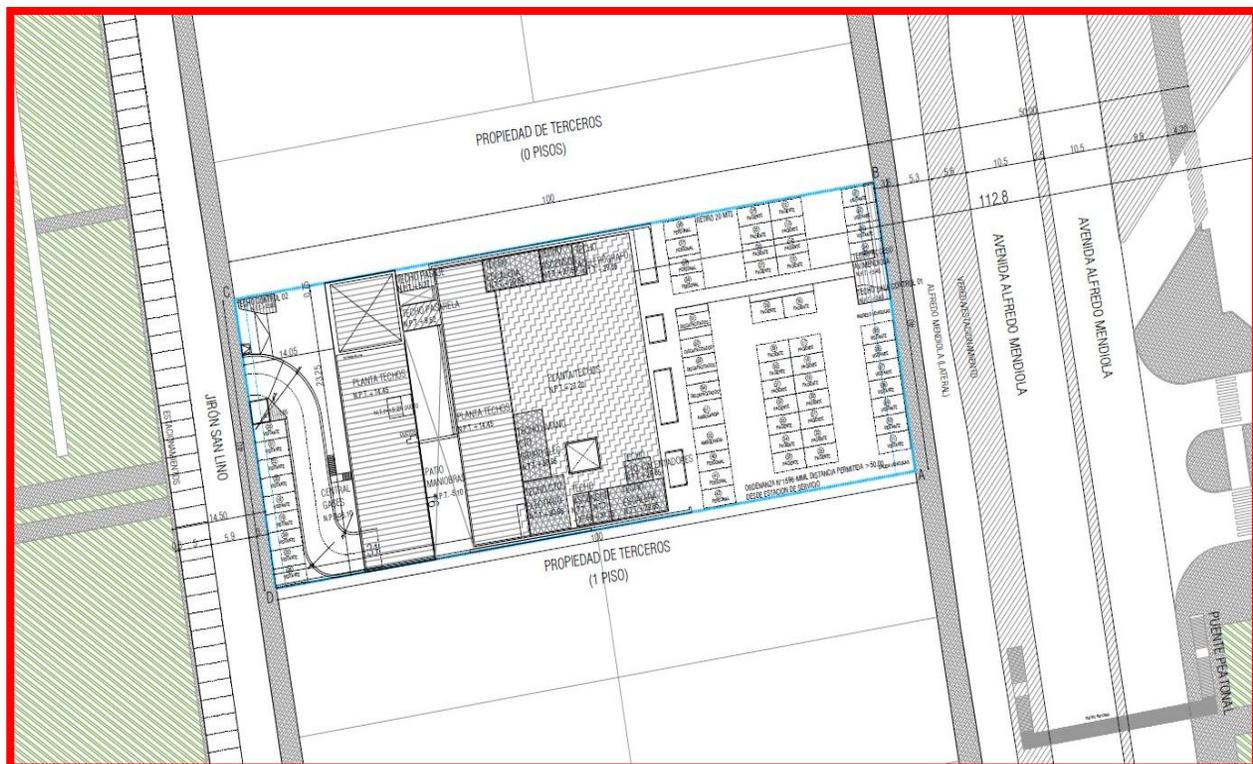
#### 3.1 Ubicación

El terreno sobre el cual se edificará el proyecto está ubicado en lotes 6-7-22-23, Manzana 2L de la urbanización Santa Elisa Segunda Etapa del distrito de Los Olivos, departamento y provincia de Lima (Intersección de la Av. San Genaro y Av. Alfredo Mendiola).

#### 3.2 Límites

El proyecto en el que se basa la presente tesis se desarrollará en un terreno con doble frente, el principal hacia Av. Alfredo Mendiola y un frente secundario hacia Jr. San Lino Urb. Santa Luisa Segunda Etapa – Distrito de Los Olivos, con un área total de 4,000 m<sup>2</sup> de forma rectangular de 4 linderos, descritos de la siguiente manera:

- Por el frente con Av. Mendiola con 40 ml
- Por el fondo Jr. San Lino con de 40ml
- Por la derecha una propiedad vecina de 100ml
- Por la izquierda una propiedad vecina de 100ml



Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

### 3.3 Emplazamiento y situación urbana

El terreno por su condición urbanística de dos frentes cuenta con una doble zonificación según parámetros; hacia la avenida Alfredo Mendiola cuenta con una zonificación de Comercio Zonal (CZ), mientras que para Calle Jr. San Lino se considera una zonificación Vivienda Taller (VT).

Según parámetros y ordenanza N°1015-2007-MML la categoría de CZ comercio Zonal tiene una altura permisible de 5 pisos (Permissible en 7 pisos de altura en los lotes ubicados frente a parques y avenidas con anchos mayores de 20ml), caso que corresponde al terreno en cuestión y retiro mínimo de 3.00ml.

El frente de la propiedad hacia el jr. San Lino con categoría de VT Vivienda Taller tiene una altura permisible de 3 pisos y retiro mínimo de 1.5ml.

El proyecto se ha adaptado a dicha condición generando dos volúmenes, de 6 y 3 niveles bien marcados, que responden a cada uno de los frentes, tanto a nivel de alturas, retiros, uso interior, etc. Conservando el perfil urbano, tanto hacia Av. Alfredo Mendiola con una escala mucho más metropolitana y hacia Jr. San Lino con una escala más residencial.

El edificio deja amplios retiros hacia ambos lados con el fin de poder tener mejores accesos a nivel peatonal, servicio, así como poder usar las áreas libres como espacios de jardín y estacionamiento.

## **CAPÍTULO 4**

### **Diseño estructural**

#### **4.1 Características del Tipo de Obra a Proyectar**

La obra a proyectar consta de dos pabellones o bloques, los cuales en conjunto forman una “Clínica Especializada, Gineco Obstétrica” equivalente a un nivel de categorización II-E según el Ministerio de Salud. El proyecto integral consta de un programa médico arquitectónico desarrollado de la siguiente manera:

##### **4.1.1 Edificio Clínico, Bloque A de 6 niveles**

###### **Primer Nivel**

Hall Público

Admisión Cajas/Citas 01, 02, 03 y 04

Recepción

SH. Público Hombres 01 y 02

SH. Público Mujeres 01 y 02

Jefatura

Estación Camilla/Sillas

SH. Personal Hombres/Mujeres

Hall de Urgencia

Toma de Muestras

Dispendio y Expendio en UPSS

Consulta Externa

Almacén de Productos Farmacéuticos

Dosis Unitaria 01

Sala de Conservación I

Espera de Reevaluación

Cuarto de Limpieza 01

SH. Personal H/M

SH. Sala Obstétrica II

SH. Triaje

Triaje Obstétrico

Hall Urgencia

Estación Enfermera

SH. Pacientes Discapacitados

Triaje Urgencias

Cuarto Séptico/Ropa Sucia

Tópico Medicina Interna

Almacén de Medicinas

Vestidor 01 y 02

Sala de Comando

Sala Radiología Convencional

Kitchen

Estar Personal

SH. Estar Personal

SH. / Vestuario Personal H/M

Datos

Cuarto Técnico

Tópico Cirugía General

Cuarto de Residuos 01

Sala Entrevista Familiares

Cuarto de Limpieza 02

Cuarto de Residuos 02

Hall Técnico

Sala de impresión de Informes

Dosis Unitaria 02

Sala de Ecografía 2

SH. Vestuarios de Pacientes 01 Y 02

Sala de Ecografía 01

Sala de Mamografía

Cuarto de Limpieza 03

Vestidor 03

## **Segundo Nivel**

Hall Público

Sala de Espera

Sala de Espera Dental

Admisión Caja dental

Tópico de Procedimiento Consulta Externa 1

SH

Tópico de Procedimiento Consulta Externa 2

SH

Consulta de Medicina Interna

Consulta de Medicina General

Consulta de Oftalmología

Consulta de Dermatología

Cuarto Técnico

Datos

Consultorio Ginecobstetricia

Sala de Prueba de Esfuerzo

Consultorio de Cardiología

Consultorio Pediatría 01

Tópico Consulta Externa Pediatría

Consultorio Neumología

### **Tercer Nivel**

Centro Quirúrgico/Recuperación

UCIN

Centro Obstétrico

Endoscopia

Neonatología

### **Cuarto Nivel**

Habitaciones Obstetricia

Hospitalización Lactante

### **Quinto y Sexto Nivel**

Habitaciones Generales

### **Sótano 1**

Imágenes 2

Gimnasio para Adultos

Rehabilitación

Soporte y servicios generales

Administración

Banco de sangre

Esterilización

Mortuario

Patología clínica

Vestidores técnicos

Almacenes

#### **4.1.2 Edificio Consultorios, Bloque B de 3 niveles**

##### **Primer Nivel**

Hall de ingreso

Informes

Barra café

SUM

Baños Públicos

Sala de Control

SH. Sala de Control

## **Segundo Nivel**

Tópico de Procedimientos Consulta Externa Pediatría

SH. Tópico

Triaje Pediatría

Consultorio Pediatría

Sala de Espera Pediátrica

Almacén de Medicinas

Cuarto de Residuos

Lactario

SH. Hombres

SH. Mujeres

Informes

Baños Públicos

Sala de Espera

Cuarto de Limpieza

Consulta Medicina Familiar 01

SH. Medicina Familiar 01

Consulta Medicina Familiar 02

SH. Medicina Familiar 02

Triaje Adultos

Cuarto de Toma de Muestras

Tópico de Procedimiento Consulta Externa Adultos

Cuarto de Examen Obstétrico/Ginecológico 01

SH. Gineco 01

Cuarto de Examen Obstétrico/Ginecológico 02

SH. Gineco 02

### **Tercer Nivel**

Sala de Usos Múltiples

Halla Público

SH. /Vestidores Mujeres Personal

SH. /Vestidores Hombres Personal

Jefatura

Químicos

Lavado, almacén de Vajilla/Lavado de Ollas

Cuarto de Residuos

Cuarto de Limpieza

Almacén de Productos Perecibles

Lavado y Estación de Coches

Vestíbulo

Cocina/Zona Caliente, Zona Fría, Preparación y cocción de alimentos

Conservador de Frutas, Verduras y Hortalizas

Conservador de Lácteos

Conservador de Productos Congelados

Patio

## **Sótano 1**

Cisterna Agua contra Incendios

Cisterna AB 01

Cisterna AB 02

Cisterna ACJ

Cisterna ACD 01

Cisterna ACD 02

Cuarto de Mantenimiento/Maestranza

Hall de Mantenimiento

Carga y descarga de Suministros

Cuarto de Gases (descubierto)

Patio de Maniobras

Patio.

# 1 DIAGRAMA DE UNIDADES PRIMERA PLANTA



Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.



Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

### 3 DIAGRAMA DE UNIDADES TERCERA PLANTA



Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

# 4 DIAGRAMA DE UNIDADES CUARTA PLANTA



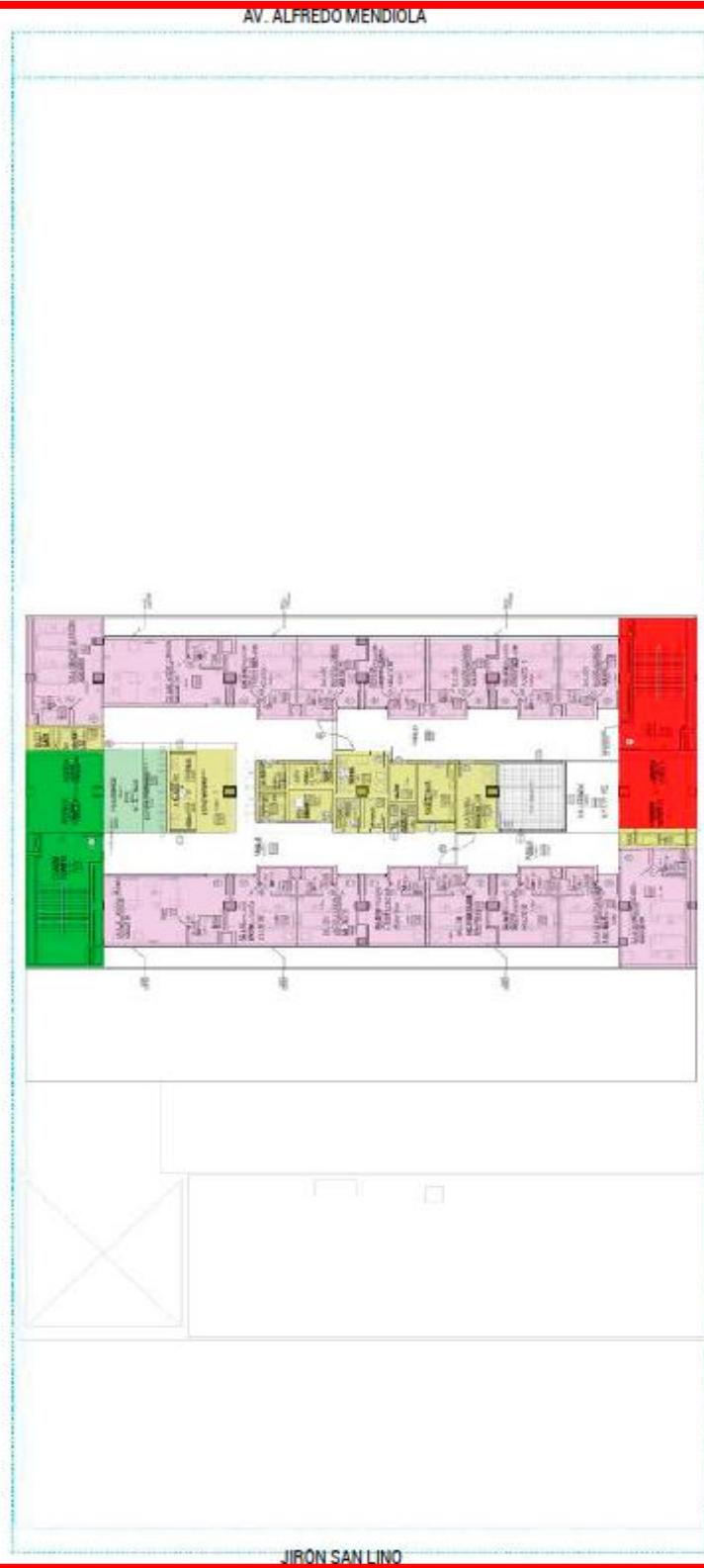
- CUARTA PLANTA BLOQUE A**
- HOSPITALIZACIÓN MATERNA
  - 16 HAB. (12 IND. + 4 DOBLES)
  - GUARDERIA NEONATAL
  - SERVICIOS | COMPLEMENTOS
  - CIRCULACION VERTICAL TECNICA
  - CIRCULACION VERTICAL PUBLICA

AV. ALFREDO MENDIOLA

JIRÓN SAN LINO

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

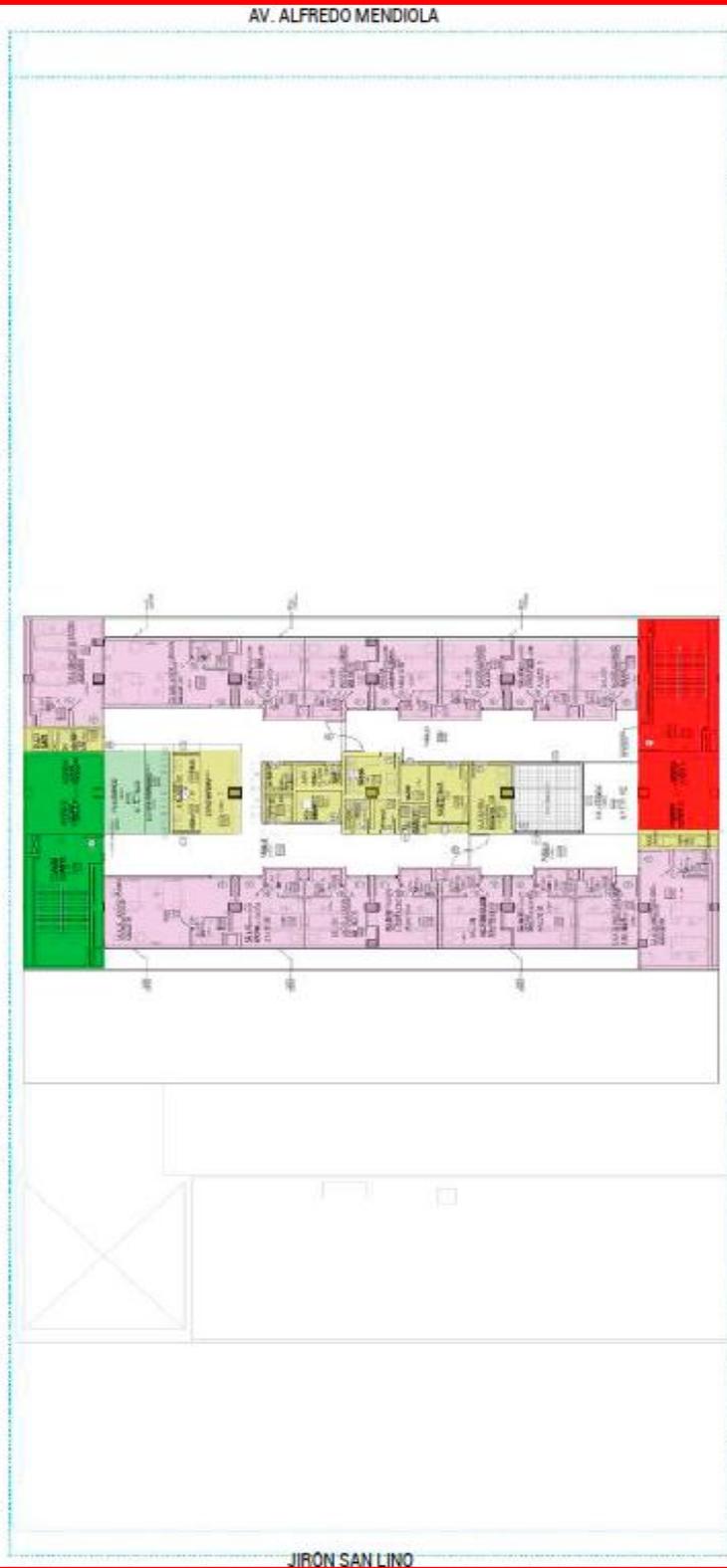
# 5 DIAGRAMA DE UNIDADES QUINTA PLANTA



- QUINTA PLANTA  
BLOQUE A
- HOSPITALIZACIÓN MATERIA  
16 HAB (12 IND. - 4 DOBLES)
  - SERVICIOS | COMPLEMENTOS
  - CIRCULACION VERTICAL TECNICA
  - CIRCULACION VERTICAL PUBLICA

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

# 6 DIAGRAMA DE UNIDADES SEXTA PLANTA

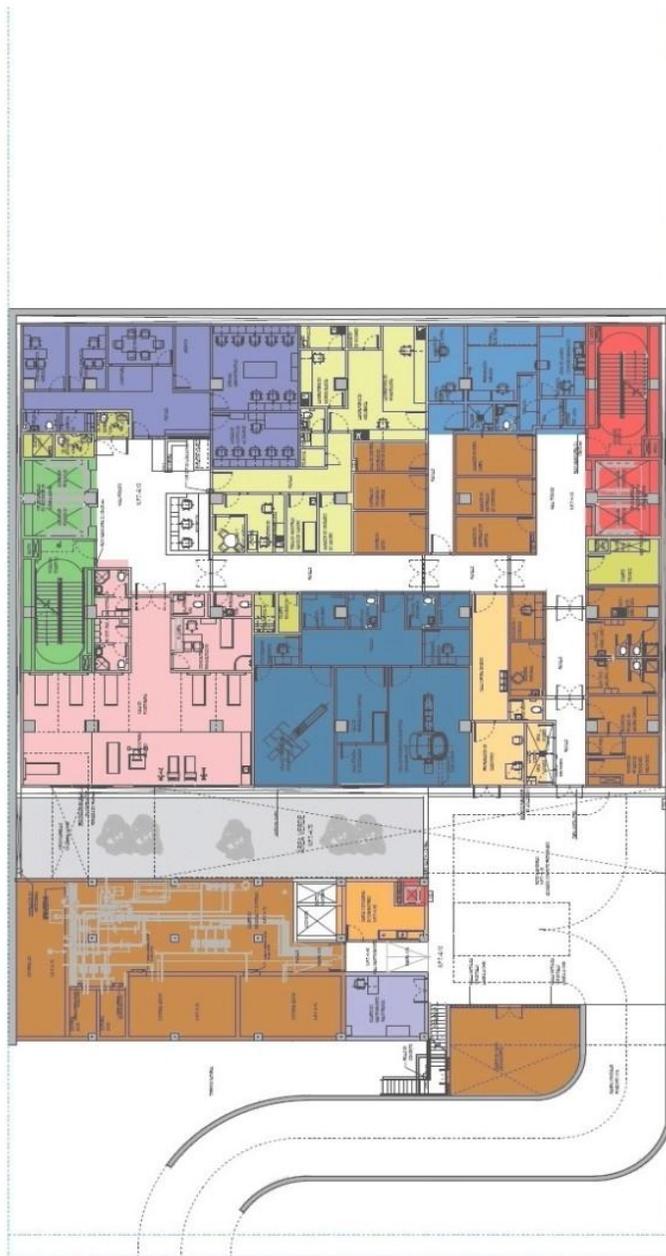


- QUINTA PLANTA**  
**BLOQUE A**
- SERVICIOS | COMPLEMENTOS
  - CIRCULACION VERTICAL TECNICA
  - CIRCULACION VERTICAL PUBLICA
  - HOSPITALIZACION MATERIA 16 HAS (12 IND. - 4 DOBLES)

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

# S DIAGRAMA DE UNIDADES SÓTANO

AV. ALFREDO MENDIOLA



- |                              |                        |                              |
|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| PLANTA SÓTANO BLOQUE B       | PLANTA SÓTANO BLOQUE A | SERVICIOS   COMPLEMENTOS     |
| INSTALACIONES                | REHABILITACIÓN         | CIRCULACIÓN VERTICAL TÉCNICA |
| MAESTRANZA                   | IMÁGENES 2             | CIRCULACIÓN VERTICAL PÚBLICA |
| CARGA Y DESCARGA SUMINISTROS | ESTERILIZACIÓN         |                              |
|                              | BANCO DE SANGRE        |                              |
|                              | ADMINISTRACIÓN         |                              |

JIRÓN SAN LINO

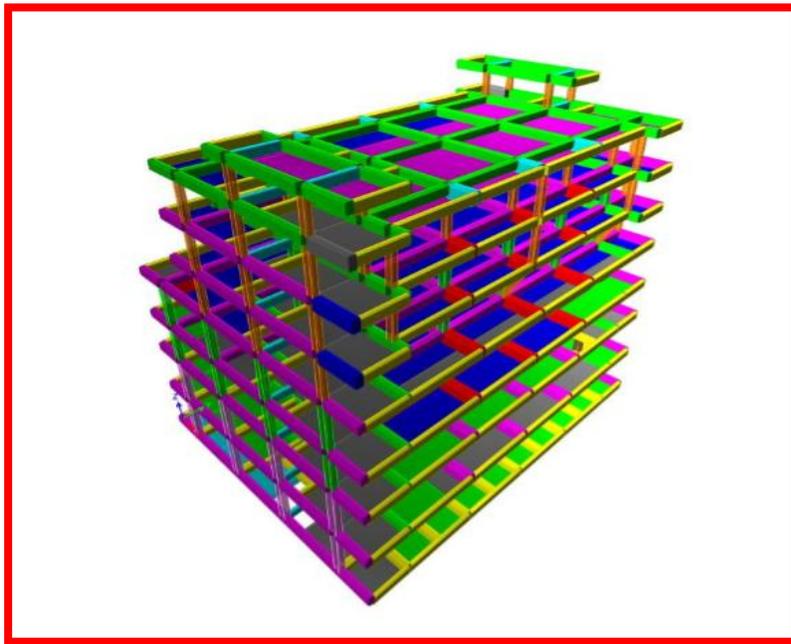
Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

## 4.2 Estructuración de los edificios

El sistema lateral del “Edificio A” está estructurado en base a pórticos de concreto armado en ambas direcciones del edificio y el sistema de entrepiso es en base a losas macizas de 20cm de espesor. Además, el edificio tiene un sistema de aislación bajo el piso del sótano 1.

El “Edificio B” está estructurado en base a placas de concreto armado en la zona de ascensores y escaleras, pórticos de concreto armado en ambas direcciones que resisten las fuerzas sísmicas en ambas direcciones. Los elementos verticales están unidos en cada nivel por losas macizas de concreto armado de 15cm, que frente a sollicitaciones horizontales actúan como diafragma rígido en su plano.

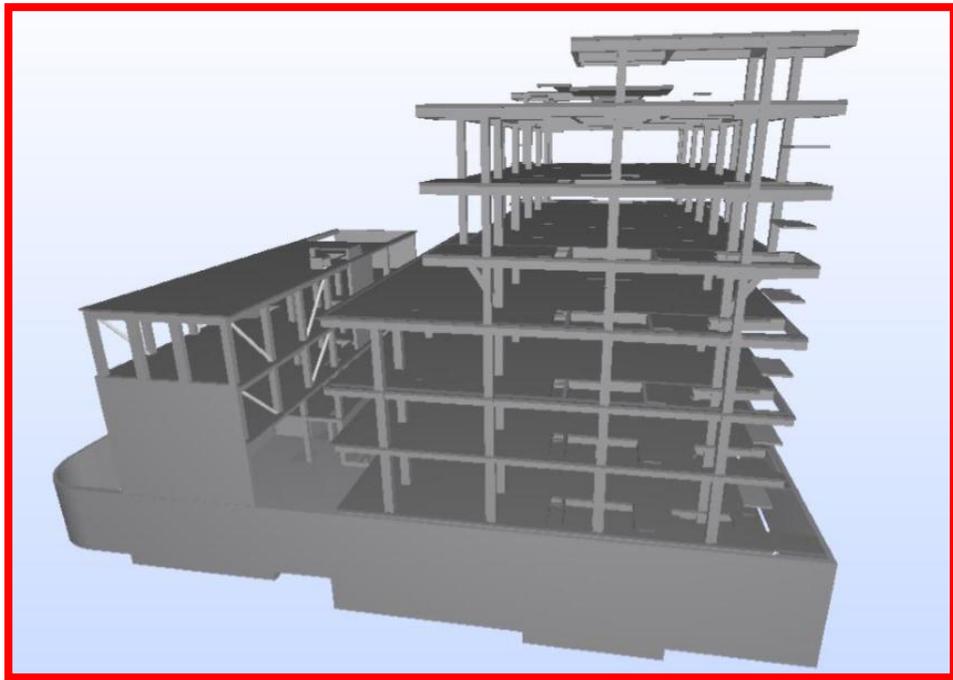
El sistema de cimentaciones de ambos edificios corresponde a cimientos corridos bajo los muros de sótanos, zapatas combinadas de zona de ascensores y escaleras, y zapatas aisladas bajo columnas.



Vista 3D del “Edificio A”. Fuente: propia.



Vista 3D del “Edificio B”. Fuente: propia.



Vista 3D de ambos edificios. Fuente: propia.

### **4.3 Bases de diseño**

Se ha considerado como código para el diseño estructural el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), este reglamento incluye la Norma Técnica E-060 para el concreto armado, la Norma E-030 de Diseño Sismo-Resistente, así como la Norma E-020 para la determinación de cargas y sobrecargas.

Para el diseño del sistema de sistema de aislación se ha utilizado la norma ASCE7-10 que hace referencia la sección 3.9 de la norma de diseño sismo-resistente vigente (E-030)

En conjunto, el RNE incluye consideraciones detalladas para la carga muerta, carga viva, carga de sismo, métodos aceptados de diseño, cargas últimas de diseño, factores de carga y coeficientes de seguridad para cada uno de los elementos estructurales y de los materiales.

Las especificaciones de materiales y pruebas se indican de acuerdo a las normas ITINTEC y/o las correspondientes del ASTM.

### **4.4 Materiales**

La calidad de los materiales especificada es la siguiente: concreto de  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ , el acero de refuerzo ASTM 615 con resistencia a la fluencia de  $4200 \text{ kg/cm}^2$  y acero estructural A-36 en zona de conexiones.

## 4.5 Parámetros sísmicos

El análisis para fuerzas laterales debido a efectos sísmicos se realizó considerando los lineamientos de la Norma Peruana de Diseño Sísmico - E-030.

El análisis sísmico del edificio se realizó considerando los siguientes parámetros sísmicos:

### **Edificio A:**

U = 1.0 Edificaciones esenciales – Establecimientos del Sector de Salud (Categoría A1)

S = 1.05 Suelo intermedio (Perfil Tipo S2)

Z = 0.45 Factor de zona para la Zona 4 del mapa sísmico del Perú

RX = 2.00 Pórticos de concreto armado sobre sistema de aislación (Regular,  $I_a=1.00$ ,  
 $I_p=1.00$ )

RY = 2.00 Pórticos de concreto armado sobre sistema de aislación (Regular,  $I_a=1.00$ ,  
 $I_p=1.00$ )

### **Edificio B:**

U = 1.5 Edificaciones esenciales – Establecimientos del Sector de Salud (Categoría A2)

$S = 1.05$  Suelo intermedio (Perfil Tipo S2)

$Z = 0.45$  Factor de zona para la Zona 4 del mapa sísmico del Perú

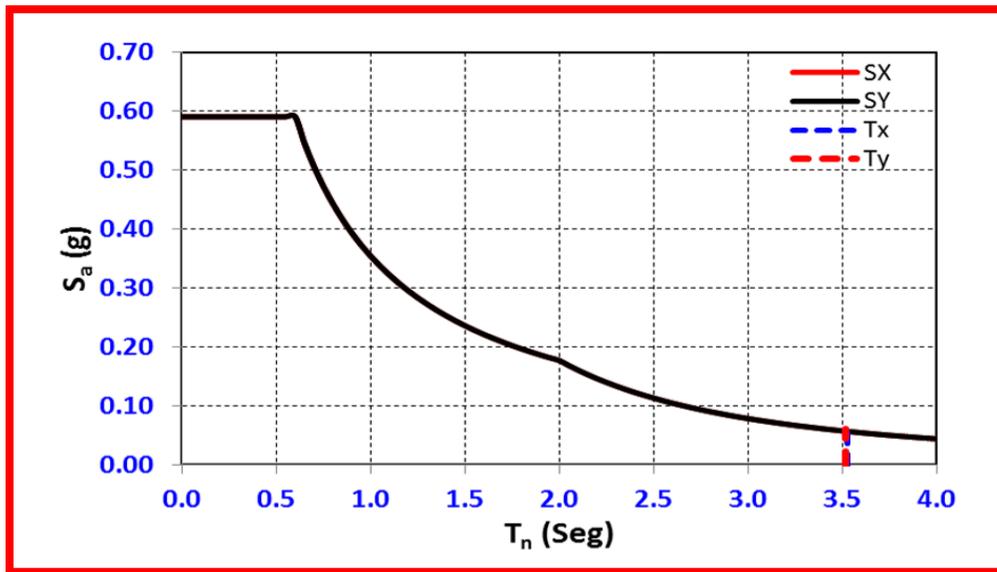
$RX = 6.00$  Sistema de placas (Regular,  $I_a=1.00$ ,  $I_p=1.00$ )

$RY = 6.00$  Sistema de placas (Regular,  $I_a=1.00$ ,  $I_p=1.00$ )

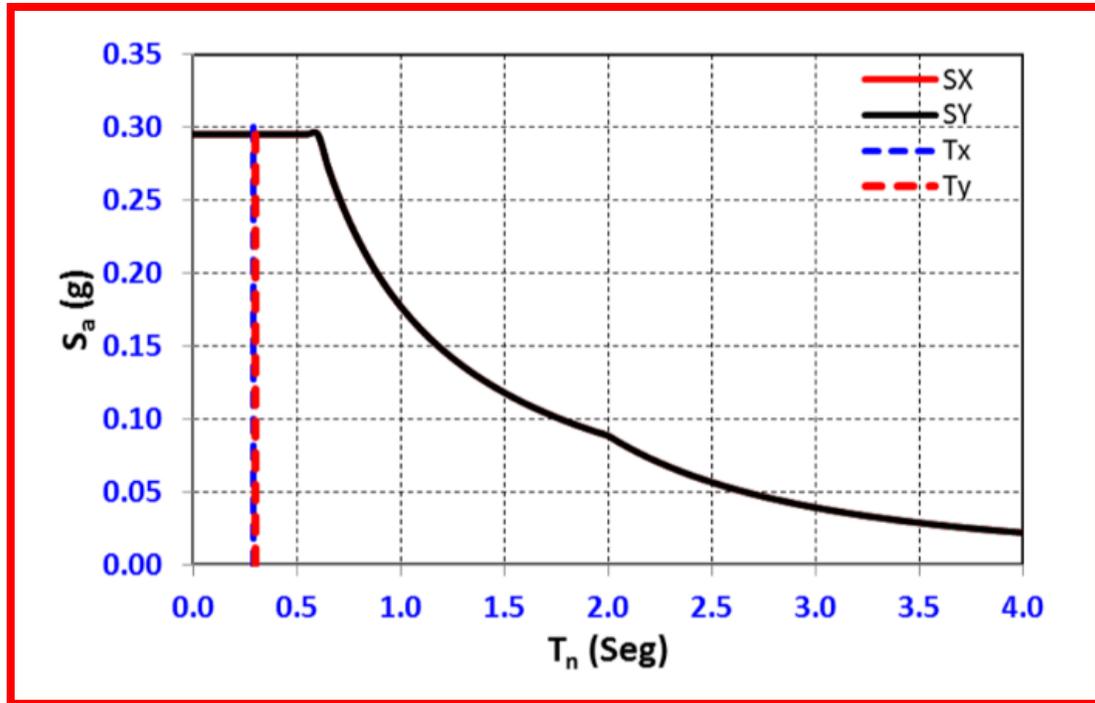
Todas las ubicaciones de los elementos estructurales y secciones se encuentran indicadas en planos estructurales.

#### 4.6 Análisis sísmico y desplazamientos laterales

A continuación, se muestra los espectros de diseño que se han utilizado en el análisis modal espectral de los edificios A y B.



Espectro de diseño del “Edificio A”. Fuente: Propia.



Espectro de diseño del “Edificio B”. Fuente: Propia.

Se consideraron los coeficientes indicados anteriormente para la determinación de la fuerza cortante en la base del edificio y la aceleración espectral:

$$V = \frac{ZUCS}{R} W$$

$$S_a = \frac{ZUCS}{R}$$

Con finalidad de conocer la respuesta sísmica de cada edificio, se construyó un modelo analítico al cual se le sometieron a las aceleraciones del espectro de diseño. Los periodos y parámetros de análisis y diseño se resumen en los siguientes cuadros:

Dirección	T (s)	C	R	C/R	W (Tn)	V <sub>b</sub> (Tn)	0.8V <sub>b</sub>	V <sub>Etabs</sub>	V <sub>Etabs</sub> /W
X-X	3.50	0.25	2.00	0.125	9760	576	460	460	0.047
Y-Y	3.50	0.25	2.00	0.125	9760	576	460	460	0.047

Periodos y parámetros de análisis del “Edificio A”. Fuente: Elaboración Propia.

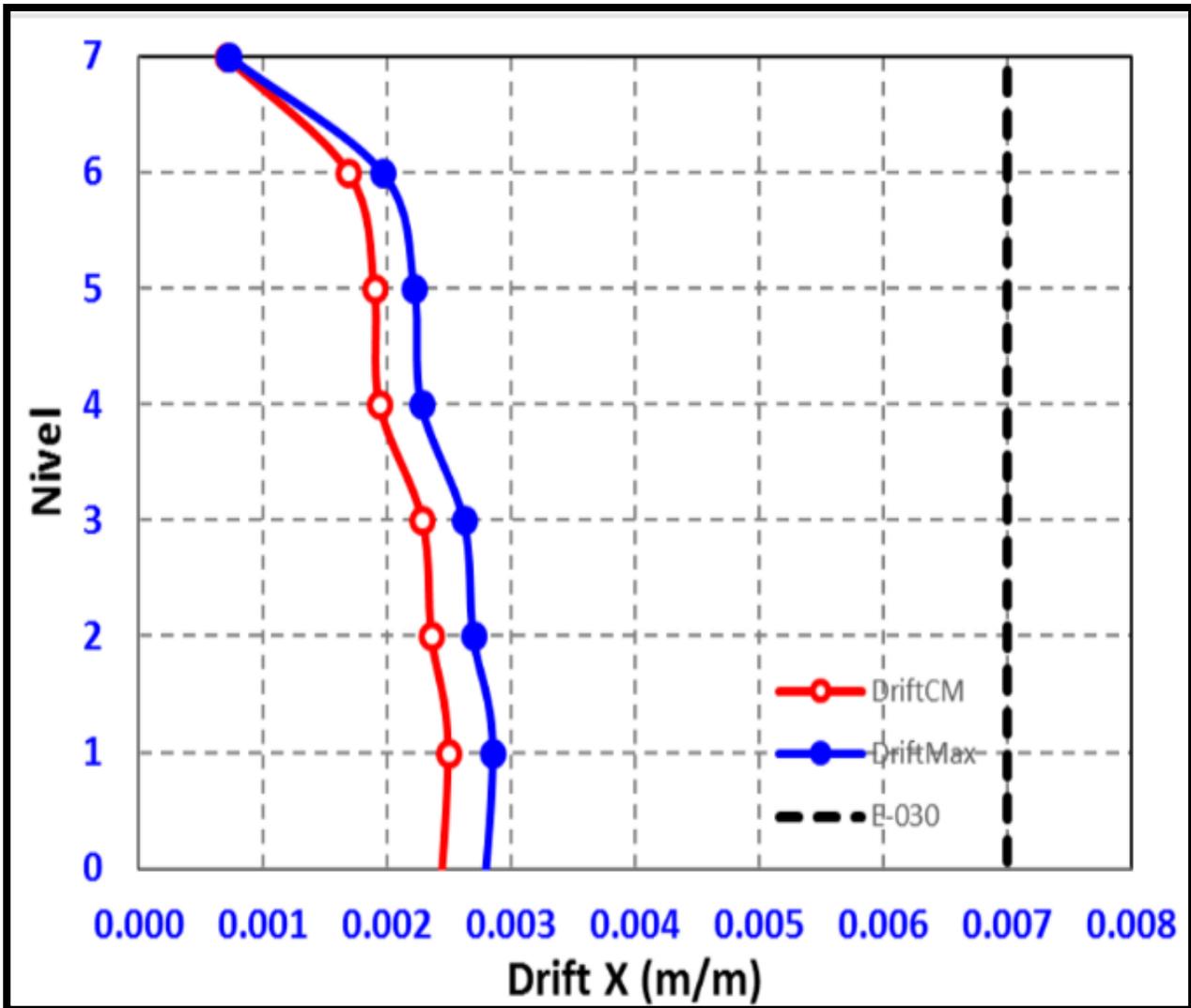
Dirección	T (s)	C	R	C/R	W (Tn)	V <sub>b</sub> (Tn)	0.8V <sub>b</sub>	V <sub>Etabs</sub>	V <sub>Etabs</sub> /W
X-X	0.30	2.50	6.00	0.417	1523	450	360	360	0.236
Y-Y	0.31	2.50	6.00	0.417	1523	450	360	398	0.261

Periodos y parámetros de análisis del “Edificio B”. Fuente: Elaboración Propia.

En ambos casos, V<sub>Etabs</sub> es el cortante obtenido del análisis modal espectral y se escaló para tener al menos el 80% del cortante estático.

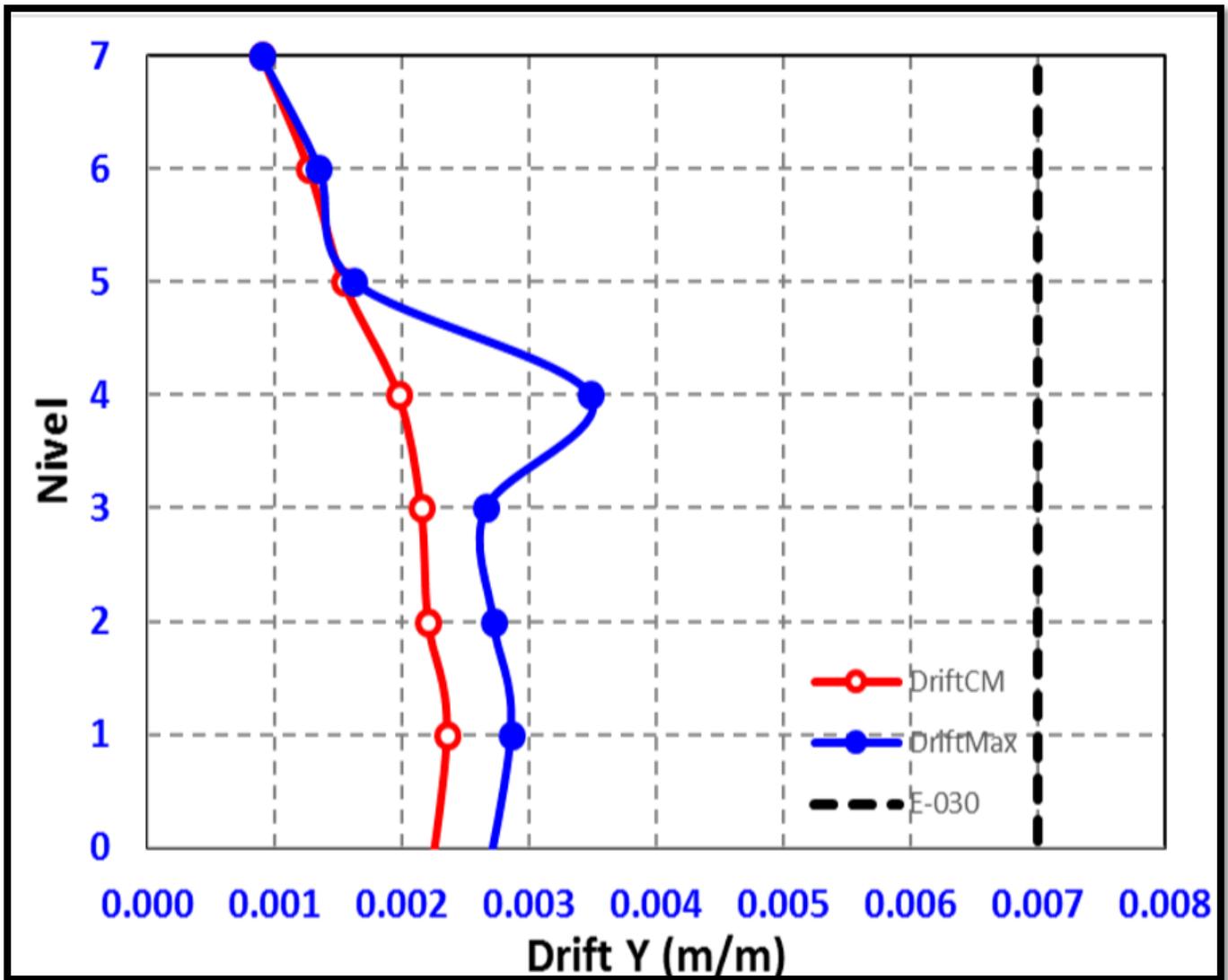
Las distorsiones de entrepiso para ambas direcciones se encuentran dentro del límite permisible de la Norma Peruana de Diseño Sísmico (E-030) como se resume en las siguientes figuras:

### Distorsiones de entepiso para el “Edificio A”



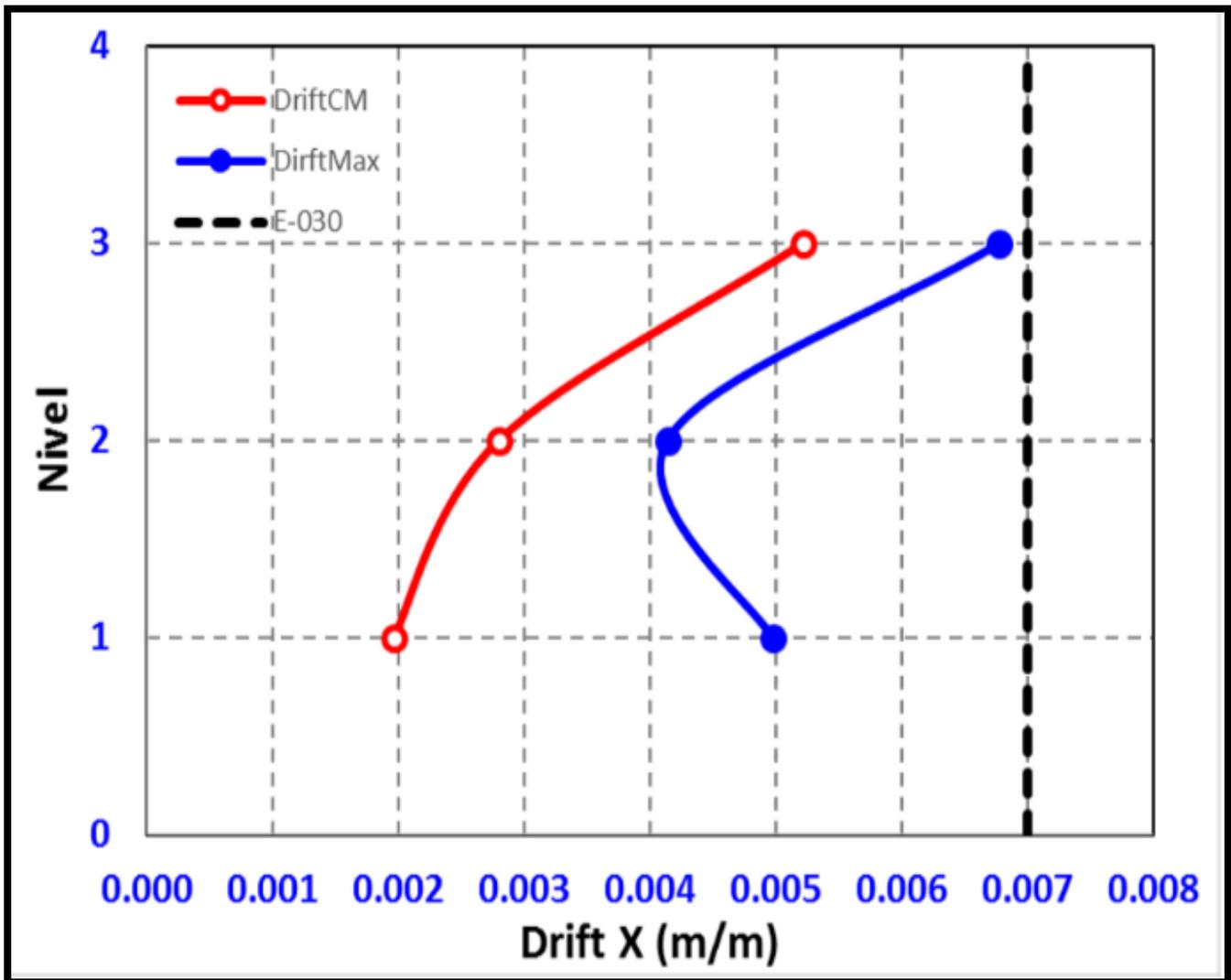
Distorsiones de entepiso (Drift del CM y máximo de piso) para sismo en dirección X

(Perpendicular a Av. Alfredo Mendiola). Fuente: Propia.



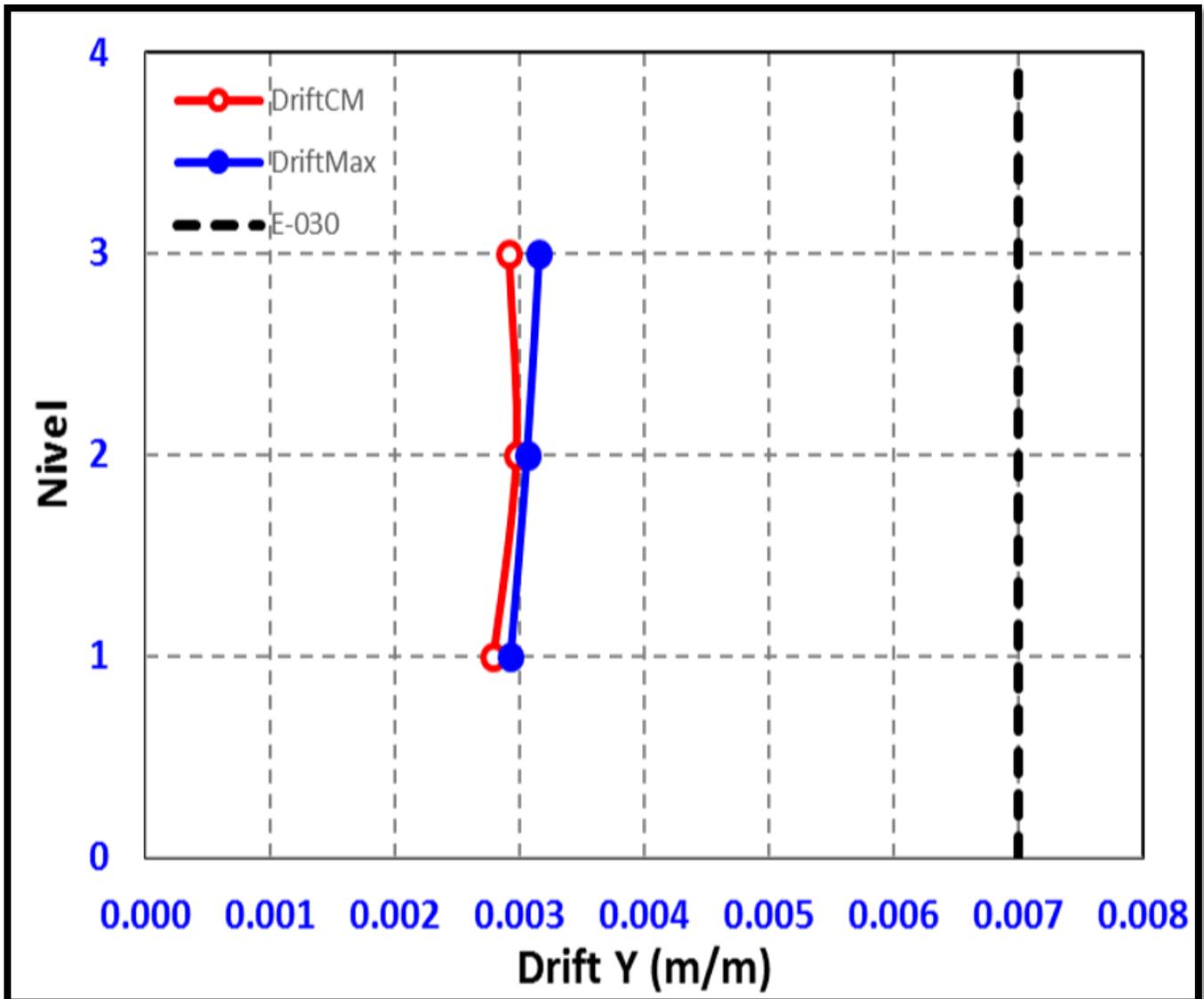
Distorsiones de entrepiso (Drift del CM y máximo de piso) para sismo en dirección Y (Paralela a Av. Alfredo Mendiola). Fuente: Propia.

### Distorsiones de entrepiso para el “Edificio B”



Distorsiones de entrepiso (Drift del CM y máximo de piso) para sismo en dirección X

(Perpendicular a Av. Alfredo Mendiola). Fuente: Propia.



Distorsiones de entrepiso (Drift del CM y máximo de piso) para sismo en dirección Y

(Paralelo a Av. Alfredo Mendiola). Fuente: Propia.

## CONCLUSIONES

- El sistema lateral del “Edificio A” está estructurado en base a pórticos de concreto armado en ambas direcciones del edificio y el sistema de entrepiso es en base a losas macizas de 20cm de espesor.
- El “Edificio B” está estructurado en base a placas de concreto armado en la zona de ascensores y escaleras, pórticos de concreto armado en ambas direcciones que resisten las fuerzas sísmicas en ambas direcciones. Los elementos verticales están unidos en cada nivel por losas macizas de concreto armado de 15cm, que frente a sollicitaciones horizontales actúan como diafragma rígido en su plano.
- El sistema de cimentaciones de ambos edificios corresponde a cimientos corridos bajo los muros de sótanos, zapatas combinadas de zona de ascensores y escaleras, y zapatas aisladas bajo columnas.
- Para el diseño sísmico el análisis para fuerzas laterales debido a efectos sísmicos se realizó considerando los lineamientos de la Norma Peruana de Diseño Sísmico - E-030.
- Las distorsiones de entrepiso para ambas direcciones se encuentran dentro del límite permisible de la Norma Peruana de Diseño Sísmico (E-030)

## RECOMENDACIONES

- Como sabemos, para el diseño estructural se debe seguir los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), cumpliendo absolutamente con toda la normatividad afín de brindar un trabajo responsable como ingenieros civiles. El reglamento incluye la Norma Técnica E-060 para el concreto armado, la Norma E-030 de Diseño Sismo-Resistente, así como la Norma E-020 para la determinación de cargas y sobrecargas. En conjunto, el RNE incluye consideraciones detalladas para la carga muerta, carga viva, carga de sismo, métodos aceptados de diseño, cargas últimas de diseño, factores de carga y coeficientes de seguridad para cada uno de los elementos estructurales y de los materiales.
- Las especificaciones de materiales y pruebas deben seguir lo estipulado en las normas ITINTEC y/o las correspondientes del ASTM.
- Con la finalidad de conocer la respuesta sísmica de cada edificio se debe construir un modelo analítico al cual se le debe someter las aceleraciones del espectro de diseño.
- Como las distorsiones máximas en ambos edificios (A & B) para ambas direcciones son menores al 50% del límite normativo (0.0035), por tanto, no es necesario mostrar las relaciones (DriftMax/DriftCM).

## BIBLIOGRAFÍA

Aliaga, J. & Vásquez, J. (2015). *Análisis comparativo del diseño estructural aplicando la norma sismo-resistente vigente y el proyecto de norma, para el proyecto Hospital UPAO en la ciudad de Trujillo* (Tesis de Pregrado), Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Contreras, L. (2006). *Diseño estructural del sanatorio parroquial San Miguel Febres Cordero ubicado en la zona 21 de la ciudad de Guatemala* (Trabajo de Graduación), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Esdocs.com. (2019). *Diseño alternativo del sistema estructural para la segunda*. [online] Recuperado de: <http://esdocs.com/doc/640956/dise%C3%B1o-alternativo-del-sistema-estructural-para-la-segunda>

Medina, N. (2008). *Diseño estructural de la extensión del hospital Clínica Bíblica, San José – Costa Rica* (Proyecto final de graduación), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014). *Norma E.030 Diseño Sismorresistente*. Perú: El Peruano.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Perú: El Peruano.

Yucra, M. (2018). *Evaluación del desempeño sísmico de hospitales aislados en el Perú* (Tesis de Postgrado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

# ANEXOS

# **ANEXO I**

## **PLANOS**

(Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.)

# CLÍNICA PRIVADA

+ SALUD  
CUIDA +

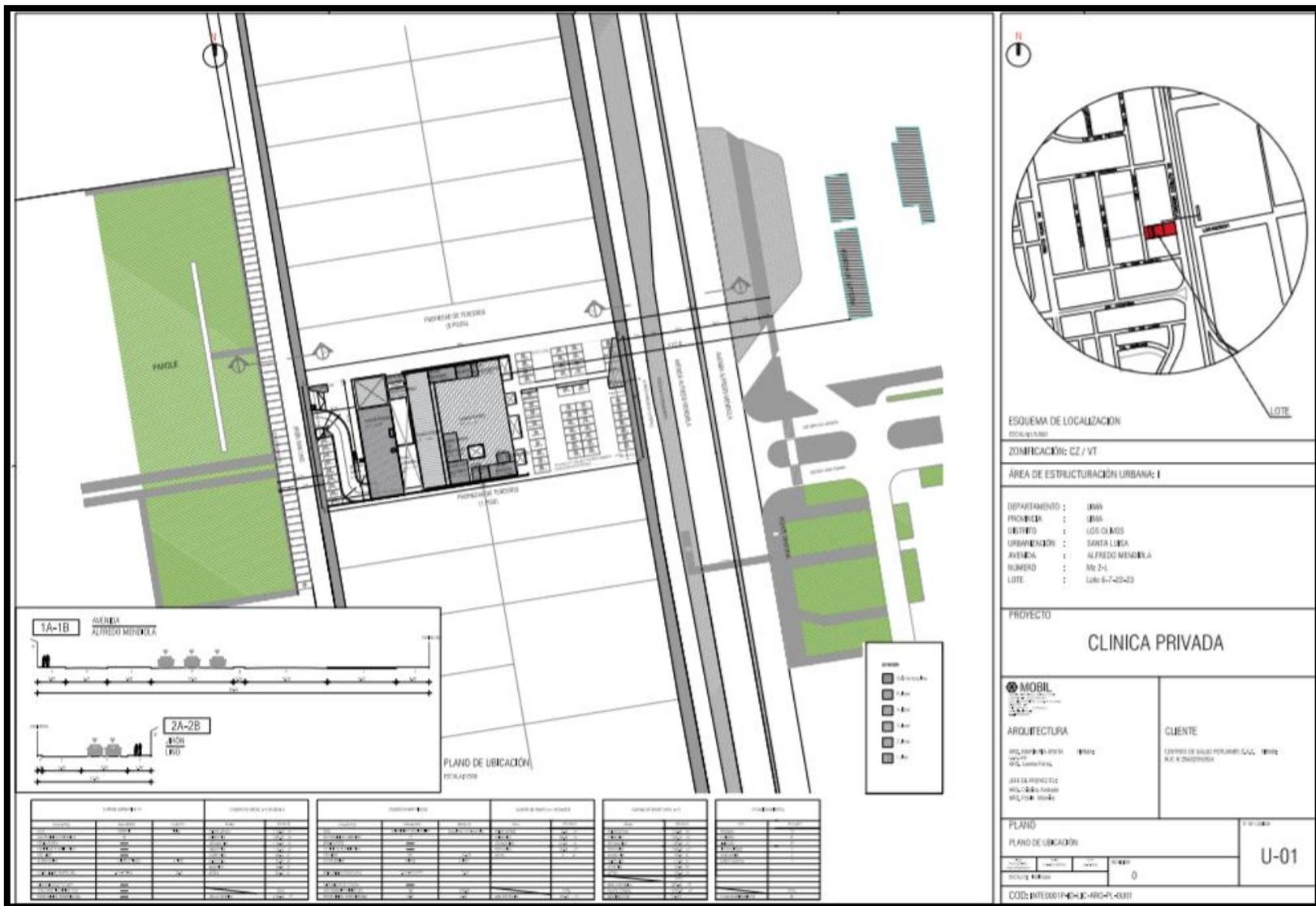


NOTAS	REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	IMP.	PL.	FOR.	IMP.	IMP. ALIADO	PLAZO DE ENTREGA	LOGO	PROYECTO	CONTENIDO	CONDICIONES	ESCALA	PLANTAS	REV.
VER REQUISITOS Y CERRAR DATOS DE IMPRESIÓN																



PROYECTO: CLINICA PRIVADA  
CONTENIDO: PORTADA  
CONDICIONES: NITESS 17-4-2014-000-PL-0000  
ESCALA: 1/10000 3/4  
PLANTAS: AD-00  
REV: 0

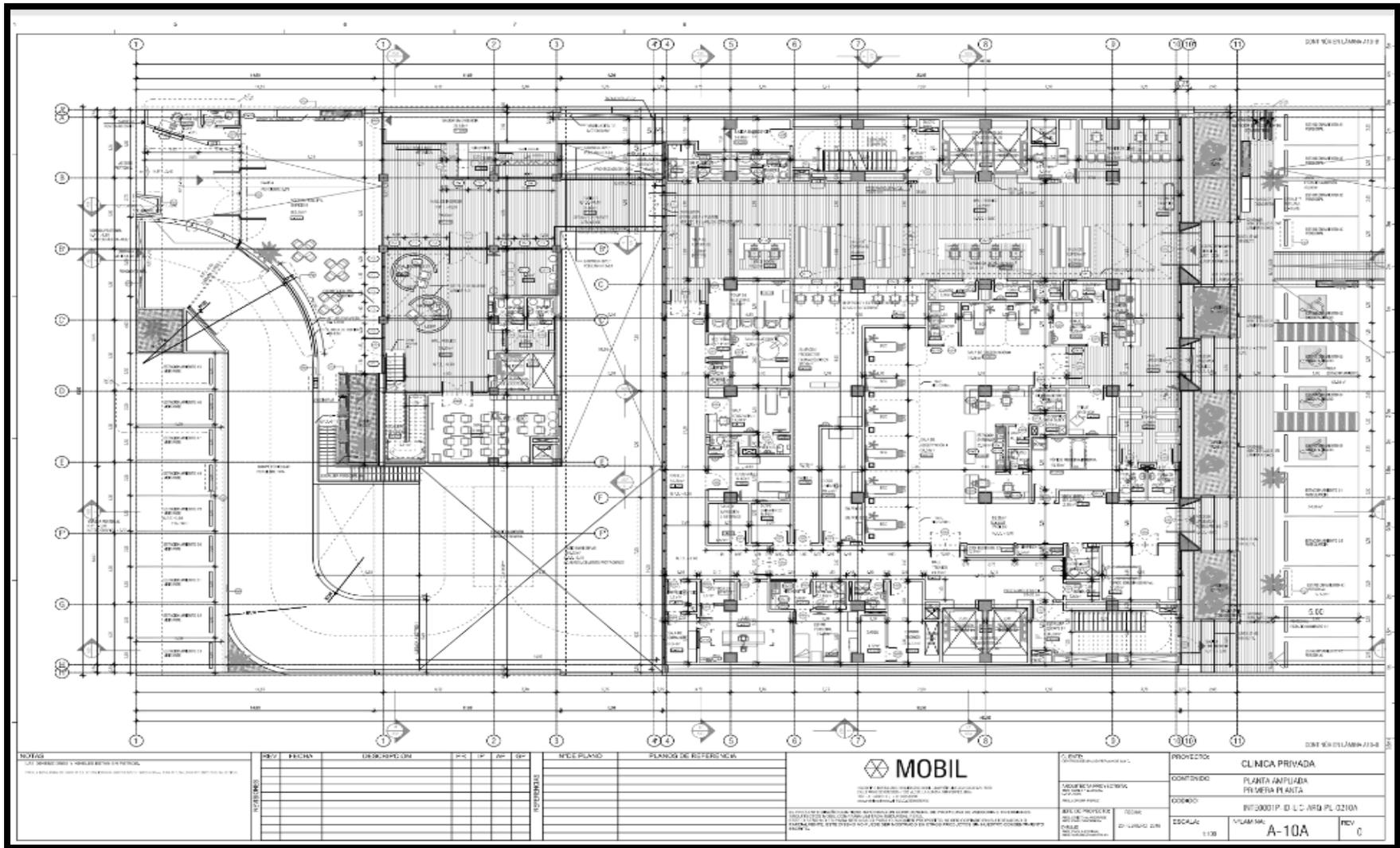
Portada. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



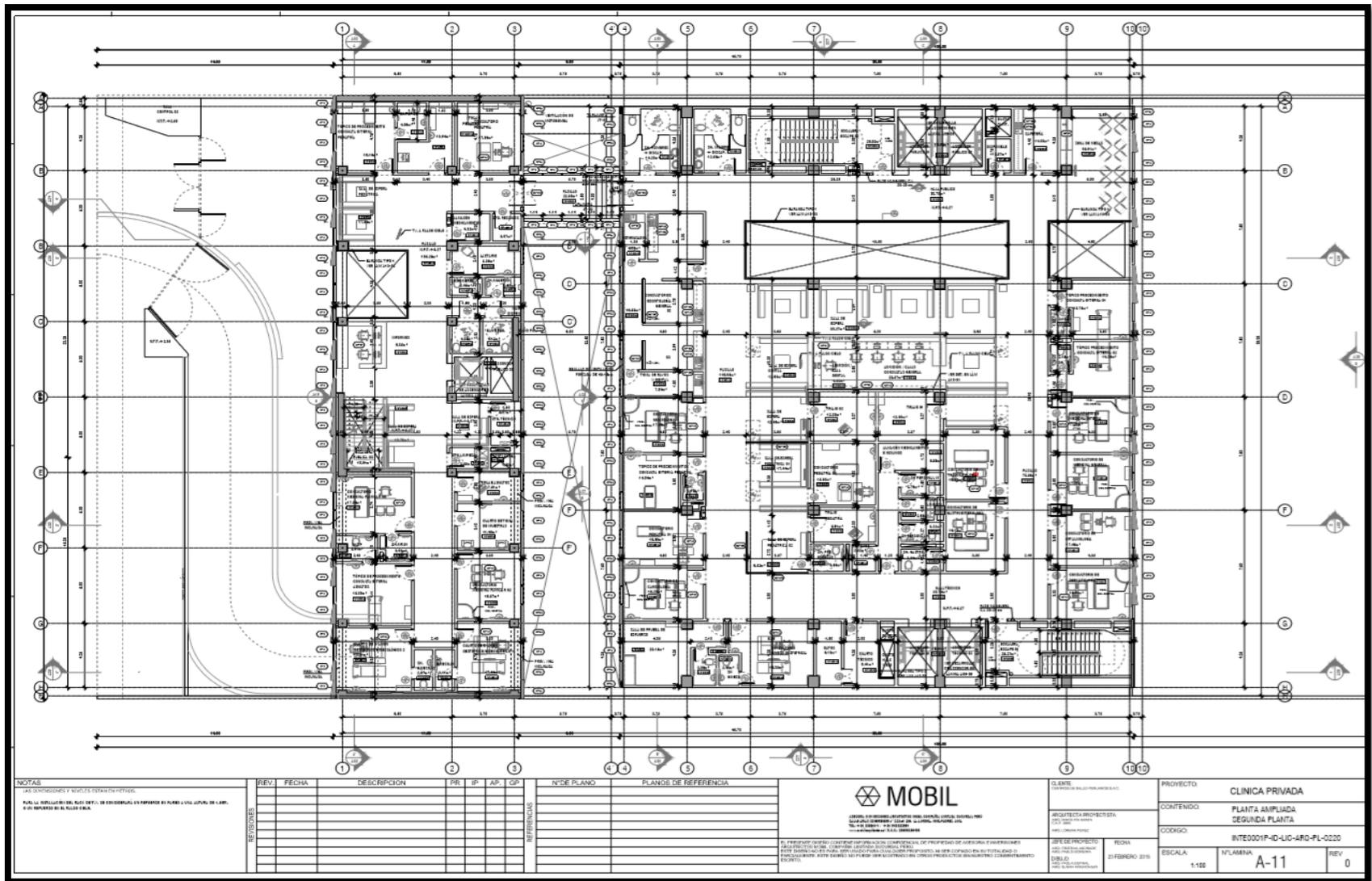
Plano de Ubicación y Localización. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.







Plano de primera planta ampliada. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

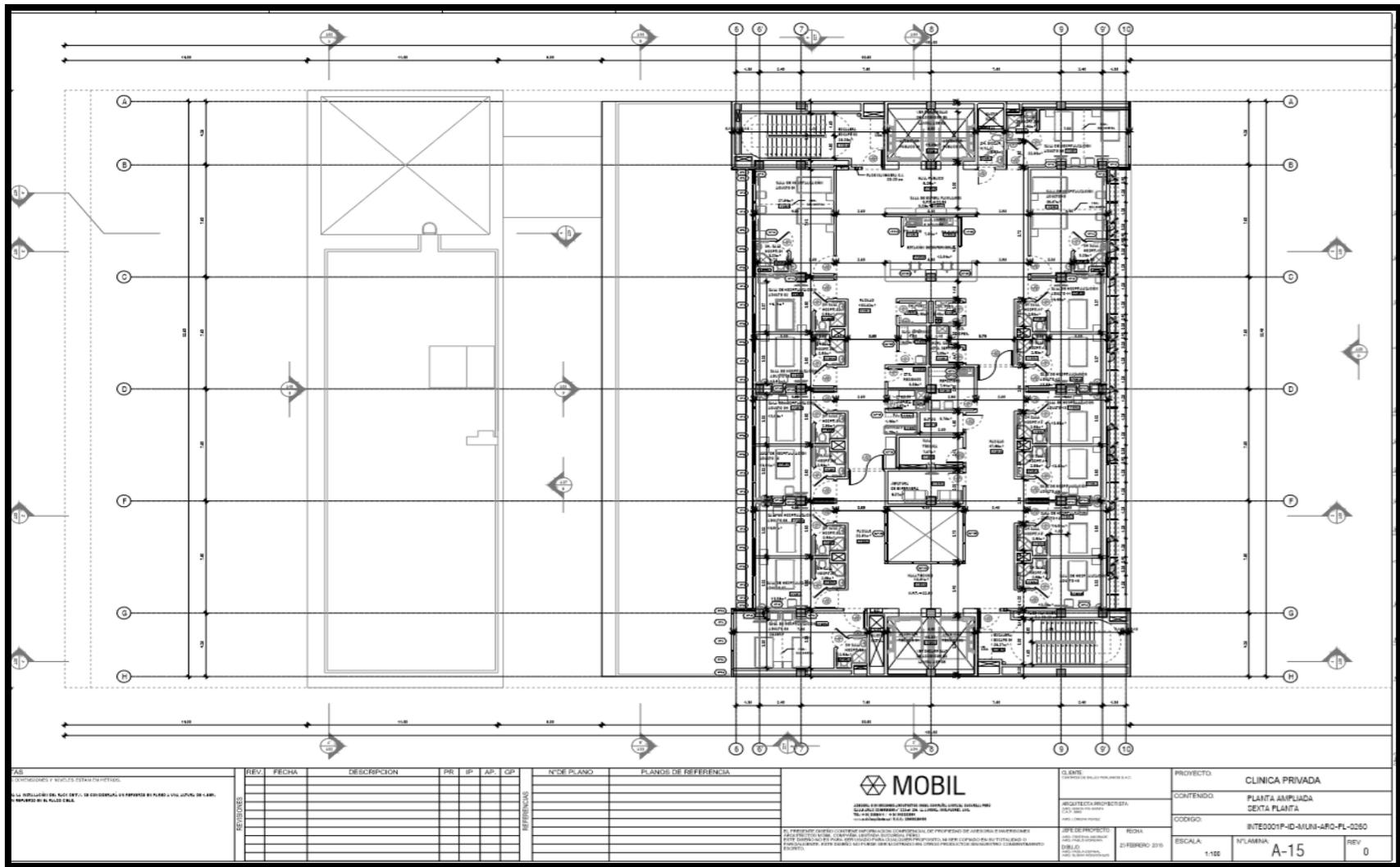


<b>NOTAS</b> LAS DIMENSIONES Y SÍMBOLOS ESTÁN EN METROS. PARA LA REALIZACIÓN DEL BANDO DE LICITACIÓN SE CONSIDERARÁ LA SUPERFICIE DEL PLANO Y DEL DISEÑO DE LA OBRA. Y SE CONSIDERARÁ EL PLANO DE LA OBRA.	<b>REV</b> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000	<b>FECHA</b> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 
---	---	---



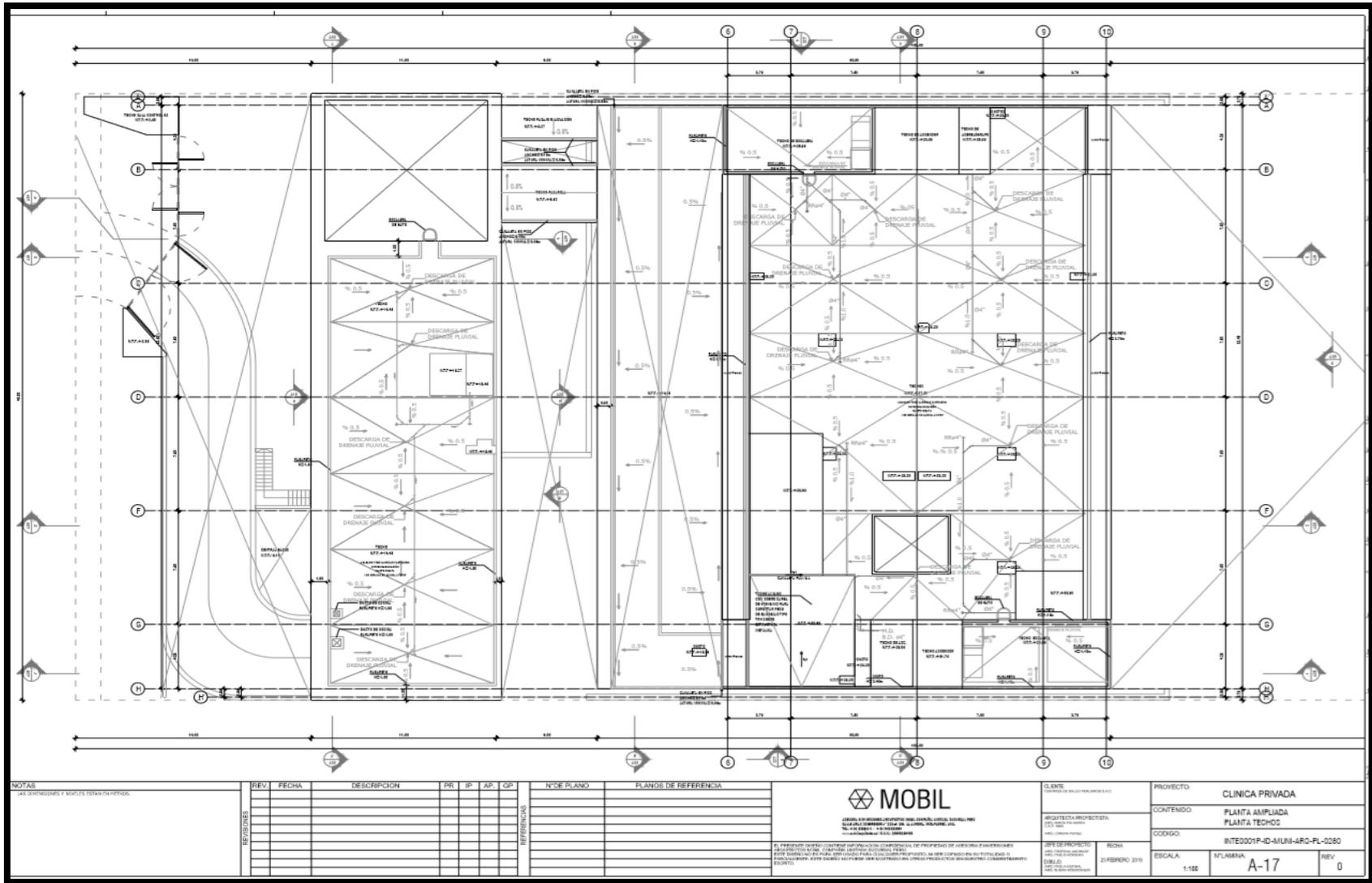






Plano de sexta planta ampliada. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.





Plano de planta ampliada techos. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

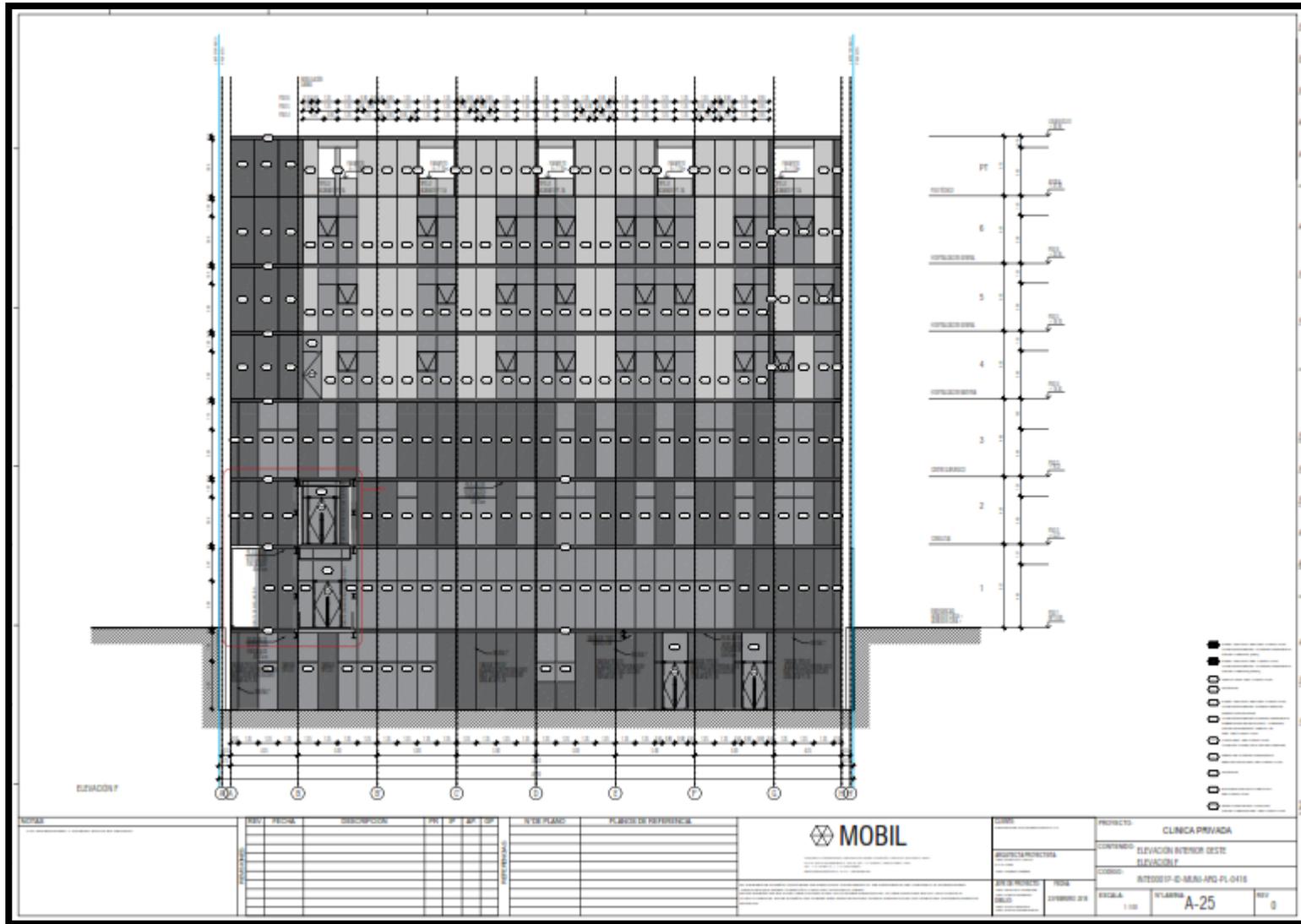




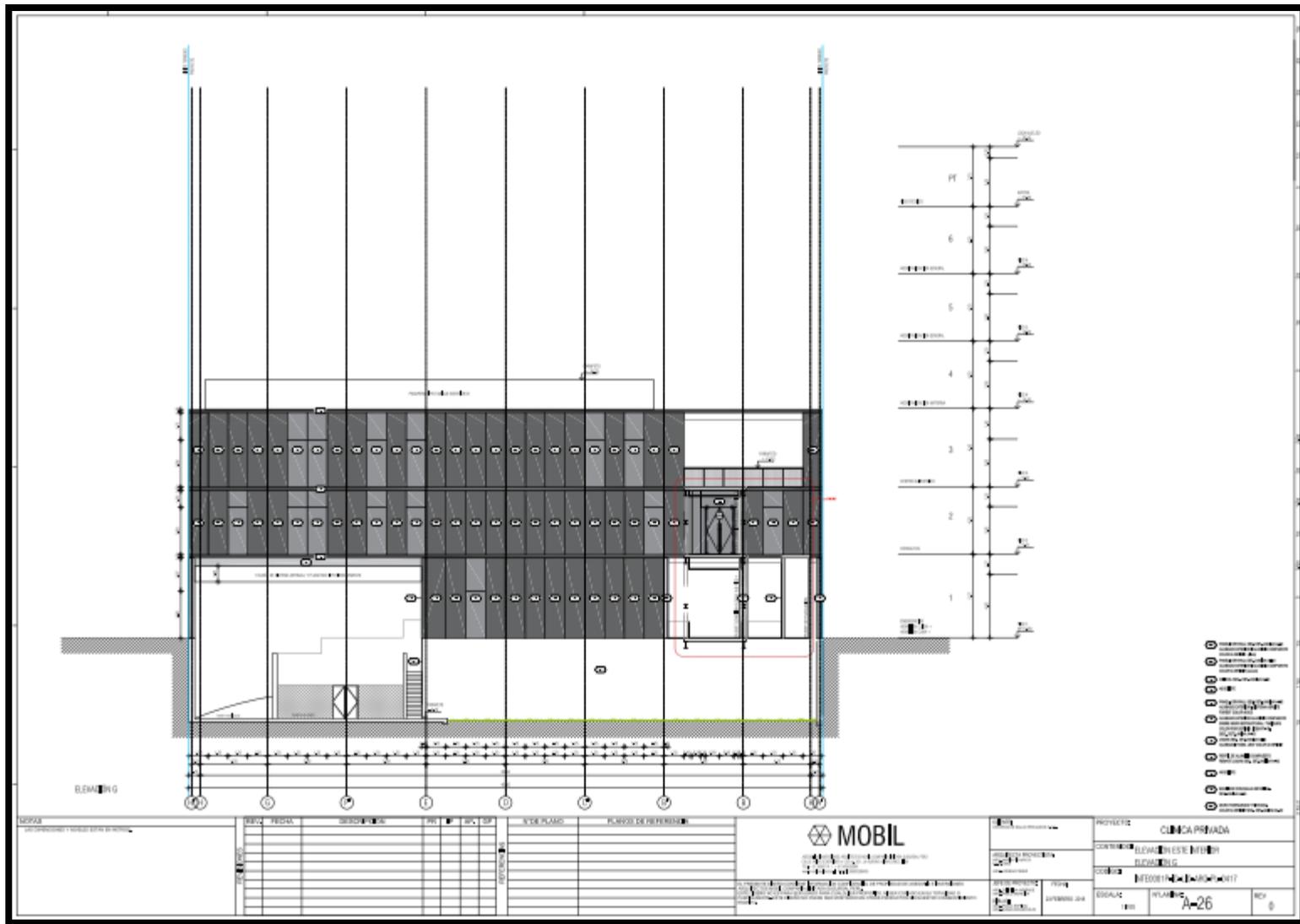






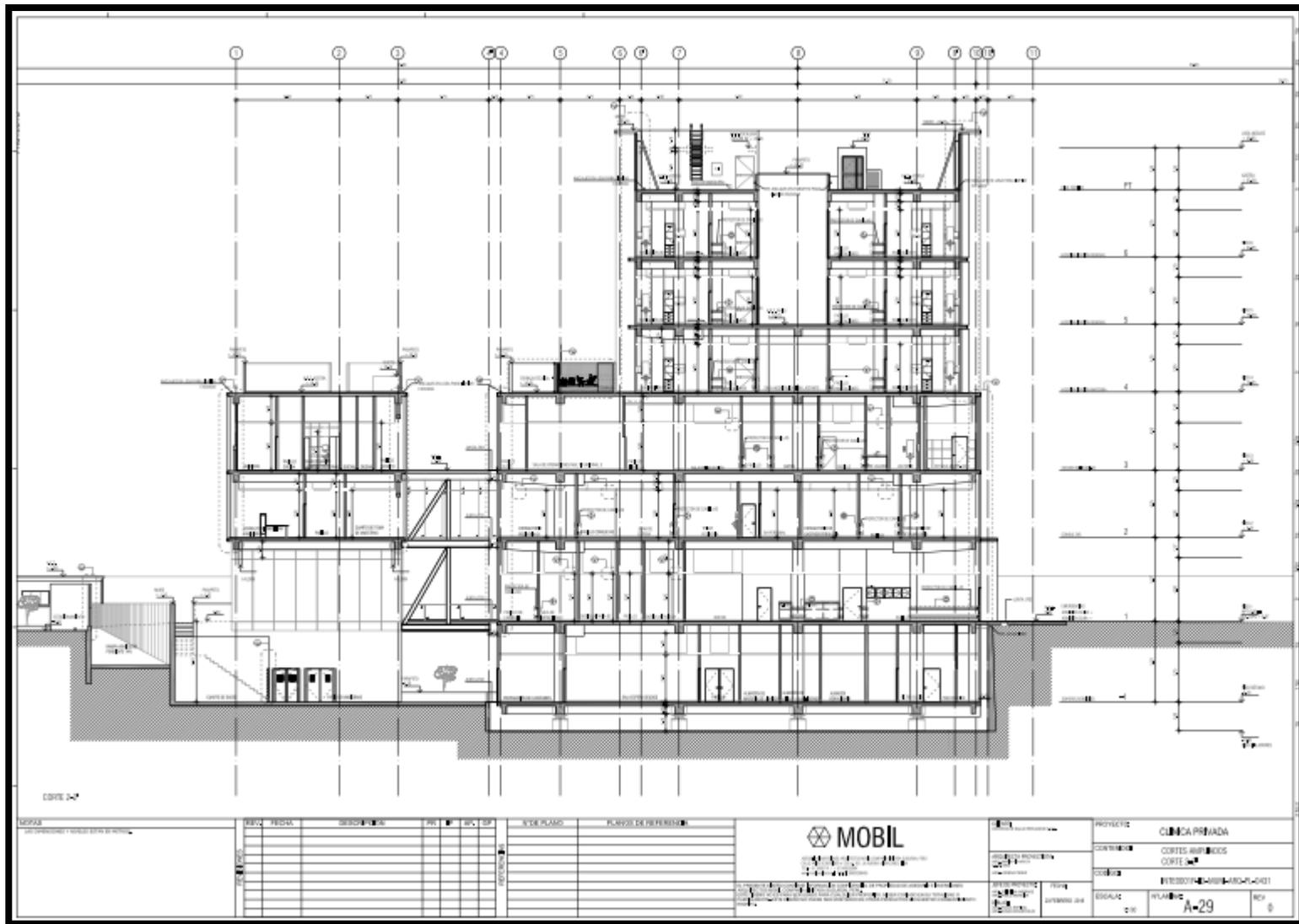


Plano de Elevación F. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



Plano de Elevación G. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

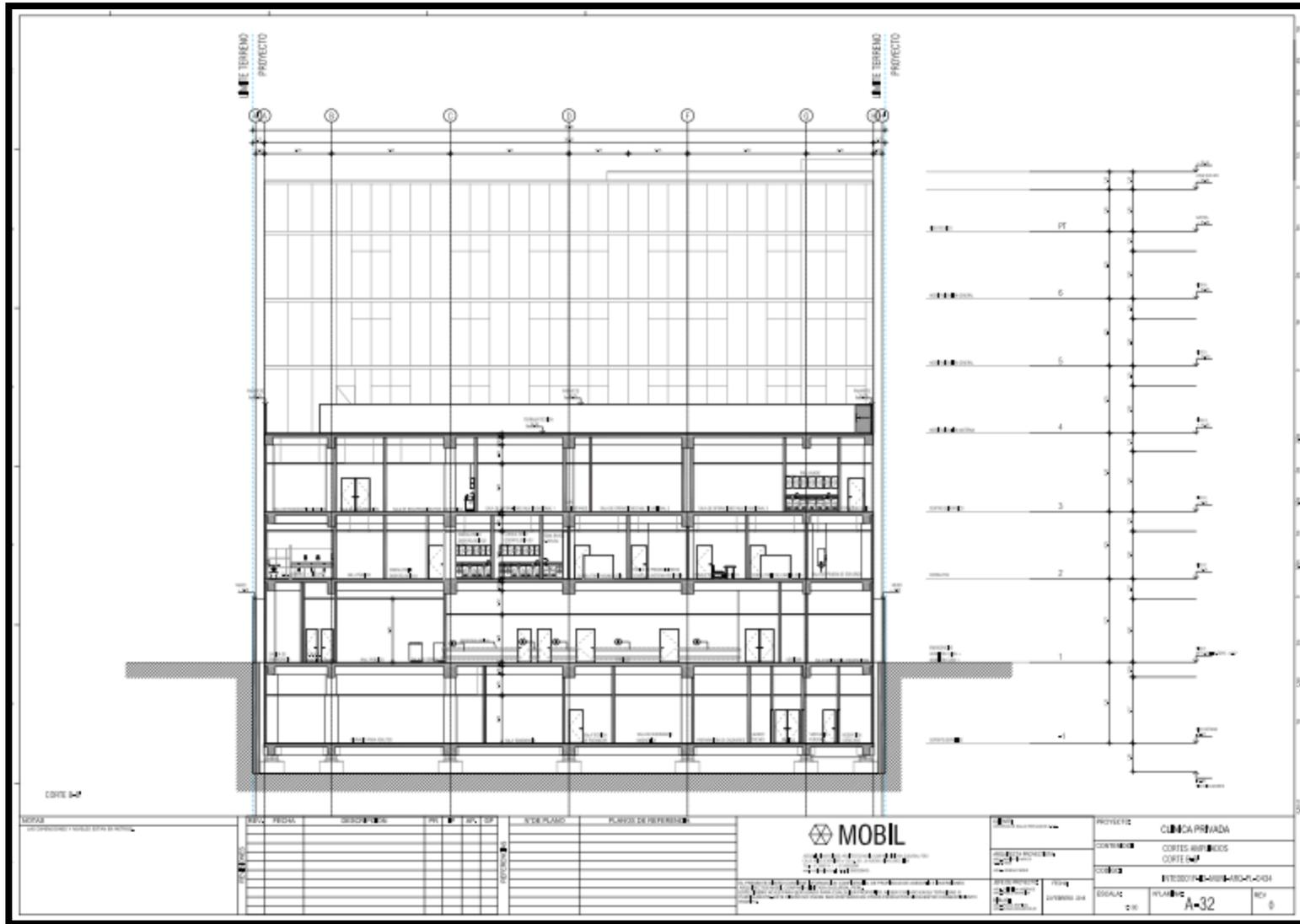




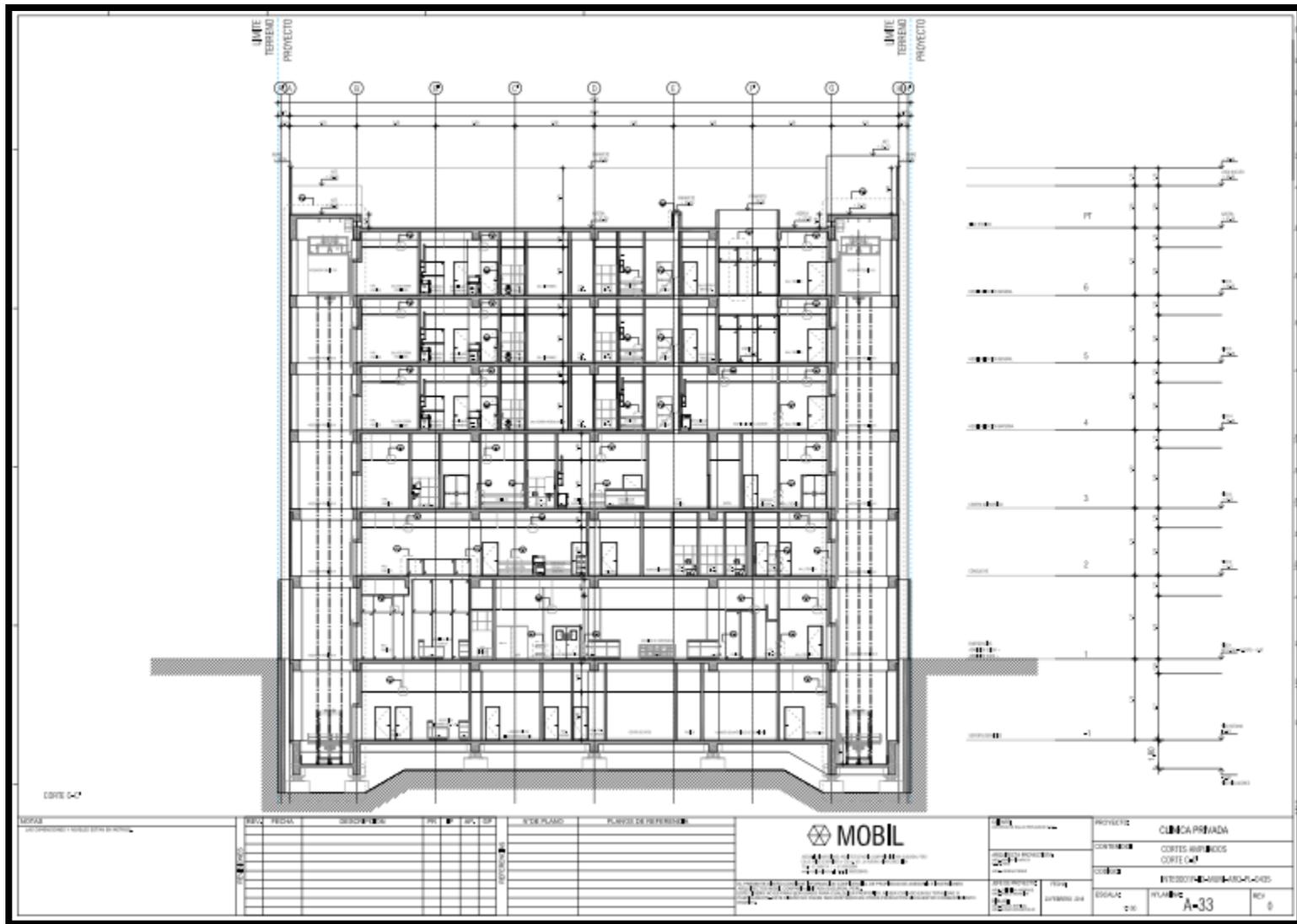
Plano de Corte 2-2. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.







Plano de Corte B-B'. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



Plano de Corte C-C'. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

# CLINICA PRIVADA

## NOTAS GENERALES Y DETALLES TÍPICOS DE ESTRUCTURA REDE LACOS ENGINEERS

### RELACIÓN DE PLANOS

E-01	0017-000-000	Empalmes Estándar en columna de acero
E-02	0017-000-001	Empalmes Estándar en columna de acero
E-03	0017-000-002	Empalmes Estándar en columna de acero
E-04	0017-000-003	Empalmes Estándar en columna de acero
E-05	0017-000-004	Empalmes Estándar en columna de acero
E-06	0017-000-005	Empalmes Estándar en columna de acero
E-07	0017-000-006	Empalmes Estándar en columna de acero
E-08	0017-000-007	Empalmes Estándar en columna de acero
E-09	0017-000-008	Empalmes Estándar en columna de acero
E-10	0017-000-009	Empalmes Estándar en columna de acero
E-11	0017-000-010	Empalmes Estándar en columna de acero
E-12	0017-000-011	Empalmes Estándar en columna de acero
E-13	0017-000-012	Empalmes Estándar en columna de acero
E-14	0017-000-013	Empalmes Estándar en columna de acero
E-15	0017-000-014	Empalmes Estándar en columna de acero
E-16	0017-000-015	Empalmes Estándar en columna de acero
E-17	0017-000-016	Empalmes Estándar en columna de acero
E-18	0017-000-017	Empalmes Estándar en columna de acero
E-19	0017-000-018	Empalmes Estándar en columna de acero
E-20	0017-000-019	Empalmes Estándar en columna de acero
E-21	0017-000-020	Empalmes Estándar en columna de acero
E-22	0017-000-021	Empalmes Estándar en columna de acero
E-23	0017-000-022	Empalmes Estándar en columna de acero
E-24	0017-000-023	Empalmes Estándar en columna de acero
E-25	0017-000-024	Empalmes Estándar en columna de acero
E-26	0017-000-025	Empalmes Estándar en columna de acero
E-27	0017-000-026	Empalmes Estándar en columna de acero
E-28	0017-000-027	Empalmes Estándar en columna de acero
E-29	0017-000-028	Empalmes Estándar en columna de acero
E-30	0017-000-029	Empalmes Estándar en columna de acero
E-31	0017-000-030	Empalmes Estándar en columna de acero

### NUMERACIÓN

AL	ALUMINIO
AS	ACERO
BR	BRONCE
CA	CONCRETO ARMADO
CC	CONCRETO COMPRESIVO
CD	CONCRETO DIFUSO
CE	CONCRETO ESTRUCTURAL
CF	CONCRETO FORTALECIDO
CG	CONCRETO GRESADO
CH	CONCRETO HIGROSCÓPICO
CI	CONCRETO INFLAMABLE
CJ	CONCRETO JETABLE
CK	CONCRETO KALSIUM
CL	CONCRETO LIGERO
CM	CONCRETO MORTAR
CN	CONCRETO NITROGENADO
CO	CONCRETO OXIGENADO
CP	CONCRETO PULVERIZADO
CQ	CONCRETO QUÍMICO
CR	CONCRETO REFORZADO
CS	CONCRETO SILENCIOSO
CT	CONCRETO TENSIL
CU	CONCRETO ULTRALIGERO
CV	CONCRETO VIBRADO
CW	CONCRETO WET
CX	CONCRETO XENÓGENO
CY	CONCRETO YAGRO
CZ	CONCRETO ZIRCONIO
DA	ACERO AL CARBONO
DB	ACERO AL NÍQUEL
DC	ACERO AL CROMIO
DD	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO
DE	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO
DF	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO
DG	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL
DH	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO
DI	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO
DJ	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO
DK	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO
DL	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO
DM	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL
DN	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO
DO	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO
DP	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL
DQ	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO
DR	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO
DS	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO
DT	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL
DU	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO
DV	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO
DW	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL
DX	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO
DY	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO
DZ	ACERO AL NÍQUEL Y CROMIO Y MOLIBDENO Y COBALTO Y NÍQUEL Y TUNGSTENO Y VANADIO Y MOLIBDENO Y TUNGSTENO Y COBALTO Y NÍQUEL

### CUADROS DE SIMBOLOS

1	SEÑAL DE ALERTE
2	SEÑAL DE PELIGRO
3	SEÑAL DE PROHIBICIÓN
4	SEÑAL DE OBLIGACIÓN
5	SEÑAL DE INFORMACIÓN
6	SEÑAL DE DIRECCIÓN
7	SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN
8	SEÑAL DE AVISO
9	SEÑAL DE ADVERTENCIA
10	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE FUMOS
11	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE FUEGO
12	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE BEBIDA
13	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR
14	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE PARQUEAR
15	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
16	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
17	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
18	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
19	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
20	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
21	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
22	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
23	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
24	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
25	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
26	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
27	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
28	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
29	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
30	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
31	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
32	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
33	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
34	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
35	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
36	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
37	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
38	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
39	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO
40	SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAR EN ZONA DE PELIGRO

### INDICE DE LAMINAS

SEÑAL	CONSIGNA
1	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
2	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
3	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
4	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
5	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
6	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
7	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
8	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
9	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
10	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
11	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
12	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
13	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
14	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
15	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
16	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
17	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
18	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
19	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
20	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
21	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
22	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
23	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
24	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
25	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
26	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
27	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
28	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
29	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
30	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
31	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
32	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
33	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
34	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
35	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
36	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
37	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
38	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
39	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD
40	DETALLE TÍPICO ANCHURA Y PROFUNDIDAD

### EMPALMES

#### EMPALMES POR TRASLAPE

NOTAS:

- Los empalmes por traslape deben ser realizados en zonas de máxima resistencia de la columna de concreto.
- Se debe utilizar un desarrollo de las barras de acero en las zonas de empalme.
- Se debe utilizar un desarrollo de las barras de acero en las zonas de empalme.
- Se debe utilizar un desarrollo de las barras de acero en las zonas de empalme.

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

#### EMPALMES MECÁNICOS

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

### UBICACIÓN EMPALMES EN COLUMNAS Y MUROS

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

### UBICACIÓN DE EMPALMES PARA VIGAS APOYADAS SOBRE VIGAS, NERVIOS, LOSAS Y ESCALERAS

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

### EMPALMES EN MUROS Y RESTO DE ELEMENTOS

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

### DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

Diámetro (mm)	24	30	36
12	100	120	150
16	120	150	180
20	150	180	220
25	180	220	270
32	220	270	330
40	270	330	400

### DIMENSIONES EN PLANTA Y NIVELES

NOTAS:

- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.
- El empalme debe estar en una zona de máxima resistencia de la columna.

REDES LACOS ENGINEERS

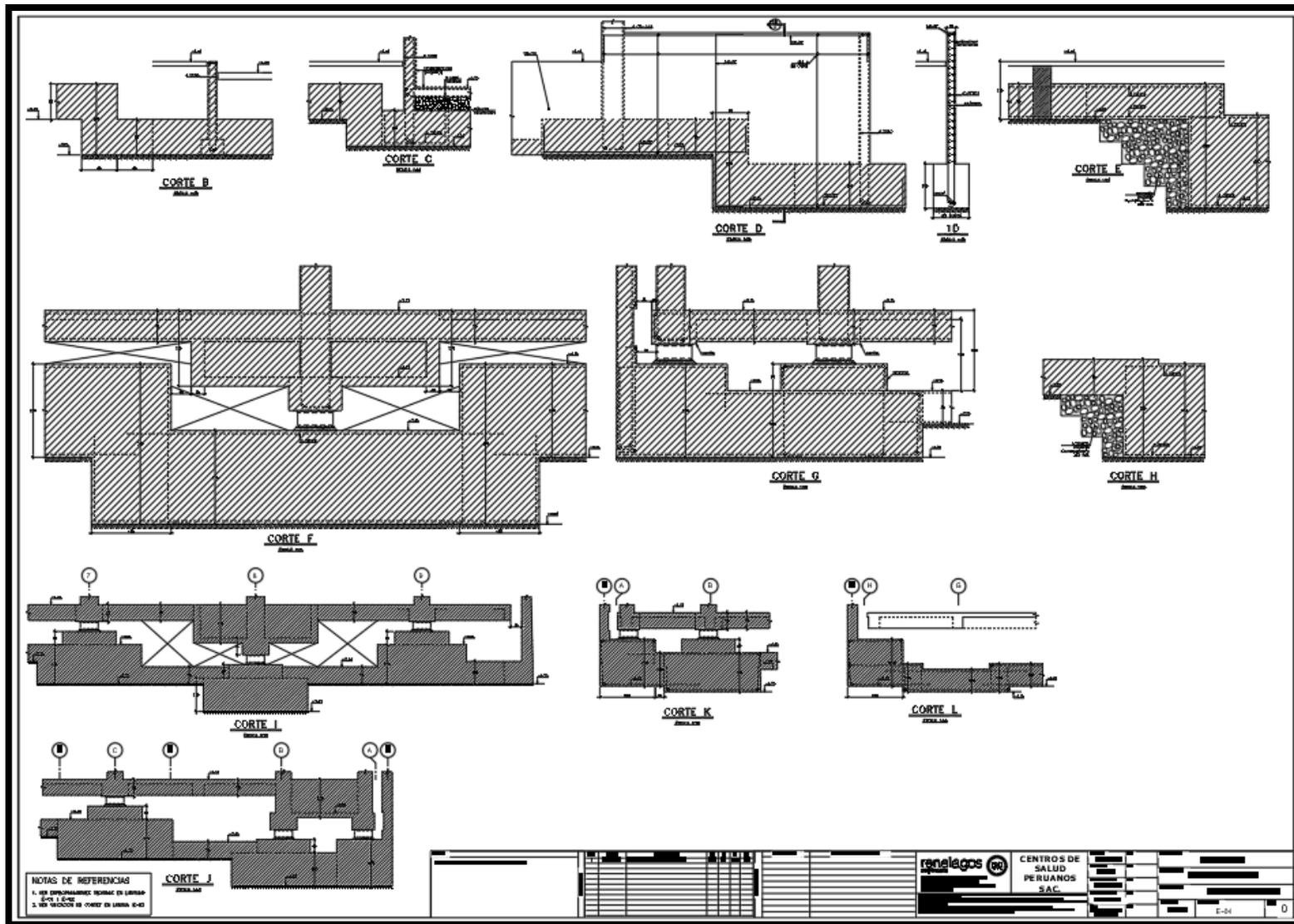
CENTROS DE SALUD PERUANOS S.A.C.

E-01

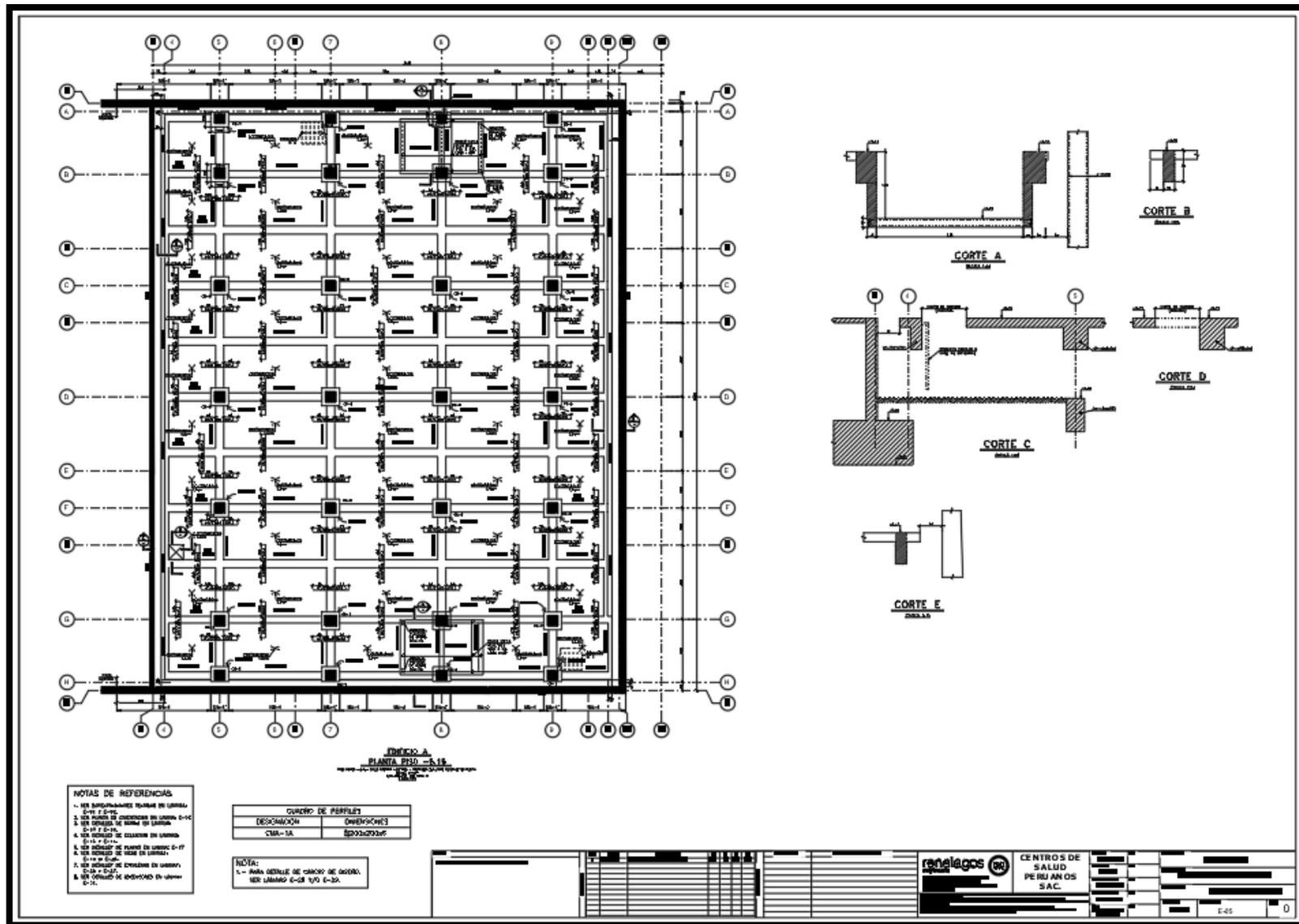
Plano E-01. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.





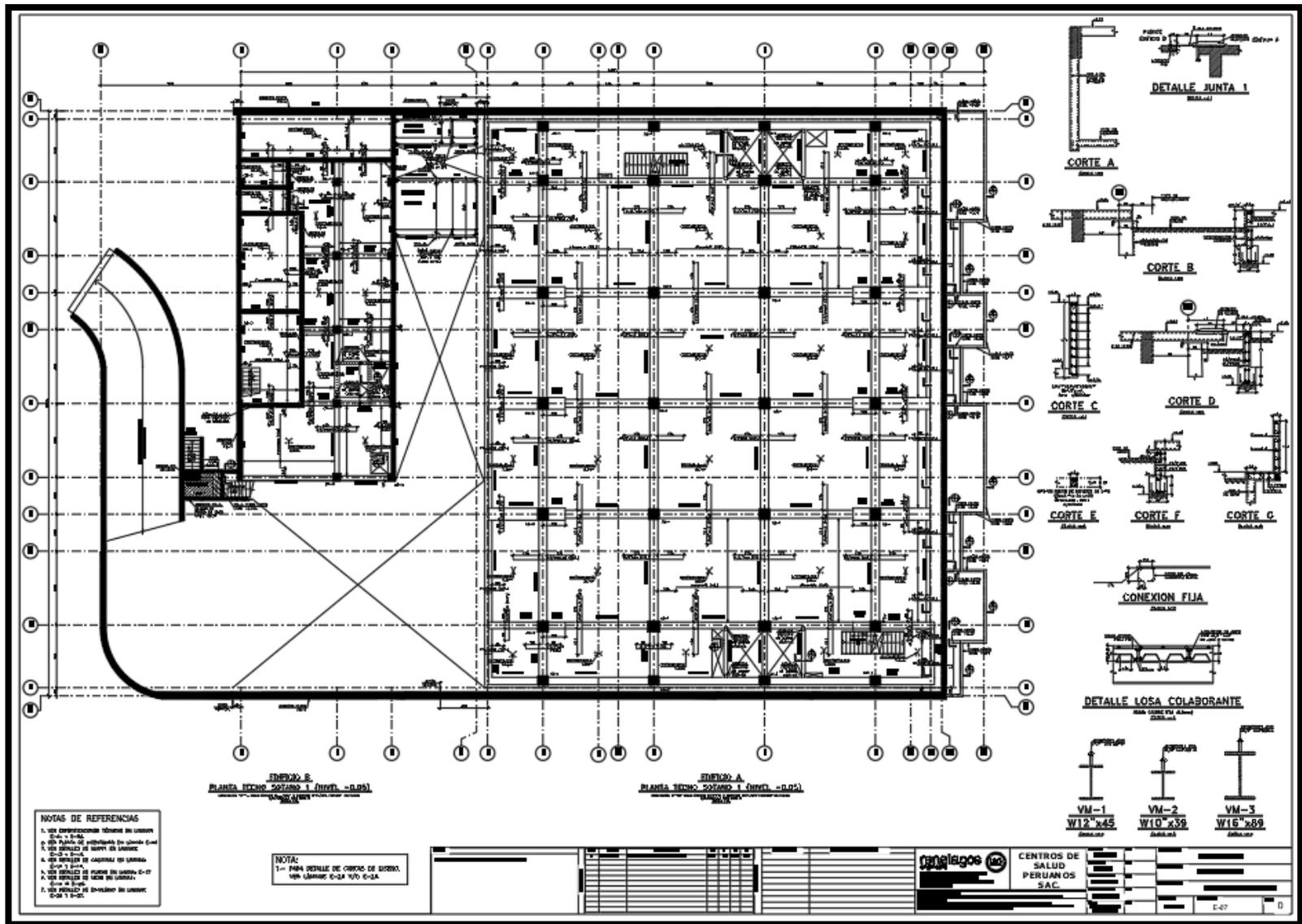


Plano E-04. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

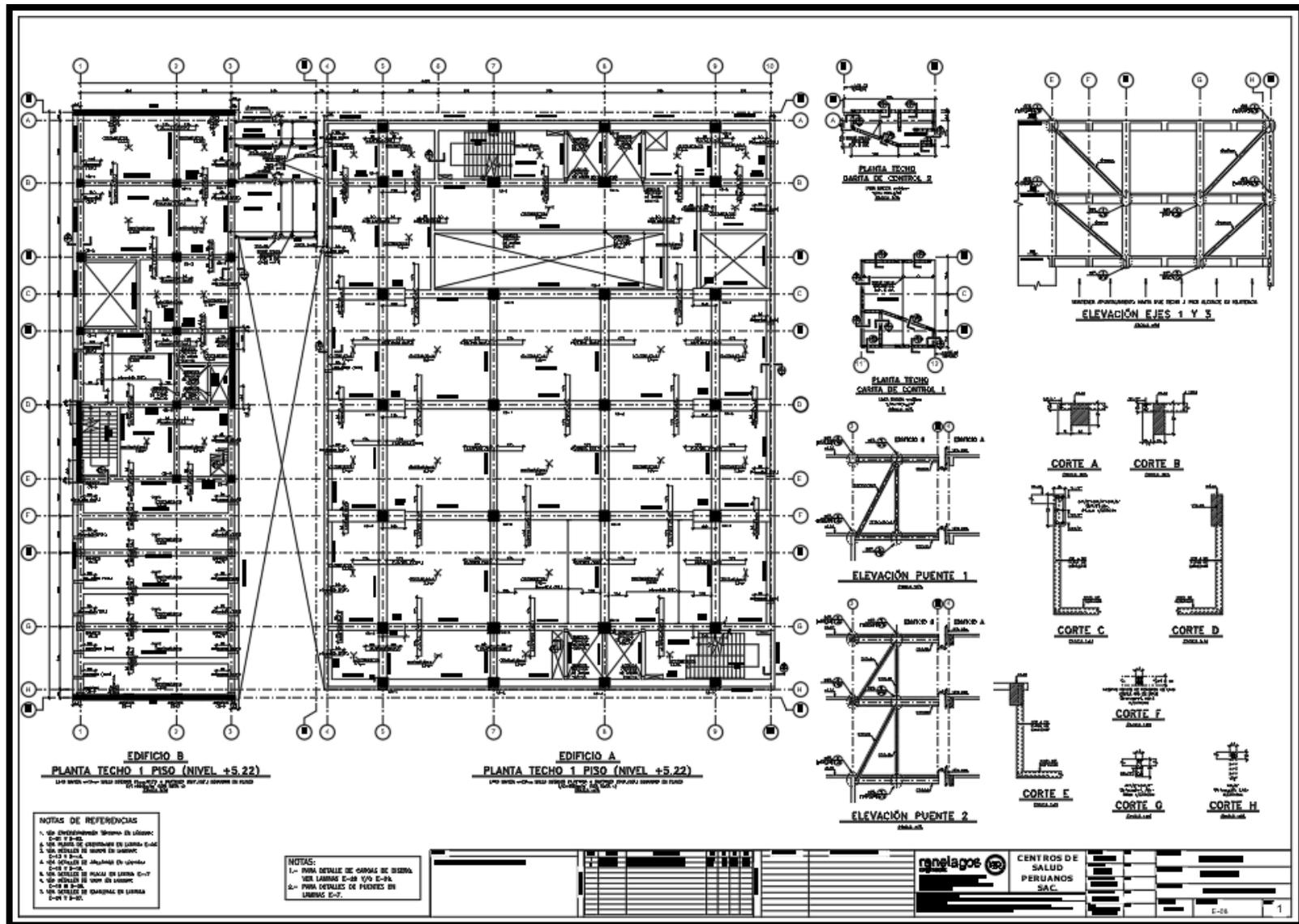


Plano E-05. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



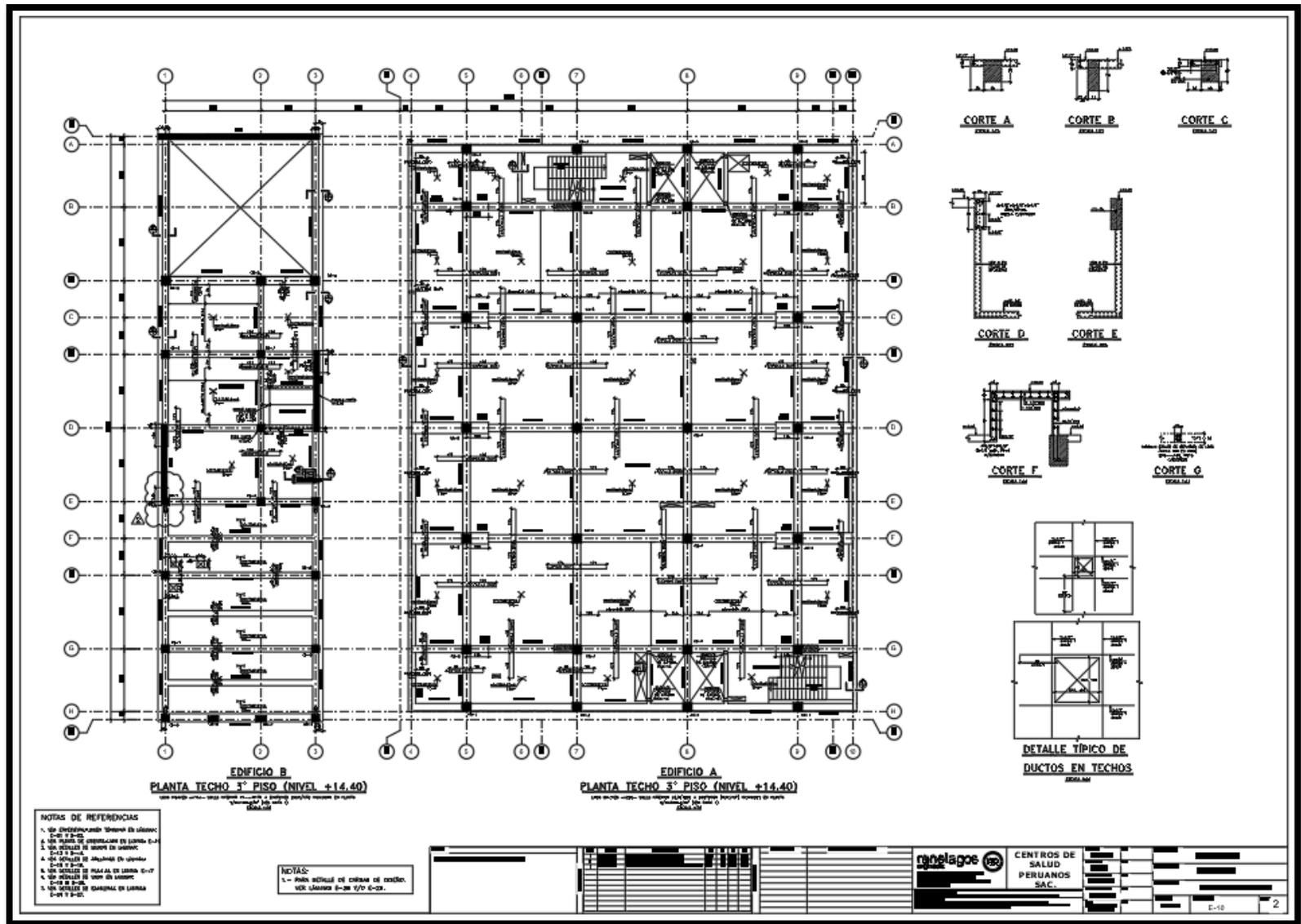


Plano E-07. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

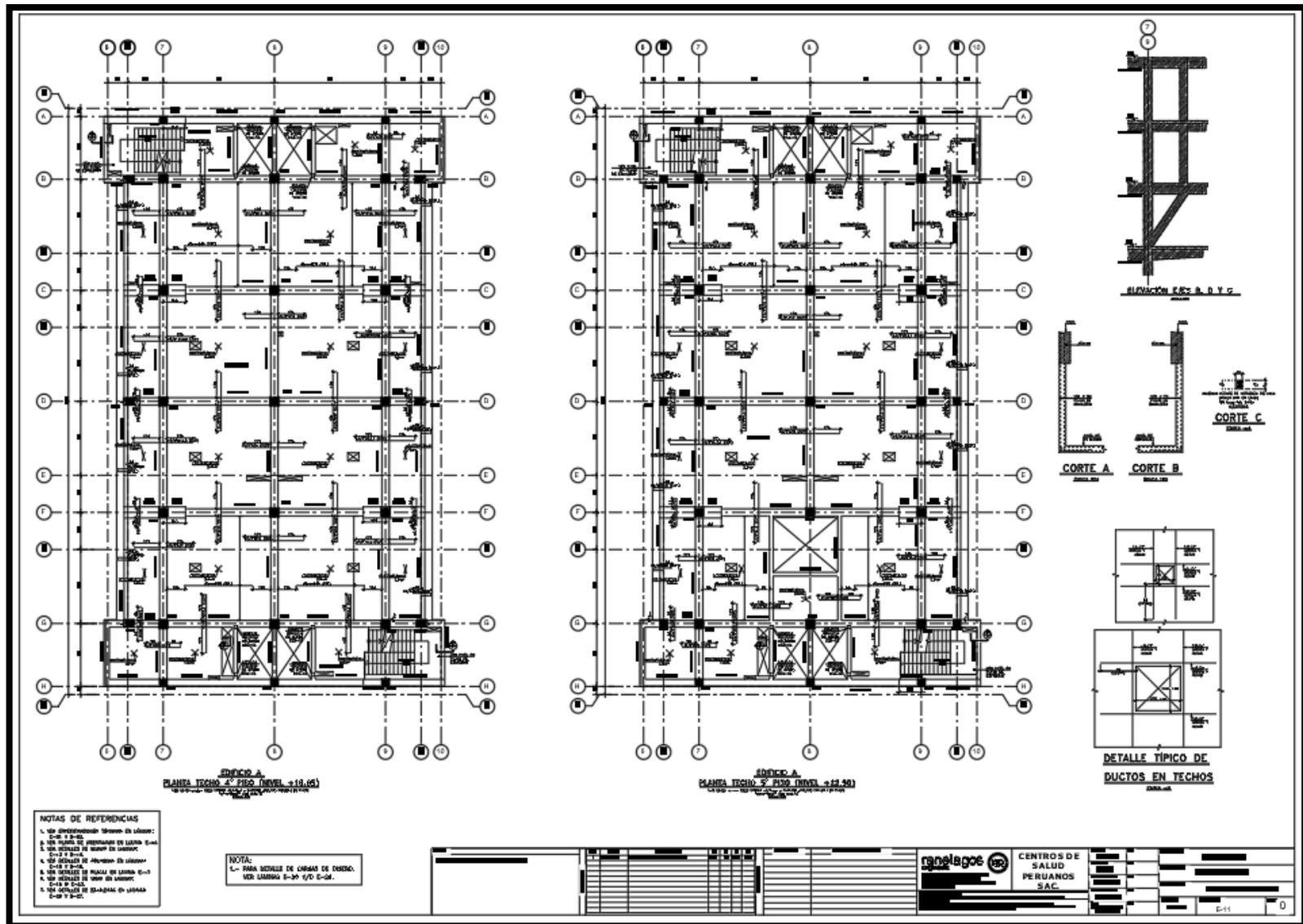


Plano E-08. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

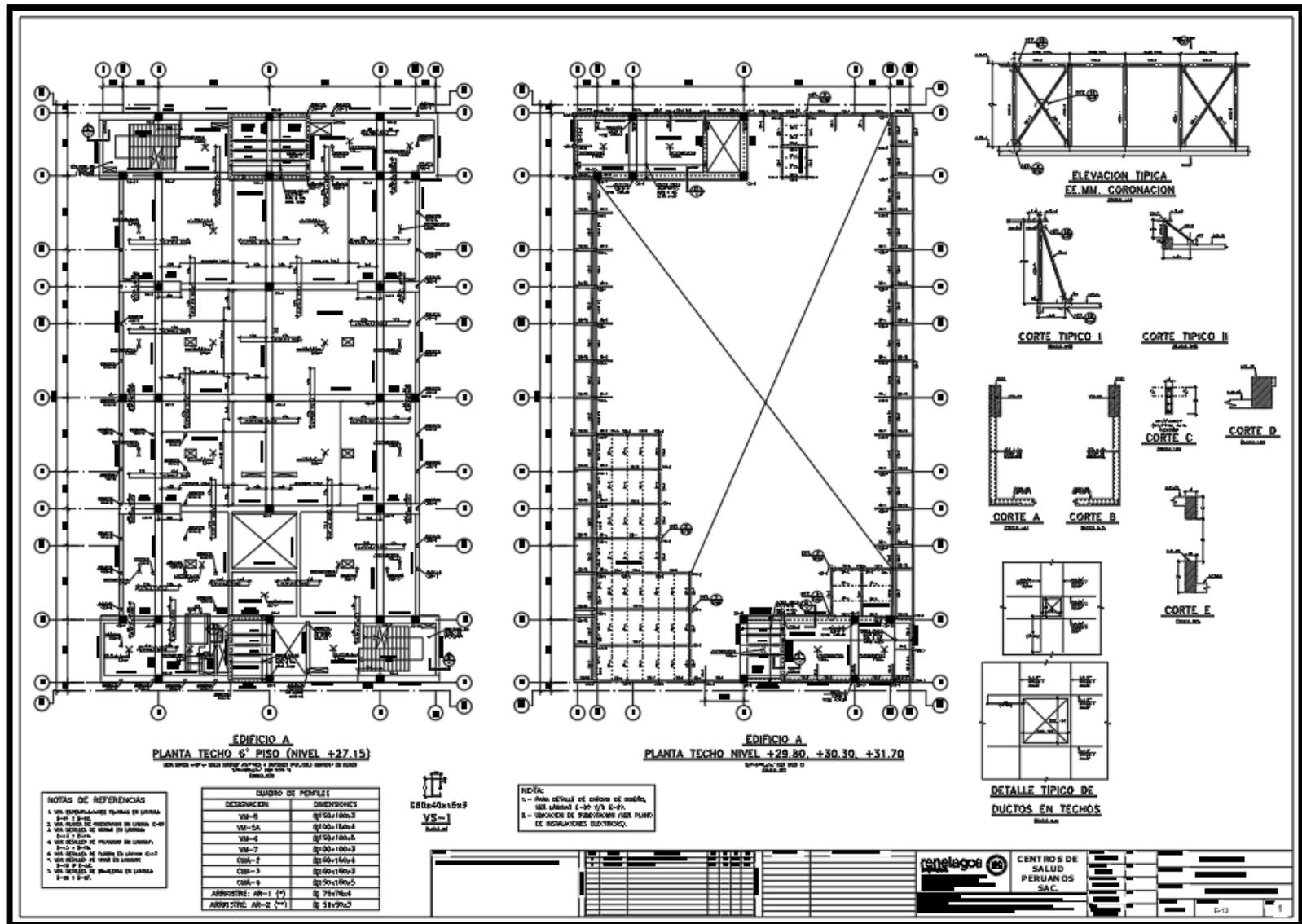




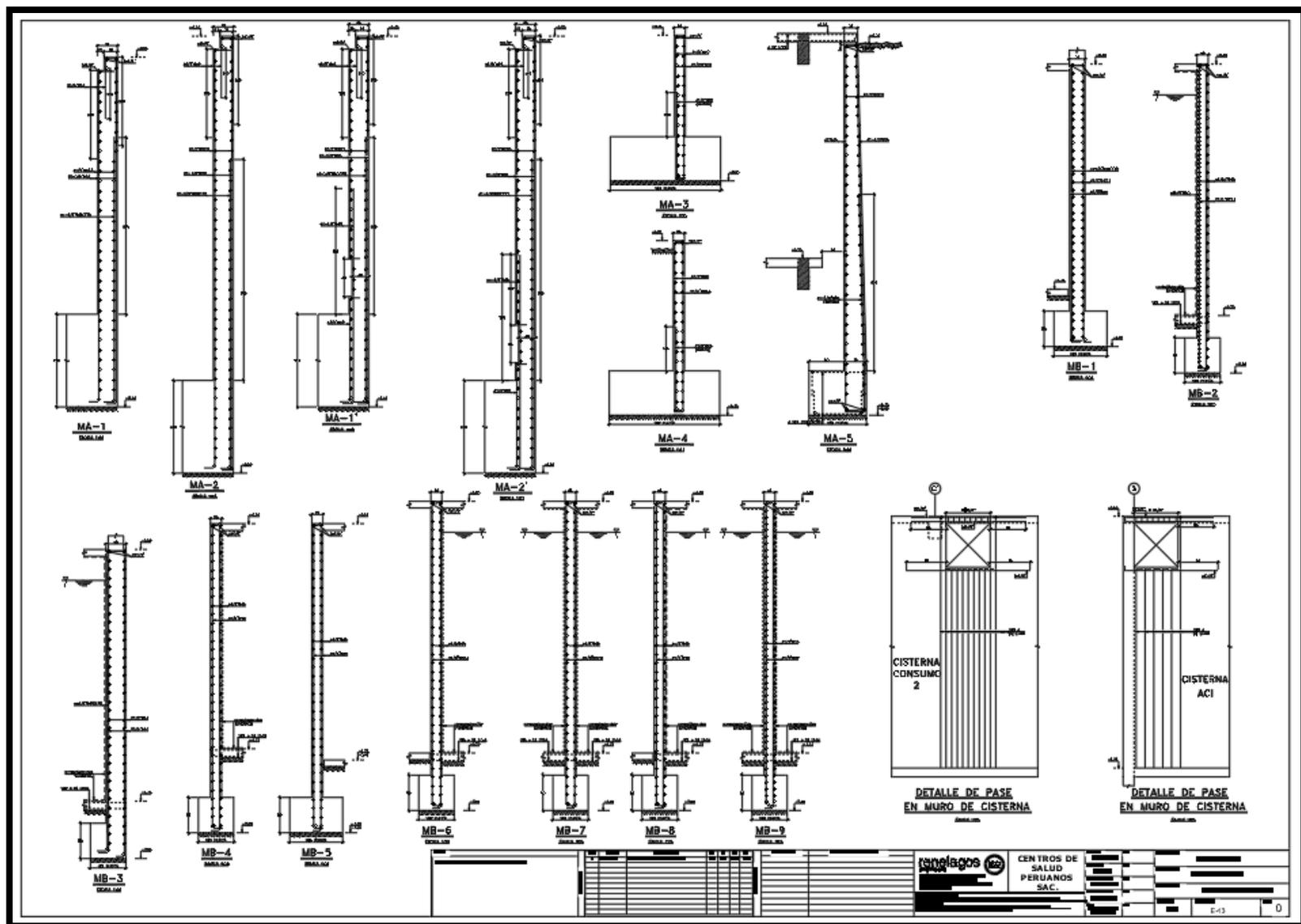
Plano E-10. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



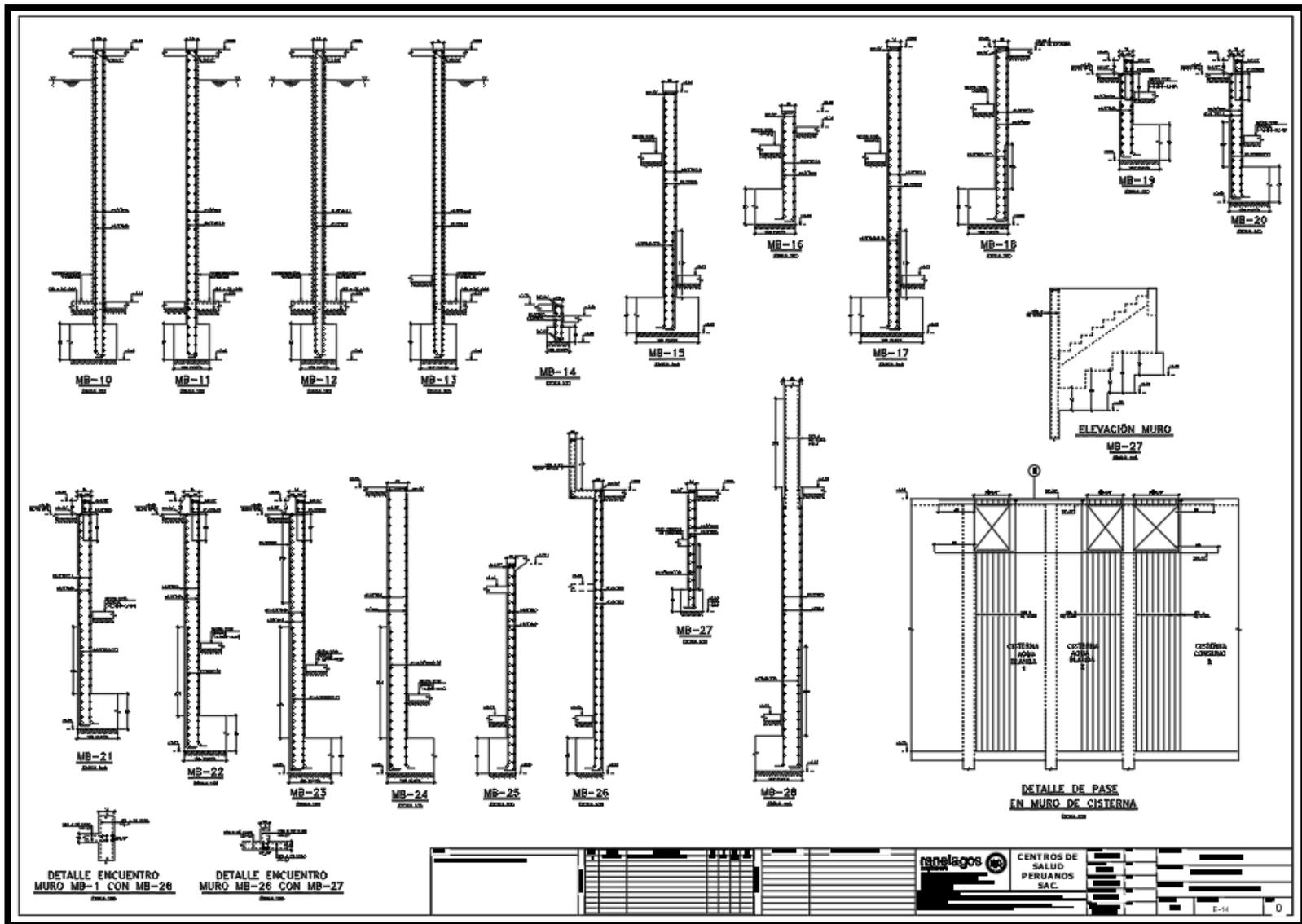
Plano E-11. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



Plano E-12. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

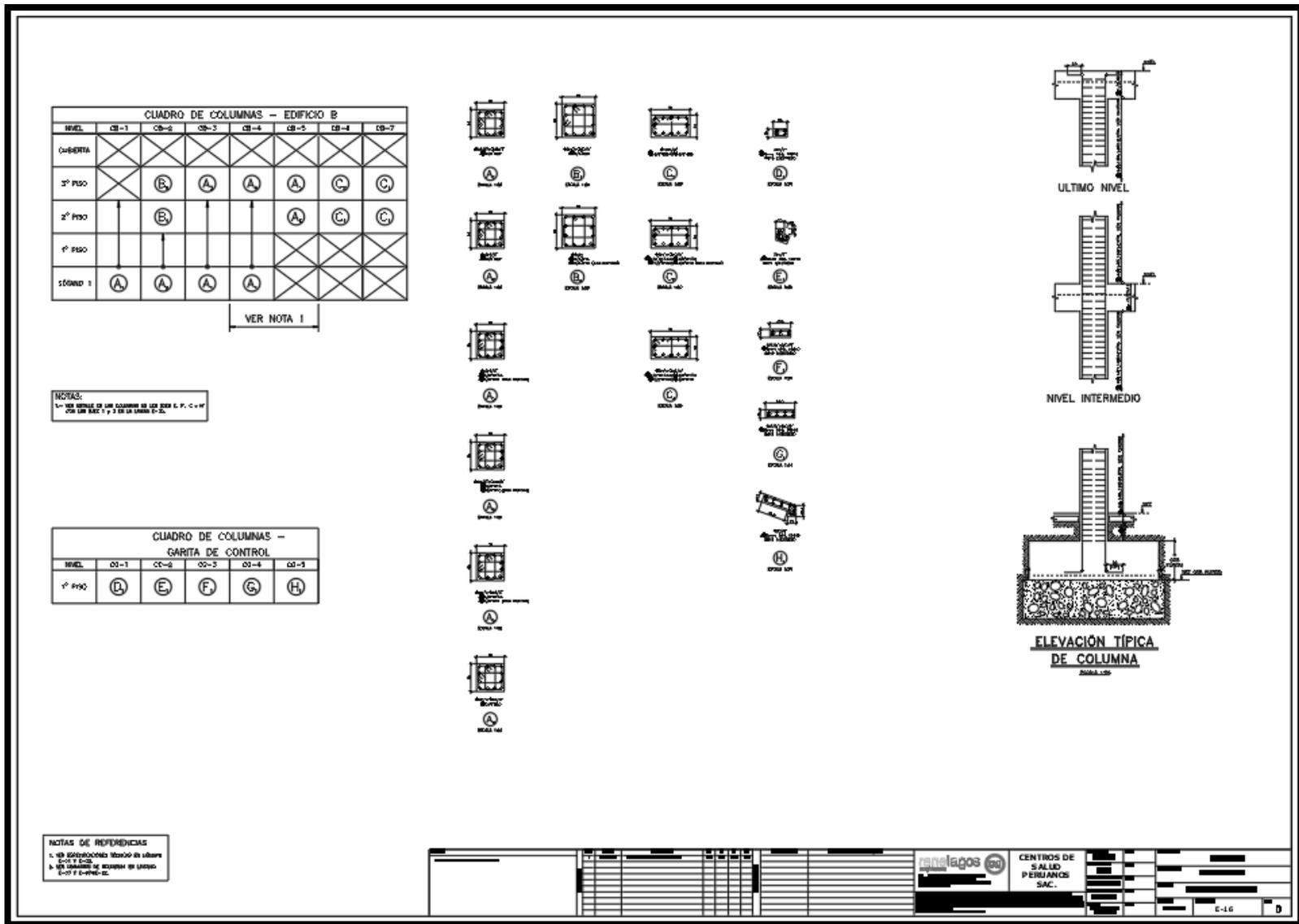


Plano E-13. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

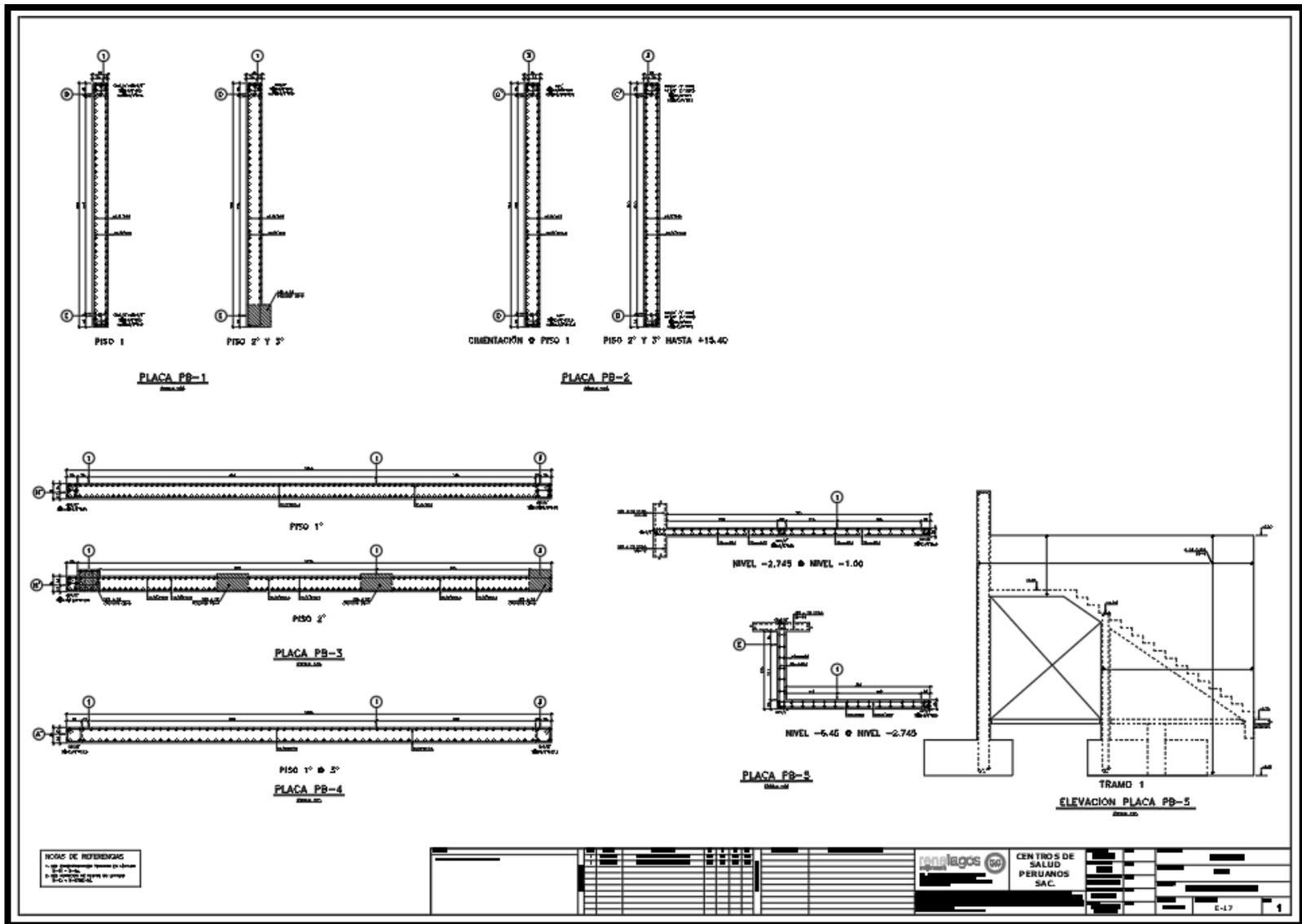


Plano E-14. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.

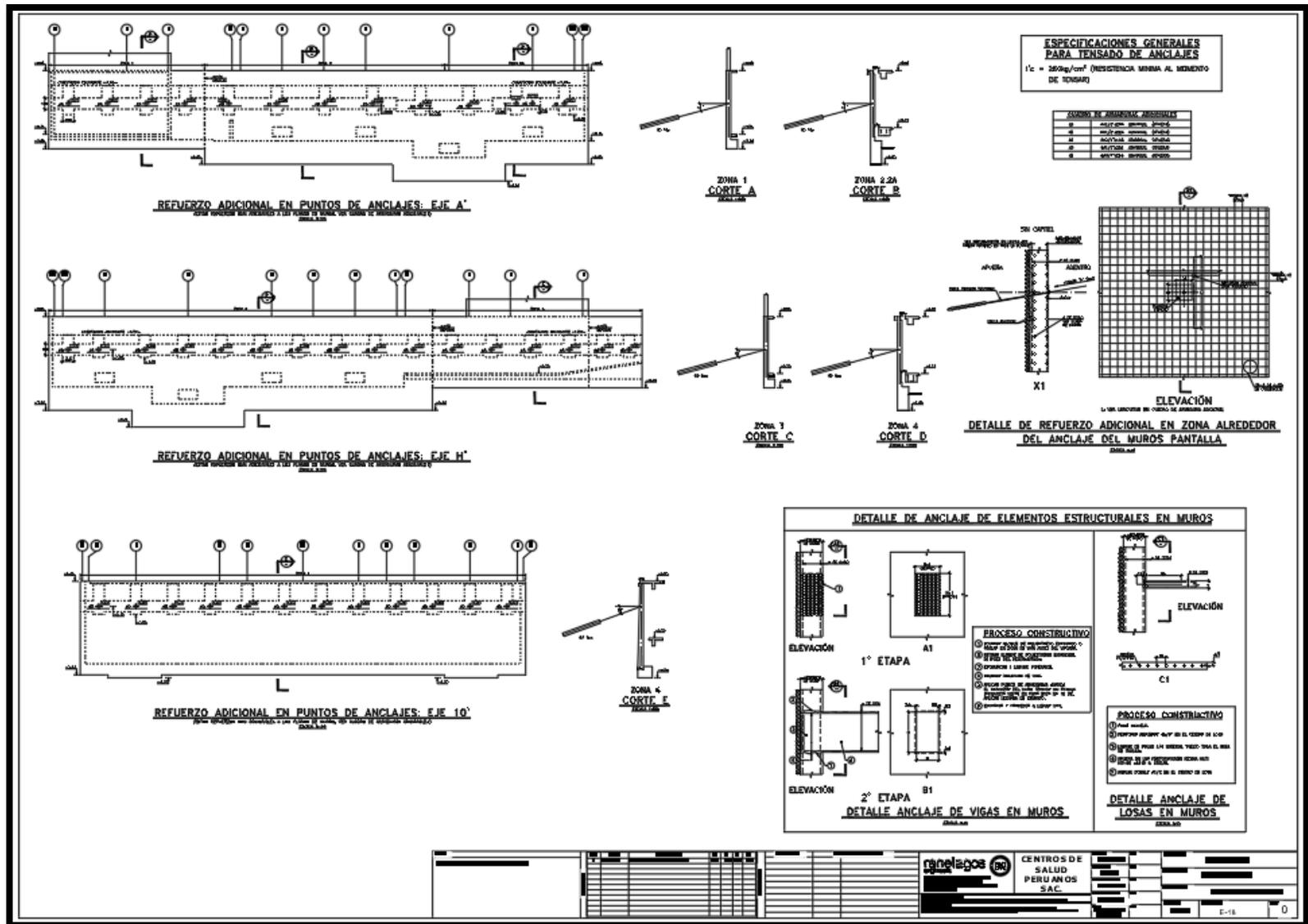




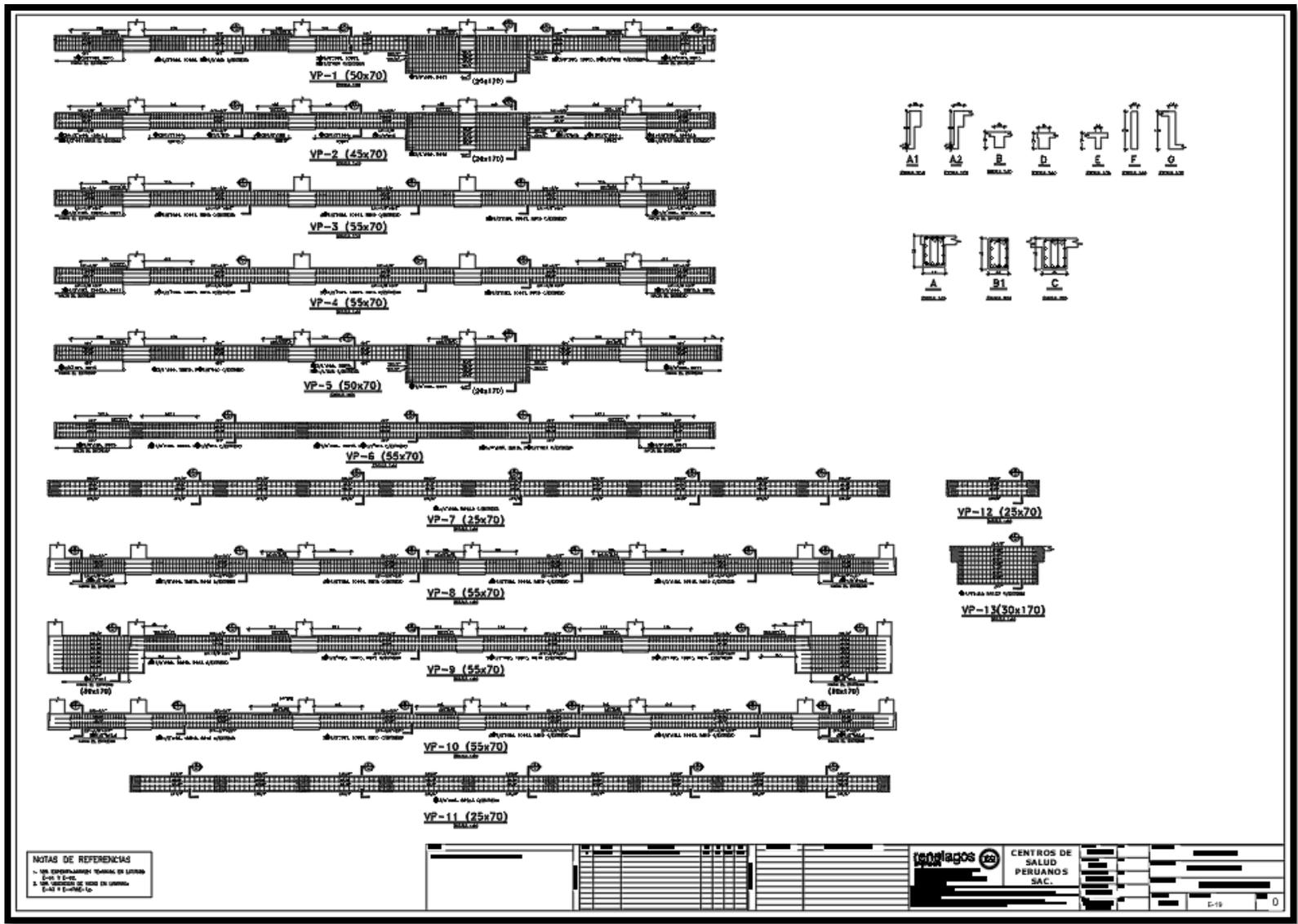
Plano E-16. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



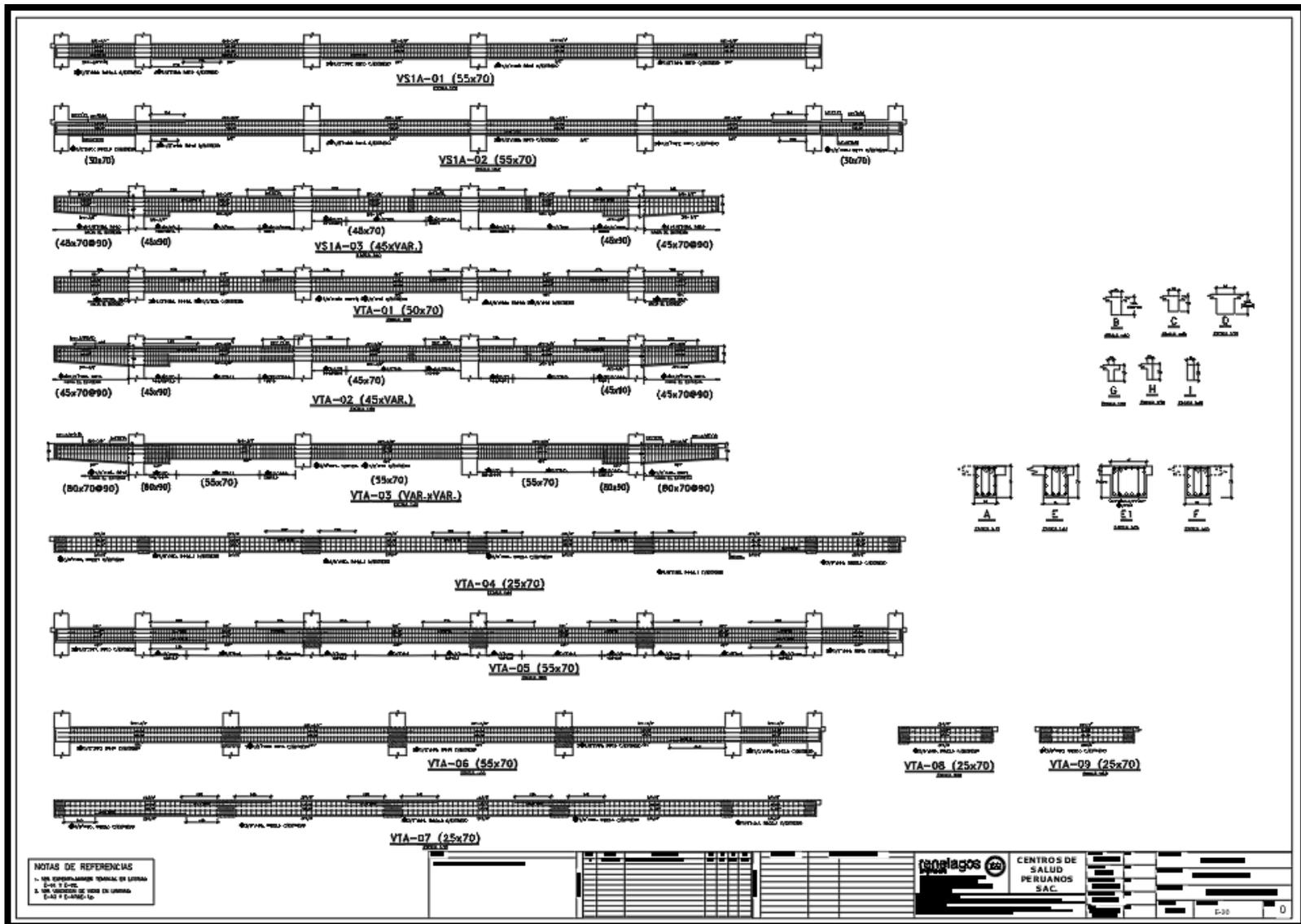
Plano E-17. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



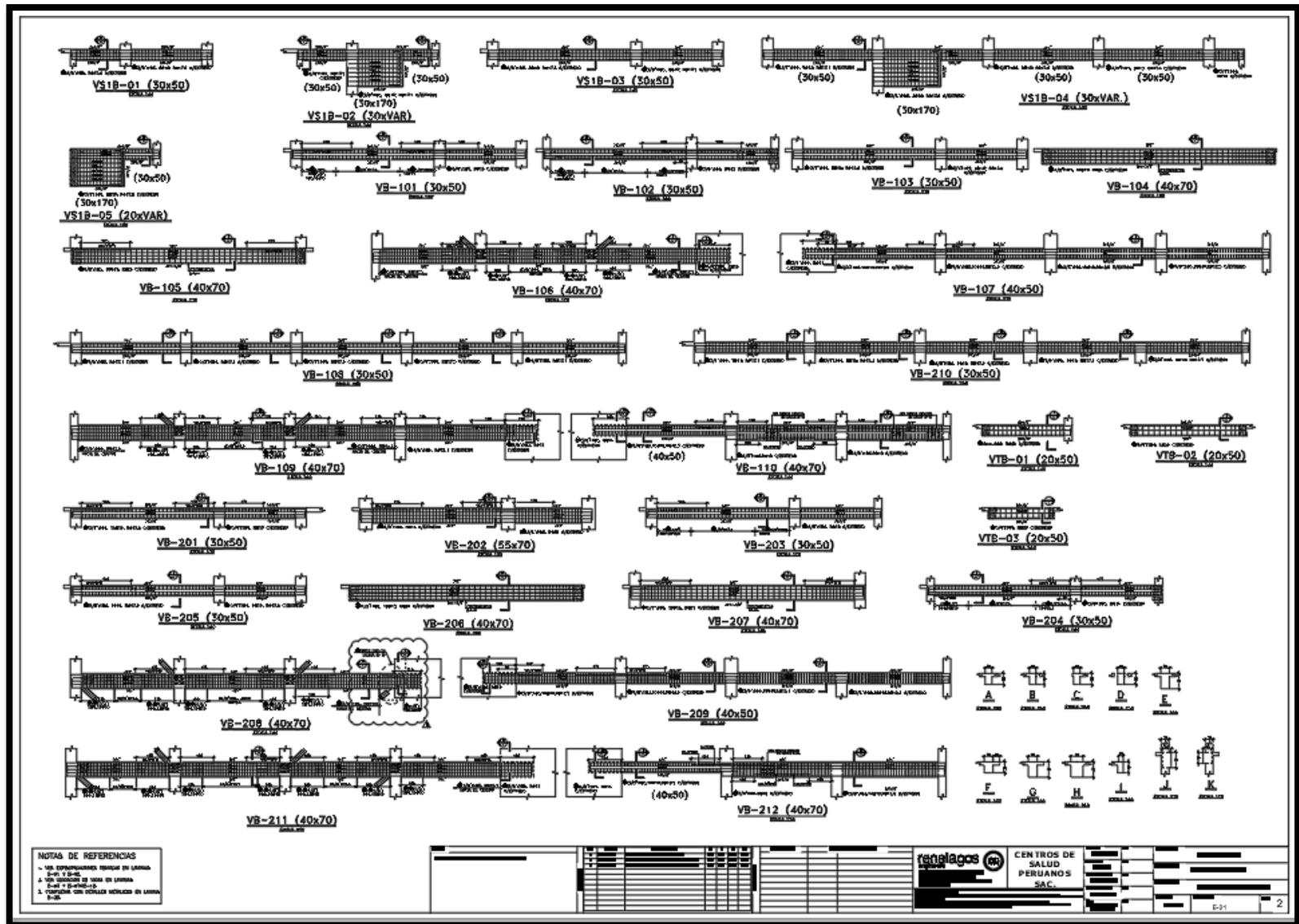
Plano E-18. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



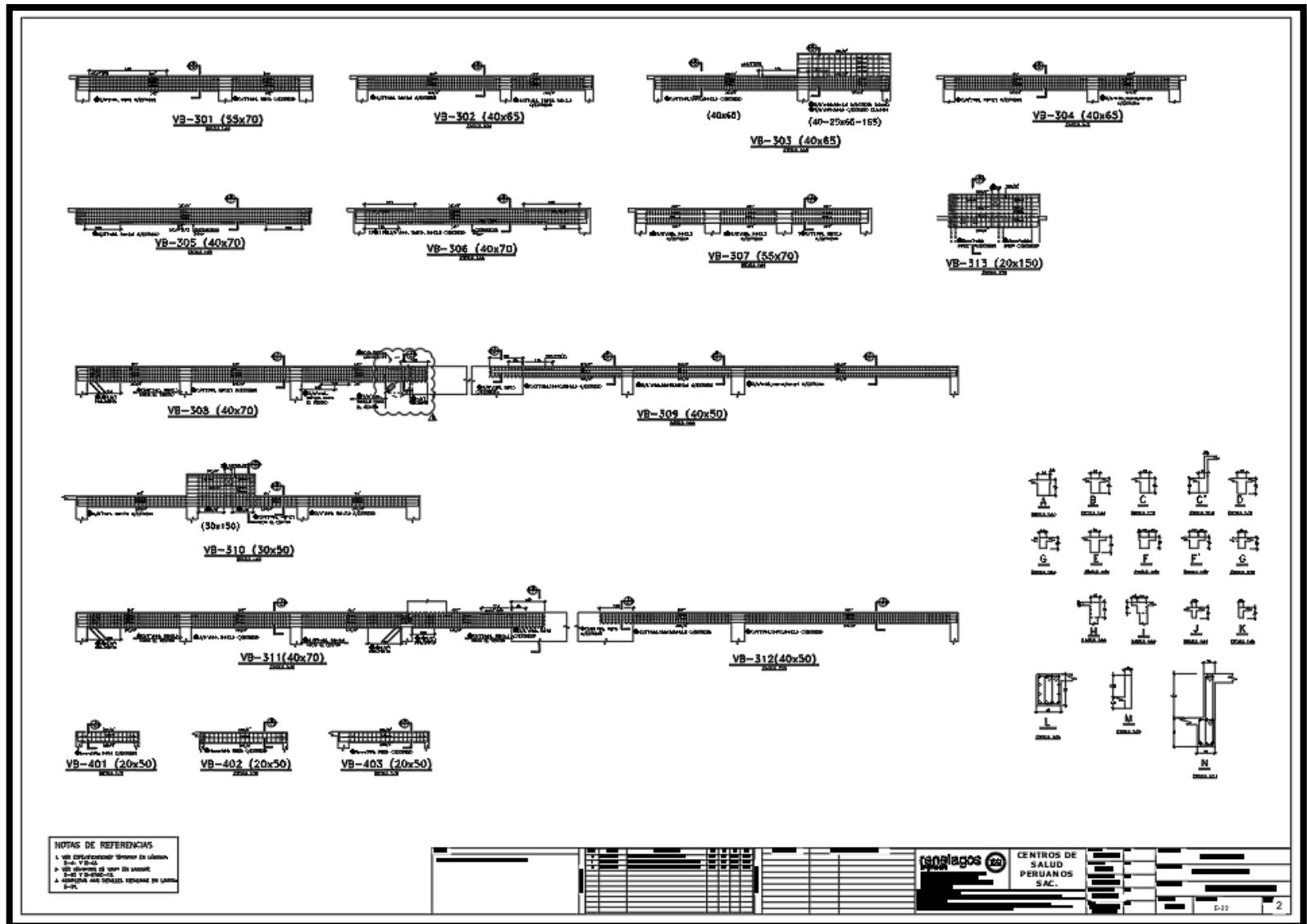
Plano E-19. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



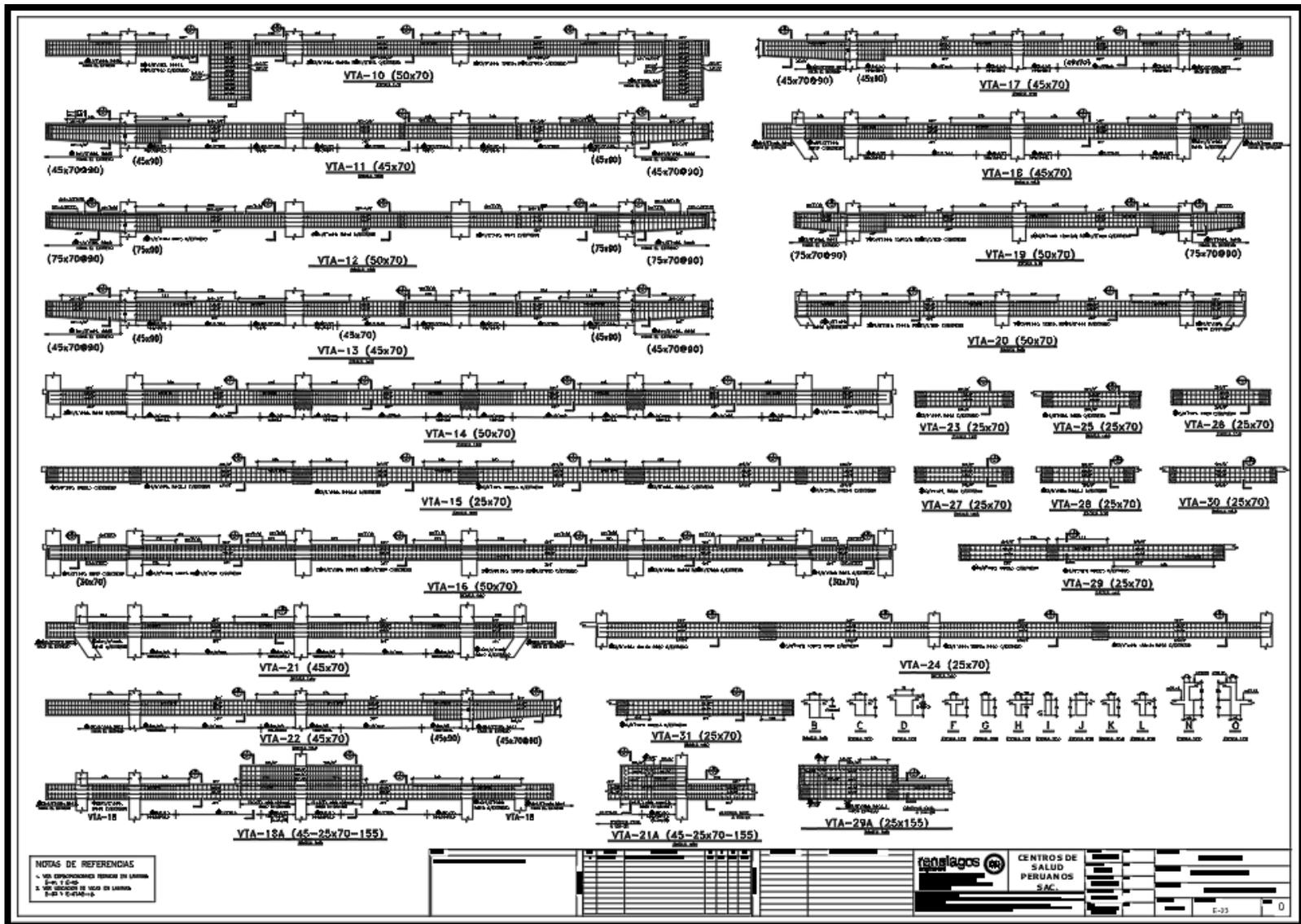
Plano E-20. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



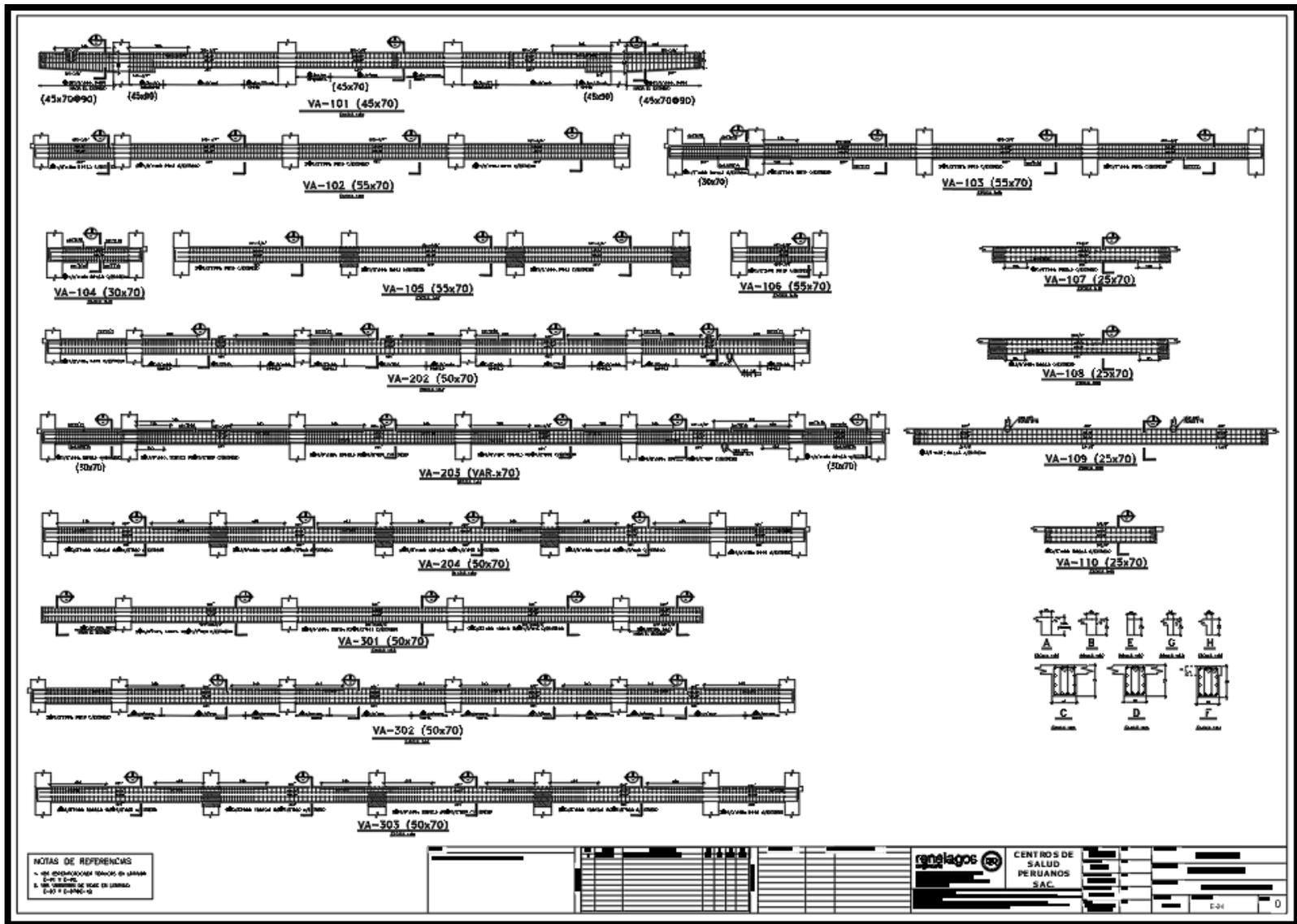
Plano E-21. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



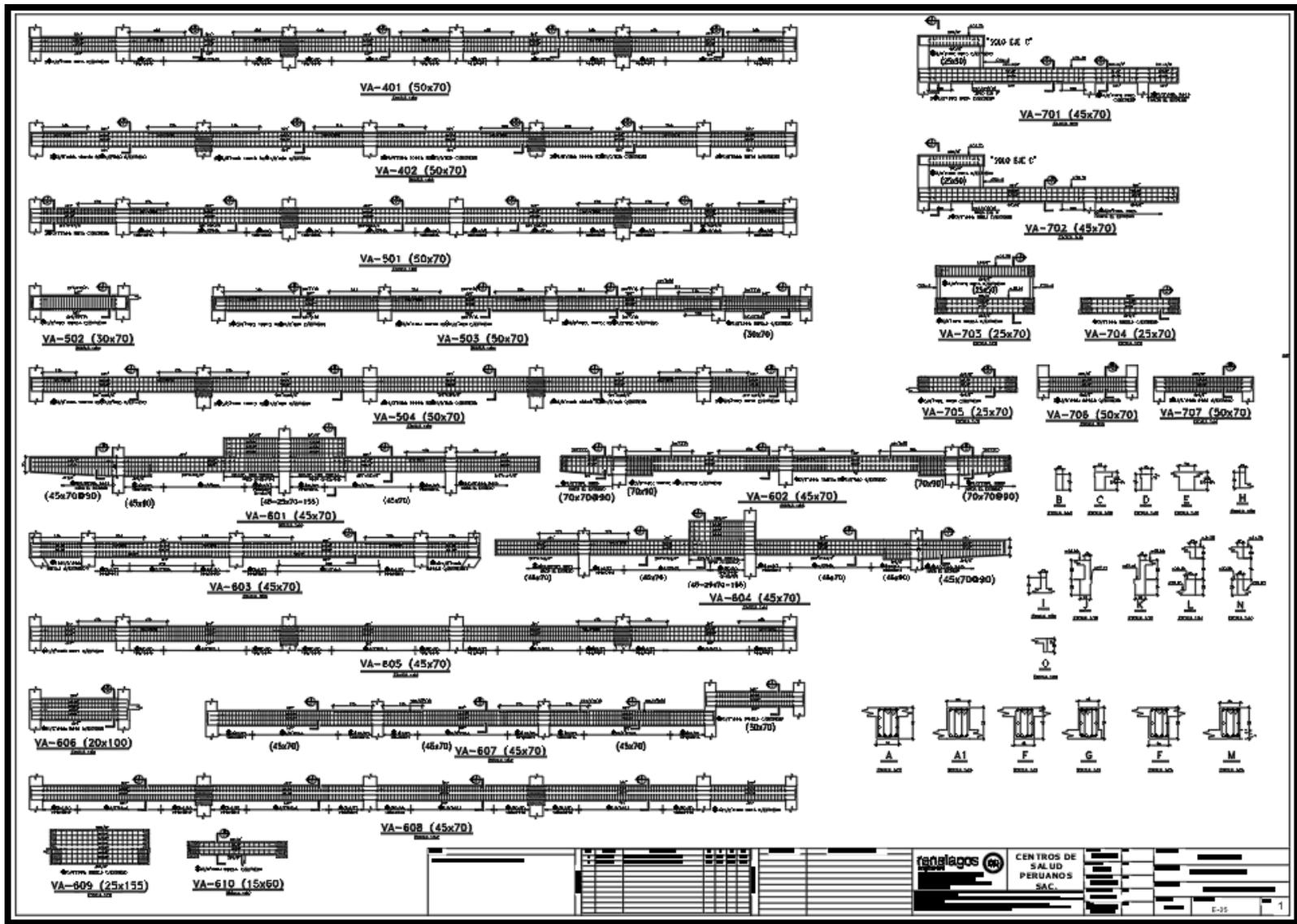
Plano E-22. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



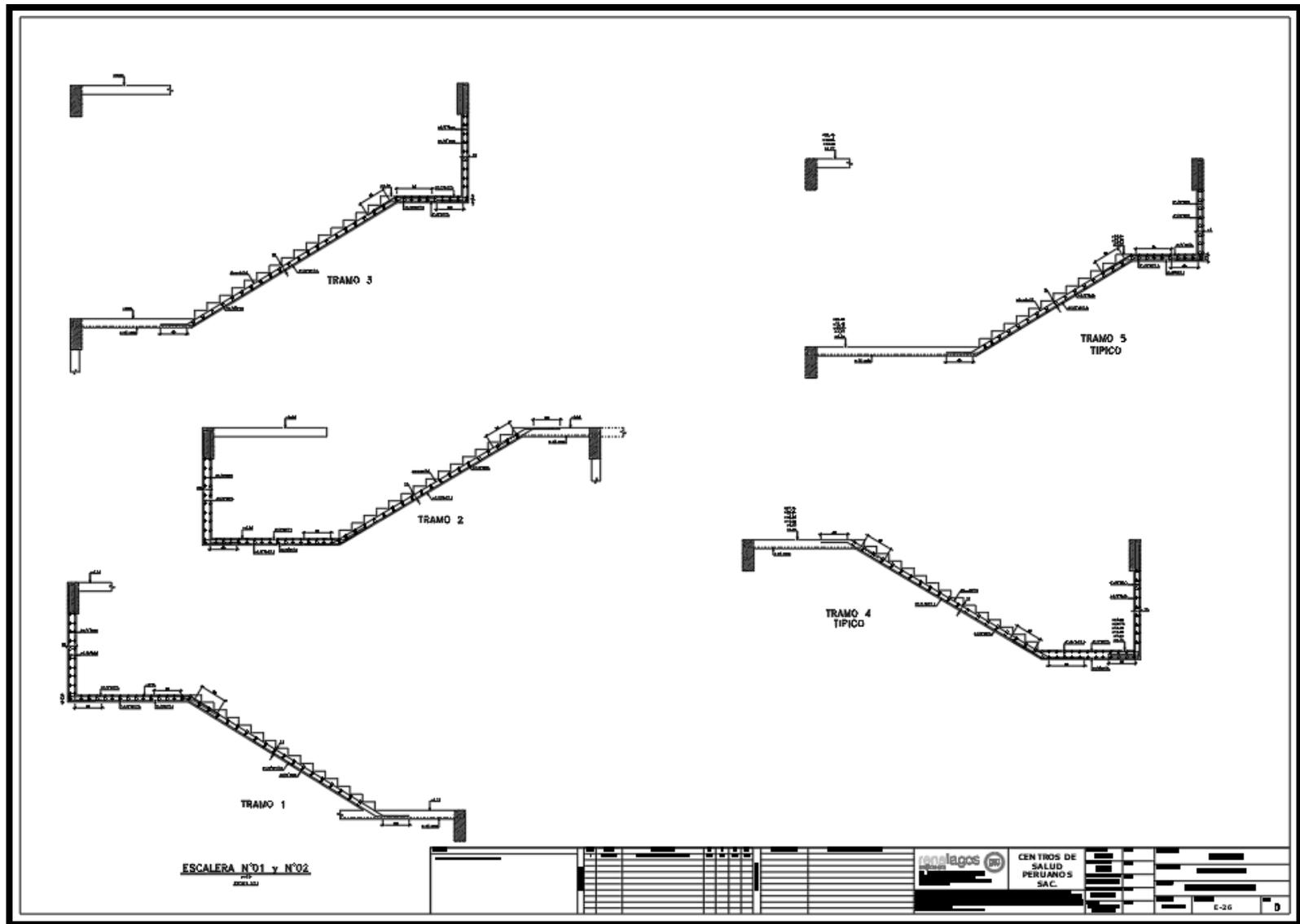
Plano E-23. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C.



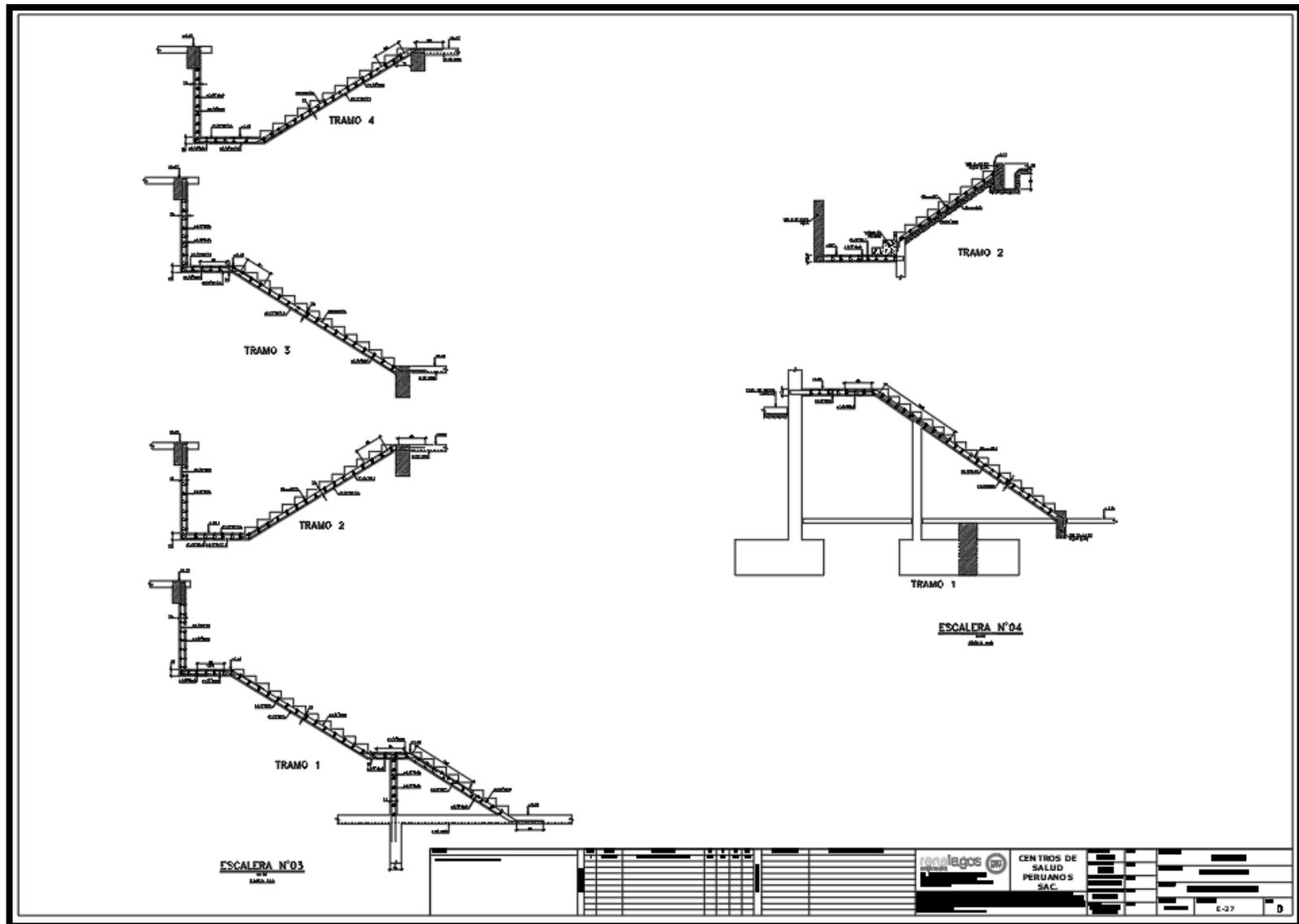
Plano E-24. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C



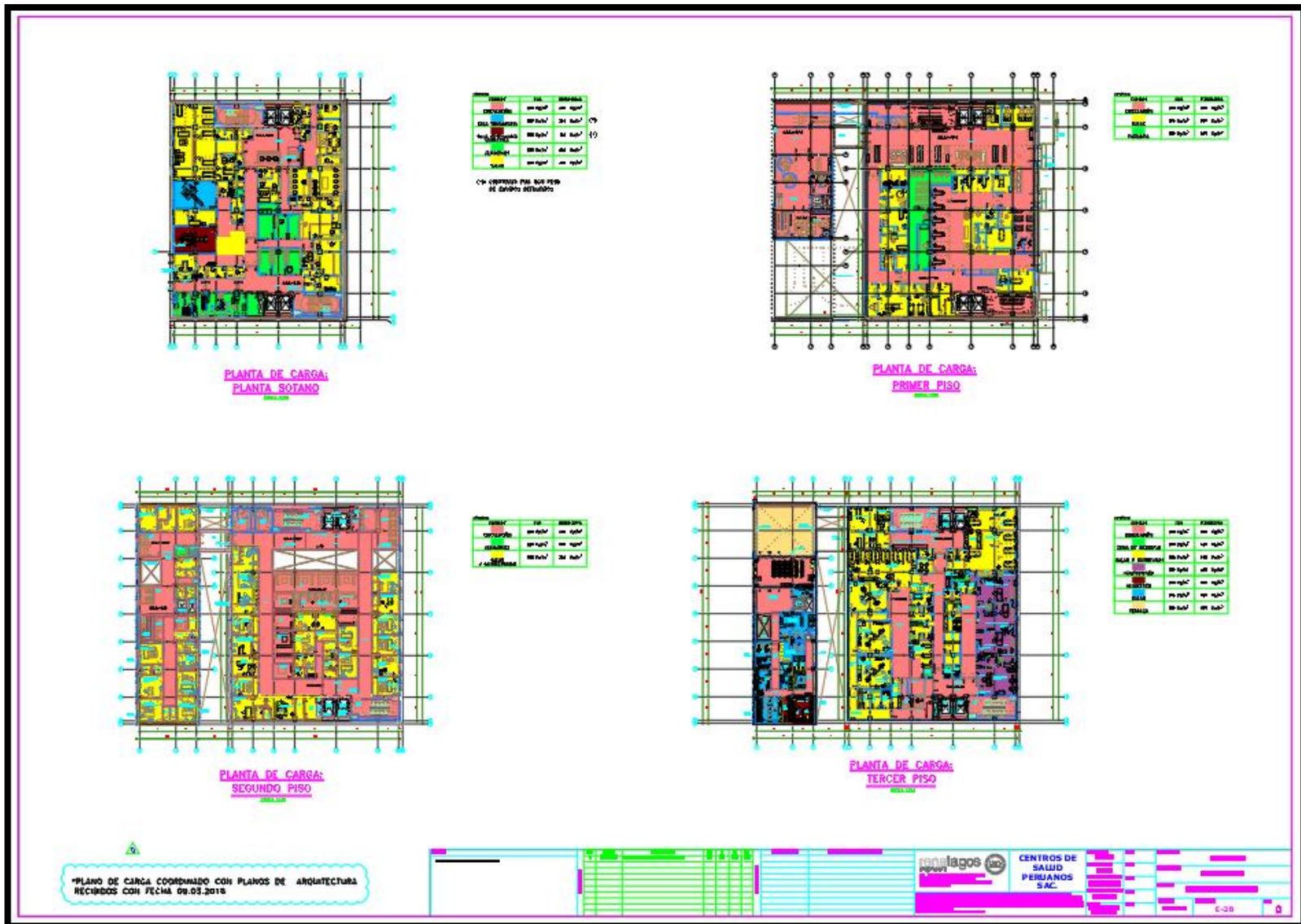
Plano E-25. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C



Plano E-26. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C

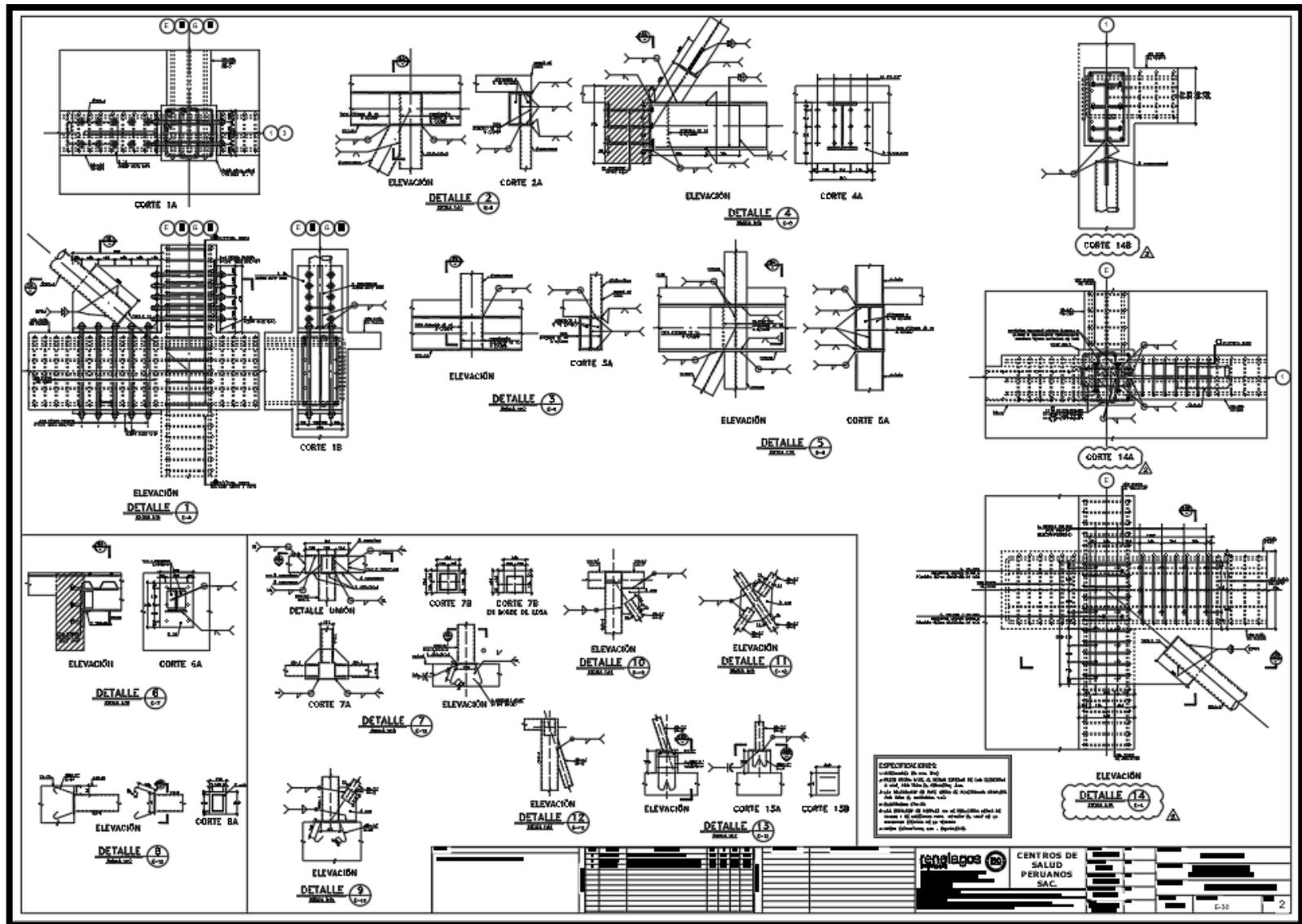


Plano E-27. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C

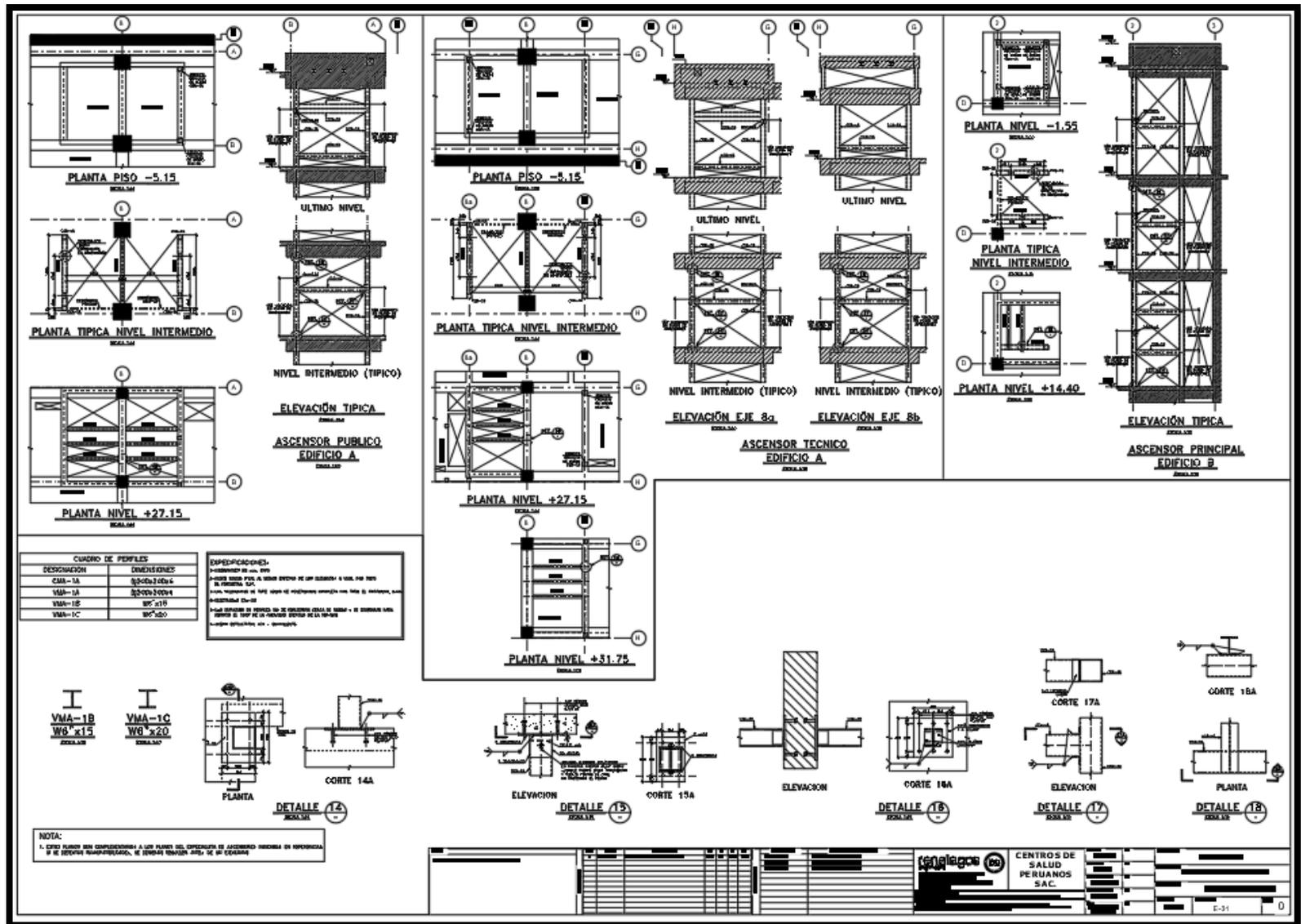


Plano E-28. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C

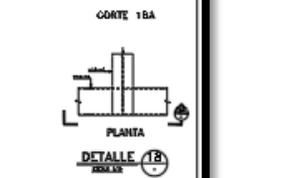
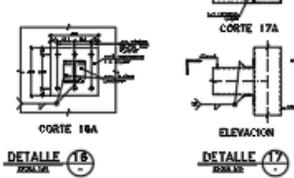
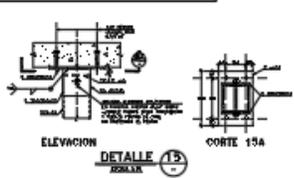
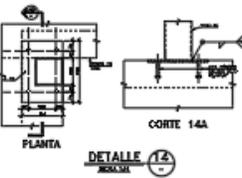




Plano E-30. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C



CUADRO DE PERFILES	
DESIGNACION	DIMENSIONES
VMA-1A	200x210x4
VMA-1B	200x210x4
VMA-1E	80 x 10
VMA-1C	80 x 20



NOTA:  
1. ESTOS PERFILES SON COMPLEMENTARIOS A LOS ALUMINOS DEL EQUIPAMIENTO DE ASCENSORES RECIBIDOS DE IMPORTACION Y SE DEBEVA TRANSPORTARLOS, SE GUARDAR EN AMBIENTE SECO Y SIN EXPOSICION

centros de salud peruanos SAC

CENTROS DE SALUD PERUANOS SAC

E-31 0

Plano E-31. Fuente: Centros de Salud Peruanos S.A.C

**ANEXO II**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



ESPECIFICACIONES TECNICAS  
**EDIFICIO "CLINICA PRIVADA"**

**Proyecto** : 2017-200  
**Jefe Proyecto** : Nicolás Maldonado  
Humberto Cabrera  
**Director Proyecto** : Luis de la Fuente  
**Documento No.** : RLE-PE-ET 2017-200

Av. Javier Prado Este 560, Piso 12,  
Oficina 1203, San Isidro, Lima, PERU  
Fono: (51-1) 652 5590  
[www.renelagos.com](http://www.renelagos.com)

**renelagos**  
engineers

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	HECHO	REVISADO	APROBADO
A	31/08/2017	Emitido para Revisión Interna	HC	NM	NM
B	31/08/2017	Emitido para Cliente	HC	NM	NM

Aprobación RLE	FIRMA	FECHA
Director de proyecto		31/08/2017
Jefe de proyecto		31/08/2017
Ingeniero de proyecto		31/08/2017

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

## INDICE

1.	OBRA GRUESA.....	6
1.1.	ALCANCE .....	6
1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.3.	FILOSOFÍA DE DISEÑO .....	7
1.4.	DISPOSICIONES ESPECIALES .....	7
2.	EXCAVACIONES, SOCIALZADO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7
3.	CIMENTACIONES .....	8
3.1.	GENERALIDADES .....	8
3.2.	VIGAS DE CONEXIÓN (VIGAS DE CIMENTACION).....	8
4.	MUROS PERIMETRALES .....	9
4.1.	EJECUCIÓN MUROS PERIMETRALES .....	9
5.	ACERO DE REFUERZO .....	9
5.1.	CALIDAD DEL ACERO.....	9
5.2.	PREPARACIÓN DE ARMADURAS.....	9
5.3.	COLOCACIÓN DE ARMADURAS .....	9
5.4.	RECUBRIMIENTOS (ACI 318S-08, E-060): .....	10
5.5.	SEPARACIÓN DE ARMADURAS.....	10
5.6.	GANCHOS, ANCLAJES Y TRASLAPOS .....	11
5.7.	UNIÓN DE LAS ARMADURAS .....	11
6.	ENCOFRADOS Y ANDAMIOS .....	13
6.1.	ANDAMIOS .....	13
6.2.	ENCOFRADOS .....	13
6.3.	RETIRO DE ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTO.....	14
6.4.	CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DEL VACIADO.....	15
6.5.	CONTRAFLECHAS.....	15
7.	CONCRETO COLOCADO EN OBRA .....	15
7.1.	FABRICACIÓN DEL CONCRETO .....	15
7.2.	PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO.....	16
7.3.	TUBERÍAS EN EL CONCRETO.....	17
7.4.	SOBRELOSAS.....	18
7.5.	CONTROL DEL CONCRETO.....	18
7.6.	JUNTAS DE VACIADO .....	19
7.7.	MODALIDAD DE VACIADO.....	20
7.8.	REQUISITOS DE CURADO .....	21
7.9.	REPARACIÓN DEL CONCRETO DEFECTUOSO.....	21
7.10.	INSPECCIÓN E INGENIERÍA DE TERRENO.....	22

## **1. Obra Gruesa**

### **1.1. ALCANCE**

Las especificaciones técnicas que se entregan a continuación forman un conjunto de disposiciones para la Obra Gruesa de los edificios A y B de la “**Clinica Privada**” que complementan lo mostrado en los planos del proyecto de estructuras y el Reglamento Nacional de Edificaciones, las cuales se consideran conocidas y directamente respetadas en las distintas fases de la obra.

Los planos y fichas de estructuras predominan sobre las Especificaciones Técnicas en cuanto a cantidades y ubicación. Las Especificaciones Técnicas rigen a los dibujos en cuanto a calidad, rendimiento y funcionalidad. Ante eventuales ambigüedades o conflictos, la mayor cantidad y la mayor calidad rigen.

### **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto “**Clinica Privada**” comprende 2 edificios de concreto armado: El primero tiene 6 pisos con 1 sótano destinado para ambientes de la clínica (Edificio A) y tiene el sistema de aislación bajo el piso del sótano<sup>1</sup>, el segundo edificio tiene 3 pisos para la parte administrativa (Edificio B) con 1 sótano donde se encuentran las cisternas y otros ambientes. En general, la azotea de ambos edificios está destinado para equipos de aire acondicionado y otros, siendo objeto de estas especificaciones técnicas para la edificación completa.

El sistema lateral del “Edificio A” está estructurado en base a pórticos de concreto armado en ambas direcciones del edificio y el sistema de entrepiso es en base a losas macizas de 20cm de espesor como lo indicado en planos. Además, el edificio tiene un sistema de aislación bajo el piso del sótano 1.

El “Edificio B” está estructurado en base a placas de concreto armado en la zona de ascensores y escaleras, pórticos de concreto armado en ambas direcciones que resisten las fuerzas sísmicas en ambas direcciones. Los elementos verticales están unidos en cada nivel por losas macizas de concreto armado de 15cm, que frente a sollicitaciones horizontales actúan como diafragma rígido en su plano.

Ambos sistemas (lateral & gravedad) permiten el control de las cargas verticales y de aquellas derivadas de las acciones horizontales (sismos), fundamentalmente en su integración monolítica con el resto de los elementos estructurales. Por lo tanto, será motivo de preocupación la correcta disposición de las armaduras, la técnica de vaciado (colado) y ejecución de las juntas de vaciado, de modo de alcanzar la resistencia requerida en los planos.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

### **1.3. FILOSOFÍA DE DISEÑO**

La filosofía de diseño sísmico adoptada es la indicada en la norma peruana de diseño sismo-resistente [E-030, 2016], la cual tiene por objetivo lograr que las estructuras:

- Resistan sin daños movimientos sísmicos de intensidad moderada.
- Limiten los daños en elementos no estructurales durante sismos de mediana intensidad.
- Aunque presenten daños, eviten colapso durante sismos de intensidad excepcionalmente severa.

La estructura de concreto armado fue diseñada de acuerdo a las disposiciones del código **ACI -318S-08**: "Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural". Según esta norma, el concreto en su condición de servicio se encuentra fisurado (capítulo 10.6), lo cual no debe interpretarse como una deficiencia estructural.

### **1.4. DISPOSICIONES ESPECIALES**

El diseño sísmico del edificio se ha realizado en conformidad a las exigencias establecidas en el Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; vigente a partir del 24 de Enero del año 2016; el cual modifica la norma técnica E-030 aprobada por decreto supremo N° 11-2006-VIVIENDA y modificada con decreto supremo N° 002-2014-VIVIENDA.

El diseño y cálculo de las estructuras de concreto armado se ha realizado en conformidad a las exigencias establecidas en el Decreto Supremo N° 010-2009 VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento vigente a partir del 08 de Mayo del año 2009, el cual deroga el Decreto Supremo N° 011-2006 VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento aprobada el 8 de Mayo del 2006, y complementa lo señalado en el código ACI 318S-08.

## **2. Excavaciones, Socializado y Movimiento de Tierras**

- A. Las excavaciones se harán de acuerdo al proyecto, planos y especificaciones especialmente preparadas para la obra.
- B. En general, la cota del terreno donde irán ubicadas las fundaciones serán las indicadas en los planos de cimentaciones y deberán llevar el V° B° del Ingeniero de Mecánica de Suelos, antes de proceder a su emplantillado.
- C. Las entibaciones necesarias para realizar las excavaciones deberán realizarse según planos y especificaciones elaboradas por el Ingeniero de Mecánica de Suelos.
- D. Cualquier faena, secuencia constructiva o instalación temporal que ejecute la empresa constructora y que pueda poner en riesgo la estabilidad de los taludes, será de su responsabilidad. Por lo tanto, la constructora deberá

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

realizar los estudios necesarios y adoptar las precauciones que se requieran para evitar accidentes.

- E. Los sistemas de entibación que se hayan ejecutado con cables de anclaje hacia los terrenos adyacentes, podrán ser destensados cuando se cumplan conjuntamente los siguientes requisitos:

- Autorización del ingeniero mecánico de suelos.
- Contar con la totalidad de las losas diafragma bajo el nivel del tensor, más la totalidad de la losa diafragma inmediatamente sobre el tensor.

Se entenderá por diafragma aquellas losas que tengan la capacidad de actuar como puntal para equiparar los empujes horizontales del suelo en caras opuestas del terreno. En caso de tener solo una fracción del total de las losas de un nivel, se deberá solicitar autorización para el destensado al ingeniero calculista.

### 3. Cimentaciones

#### 3.1. GENERALIDADES

- A. Las cimentaciones se harán según el detalle contenido en los planos de estructuras. En general, cada cimentación será vaciada en faena continua, considerando juntas de vaciado ubicadas generalmente donde nace la columna o muro correspondiente.
- B. Doce horas después de iniciada la fragua del concreto de las cimentaciones, podrán vaciarse las columnas, muros u otros elementos de la estructura que se apoyan en dichas cimentaciones. Esta indicación no es aplicable al caso de cimentaciones masivas, las cuales deberán satisfacer lo señalado en la Sección 8.
- C. Todas las cimentaciones llevarán una capa de solado formado por concreto con 170 Kg. de cemento por m<sup>3</sup>, de un espesor no inferior a 5cm.
- D. El concreto del solado se colocará una vez preparada la superficie de cimentación según especificaciones del Ingeniero de Mecánica de Suelos.
- E. Todo exceso de excavación vertical será recuperado al nivel de cimentación con concreto de 170 Kg. de cemento por m<sup>3</sup>.
- F. Todo exceso de excavación horizontal se rellenará según especificaciones del Ingeniero de Mecánica de Suelos.
- G. Toda excavación bajo el nivel de la losa de piso para la colocación de elementos que no forman parte de la estructura del edificio, deberá contar con la autorización del ingeniero mecánico de suelos a fin de garantizar que no altere la capacidad de soporte ni de confinamiento del terreno.

#### 3.2. VIGAS DE CONEXIÓN (VIGAS DE CIMENTACION)

- A. En las zonas de vigas de conexión, se sugiere disponer de una capa de 5 cm de poliestireno expandido (de 20 kg/m<sup>3</sup> de densidad), o una cama de arena que

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

separará la viga del solado, de modo de garantizar su comportamiento como elemento tipo puntal.

## **4. Muros Perimetrales**

### **4.1. EJECUCIÓN MUROS PERIMETRALES**

- A. El vaciado de los muros de contención perimetrales, donde exista entibación, se ejecutará directamente contra el sistema de entibación ya efectuado.
- B. El vaciado de los muros de contención en el resto del perímetro, se ejecutará contra el terreno no removido existente.
- C. Todos los muros perimetrales que sean de contención vaciado contra terreno, deberán contener un aditivo impermeabilizante, o en su defecto, se deberá proveer algún tipo de impermeabilización previamente autorizada por el cliente cuando se tiene una fuente de humedad permanente detectada in-situ.

## **5. Acero de refuerzo**

### **5.1. CALIDAD DEL ACERO**

- A. Se podrá usar acero de distinta procedencia, en la medida que un laboratorio peruano certifique que la calidad y las propiedades de todas las barras colocadas en obra cumplen con aquellas del acero especificado en los planos de cálculo (ITINTEC 341.031).
- B. No podrán emplearse aceros de diferente calidad en un mismo elemento estructural.

### **5.2. PREPARACIÓN DE ARMADURAS**

- A. Las barras de acero se cortarán y doblarán en frío a velocidad limitada.
- B. Las barras que han sido dobladas no serán enderezadas; está estrictamente prohibido grifar fierros.

### **5.3. COLOCACIÓN DE ARMADURAS**

- A. Las armaduras deben colocarse limpias, exentas de polvo, barro, escamas de óxido, grasas, aceites, pintura, lechada de cemento y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el concreto.
- B. Las armaduras que estuvieren cubiertas por lechada de cemento mortero o pasta de cemento u concreto endurecido, se limpiarán hasta eliminar todo resto en contacto con las barras.
- C. Deberá respetarse completamente los largos y las disposiciones de las armaduras indicadas en los planos de estructuras.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

- D. Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que se indican en los planos.
- E. Durante la colocación y fraguado del concreto las armaduras deberán mantenerse en las posiciones indicadas en los planos, evitando los desplazamientos o vibraciones enérgicas. Para esto deberán disponerse los elementos adecuados.
- F. Para sostener o separar las armaduras se emplearán espaciadores metálicos, de mortero (pastillas) o de material plástico. No podrán emplearse trozos de ladrillo, piedras ni trozos de madera.
- G. La armadura superior de losas y vigas serán aseguradas en forma adecuada contra las pisadas.
- H. En caso de no haber indicación de armadura de repartición en losas en la zona de bastones, se podrá usar  $\phi 8\text{mm}$  @ 30 mínimo, para tal efecto.
- I. Deberán consultarse los dispositivos (amarras) que aseguren el correcto control de los recubrimientos especificados, admitiéndose una tolerancia de  $\pm 6\text{ mm}$ .
- J. En todas las columnas, las barras longitudinales deben tener adecuado soporte lateral mediante los estribos de cálculo y amarras adicionales. Estas amarras podrán ser  $\phi 8\text{mm}$  para barras longitudinales con diámetro igual o menor que  $\phi 5/8"$  y  $\phi 3/8"$  para barras sobre  $\phi 5/8"$ . La distancia vertical máxima entre amarras será de  $16d$ , siendo  $d =$  diámetro de las barras longitudinales (Fig. 2, sección 13).
- K. La tendencia a la "rectificación" de las barras con curvaturas dispuestas en la zona de tracción, serán evitadas mediante estribos convenientemente distribuidos.

#### **5.4. RECUBRIMIENTOS (ACI 318S-08, E-060):**

Zapatatas	7.5 cm
Aligerados, losas, vigas chatas	2.5 cm (Para todos los diámetros)
* Vigas peraltadas	4.0 cm
* Placas	4.0 cm
Muros en contacto con terreno	5.0 cm
* Columnas	4.0 cm

(\*) Estos recubrimientos mínimos son para los estribos o zunchos de vigas, placas y columnas. Las armaduras principales deben contar con 4.0cm de recubrimiento mínimo.

#### **5.5. SEPARACIÓN DE ARMADURAS**

- A. La distancia libre entre barras paralelas no deberá ser inferior al diámetro de las barras y, por lo menos igual a  $1-1/3$  del tamaño del agregado grueso.
- B. En columnas la distancia libre entre barras longitudinales no será inferior a  $1-1/2$  veces el diámetro de la barra,  $1-1/2$  al tamaño del agregado grueso y no menor de 3.5 cm.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

- C. En todo caso, deberá cumplirse que el vaciado de los elementos estructurales se realice en forma de asegurar la debida compactación del elemento y el llenado completo de los vacíos entre barras.
- D. Cuando las armaduras en vigas sean colocadas en 2 o más capas, la distancia libre entre capas no será inferior a 2.5 cm. y las barras de la capa superior deberán ser colocadas directamente encima de las barras de la capa inferior.

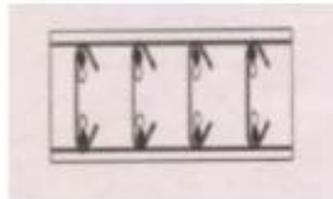
#### **5.6. GANCHOS, ANCLAJES Y TRASLAPOS**

- A. Todas las armaduras principales se empalmarán de acuerdo al detalle en planos.
- B. Para las mallas de muros se deberá usar empalmes de  $50\phi$  para barras verticales y  $60\phi$  para barras horizontales ( $\phi$  diámetro de la barra en cm).
- C. Para cualquier otra barra no indicada en el plano se deberá usar un empalme o anclaje de  $60\phi+10$  (cm).
- D. Todos los estribos deberán llevar gancho en sus extremos, formando un ángulo de  $45^\circ$  (Fig. 1, sección 13). Salvo indicación contraria en los planos, el largo mínimo del gancho será el máximo valor entre 6 veces el diámetro del estribo y 75mm.
- E. Todas las barras dobladas deberán hacerlo según un radio igual o mayor a  $10d$ , siendo  $d$  = diámetro de la barra (Fig. 1, sección 13).

#### **5.7. UNIÓN DE LAS ARMADURAS**

- A. En general, se consultan en el proyecto uniones de las barras por simple traslazo. Sólo podrán usarse uniones soldadas o dispositivos mecánicos de unión previa autorización del ingeniero calculista o si el plano de estructura así lo indica.
- B. En lo posible, en las barras que constituyen las armaduras longitudinales principales no se realizarán empalmes. Lo dicho será tenido en cuenta especialmente cuando se trate de barras sometidas a esfuerzos de tracción.
- C. Si lo establecido anteriormente resultara imposible de cumplir, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las solicitaciones mínimas.
- D. En las armaduras superiores de vigas, los empalmes se harán dentro del 1/2 central de la luz de la viga, salvo indicación contraria en planos de estructura.
- E. En las armaduras inferiores de viga, los empalmes se harán dentro del 1/5 de la luz de la viga, medido desde los apoyos, salvo indicación contraria en planos de estructura.
- F. No se admitirán empalmes en las partes dobladas de las barras.
- G. En una misma sección del elemento estructural sólo podrá haber un 50 % de las barras empalmadas, salvo indicación explícita en los planos.
- H. Los empalmes se distribuirán de manera alternada a lo largo del elemento estructural.
- I. Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda la longitud del empalme. Dichos extremos podrán disponerse uno sobre el otro, o en cualquier otra forma que facilite la ejecución de un buen vaciado alrededor de

la longitud de superposición. En el caso de las armaduras de puntas de muro y dentro de la longitud de confinamiento, se deberán empalmar en el plano perpendicular al eje del muro, de acuerdo a la figura siguiente.



- J. Se prohíbe soldar cualquier elemento a cualquier armadura del concreto armado.
- K. En caso de contemplarse el uso de Dispositivos Mecánicos de Unión (previa autorización del ingeniero estructural o por indicación en planos de cálculo), estos deberán cumplir los siguientes requisitos:
- I. Clasificación requerida:
    - Conectores tipo 2 según definición de código ACI 318S-08.
  - II. Requerimientos:
    - De acuerdo a lo establecido en el código ACI 318S-08 los empalmes mecánicos tipo 2 deben satisfacer los siguientes requerimientos:
      - o Un empalme mecánico completo debe desarrollar en tracción o compresión, según sea requerido, al menos  $1.25f_y$  de la barra.
      - o Adicionalmente debe desarrollar la resistencia a tracción especificada de las barras empalmadas.
  - III. Requisito adicional: Deberá validarse el comportamiento de la conexión con un ensayo de carga cíclica.
  - IV. Procedimiento de muestreo y ensayo de conectores:
    - De acuerdo a lo establecido en el código ASTM 1034/A 1034M-05b, se deberá realizar los siguientes ensayos:
      - o Monotonic tension test
      - o Monotonic compression test
      - o Cyclic load test
  - V. Criterios de aceptación:
    - Se deberá respetar los criterios establecidos por el ICBO, documento AC133.

VI. Inspección:

El proveedor de los conectores deberá entregar un protocolo de instalación e inspección que permita controlar la correcta ejecución de los empalmes.

## 6. Encofrados y Andamios

### 6.1. ANDAMIOS

- A. Los andamios podrán ser de madera o metálicos y deberán cumplir con las Normas ITINTEC 400.033 Y 400.034 vigentes.

### 6.2. ENCOFRADOS

- A. Los encofrados para soporte del concreto deberán ser objeto de un Proyecto, el cual deberá llevar la firma del Ingeniero Proyectista y ser aprobado por la Inspección de obra.
- B. Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material suficientemente rígido, resistente y estancos, capaces de soportar las cargas derivadas del peso propio, sobrecargas y presión del concreto fresco, sin deformaciones ni desplazamientos superiores a las tolerancias indicadas más adelante.
- C. Se deberá considerar el uso de esquineros (matacantos) de 2 cm de lado, en todas las columnas a la vista y en todas las vigas con altura libre menor a 5m, salvo autorización expresa de los arquitectos.
- D. Para una velocidad de colocación del concreto de 0.60m x hora, la presión del concreto fresco sobre los encofrados se estima entre 0.15 a 0.20 Kg/cm<sup>2</sup> a + 21°C.
- E. Deberán respetarse las siguientes tolerancias en la confección de los encofrados:
- I. Variación en la verticalidad:
    - En 3 m de altura = 0.6 cm.
    - En 6 m de altura = 1.0 cm.
    - Sobre 12 m de altura = 2.0 cm.
  - II. Variación en la horizontal:
    - Para vanos del orden de 8 m = ± 1.2 cm.
  - III. Variación de la sección en vigas y columnas:
    - Hacia adentro de la sección teórica = 0.6 cm
    - Hacia afuera de la sección teórica = 1.2 cm.
  - IV. Variación de la sección en cimentaciones:
    - Hacia adentro = 1.5 cm.
    - Hacia afuera = 3.0 cm.
  - V. Deformación máxima en losas: L/480, donde L: lado corto de la losa

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

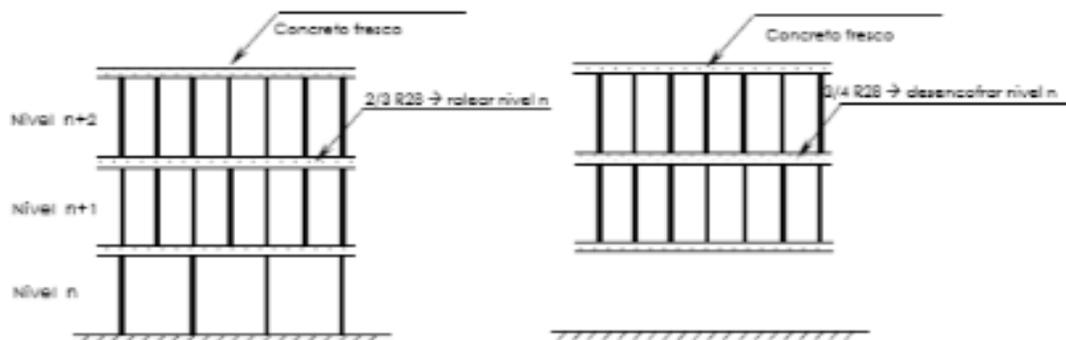
### 6.3. RETIRO DE ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTO

- A. El retiro de los encofrados deberá efectuarse una vez que el concreto esté suficientemente endurecido, de modo de que sea capaz de mantener su integridad y no se dañe durante el retiro. En ningún caso se iniciará el retiro de encofrados antes que la resistencia del concreto haya alcanzado, como mínimo, un valor doble del necesario para soportar las tensiones que aparecen en la estructura en el momento del desencofrado (peso propio del elemento, peso de los elementos que recibe, cargas de construcción).
- B. Se recomiendan los siguientes plazos mínimos antes de desencofrar (descimbrar):

Elemento	Días	% resistencia especificada para el concreto del elemento.
Columnas	1	-
Tablero Losas	-	50
Apuntalamiento Losas	-	75
Vigas: caras laterales	1	-
Vigas: cara inferior	-	100
Muros	1	-

Los valores anteriores deben ser aumentados en el número de días que se hayan producido temperaturas iguales o inferiores a + 4°C durante y después del vaciado.

- C. En el caso particular de apuntalamiento en losas, se podrá desencofrar aquellas losas que hayan sido diseñadas para sobrecargas útiles menores o igual a 500kg/m<sup>2</sup> de acuerdo al siguiente procedimiento:



Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

- I. Siempre se deberá mantener dos niveles consecutivos con apuntalamiento completo, de modo que cada losa nueva se descargue en dos losas ya vaciadas.
- II. Cuando el concreto de la losa de techo del nivel n+1 alcance 2/3 de la resistencia especificada a los 28 días (R28), se podrá ralear al 50% el apuntalamiento del nivel n.
- III. Cuando el concreto de la losa de techo del nivel n+1 alcance 3/4 de la resistencia especificada a los 28 días (R28), se podrá retirar el 100% del apuntalamiento del nivel n. En el caso de concretos  $f_c < 20\text{Mpa}$  ( $210\text{kg/cm}^2$ ), esto se podrá hacer solo previa autorización del ingeniero calculista.

Para aquellas losas que hayan sido diseñadas para sobrecargas útiles mayores a  $500\text{ kg/m}^2$  se podrá disminuir en un nivel el apuntalamiento indicado en el esquema anterior.

- D. Las columnas deberán desencofrarse antes que las losas y vigas.
- E. Los apoyos de los encofrados de vigas y losas, deberán retirarse por medio de dispositivos que eviten choques o fuertes vibraciones.
- F. Se prohíbe el desencofrado y re-encofrado de cualquier elemento, antes de los plazos de desencofrado indicados.

#### **6.4. CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DEL VACIADO**

- A. Deberá tomarse todas las precauciones para que las superficies de los elementos de concreto armado no presenten imperfecciones (como oquedades, chorreos y desaplomos), que sin afectar estructuralmente al elemento den una apariencia descuidada en la ejecución de la obra.

#### **6.5. CONTRAFLECHAS**

Se deberán respetar las contraflechas indicadas en los planos de estructura.

### **7. Concreto Colocado en Obra**

#### **7.1. FABRICACIÓN DEL CONCRETO**

- A. El concreto podrá ser provisto por una Planta especializada, contratada por el Contratista, o directamente por el propio Contratista.
- B. Si el concreto es provisto por una Planta especializada, el Control de Calidad del suministro de concreto se hará:
  - i. Mediante los resultados de asentamiento de cono a la llegada del suministro a la obra. En estos controles el asentamiento deberá estar comprendido dentro de  $\pm 1\text{cm}$  del asentamiento especificado.
  - ii. Mediante los resultados de resistencia, en conformidad a las muestras de concreto que se indican posteriormente.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

- iii. Adicionalmente, la Inspección de la Obra tendrá acceso a toda la información que genera la Planta de Concreto proveedora sobre el concreto en uso.
- C. Si el concreto es provisto por el Contratista desde una Planta operada por él, deberá proporcionar información semanal sobre:
  1. El tipo de cemento utilizado en la obra.
  2. Los agregados empleados en la preparación del concreto.
  3. La dosificación completa de los concretos suministrados a la obra.

## **7.2. PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

- A. La dosificación del Concreto deberá considerar la selección y proporción de los materiales (cemento, agregados, agua y aditivos) que garantice la resistencia especificada en los planos de cálculo.
- B. La dosificación del Concreto deberá considerar la selección y proporción de los materiales (cemento, agregados, agua y aditivos) que garantice la mínima retracción de fraguado.
- C. La mezcla, colocación en obra y curado del concreto se hará según el capítulo 5 de la Norma Peruana de Concreto [E-060, 2009] y según las disposiciones que se indican en estas especificaciones.
- D. Con el objetivo de alcanzar una exactitud y uniformidad de los resultados, se recomienda que todos los materiales del concreto se midan en "peso". Ref. Norma I.N.N. NCh 170.
- E. El mezclado del concreto podrá realizarse:
  - I. En planta central fija.
  - II. Parcialmente en planta central, completándose la operación en un camión mezclador.
  - III. Totalmente en un camión mezclador.
- F. La colocación del concreto en su posición definitiva se hará antes de que el concreto haya fraguado parcialmente.
- G. No se permitirá la colocación del concreto cuando la temperatura ambiente sea igual o menor a + 5°C.
- H. No se permitirá la colocación del concreto en superficies directamente expuestas al sol, cuando la temperatura ambiente sea superior a los 30°C.
- I. La colocación del concreto se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el concreto debe ser colocado en faenas continuas entre juntas de construcción, previamente fijadas.
- J. Se admiten los siguientes conos de asentamiento, siempre que sean compatibles con las resistencias requeridas en los planos:
  - I. Vigas, losas, muros, columnas 5 - 8 cm.
  - II. Cimentaciones 8 -10 cm.
- K. El concreto que acuse un principio de fraguado o haya sido contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra. La máxima pérdida de asentamiento entre el momento de mezclado y el de colocación no será superior a 3cm. No se permitirá agregar agua a la mezcla para su ablandamiento.
- L. El espesor máximo de la capa de concreto que se esté colocando no excederá de 50 cm. ni del espesor que pueda ser perfectamente compactado.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

- M. En caso de que la colocación del concreto se ejecute desde alturas mayores a 2.0 m, la operación se hará mediante embudos y conductos cilíndricos ajustables, rígidos o flexibles, de bajada, evitando así que la caída libre provoque segregación del concreto.
- N. En caso de no ser practicable lo anterior, se recomienda abrir agujeros o ventanas en los encofrados a niveles razonables y vaciar por ellos el concreto. Las primeras ventanas deberán colocarse 30cm. sobre el fondo y por ellas se hará la inspección de la superficie del concreto (limpieza, humedad); se colocará una capa de 20 cm. aproximadamente de concreto con un cono ligeramente superior al normal, se acomodará mediante pisón; se cerrarán las ventanas y por las ventanas inmediatamente superiores se procederá al vaciado.
- O. Cuando sea posible, los elementos verticales se vaciarán en una sola jornada.
- P. Después de 12 horas de vaciado los elementos verticales se podrá proceder a vaciar los elementos que se apoyan sobre ellos.
- Q. En vigas y losas el concreto empezará a colocarse preferentemente en el centro de los paños, prosiguiéndose simultáneamente hacia ambos extremos, a fin de minimizar los problemas de retracción.
- R. El concreto será compactado hasta alcanzar su máxima densidad posible. La operación se hará preferentemente mediante vibración mecánica suplementada por apisonado y compactación manual.
- S. El tiempo de aplicación de la vibración dependerá de la consistencia del concreto, de su composición y de la potencia del vibrador.
- T. La vibración deberá continuarse hasta que la lechada empiece a aflorar en la superficie de la capa colocada.
- U. No se permitirá aplicar los vibradores en las armaduras.
- V. En todos los elementos se usará de preferencia vibrador de inmersión salvo en las losas de espesores menores a 20 cm., las que deberán vibrarse con vibradores de superficie.
- W. El tamaño mínimo de los paños de vaciado no podrá ser menor que un 20% del área de la planta, salvo autorización expresa del ingeniero calculista.
- X. El concreto no deberá ser colocado antes de que toda la armadura de refuerzo, tuberías, cajas eléctricas, anclajes, insertos u otros elementos embebidos estén colocado, debidamente asegurados y aprobados por la Inspección Técnica.
- Y. Se deberá llevar un registro de la hora y fecha de colocación de todas las partidas de concreto, así como de los elementos estructurales en los que se ha colocado.

### **7.3. TUBERÍAS EN EL CONCRETO**

- A. **Toda tubería que deba quedar incluida en el concreto tendrá dimensiones tales y estará colocada en forma que no reduzca la resistencia ni la estabilidad de los elementos estructurales.**
- B. En ningún caso las tuberías embebidas en una losa o muro podrán ocupar un área en planta superior al 20% del área total del elemento, sin autorización expresa del ingeniero calculista.

Fuente: Municipalidad distrital de Los Olivos.

**ANEXO III**

**AISLADORES SISMICOS**



**DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS**

## **SEISMIC ISOLATION BEARING DESIGN SUBMITTAL**

**PROJECT NAME: Clinica Intercorp**

**DATE ISSUED: July 27, 2017**

**REPORT NUMBER: 320-S01**

---

**PREPARED BY: DIS INC.**

Dynamic Isolation Systems, Inc.  
885 Denmark Drive, Suite 101 - McCarran, NV 89434 USA  
Tel: 1-775-359-3333 - Fax: 1-775-359-3985  
[www.dis-inc.com](http://www.dis-inc.com)

Fuente: Dynamic Isolation Systems



## **DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS**

### **Introduction**

Dynamic Isolation Systems, Inc. (DIS) has prepared this design submittal for the seismic isolation bearings being supplied for the Clinica Intercopr project. Included in this submittal are shop drawings and lead rubber bearing design calculations, test program, DIS QA/QC manual, and DIS' installation, inspection and maintenance program.

Dynamic Isolation Systems, Inc.  
885 Denmark Drive, Suite 101 - McCarran, NV 89434 USA  
Tel: 1-775-359-3333 - Fax: 1-775-359-3985  
[www.dis-inc.com](http://www.dis-inc.com)

Fuente: Dynamic Isolation Systems



**Table of Contents**

<b>Working Drawings and Design Calculations.....</b>	<b>1</b>
<b>Testing Program .....</b>	<b>38</b>
Overview of DIS Test Facility .....	39
Compression Shear Tests.....	40
Test Matrix.....	40
Measurement & Calculation Procedures.....	41
<b>Test Rig Calibration .....</b>	<b>48</b>
<b>DIS Quality Control Procedures .....</b>	<b>52</b>
COPYRIGHT .....	53
Purpose and Objectives .....	54
Scope .....	54
Related Documents.....	54
Responsibilities .....	55
Plant Manager .....	55
Project Manager .....	55
Manufacturing Supervisor.....	55
Production Personnel .....	55
Authority.....	55
DIS, Inc. Organizational Flow Chart.....	56
Procedures .....	57
Manufacturing Organizational Flow Chart .....	57
Manufacturing – General .....	58
Incoming Materials and Storage.....	58
Elastomer Compound Processing .....	60
Metal Preparation .....	61
Bearing Build-up .....	61
Identification.....	62
Prototype and Production Testing .....	62
Quality Records.....	63
Documentation .....	63
<b>Installation, Inspection, Maintenance &amp; Removal Program.....</b>	<b>64</b>

Dynamic Isolation Systems, Inc.  
885 Denmark Drive, Suite 101 - McCarran, NV 89434 USA  
Tel: 1-775-359-3333 - Fax: 1-775-359-3985  
www.dis-inc.com



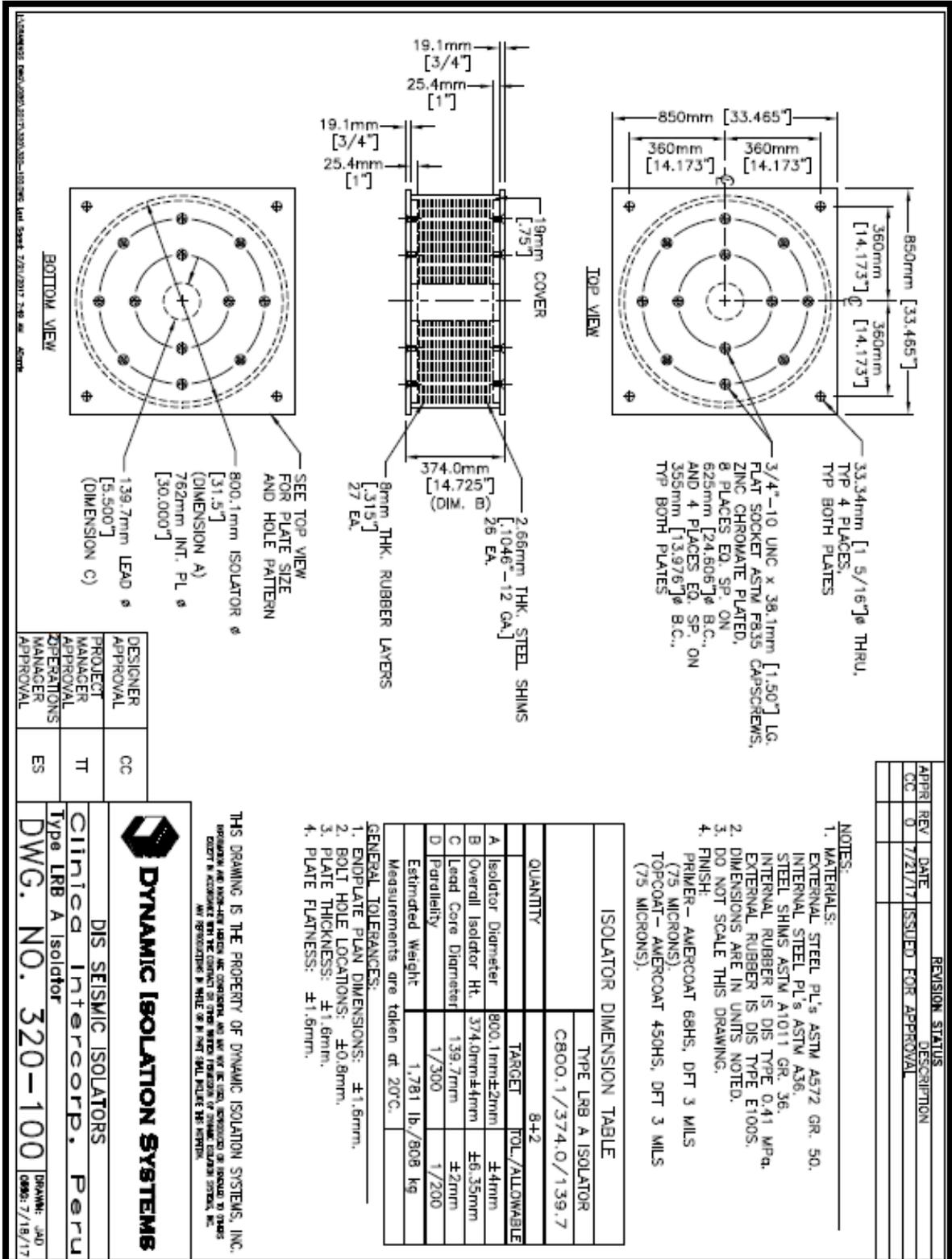
**DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS**

**Working Drawings and Design Calculations**

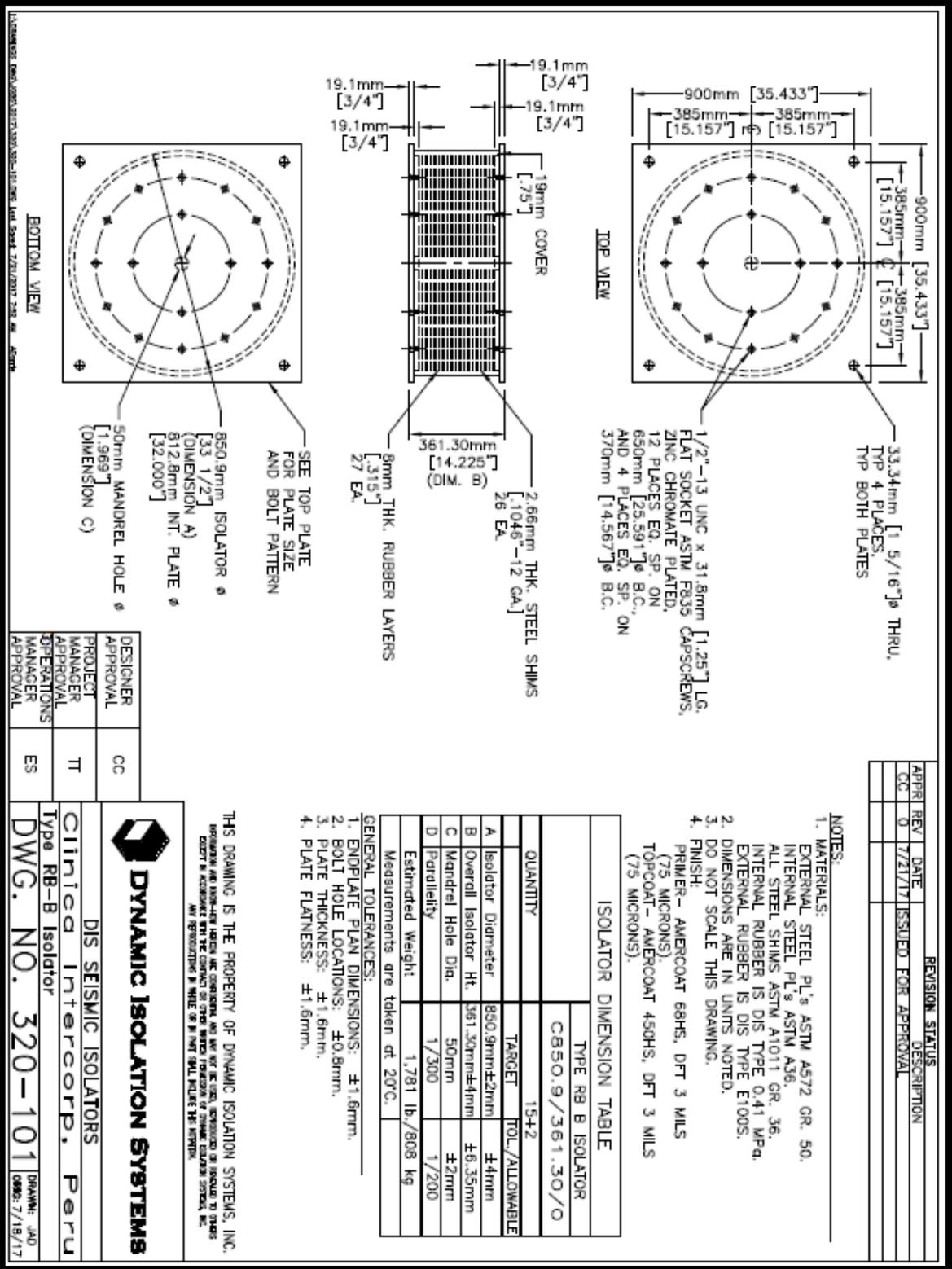
---

Dynamic Isolation Systems, Inc.  
885 Denmark Drive, Suite 101 - McCarran, NV 89434 USA  
Tel: 1-775-359-3333 - Fax: 1-775-359-3985  
[www.dis-inc.com](http://www.dis-inc.com)

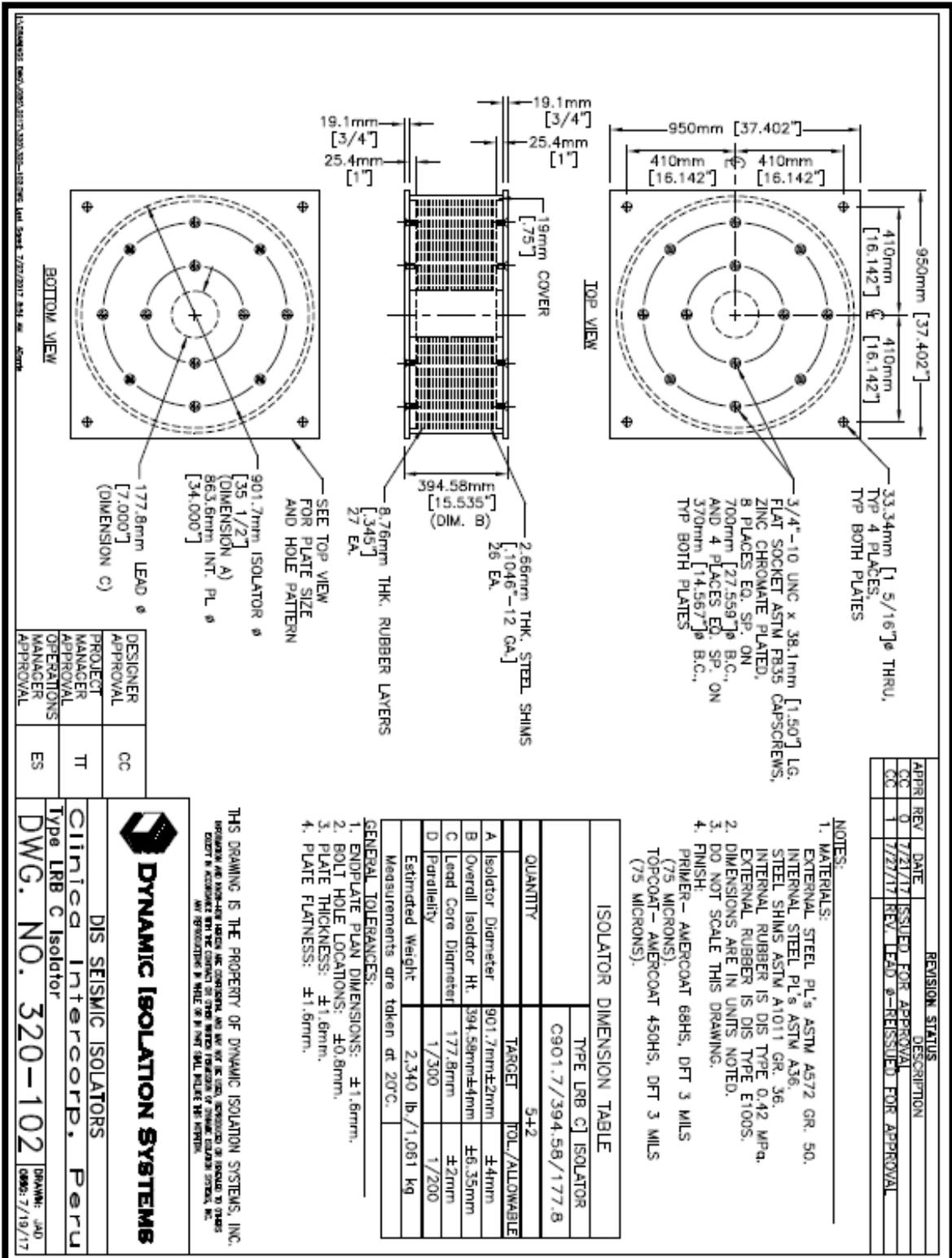
Fuente: Dynamic Isolation Systems



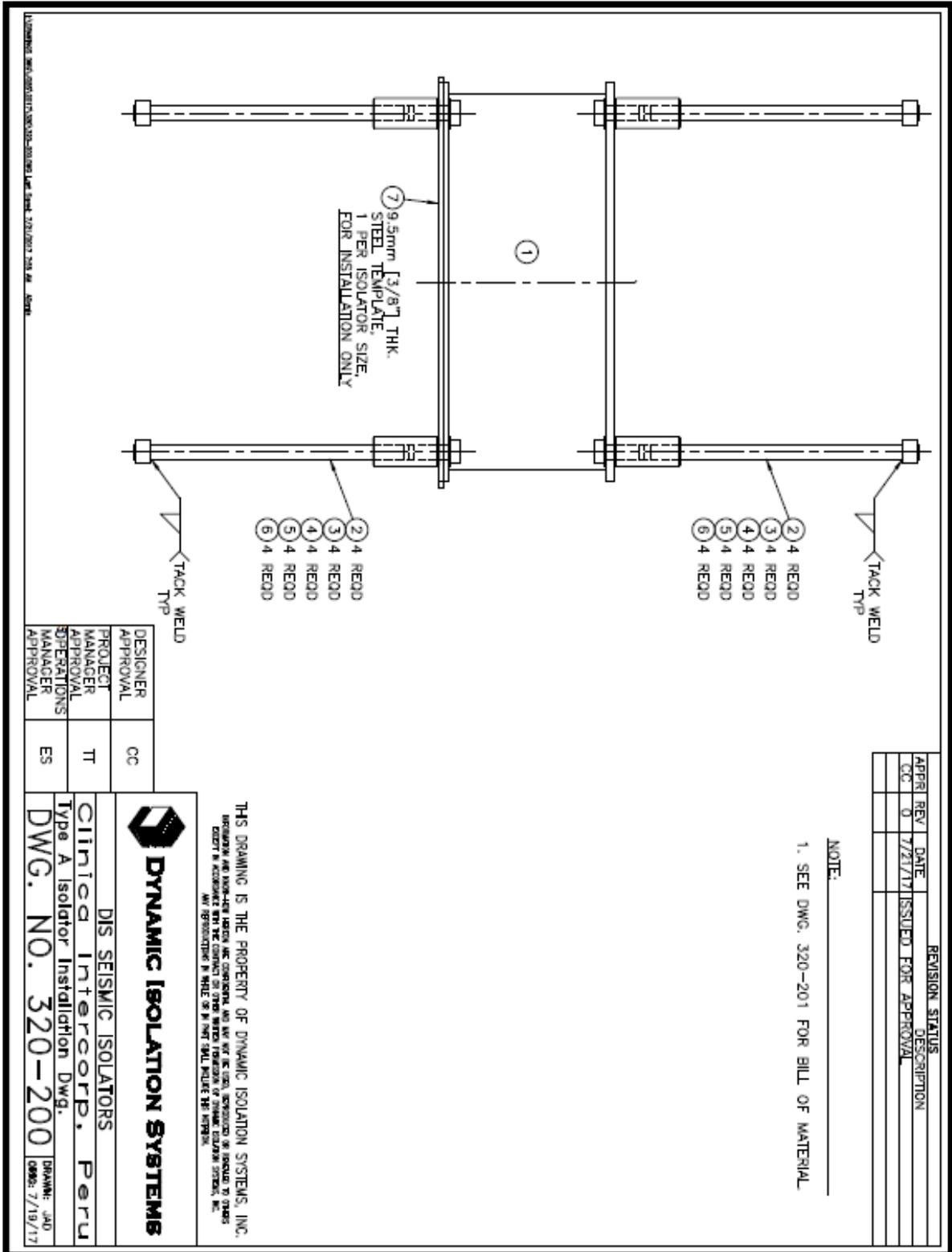
Fuente: Dynamic Isolation Systems



Fuente: Dynamic Isolation Systems



Fuente: Dynamic Isolation Systems



APPR	REV	DATE	REVISION STATUS	DESCRIPTION
CC	0	7/21/17	ISSUED FOR APPROVAL	

NOTE:  
1. SEE DWG. 320-201 FOR BILL OF MATERIAL

DESIGNER APPROVAL	CC
PROJECT MANAGER APPROVAL	TI
OPERATIONS MANAGER APPROVAL	ES


**DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS**  
 DIS SEISMIC ISOLATORS  
 Clinica Intercorp, Peru  
 Type A Isolator Installation Dwg.  
 DWG. NO. 320-200  
 DRAWN: JAO  
 DATE: 7/19/17

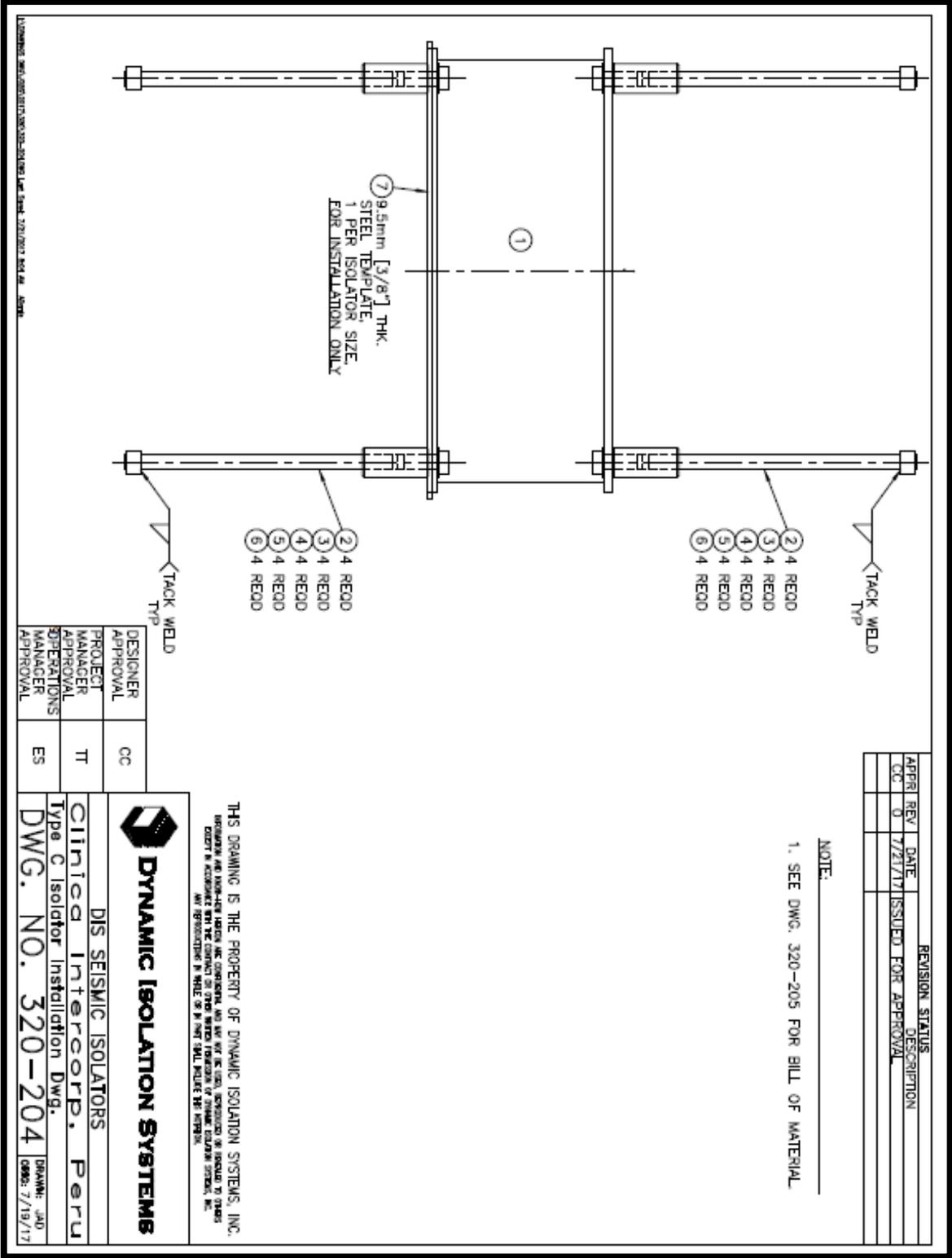
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS, INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND SITE SPECIFICALLY IDENTIFIED THEREON. IT IS NOT TO BE REPRODUCED, COPIED, OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS, INC.

Fuente: Dynamic Isolation Systems









APPR	REV	DATE	REVISION STATUS	DESCRIPTION
CC	0	7/21/17	ISSUED FOR APPROVAL	

NOTE:  
1. SEE DWG. 320-205 FOR BILL OF MATERIAL.

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS, INC.  
 REVISIONS AND MODIFICATIONS ARE THE PROPERTY OF DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS, INC.  
 EXCEPT IN ACCORDANCE WITH THE CONTRACT OR OTHER WRITTEN PERMISSION OF DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS, INC.  
 ANY REPRODUCTION IN WHOLE OR IN PART SHALL INFRINGE THE RIGHTS.



DESIGNER APPROVAL	CC	<b>DYNAMIC ISOLATION SYSTEMS</b> DIS SEISMIC ISOLATORS Clinica Intercorp. Peru Type C Isolator Installation Dwg. DWG. NO. 320-204 DRAWN: JAD DATE: 7/19/17
PROJECT MANAGER APPROVAL	TT	
OPERATIONS MANAGER APPROVAL	ES	

Fuente: Dynamic Isolation Systems