

CONFERENCIA
PROYECTO DE ESTRUCTURAS
GRAN TEATRO NACIONAL

ASOCEM ABRIL 2011

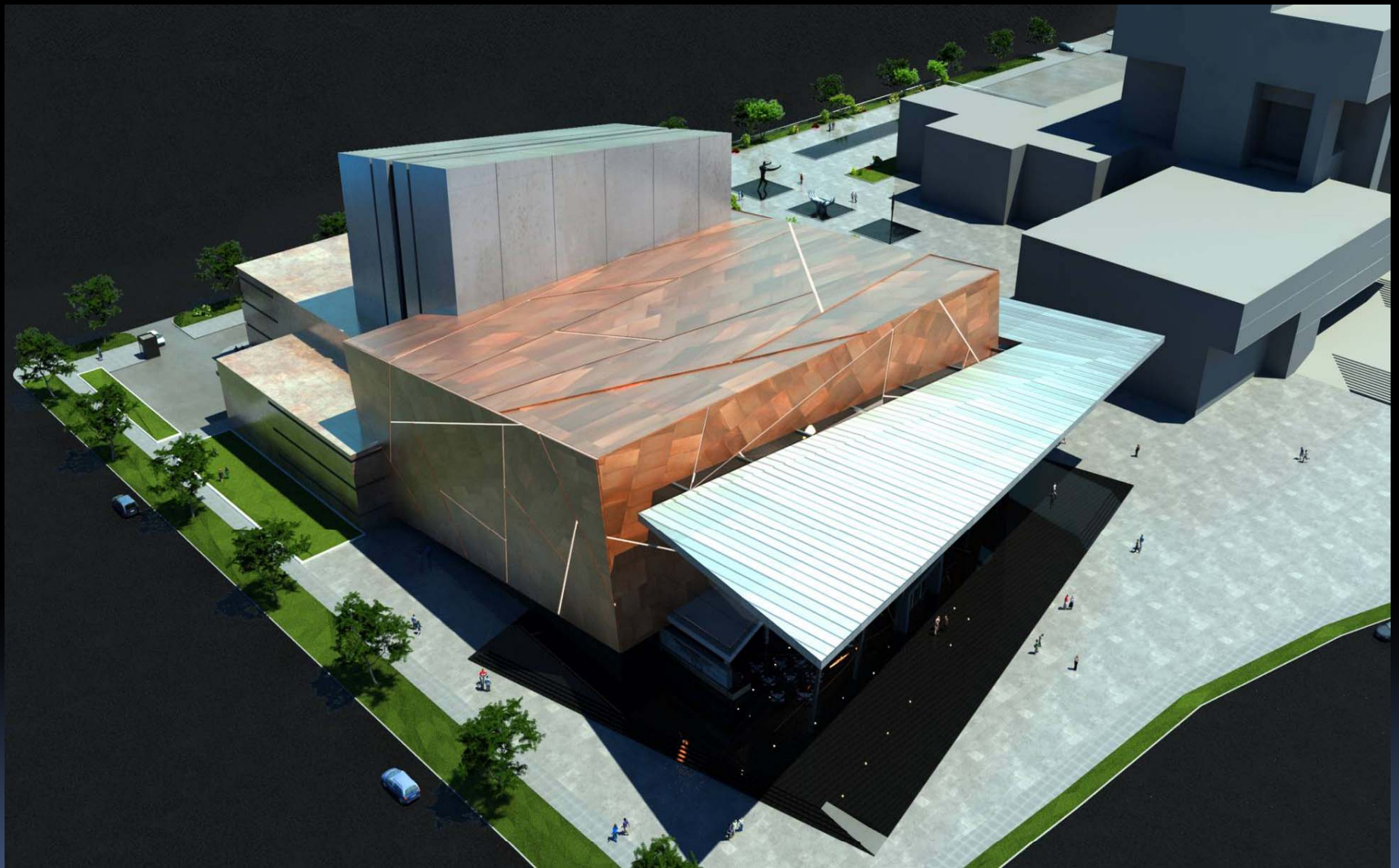
PROYECTO DE ESTRUCTURAS
GRAN TEATRO NACIONAL
LIMA- PERÚ

ANTONIO BLANCO BLASCO
JOSÉ ANTONIO TERRY

ANTONIO BLANCO BLASCO INGS. EIRL

ESTA CONFERENCIA TIENE COMO OBJETIVO
EXPLICAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL
PROYECTO DE ESTRUCTURAS DEL GRAN
TEATRO NACIONAL

POR CONSTITUIR UN PROYECTO IMPORTANTE
PARA EL PERÚ, TENER UNA ARQUITECTURA
MUY BIEN LOGRADA, UNA ESTRUCTURA
COMPLEJA Y POR TENER ESTE TEATRO UN
EQUIPAMIENTO SOFISTICADO, AL NIVEL DE LOS
MEJORES TEATROS DEL MUNDO.









EL PROYECTO SE INICIA POR INICIATIVA DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, DR. ALAN GARCÍA PEREZ, EL QUE CONVOCA A UN GRUPO DE EMPRESARIOS PERUANOS, CON EL OBJETO DE FORMAR UN PATRONATO QUE PUEDA LLEVAR ADELANTE EL PROYECTO.

ESTE PATRONATO PRIVADO HACE UN CONCURSO INVITANDO A VARIAS EMPRESAS DE ARQUITECTURA Y RESULTA GANADOR LA OFICINA "DE LA PIEDRA CONSULTORES."

DIRIGE EL PROYECTO EL ARQ. ALFONSO DE LA
PIEDRA Y PARTICIPAN UNA SERIE DE
ARQUITECTOS DE SU EMPRESA, DENTRO
DE LOS QUE CITAMOS A:
GERMAN SALAZAR, MÓNICA KIYA, MÓNICA
GALARZA ENTRE OTROS.

NUESTRA OFICINA ES CONVOCADA POR EL
PATRONATO Y LOS ARQUITECTOS.

SE NOS ENCARGA EL DESARROLLO DEL PROYECTO
DE ESTRUCTURAS.

ESTE PROYECTO SE INICIA EN MARZO DEL 2010.

EL PRIMER CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN ENTRE EL
PATRONATO Y GRAÑA Y MONTERO HACE QUE LA
OBRA SE INICIE EN EL MES DE JULIO DEL 2010.

COMO EL PROYECTO ES BASTANTE GRANDE Y
COMPLEJO, PARTICIPAN VARIOS INGENIEROS DE
NUESTRA OFICINA, ENTRE LOS QUE
INDICAMOS:

JOSÉ ANTONIO TERRY.

JOSÉ ANTONIO CHAVEZ.

ANDRÉS ARANDA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

SE RECIBE LA ARQUITECTURA INICIAL DEL PROYECTO, EN LA CUAL SE APRECIAN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES:

- LA EDIFICACIÓN TIENE 90m DE LONGITUD Y 76m DE ANCHO.
- ESTA EDIFICACIÓN TIENE UN GRAN VACÍO CENTRAL SOBRE EL ESCENARIO Y LAS ZONAS DE BUTACAS. ESTE VACÍO SE CIERRA EN EL TECHO DE LA ZONA DE BUTACAS (NIV.+20.08) Y EN EL TECHO DE LA ZONA DEL ESCENARIO (NIV.+29.35).
- HACIA UN LADO DE LA EDIFICACIÓN, SE TIENEN LAS SALAS DE ENSAYO, CON TECHOS DE TRIPLE ALTURA.
- EN LA ZONA DEL ESCENARIO SE TIENE UN GRAN FOSO DE 12m DE PROFUNDIDAD.

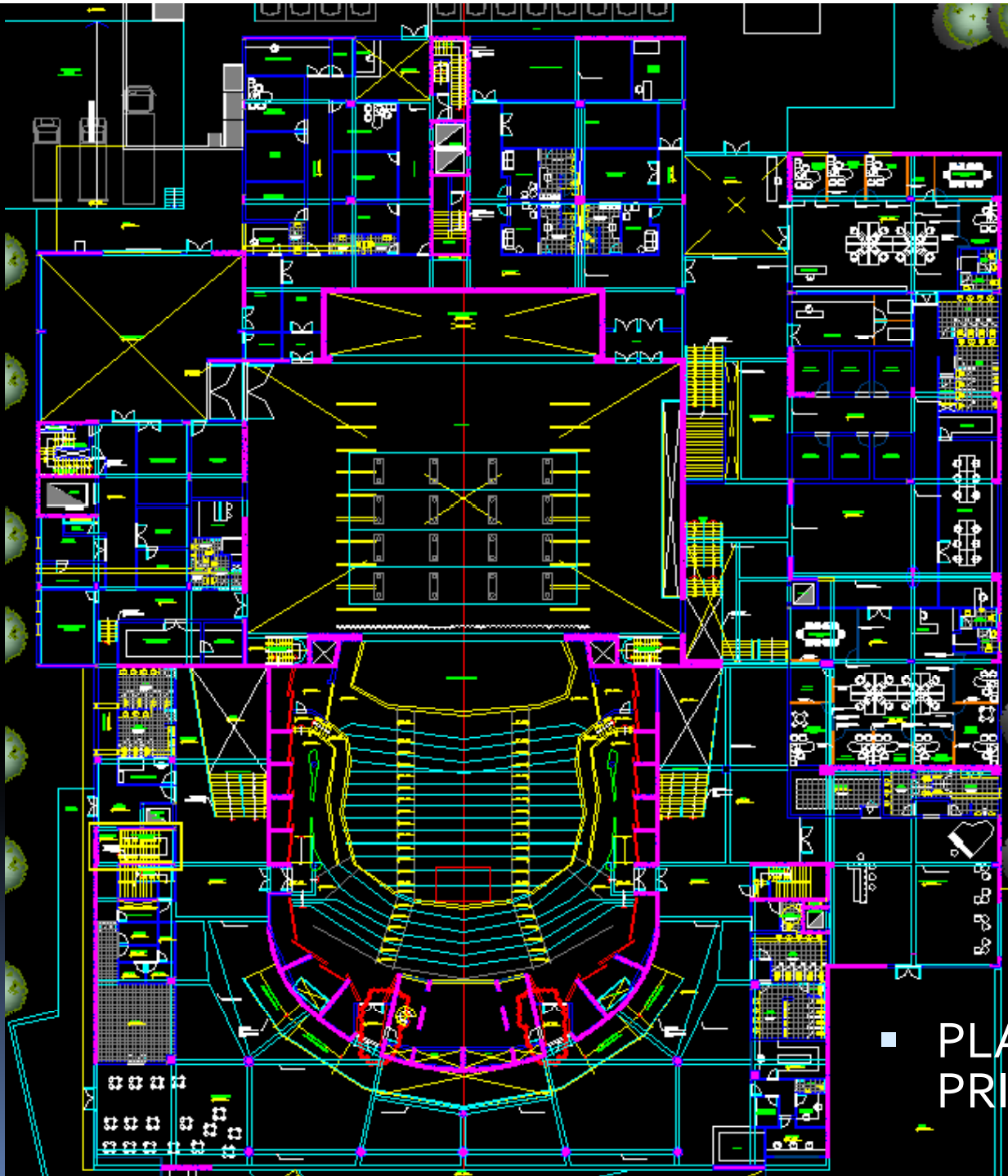


ESTA EDIFICACIÓN SERÍA CONSTRUIDA EN DOS ETAPAS:

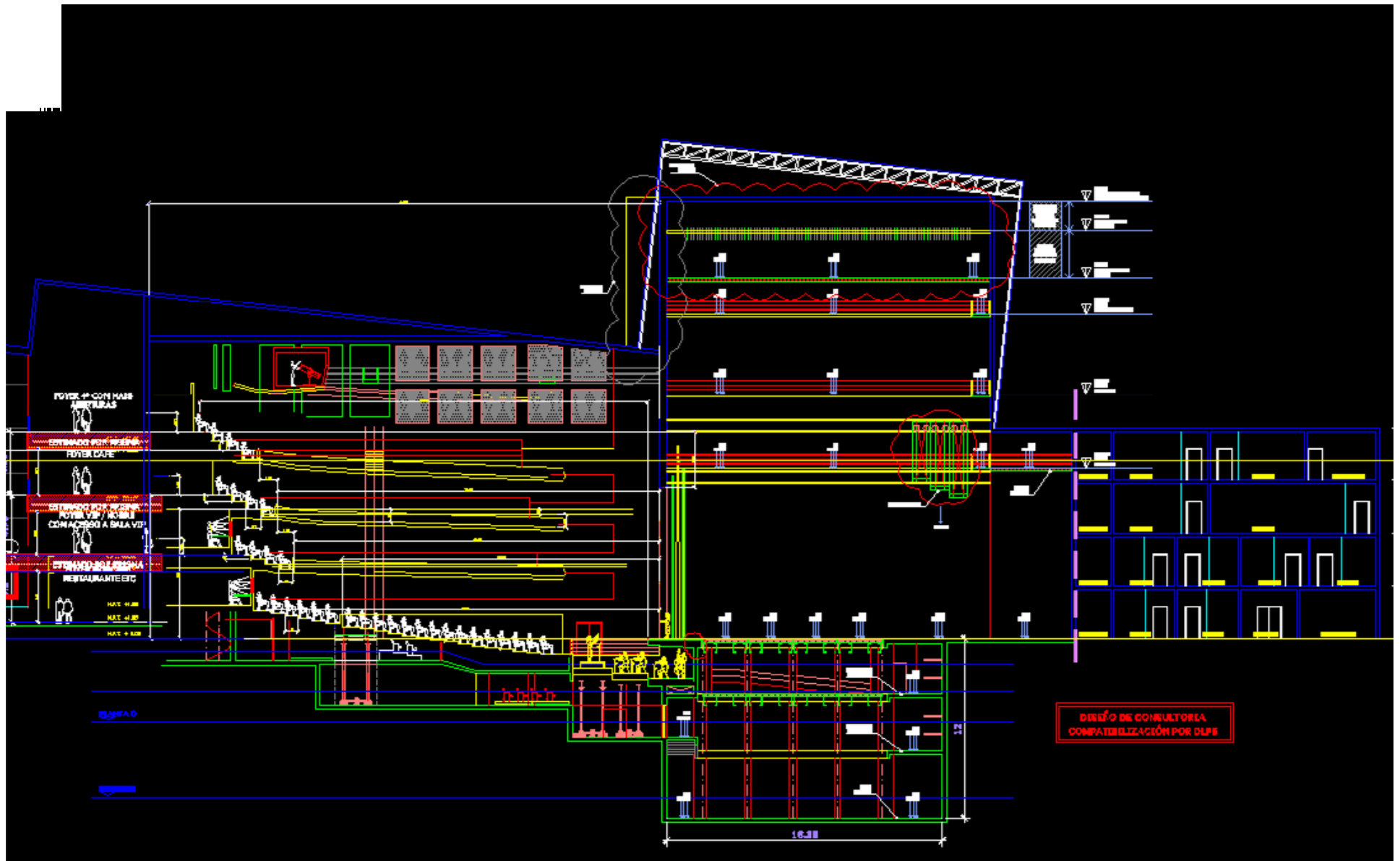
- LA PRIMERA ETAPA SERÍA CONSTRUIDA POR EL PATRONATO, Y CONSISTIRÍA EN EL FOSO DEL ESCENARIO Y LA ZONA DE GRADERÍAS HASTA EL TECHO DEL PRIMER SÓTANO, INCLUYENDO LOS ELEMENTOS VERTICALES EN EL PRIMER PISO.
 - LA SEGUNDA ETAPA SERÍA CONSTRUIDA POR EL ESTADO, Y CONSISTIRÍA EN TODO LO RESTANTE.
- 



- PRIMERA ETAPA CONCLUIDA



■ PLANTA DEL
PRIMER PISO

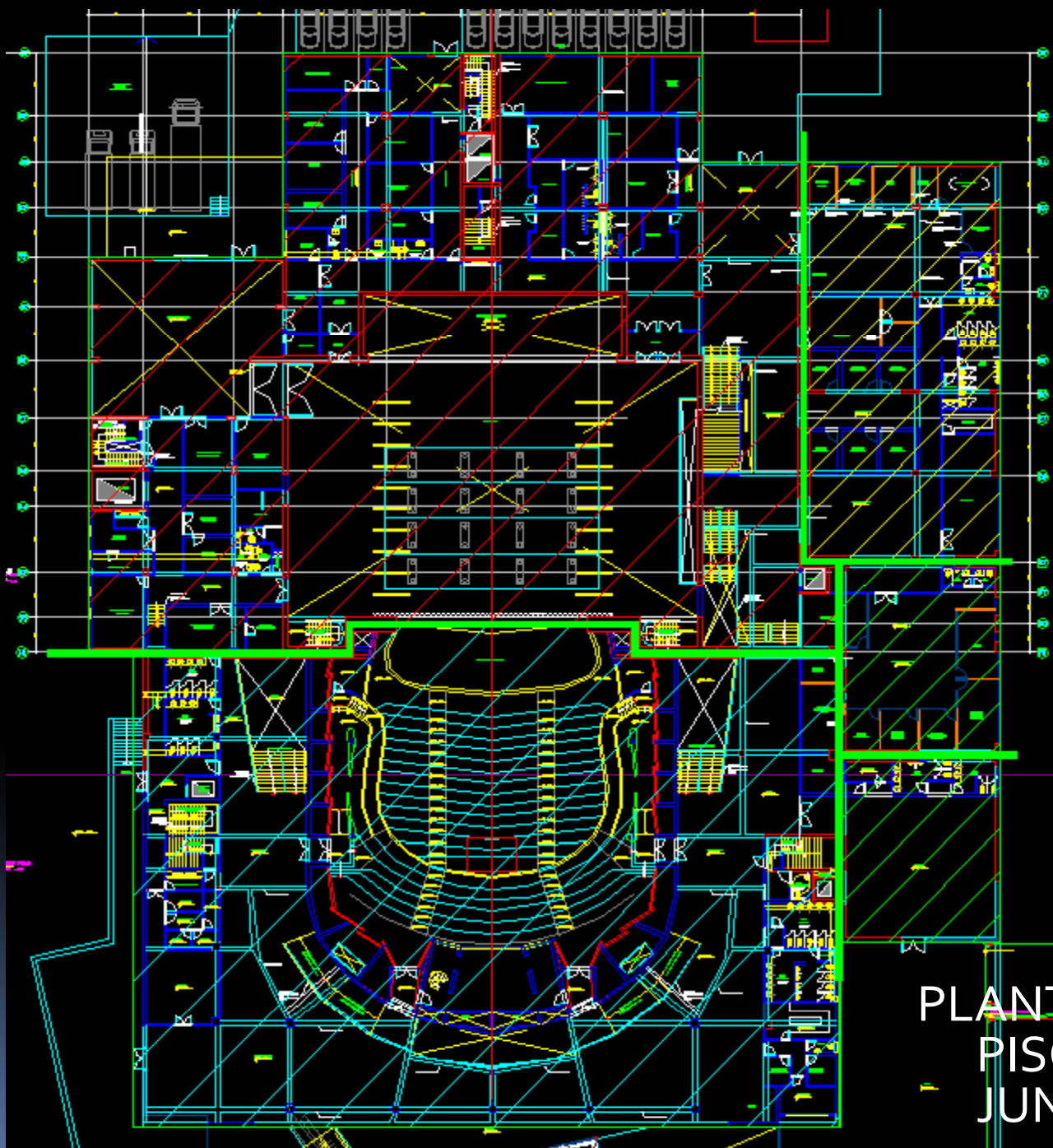


- SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA EDIFICACIÓN

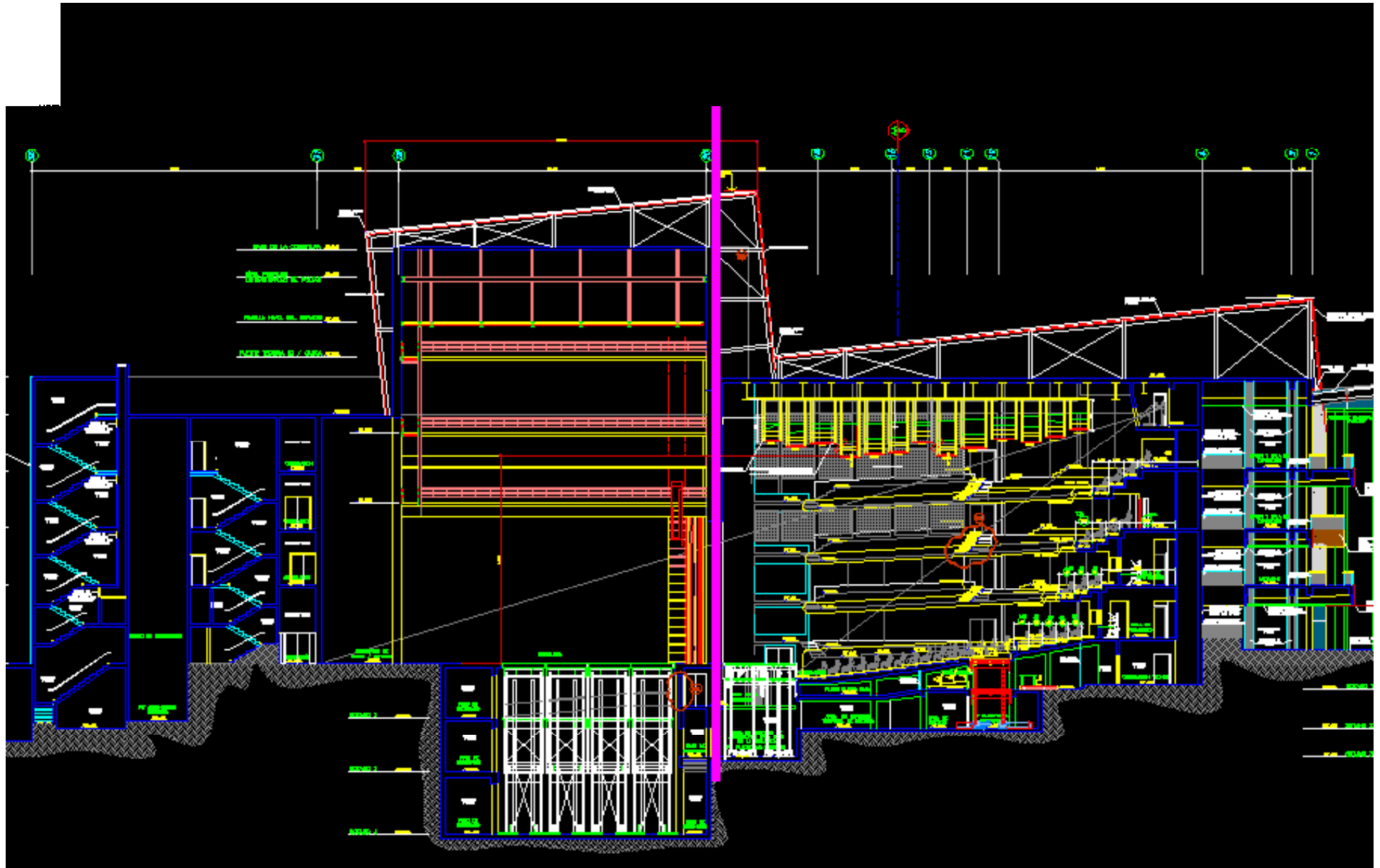
ADICIONALMENTE A LOS REQUERIMIENTOS DE ARQUITECTURA, SE TUVIERON REQUERIMIENTOS ESPECIALES DE ACÚSTICA. EL PROYECTO ACÚSTICO ESTUVO A CARGO DEL ARQ. JOSÉ NEPOMUCENO Y JULIO GASPAR, DE LA EMPRESA ACÚSTICA & SÓNICA. ESTOS REQUERIMIENTOS FUERON PRINCIPALMENTE:

- CARGAS ESPECIALES PARA EQUIPOS.
- PERÍMETROS CERRADOS POR PLACAS Y LOSAS DE CONCRETO DE MÍNIMO 30cm DE ESPESOR, DENOMINADOS "CAJAS ACÚSTICAS". ESTAS ZONAS CONFORMAN EL ESCENARIO, LA ZONA DE BUTACAS Y CAJAS ADICIONALES VACÍAS.

- 
- POR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN, SE DECIDIÓ DIVIDIRLA EN 5 EDIFICACIONES INDEPENDIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL.
 - ZONA DEL ESCENARIO
 - ZONA DE BUTACAS E INGRESO
 - 3 EDIFICACIONES DE SALAS DE ENSAYO.



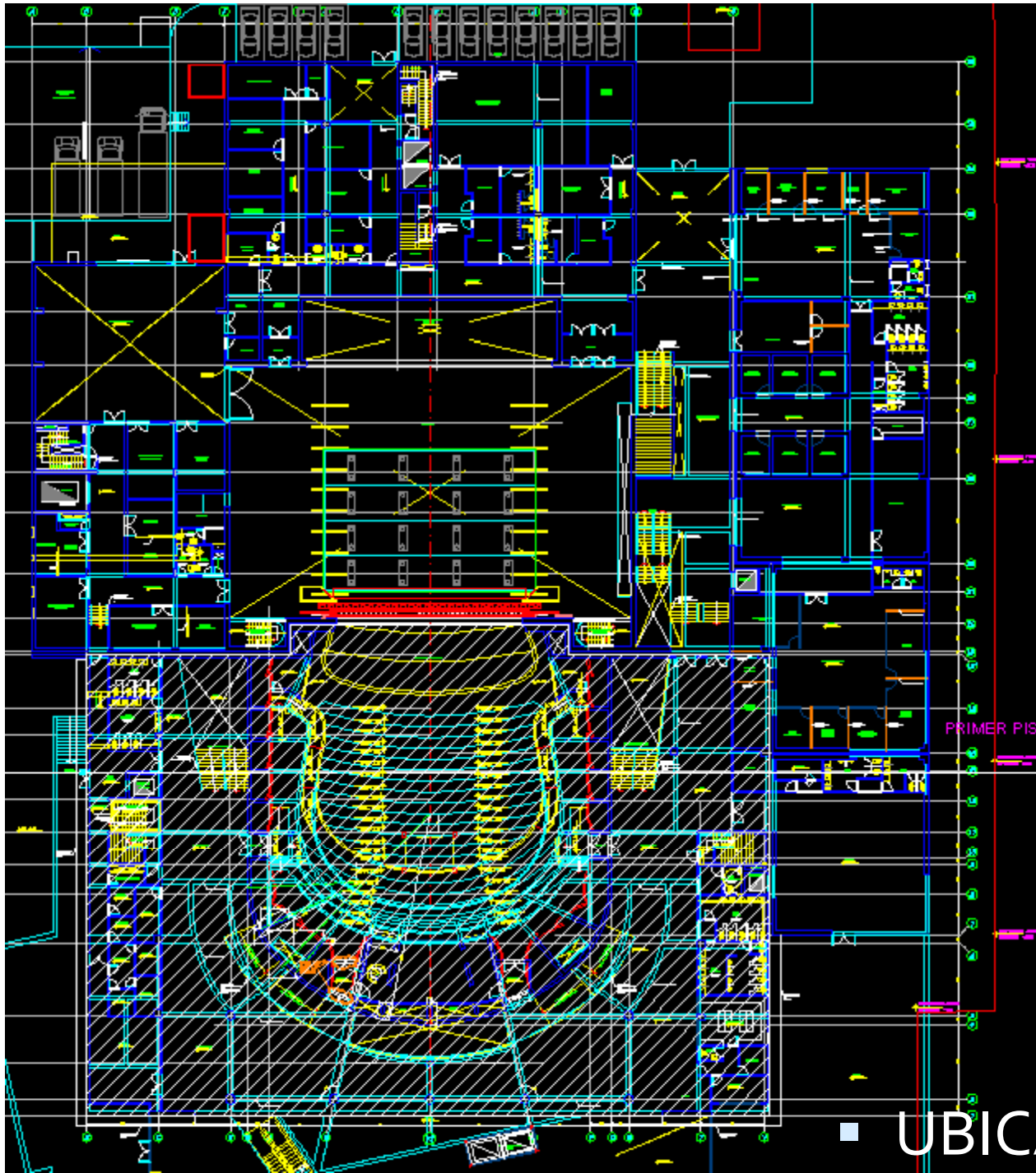
PLANTA DEL PRIMER
PISO MOSTRANDO
JUNTAS



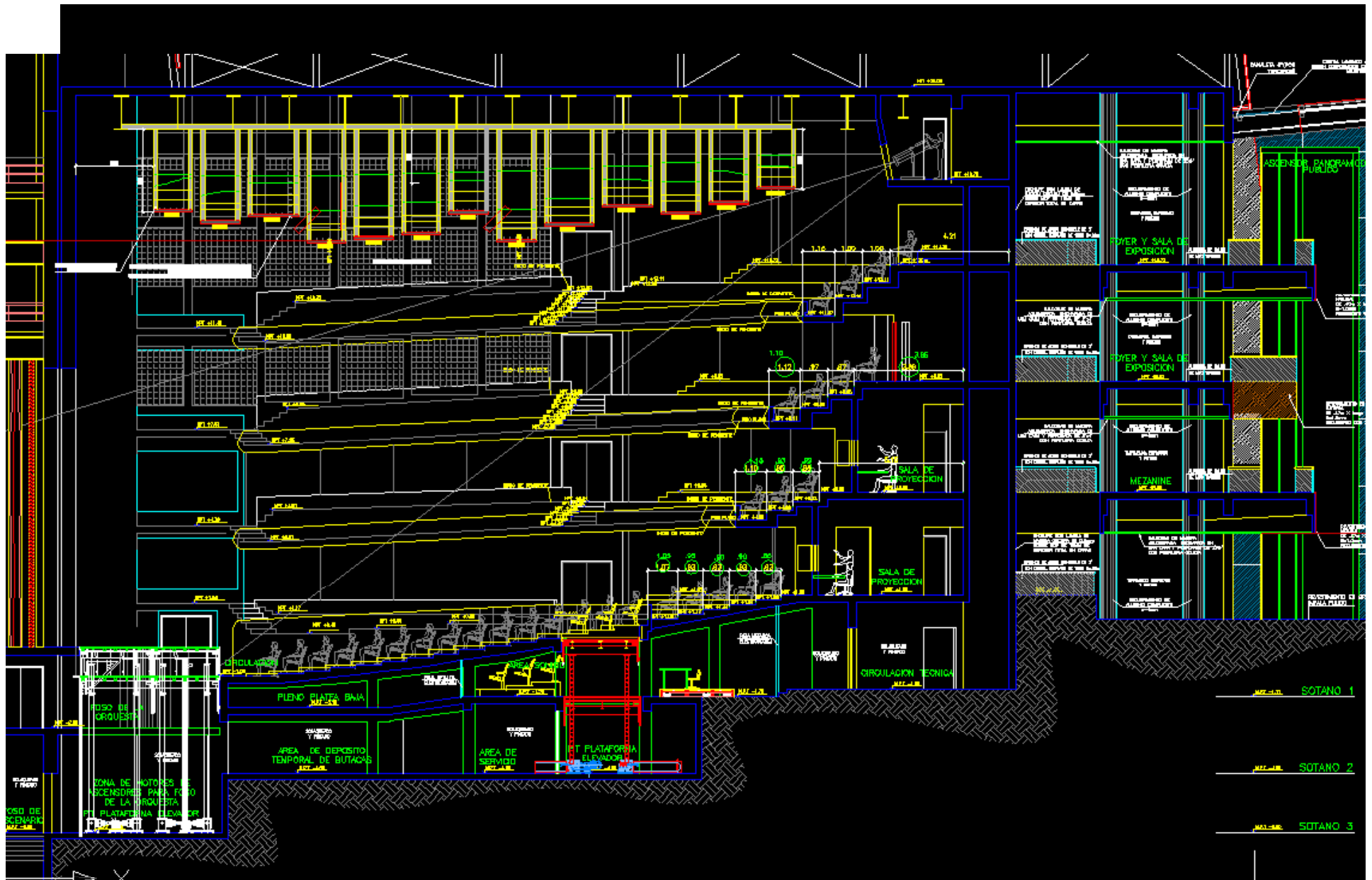
- SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA EDIFICACIÓN
- MOSTRANDO LAS JUNTAS

ZONA-1 (BUTACAS E INGRESO)

- ESTA ZONA ESTÁ CONFORMADA POR LA ZONA DEL INGRESO PRINCIPAL AL TEATRO, Y LA ZONA SOBRE LAS BUTACAS.
- TIENE 3 SÓTANOS Y 4 PISOS. EN LA AZOTEA SE TIENE EL TECHO GENERAL SOBRE LAS BUTACAS, CON UNA LONGITUD DE 27.20m. ESTE TECHO DEBÍA SER UNA LOSA DE CONCRETO GRUESA POR REQUERIMIENTOS DE ACÚSTICA.
- EN LA ZONA FRONTAL SE TIENEN VOLADIZOS DE LONGITUDES IMPORTANTES, ALGUNOS DE LOS CUALES UTILIZARON CONCRETO POSTENSADO.



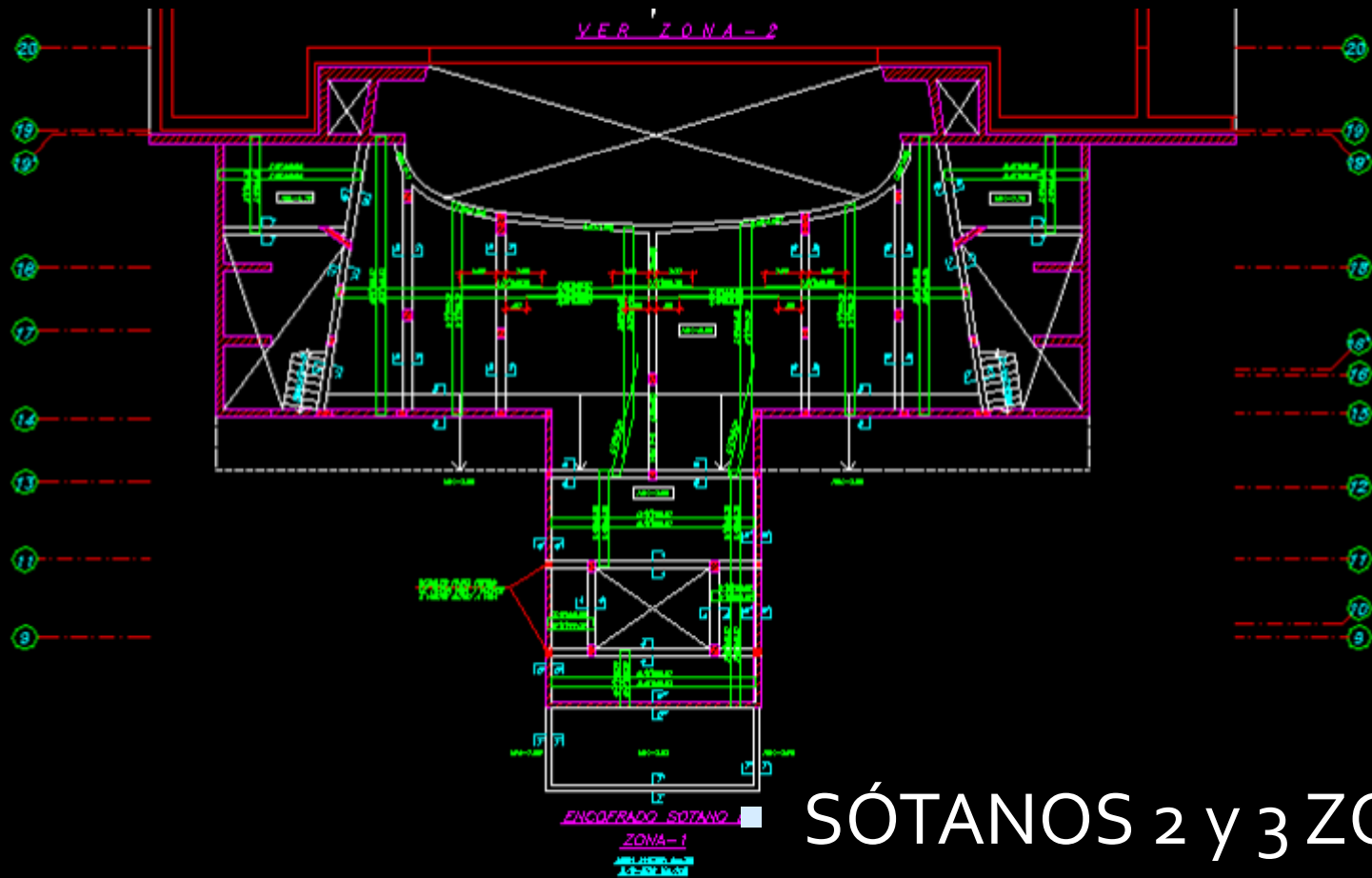
■ UBICACIÓN ZONA-1



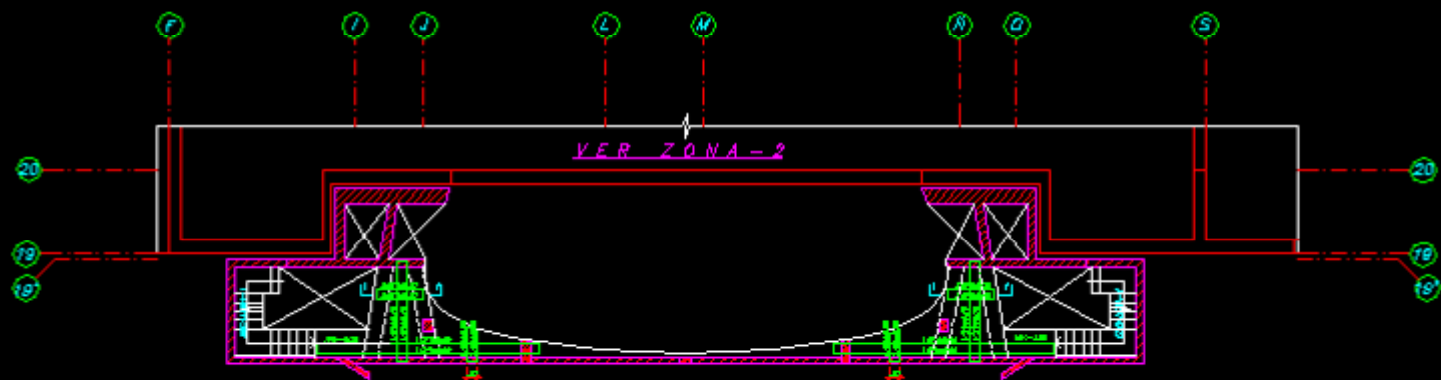
SECCIÓN TRANSVERSAL ZONA-1

ZONA-1

- DE LOS 3 SÓTANOS QUE CUENTA ESTA ZONA, LOS 2 INFERIORES SE UBICAN SÓLO HACIA LA ZONA DEL FOSO DEL ESCENARIO.
- EL PRIMER SÓTANO SE UBICA DEBADO DE TODA LA ZONA DE BUTACAS. EL TECHO EN ESTA ZONA ES INCLINADO Y LE DA A LA FORMA A LAS GRADERÍAS DEL PRIMER PISO.



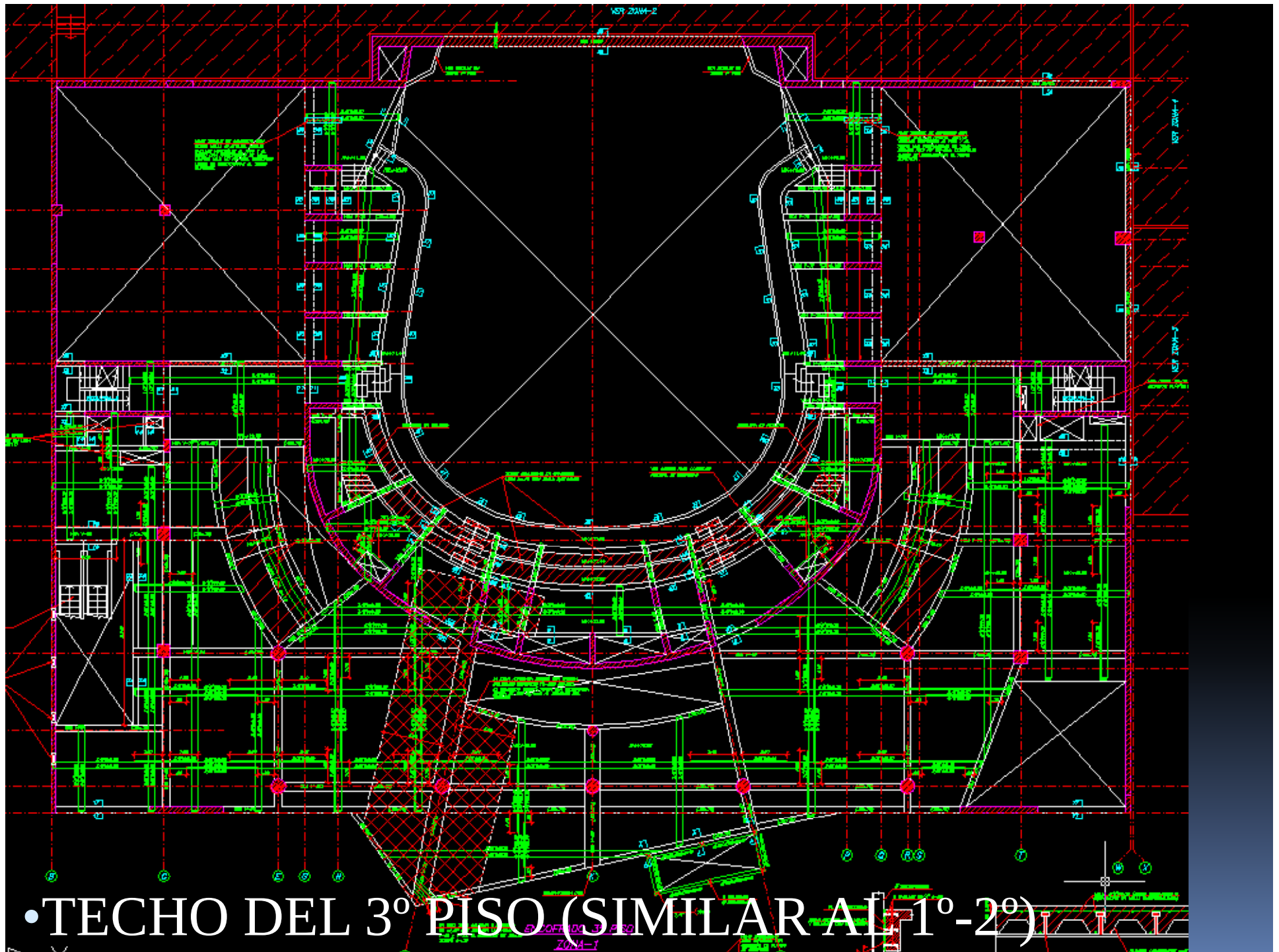
■ SÓTANOS 2 y 3 ZONA-1



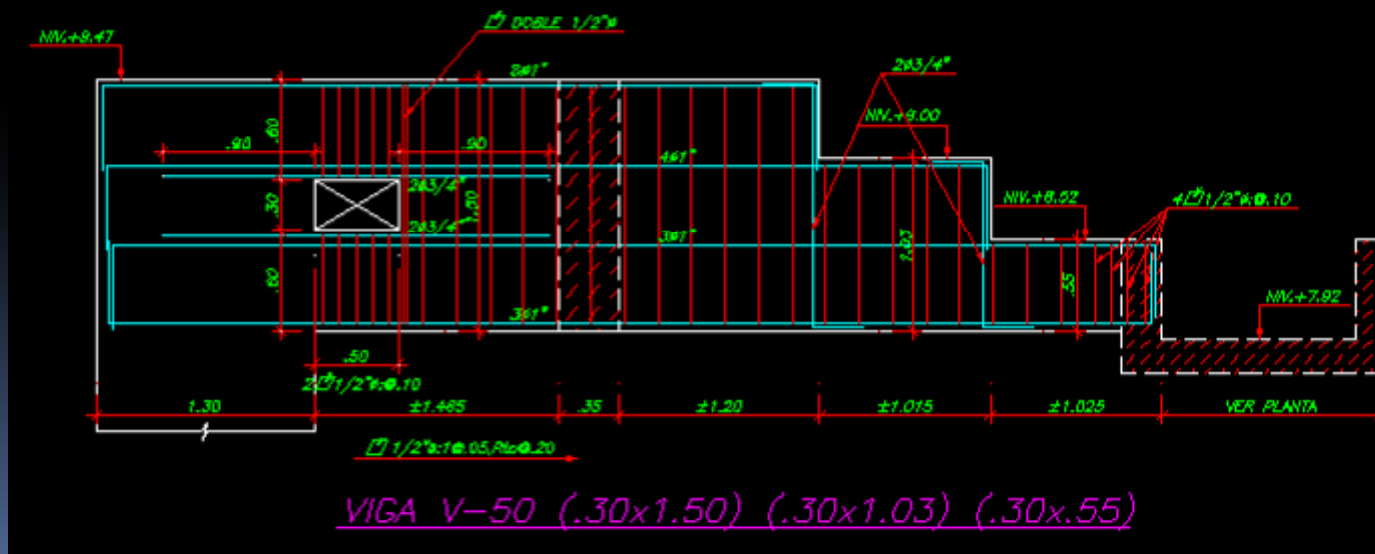


ZONA-1

- LOS TECHOS DEL PRIMER, SEGUNDO Y TERCER PISO SON SIMILARES.
- ESTOS ESTÁN ESTRUCTURADOS EN BASE A VIGAS DE 75cm DE PERALTE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS Y LOSAS MACIZAS DE 20cm DE ESPESOR, FORMANDO LUCES DE ENTRE 7 y 8m EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS.
- EN LA ZONA FRONTAL (HACIA EL INGRESO) EXISTEN VOLADIZOS IMPORTANTES ESTRUCTURADOS CON VIGAS POSTENSADAS.
- SE TIENEN PLACAS DE 30cm DE ESPESOR ALREDEDOR DE LAS ZONAS DE BUTACAS EN FORMA DE "U". ESTAS PLACAS CONFORMAN PARTE DE LA CAJA ACÚSTICA DEL ESCENARIO Y BUTACAS.
- A LOS LADOS DE ESTA "CAJA ACÚSTICA" SE TIENEN DOS CAJAS ACÚSTICAS, QUE SON VACÍOS RODEADOS POR MUROS Y LOSAS DE 30cm DE ESPESOR, QUE SE CONECTAN A LA ZONA DE BUTACAS MEDIANTE PUERTAS MÓVILES DE CONCRETO. ESTAS PUERTAS SE ABREN Y CIERRAN DEPENDIENDO DE LOS REQUERIMIENTOS ACÚSTICOS DEL ESPECTÁCULO.
- EN LA ZONA UBICADA HACIA EL INGRESO SE TIENEN BAÑOS Y ZONAS DE SERVICIO, ASÍ COMO LAS ZONAS DE TRÁNSITO Y SALAS DE EXPOSICIÓN



- EN EL 2º, 3º Y 4º PISO, SE TIENEN “BALCONES” DONDE SE UBICARÁN LAS BUTACAS DEL TEATRO. ESTOS BALCONES ESTÁN ESTRUCTURADOS EN BASE A VIGAS EN VOLADIZO QUE SE SOPORTAN SOBRE LAS PLACAS TRANSVERSALES A LA “U” DE CONCRETO ARMADO QUE FORMA EL PERÍMETRO DE LA ZONA DE BUTACAS.





• VISTAS DE BALCONES



- VIGAS-PARED QUE DIVIDEN LA ZONA-1 (BUTACAS) DE LA ZONA-2 (ESCENARIO)



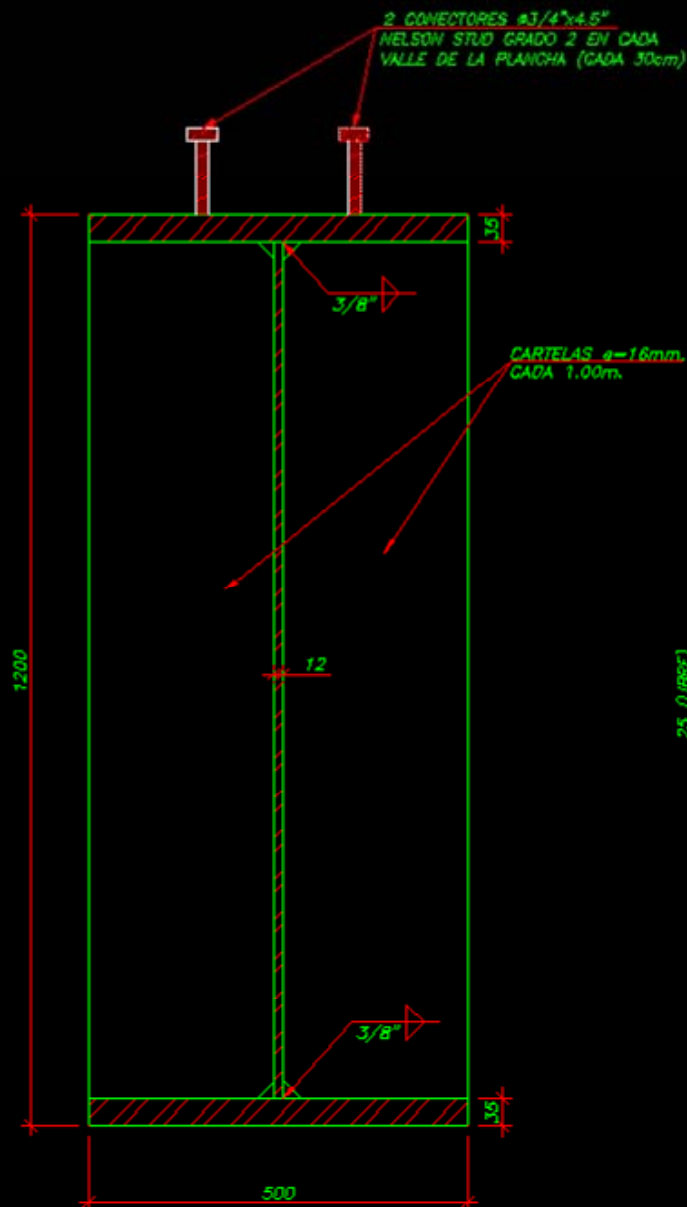
- FRENTE DEL TEATRO (VOLADIZOS HACIA LA ZONA DE INGRESO)

ZONA-1

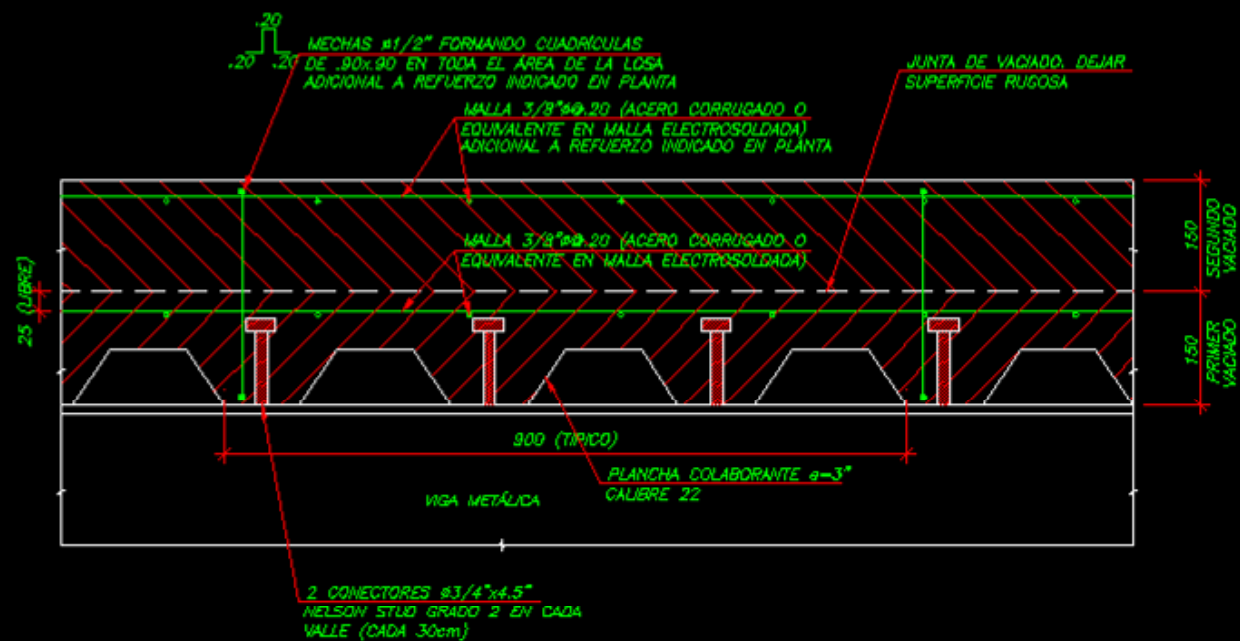
- EL TECHO DEL 4^{TO} PISO SOBRE LAS ZONAS DE BUTACAS CUBRE UNA LUZ DE 27.20m.
- ESTE TECHO ESTÁ ESTRUCTURADO EN BASE A UNA LOSA CON PLANCHA COLABORANTE Y VIGAS METÁLICAS ESPACIADAS CADA 2m.
- LA LOSA DE TECHO TIENE EN ESTA ZONA UN ESPESOR DE 30cm POR REQUERIMIENTOS DE ACÚSTICA.
- ESTA LOSA FUE PLANTEADA PARA CONSTRUIRSE EN DOS ETAPAS DEBIDO AL PESO IMPORTANTE DE LOS 30cm DE CONCRETO Y A LA LUZ DE 27.20m.
- EN LA PRIMERA ETAPA SE CONSTRUYEN LOS 15cm INFERIORES DE LA LOSA. LAS VIGAS METÁLICAS RESISTEN POR SÍ SOLAS EL PESO DEL CONCRETO EN ESTA ETAPA SIN REQUERIR DE APUNTALAMIENTO.
- UNA VEZ QUE EL CONCRETO DE LA PRIMERA HA ADQUIRIDO RESISTENCIA Y FUNCIONA LA SECCIÓN COMPUESTA CONCRETO-ACERO DE LAS VIGAS METÁLICAS, SE VACEAN LOS 15cm ADICIONALES DE CONCRETO PARA LLEGAR AL ESPESOR TOTAL DE LA LOSA.



•TECHO DEL 4º PISO



VIGA VM-1
ESCALA: 1/7.5



DETALLE DE LOSA CON PLANCHILLA COLABORANTE
ESCALA: 1/7.5

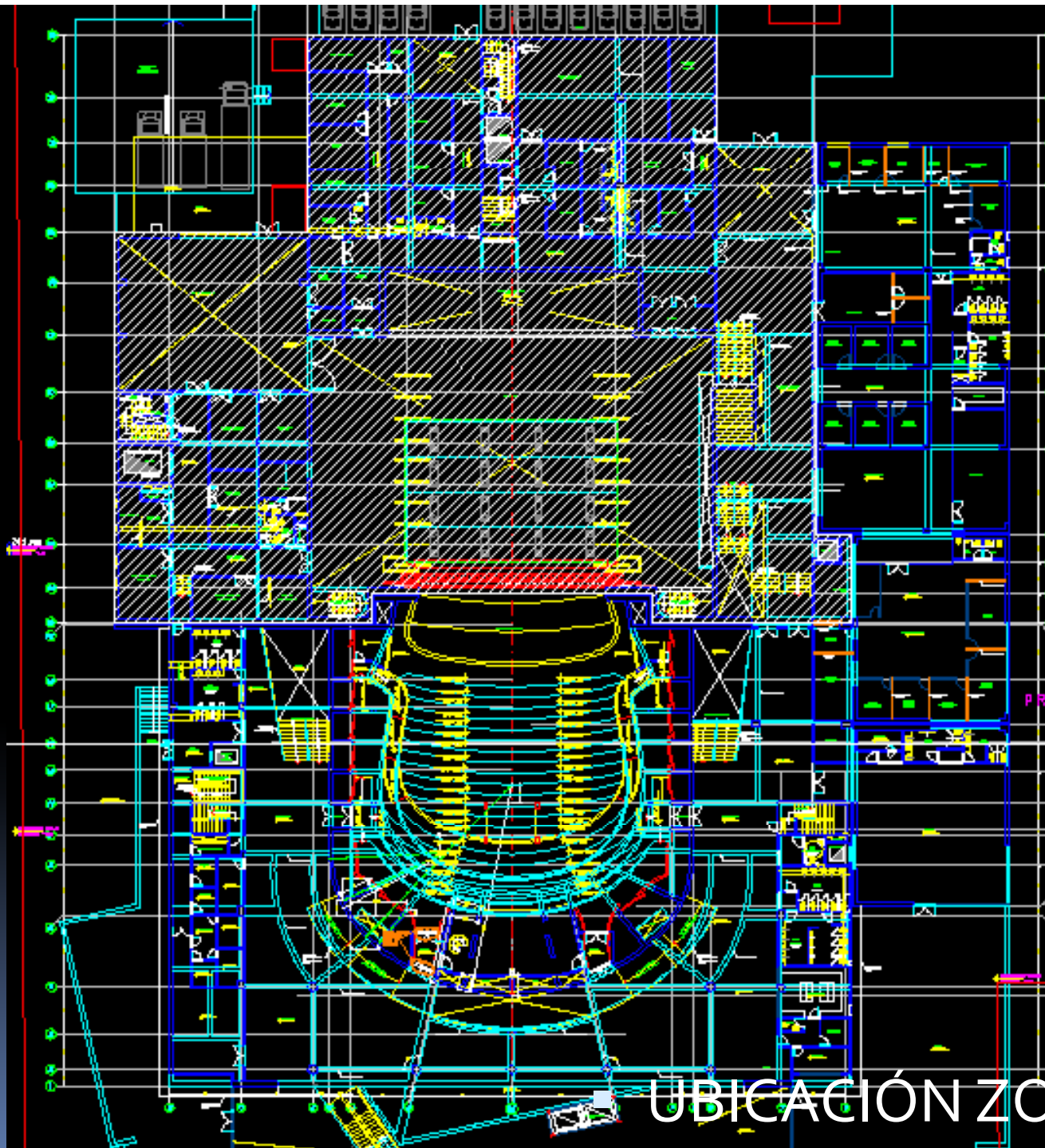
• DETALLES DEL TECHO DEL 4º PISO



- VIGAS METÁLICAS DEL TECHO ZONA-1

ZONA-2 ESCENARIO Y ZONAS DE SERVICIOS

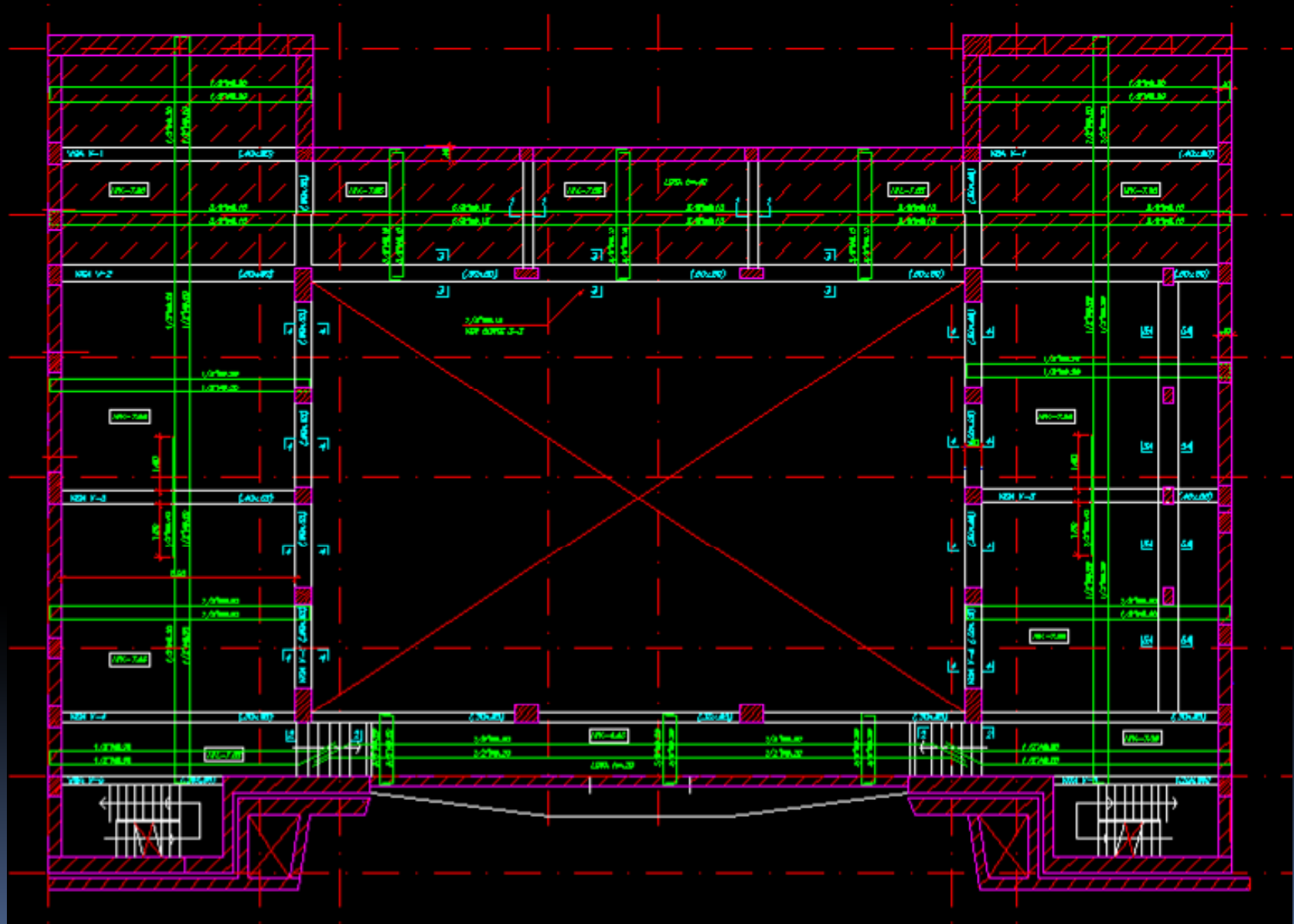
- ESTA ZONA ESTÁ CONFORMADA POR LA CAJA DEL ESCENARIO, ZONAS TÉCNICAS, ZONAS DE SERVICIO, ZONAS ADMINISTRATIVAS Y CAMERINOS.
- ESTA ZONA CUENTA CON 4 SÓTANOS Y 7 PISOS DE ALTURA.
- ESTOS 4 SÓTANOS CONFORMAN EL FOSO DEL ESCENARIO
- EN LOS SÓTANOS SE ENCUENTRAN PARTE DE LAS ZONAS TÉCNICAS, LA PLATAFORMA LEVADIZA DEL ESCENARIO Y LAS CISTERNAS Y CUARTOS DE BOMBAS.
- EN EL PRIMER, SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO PISO SE ENCUENTRAN LAS ZONAS ADMINISTRATIVAS, CAMERINOS, Y TAMBIÉN ZONAS TÉCNICAS PARA EQUIPOS.
- EN EL QUINTO, SEXTO Y SÉTIMO PISO SE ENCUENTRAN PLATAFORMAS TÉCNICAS PARA EQUIPOS ASÍ COMO UNA PLATAFORMA METÁLICA DONDE SE UBICAN LAS POLEAS SOBRE EL ESCENARIO.
- EL TECHO DEL SÉTIMO PISO CONFORMA EL TECHO DE LA CAJA DEL ESCENARIO, Y TIENE UNA LUZ DE 21.45m.



UBICACIÓN ZONA-2

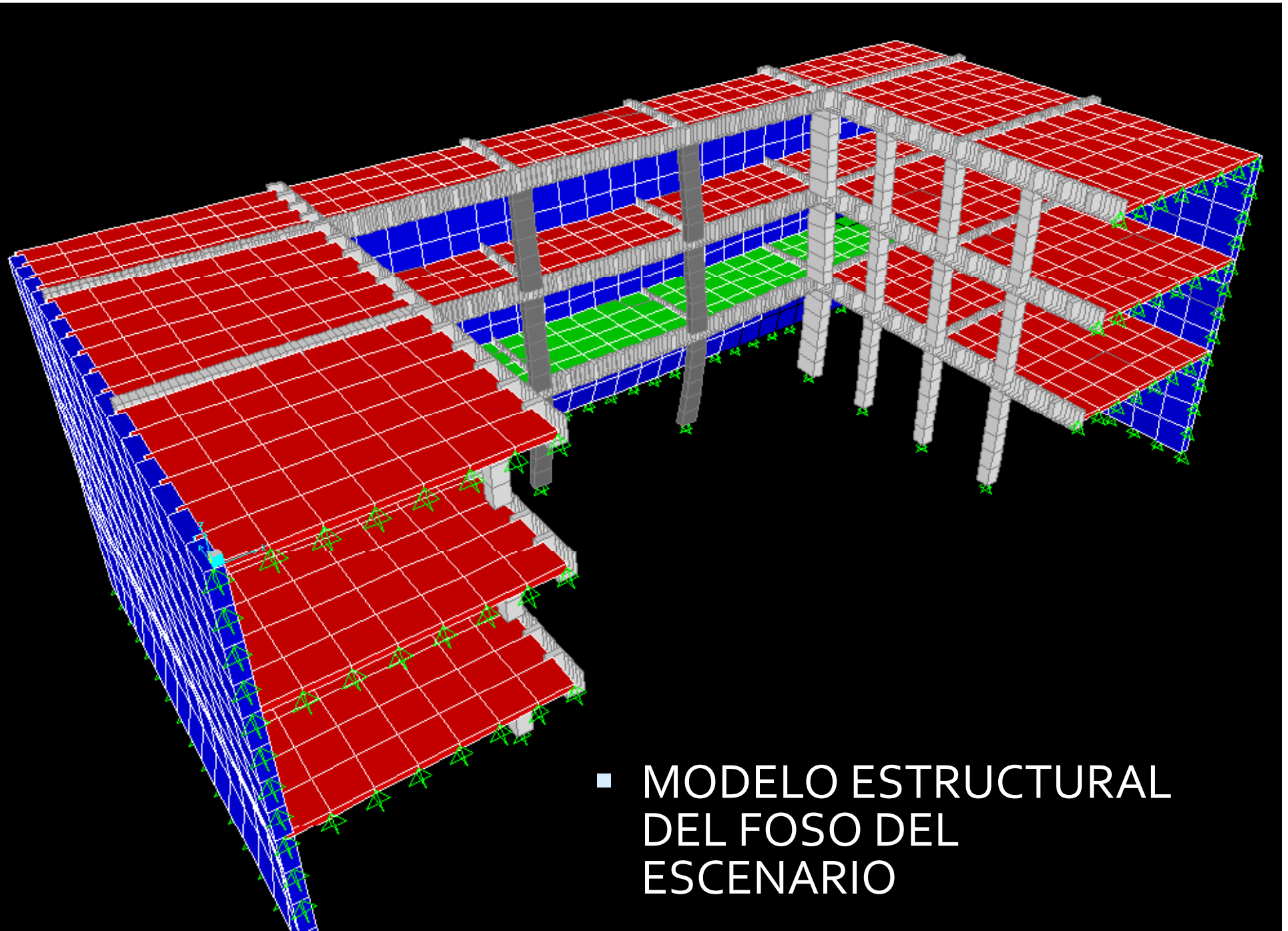
ZONA-2

- PARA EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DEL FOSO DEL ESCENARIO (4 SÓTANOS), SE TENÍA LA COMPLICACIÓN DE TENER UNA ESTRUCTURA MUY PROFUNDA CERCANA A OTRAS SUPERFICIALES. PARA NO REALIZAR EXCAVACIONES GENERALES, SE PLANTEÓ UTILIZAR EL SISTEMA DE MUROS ANCLADOS EN EL PERÍMETRO.
- ADICIONALMENTE, SE TENÍA UNA GRAN ABERTURA EN LA ZONA CENTRAL DE ESTE FOSO, LO CUAL OCASIONABA QUE SE PRODUJERAN ESFUERZOS IMPORTANTES EN LAS LOSAS Y VIGAS, Y QUE ESTOS ELEMENTOS CONSTITUYERAN APOYOS FLEXIBLES PARA LOS MUROS ANTE LAS ACCIONES DE LOS EMPUJES LATERALES DEL TERRENO.



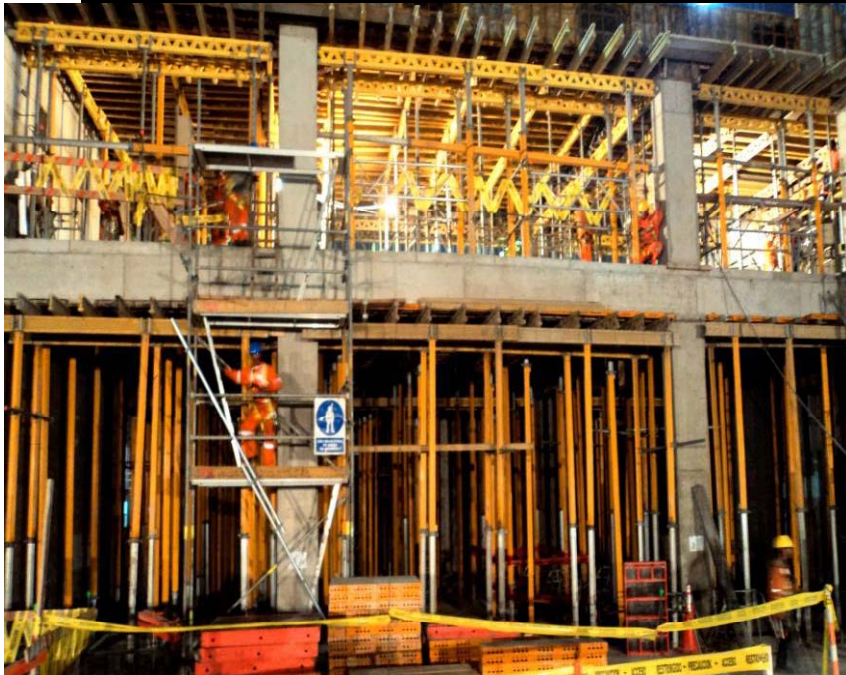
- TECHO DEL TERCER SÓTANO EN EL FOSO DEL ESCENARIO

- 
- 
- 
- PARA DAR UNA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL, SE REALIZÓ UN ANÁLISIS COMPLETO DE LAS ESTRUCTURAS DEL FOSO, CON EL FIN DE DETERMINAR LOS EFECTOS SOBRE LOS MUROS, LOSAS, VIGAS Y COLUMNAS DEBIDO A LOS EMPUJES DEL TERRENO.



- MODELO ESTRUCTURAL DEL FOSO DEL ESCENARIO

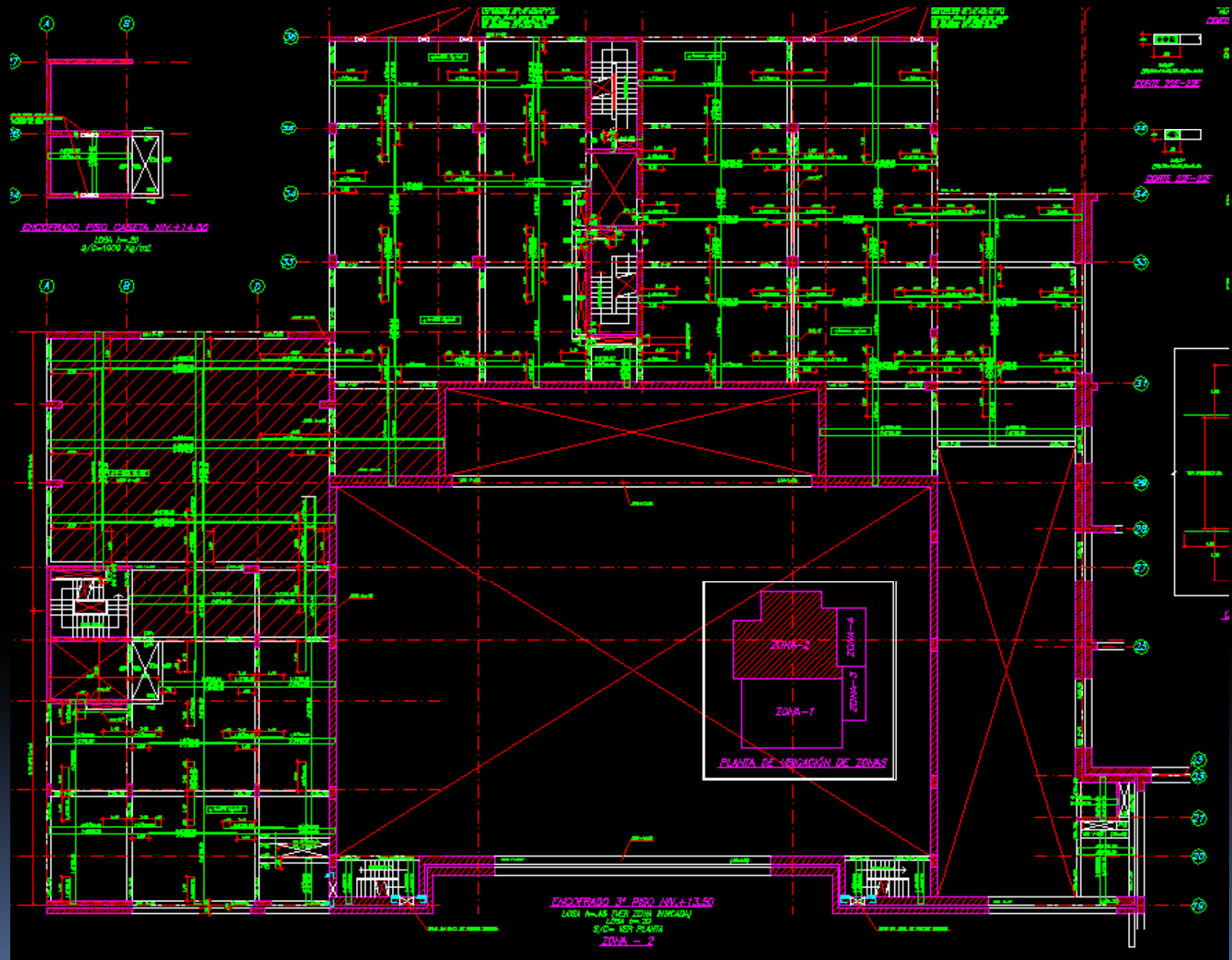
- EN BASE A LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS, FUE NECESARIO UTILIZAR UNA LOSA DE 40cm DE ESPESOR PARA EL TECHO EN LA ZONA POSTERIOR DEL FOSO EN EL NIVEL MÁS PROFUNDO, PARA TOMAR LAS FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS EN EL PLANO DE LA LOSA ORIGINADOS POR LOS EMPUJES DEL TERRENO.
- LAS LOSAS Y VIGAS DE LOS OTROS NIVELES TAMBIÉN TUVIERON UN REFUERZO ESPECIAL DEBIDO A LOS EFECTOS DE LOS EMPUJES DEL TERRENO.
- LOS MUROS FUERON DISEÑADOS CONSIDERANDO EL EFECTO "FLEXIBLE" DEL APOYO HORIZONTAL PROPORCIONADO POR LAS LOSAS.



■ FOTOS DEL FOSO YA CONSTRUIDO

ZONA-2

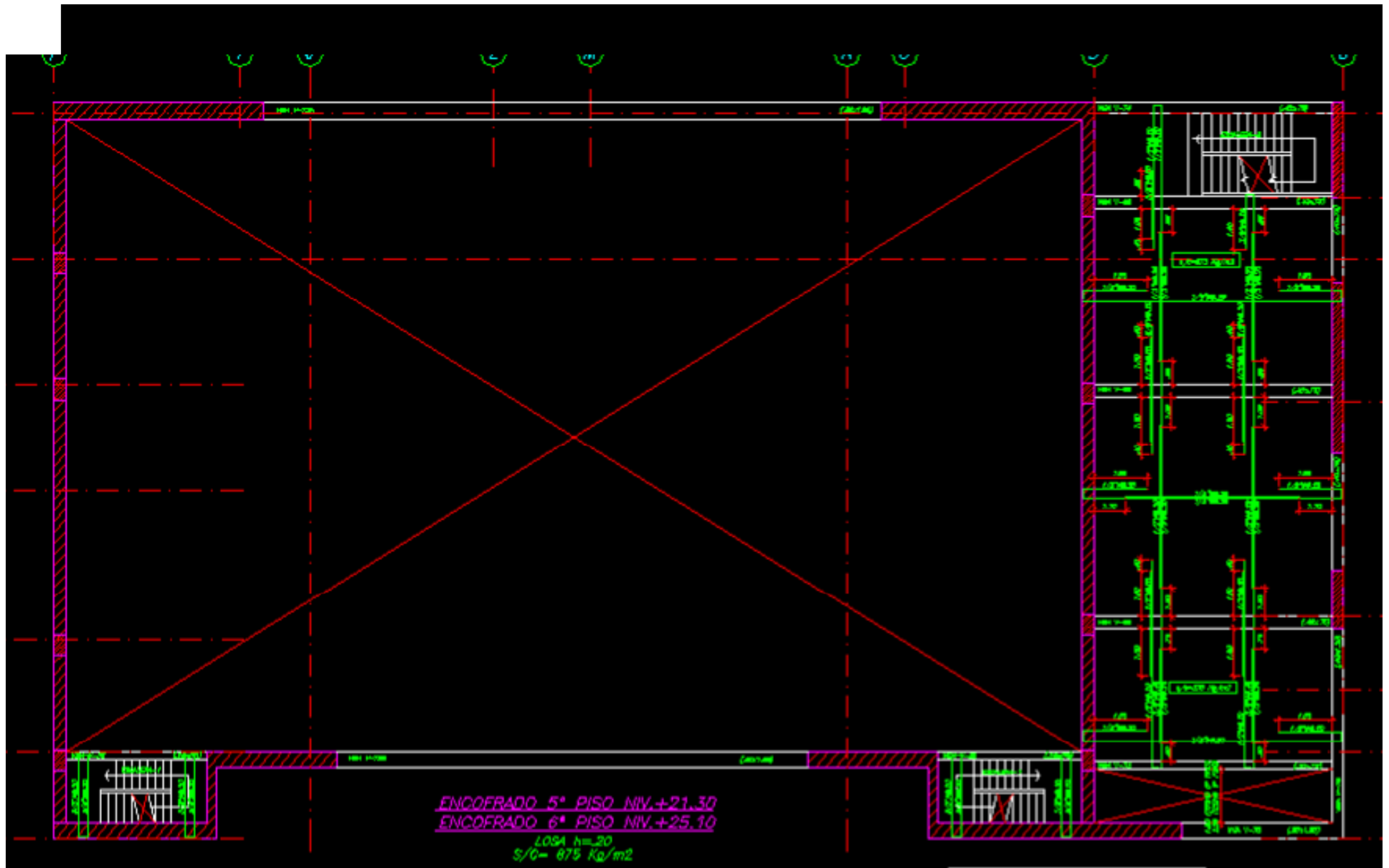
- LOS CUATRO PISOS SUPERIORES DE ESTA ZONA SON SIMILARES, Y ESTÁN ESTRUCTURADOS EN BASE A VIGAS DE 75cm DE PERALTE Y LOSAS DE 20cm DE ESPESOR EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS
- LAS LUCES EN ESTA ZONA SON DE ENTRE 7 y 8m.
- SE TIENE UNA GRAN CAJA DE CONCRETO ARMADO DE 30cm DE ESPESOR ALREDEDOR DEL ESCENARIO, POR REQUERIMIENTOS DE ACÚSTICA, Y QUE A SU VEZ PROVEE LA RESISTENCIA Y RIGIDEZ LATERAL ANTE ACCIONES SÍSMICAS.
- ADICIONALMENTE, SE TIENEN PLACAS FORMANDO LAS CAJAS DE ASCENSORES Y ESCALERAS Y PLACAS ADICIONALES EN LA ZONA POSTERIOR DE LA EDIFICACIÓN.



- TECHO DEL 3º PISO (SIMILAR AL TECHO DEL 1º, 2º Y 4º PISO)

ZONA-2

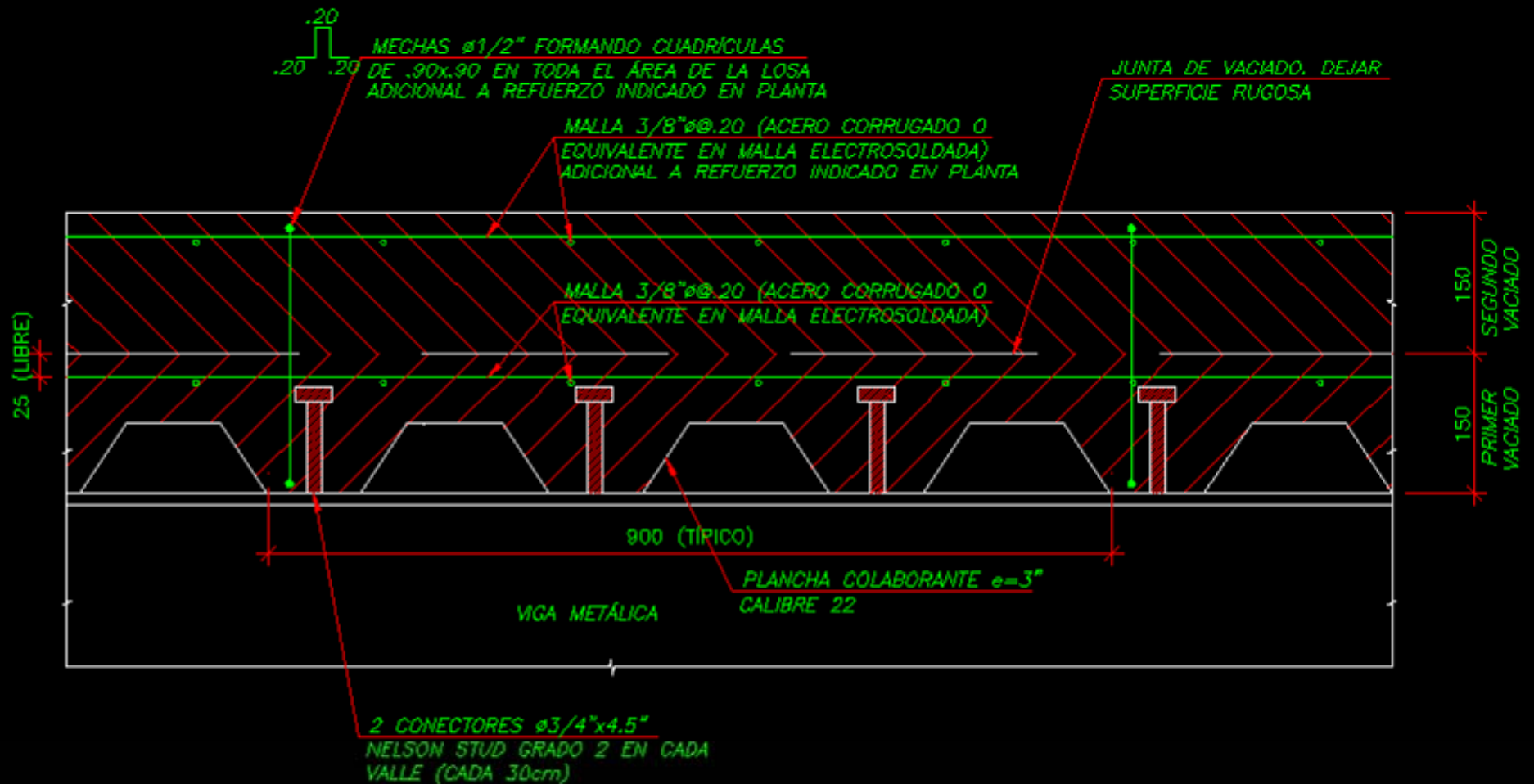
- EN EL 5º Y 6º PISO LA EDIFICACIÓN SE REDUCE, ABARCANDO EL ÁREA SOBRE LA CAJA DEL ESCENARIO Y UNA ZONA ANEXA DE PLATAFORMAS PARA EQUIPOS, ESTRUCTURADA DE MANERA SIMILAR A LOS PISOS INFERIORES.
- ADICIONALMENTE, SE TIENE UNA PLATAFORMA TÉCNICA QUE SOPORTA LAS POLEAS, QUE FUE DISEÑADA POR EL ESPECIALISTA DE MECÁNICA TEATRAL. ESTA PLATAFORMA CUELGA DE LAS VIGAS METÁLICAS DEL TECHO DEL SÉTIMO PISO.



- TECHO DEL 5° y 6° PISO

ZONA-2

- EN EL TECHO DEL 7º PISO, SE TIENE EL TECHO GENERAL DE LA ZONA DEL ESCENARIO, CON UNA LUZ DE 21.45m.
- ESTE TECHO HA SIDO ESTRUCTURADO DE MANERA SIMILAR AL TECHO DE LA ZONA DE BUTACAS, USANDO VIGAS METÁLICAS Y UNA LOSA DE CONCRETO DE 30cm DE ESPESOR CON PLANCHA COLABORANTE, CONSTRUIDA EN DOS ETAPAS.



DETALLE DE LOSA CON PLANCHA COLABORANTE

ESCALA: 1/7.5

- DETALLE DE LOSA SOBRE ESCENARIO



- CAJA DEL ESCENARIO

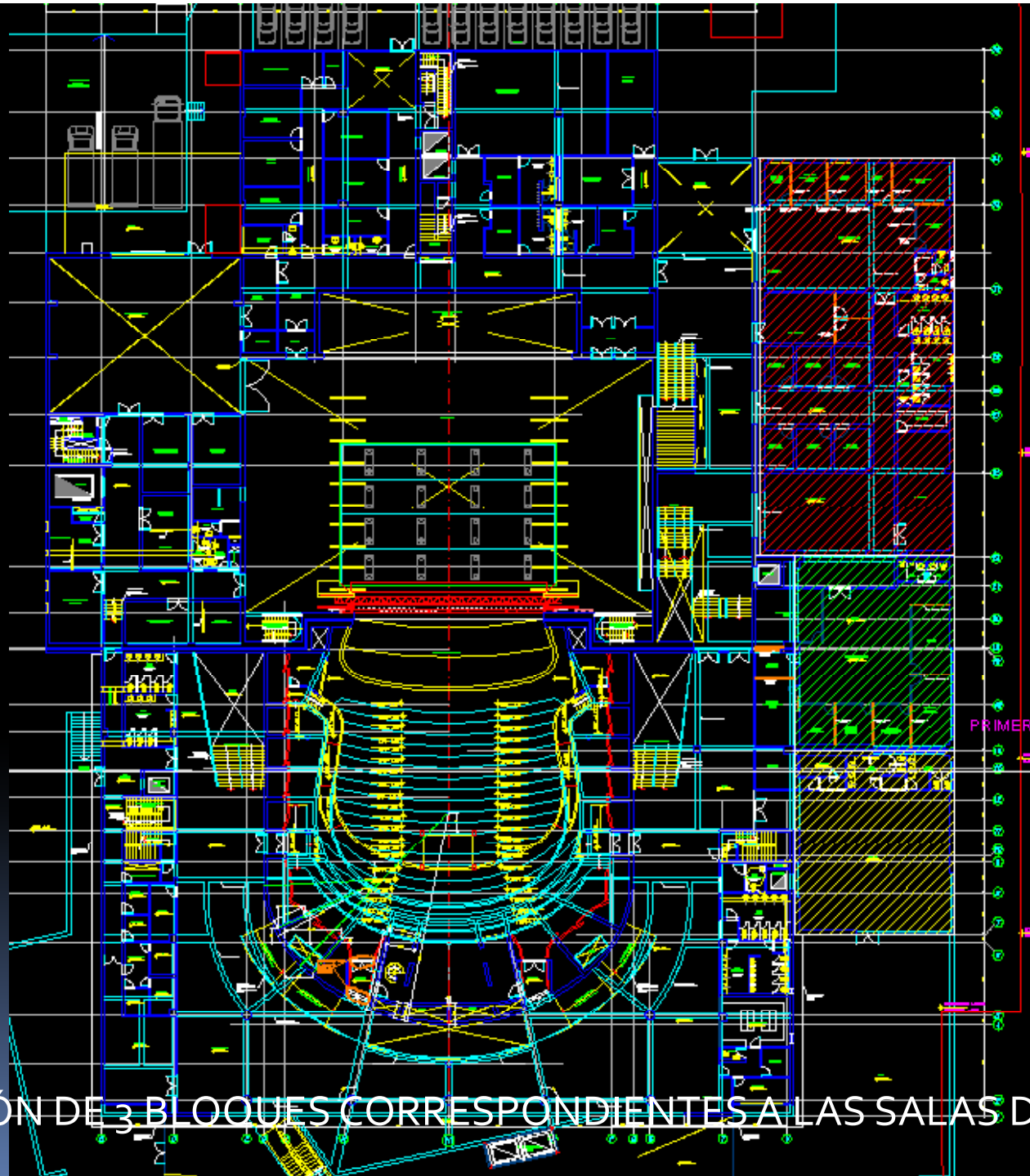


- CAJA DEL ESCENARIO

BLOQUES RESTANTES (SALAS DE ENSAYO)

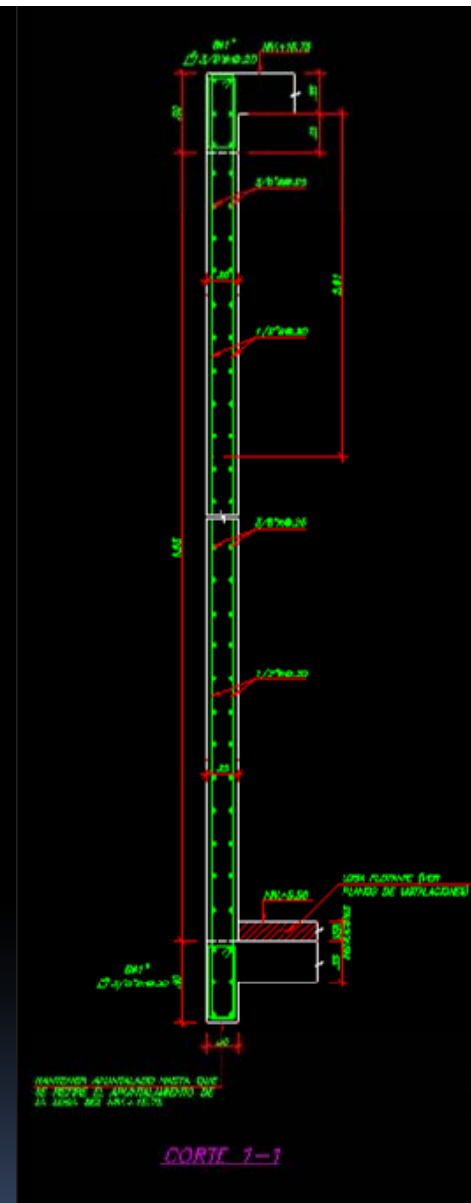
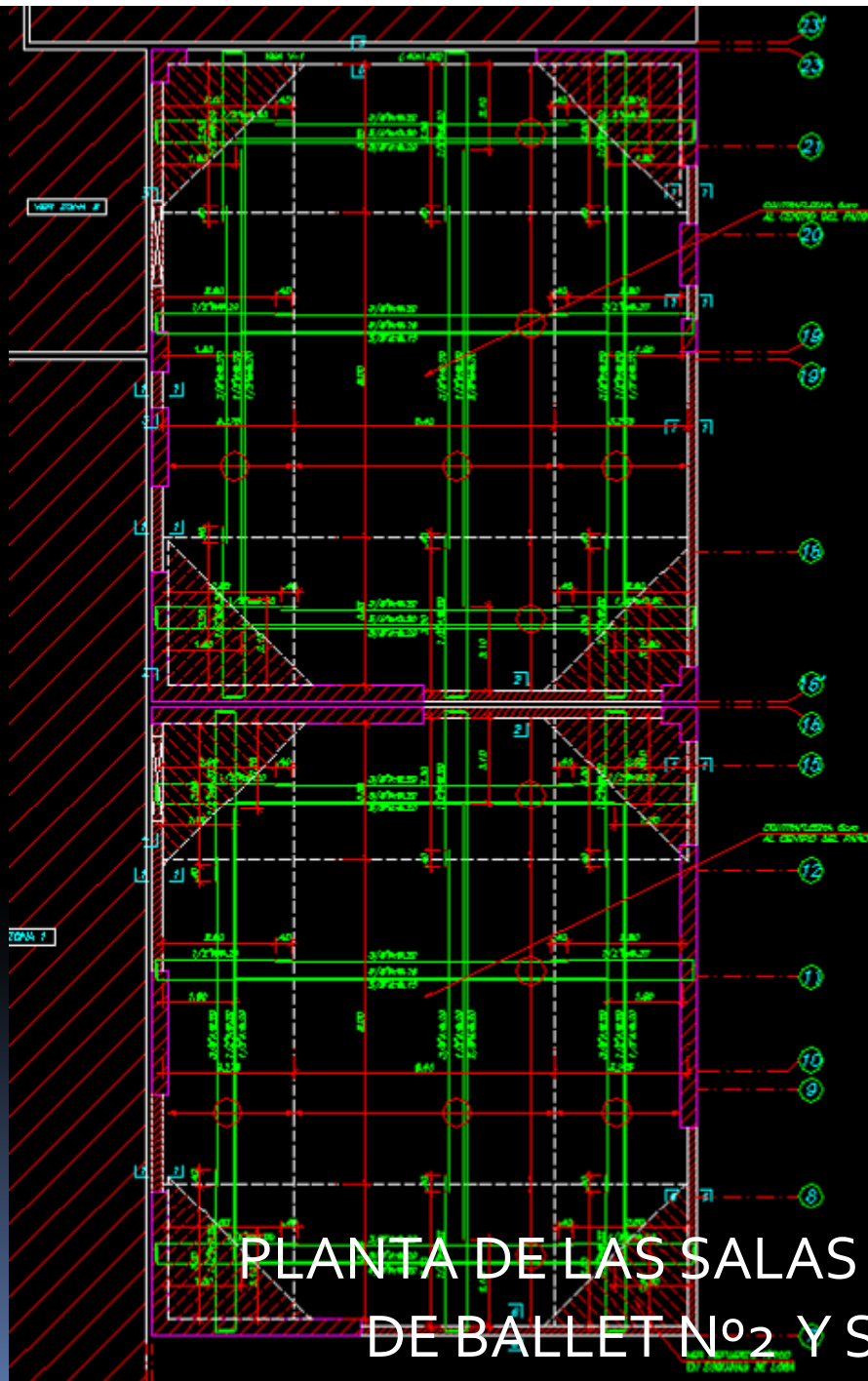
- ESTAS ZONAS ESTÁN CONFORMADAS POR LAS SALAS DE ENSAYO DE BALLET, CORO Y ORQUESTA DEL TEATRO, Y SE ENCUENTRAN DIVIDIDAS EN 3 BLOQUES ESTRUCTURALES INDEPENDIENTES ENTRE SÍ.
- CUENTAN CON DOS PISOS, EL SEGUNDO DE LOS CUALES CUENTA CON UNA TRIPLE ALTURA (10.25m).
- EN EL PRIMER PISO, SE UBICAN ZONAS DE VESTIDORES Y CAMERINOS, Y EN EL SEGUNDO PISO SE UBICAN LAS SALAS DE ENSAYO.
- EL TECHO DE LAS SALAS DE ENSAYO SE ENCUENTRA ENTRE EL TECHO DEL TERCER Y CUARTO PISO DE LAS OTRAS ZONAS DEL TEATRO.
- DEBIDO A REQUERIMIENTOS DE ACÚSTICA, ESTAS ZONAS REQUERIRÁN TENER UN PERÍMETRO CERRADO DE CONCRETO ARMADO DE POR LO MENOS 25cm DE ESPESOR.
- LOS TECHOS REQUERIRÁN SER LOSAS MACIZAS, DE PREFERENCIA SIN VIGAS.

UBICACIÓN DE 3 BLOQUES CORRESPONDIENTES A LAS SALAS DE ENSAYO



SALAS DE ENSAYO

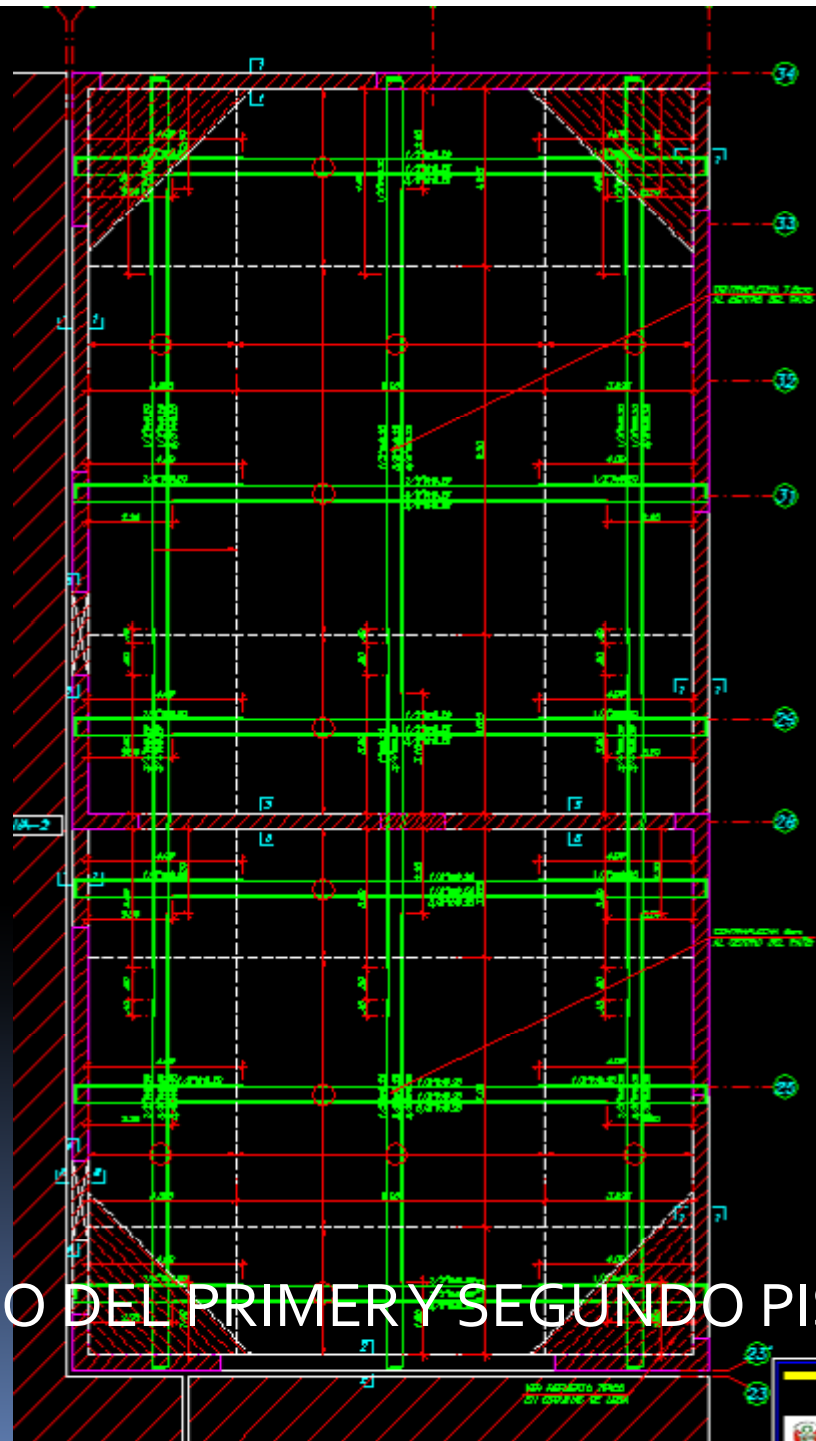
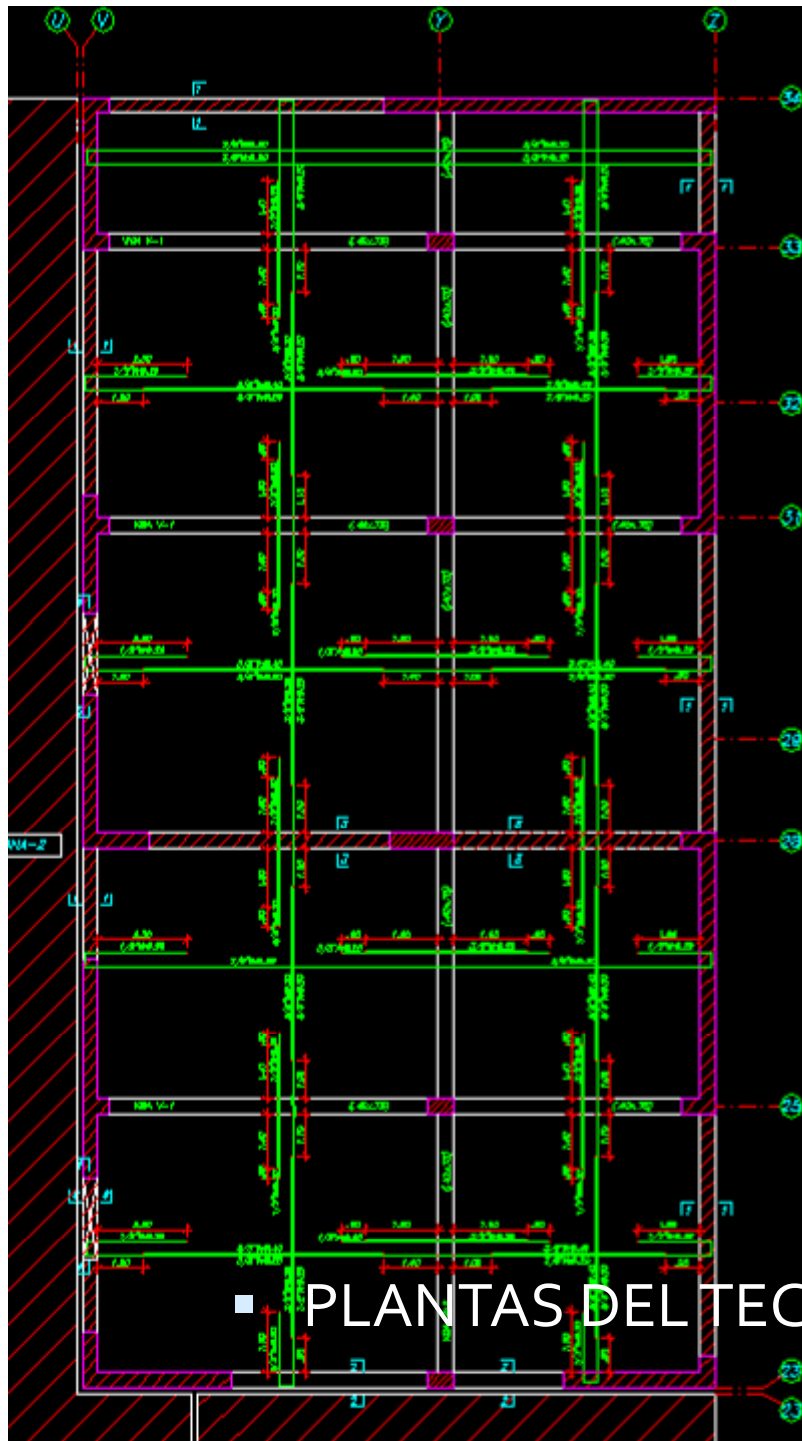
- LOS DOS BLOQUES QUE SE ENCUENTRAN JUNTO A LA ZONA-1 (HACIA EL INGRESO PRINCIPAL DEL TEATRO) CORRESPONDEN A LA SALA DE CORO Y A LA SALA DE BALLET N°2.
- ESTOS DOS BLOQUES TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES: 15.50x13.45m Y 16.10x13.45 RESPECTIVAMENTE.
- ESTÁN ESTRUCTURADOS EN BASE A LOSAS DE CONCRETO DE 35cm DE ESPESOR APOYADAS EN LOS BORDES EN PLACAS DE CONCRETO PERIMETRALES DE 40cm DE ESPESOR Y VIGAS-PARED DE 25cm DEL ESPESOR QUE CIERRAN LAS CAJAS.
- DEBIDO A LAS GRANDES LUCES, SE CONSIDERARON CONTRAFLECHAS IMPORTANTES PARA ESTAS LOSAS.



PLANTA DE LAS SALAS DE ENSAYO DE COROY Y SALA DE BALLET N°2 Y SECCIÓN DE VIGA-PARED

SALAS DE ENSAYO

- EL BLOQUE UBICADO JUNTO A LA ZONA-2, HACIA EL INGRESO POSTERIOR DEL TEATRO, CORRESPONDE A LA SALA DE ORQUESTA Y A LA SALA DE BALLET N°1.
- ESTE BLOQUE TIENE DIMENSIONES 33.60x16.45m
- ESTÁ ESTRUCTURADO EN BASE A PLACAS DE 40cm DE ESPESOR.
- EN EL PRIMER PISO, SE TIENEN COLUMNAS INTERMEDIAS, FORMANDO LUCES DE ENTRE 7 y 8m, POR LO QUE SE HA UTILIZADO UNA LOSA MACIZA DE TECHO DE 20cm DE ESPESOR APOYADA SOBRE VIGAS DE CONCRETO DE 75cm DE PERALTE.
- EN EL SEGUNDO PISO SOLAMENTE CONTINUAN LOS MUROS PERIMETRALES DE 40cm DE ESPESOR DEL BLOQUE, ASÍ COMO EL MURO DIVISORIO DE LAS DOS SALAS DE ENSAYO, FORMANDO PAÑOS DE TECHO DE 18.75x15.65m Y 13.65x15.65m. EN ESTE NIVEL LOS MUROS SE CIERRAN POR REQUERIMIENTOS ACÚSTICOS, FORMÁNDOSE CAJAS DE 40cm DE ESPESOR DE CONCRETO ARMADO.
- DEBIDO A LAS LUCES IMPORTANTES DE ESTA LOSA, SE CONSIDERARON CONTRAFLECHAS IMPORTANTES.



■ PLANTAS DEL TECHO DEL PRIMERY SEGUNDO PISO



- SALA DE ENSAYO CERCANA A LA FACHADA, SE APRECIAN LAS VIGAS-PARED QUE ENCIERRAN EN SEGUNDO PISO Y VUELAN EN LA ESQUINA EXTERIOR.



- ARMADO DEL TECHO DE LA SALA DE ENSAYO MÁS PRÓXIMA A LA FACHADA



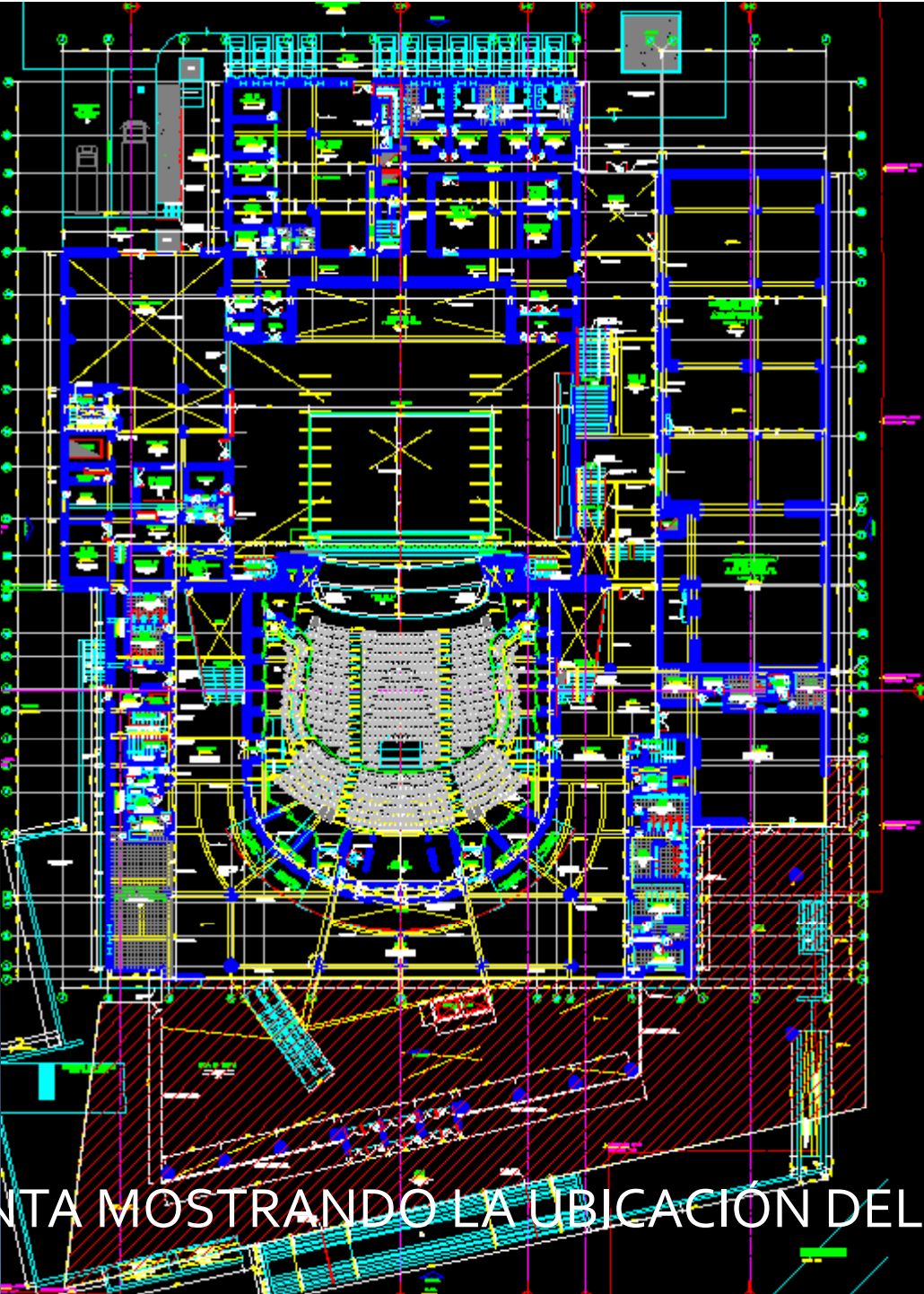
- ENCOFRADO PARA LOS TECHOS DEL TRIPLE ALTURA DE LAS SALAS DE ENSAYO



- MUROS LATERALES DE LAS SALAS DE ENSAYO. SE APRECIAN LOS MUROS QUE SE CIERRAN EN LA TRIPLE ALTURA SOBRE EL PRIMER PISO, CON ABERTURAS PARA LAS VENTANAS.

ATRIO

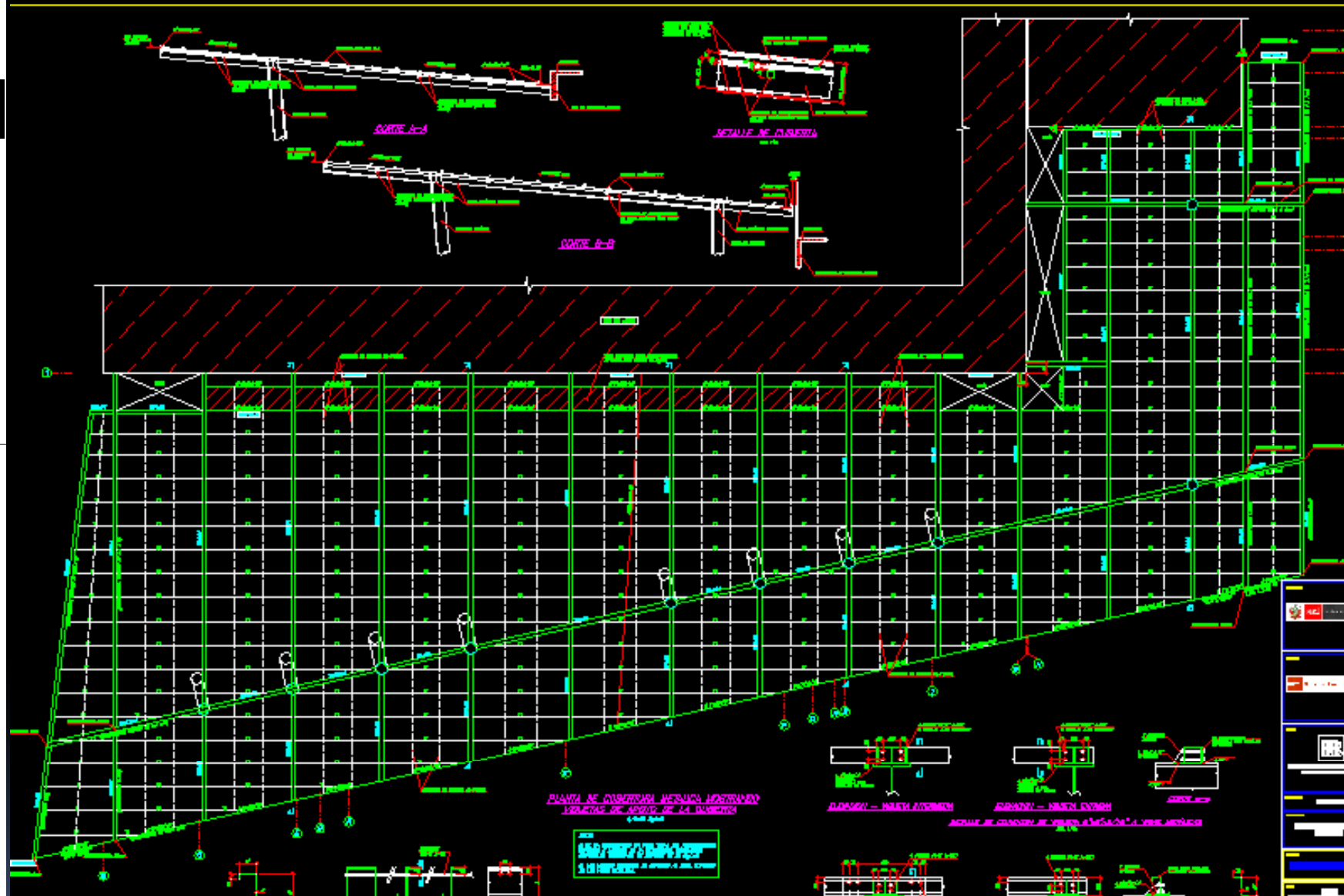
- EN LA ZONA DEL INGRESO PRINCIPAL, SE TIENE UNA CUBIERTA LIGERA INCLINADA A 20m DE ALTURA, APOYADA EN LA ZONA POSTERIOR A LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO Y EN LA ZONA FRONTAL EN COLUMNAS METÁLICAS INCLINADAS CIRCULARES DE 70cm DE DIÁMETRO
- ESTA CUBIERTA TIENE VOLADIZOS IMPORTANTES EN EL PERÍMETRO DE ENTRE 7m Y 10m DE LONGITUD.
- LA CUBIERTA ESTÁ ESTRUCTURADA EN BASE A COLUMNAS METÁLICAS Y VIGAS METÁLICAS.
- SE HA CONSIDERADO UN SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO HACIA LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO, PARA DARLE RIGIDEZ LATERAL A ESTA CUBIERTA LA DIRECCIÓN PARALELA A LA FACHADA.
- EN LA DIRECCIÓN PERPENDICULAR A LA FACHADA, LA ESTRUCTURA ESTÁ UNIDA CONTRA LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO, QUE PROPORCIONA LA RIGIDEZ LATERAL NECESARIA.

- 
- This is a detailed architectural floor plan of a building. The plan features a central atrium, which is a large, open space with a curved, semi-circular shape. The atrium is surrounded by various rooms, including offices, meeting rooms, and a large conference room. The plan is color-coded, with blue lines indicating structural elements like walls and columns, and yellow lines indicating other features like doors and windows. The atrium is located in the center of the building, and the surrounding rooms are arranged around it. The plan also shows the building's exterior walls and the surrounding landscape, including a parking lot and a road.
- PLANTA MOSTRANDO LA UBICACIÓN DEL ATRIO

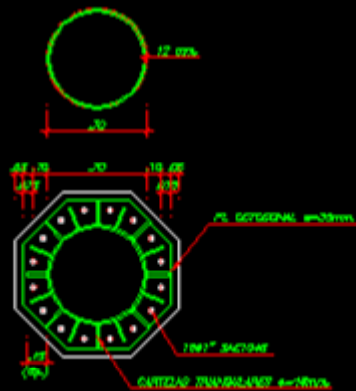


ATRIO

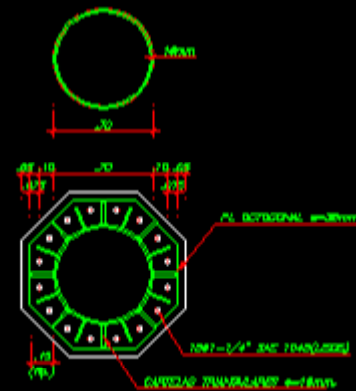
- LA ESTRUCTURA DEL TECHO DEL ATRIO ESTÁ CONFORMADA POR VIGAS METÁLICAS TIPO "I" DE 60cm DE PERALTE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS. ESTAS VIGAS TIENEN LUCES DE HASTA 22.60m Y VOLADIZOS DE HASTA 10m DE LONGITUD.
- SE UTILIZARON VIGAS "I" EN LUGAR DE ARMADURAS DEBIDO A LOS REQUERIMIENTOS DE PERALTE REDUCIDO POR PARTE DE ARQUITECTURA.
- ESTAS VIGAS ESTÁN ARRIOSTRADAS CONTRA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO MEDIANTE ARRIOSTRES EN CRUZ DE DIÁMETRO $\frac{3}{4}$ " ACERDO SAE1045 ($F_y=4000 \text{ Kg/cm}^2$) Y PUNTALES TUBULARES DE 6"x6"x $\frac{3}{16}$ "
- SOBRE LAS VIGAS METÁLICAS SE TIENEN VIGUETAS TIPO "Z" DE 3"x6"x3mm ESPACIADAS CADA 1.50m.
- LAS CONEXIONES DE TODOS LOS ELEMENTOS FUERON ELABORADAS MEDIANTE SOLDADURAS EN TALLER Y EMPERNADO EN OBRA, PARA EVITAR LA NECESIDAD DE SOLDAR A 20m DE ALTURA EN POSICIONES DIFÍCILES.



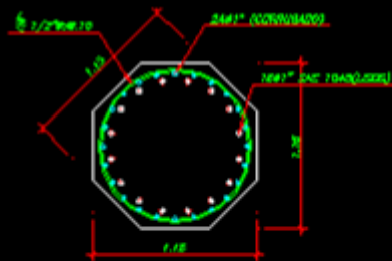
PLANTA MOSTRANDO LAS ESTRUCTURAS DE LA CUBIERTA DEL ATRIO A NIVEL DE VIGUETAS



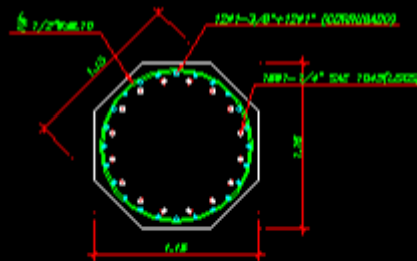
PLANTA PLANCHA BASE



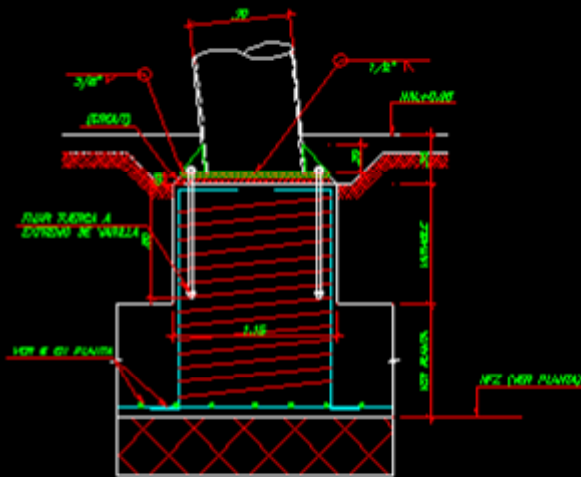
PLANTA PLANCHA BASE



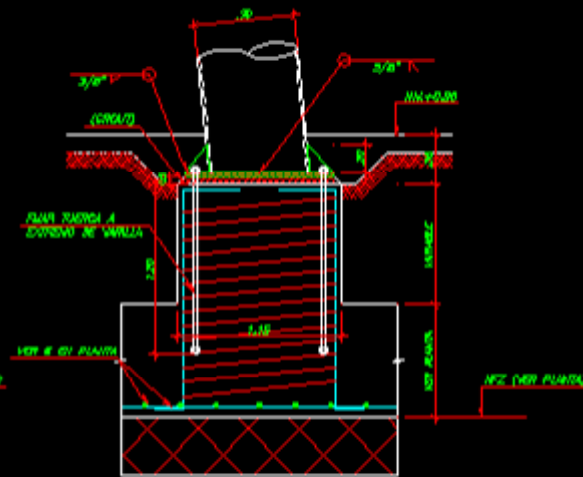
PLANTA PEDESTAL



PLANTA PEDESTAL



ELEVACION APOYO DE COLUMNA P25



ELEVACION APOYO DE COLUMNA P26

DETALLES DE
COLUMNAS
METÁLICAS DEL
ATRIO



GRACIAS