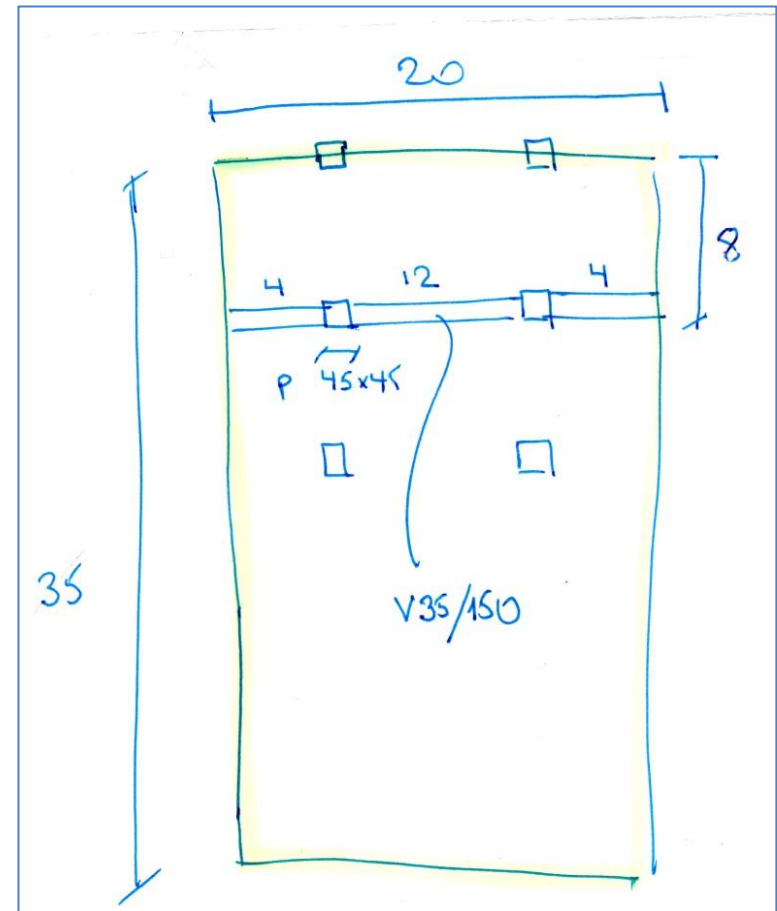
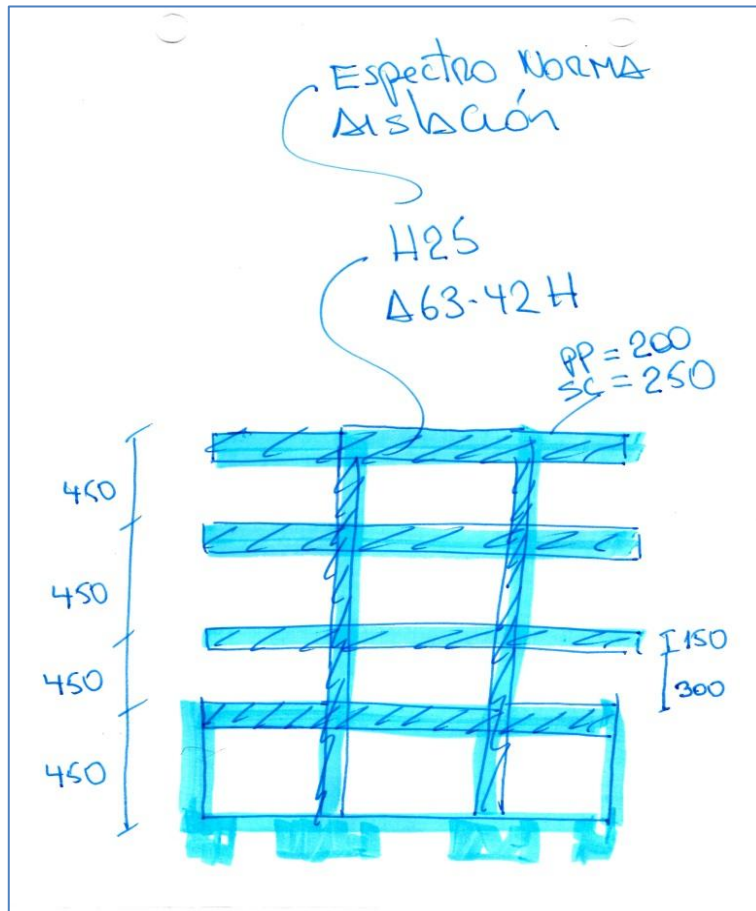


6° Seminario de Proyectos AICE 2017

Proyecto
Nuevo Edificio Central ONEMI
Carlos Arce

**Todo gran proyecto parte de un
simple pre diseño...**

Primeros pre diseño del proyecto...



... Para terminar en esto:



El Encargo extracto

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

En un país altamente riesgoso como Chile, la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior -ONEMI- debe contar con una infraestructura que le permita tener capacidad y continuidad operativa, asegurando las condiciones de infraestructura que permitan entregar al país un manejo eficiente de los acontecimientos, protección y una alerta temprana frente a emergencias y catástrofes naturales.

La institución que maneja las emergencias debe contar con un edificio acorde a su función: con los más altos estándares de seguridad, **aislación sísmica** de base y autonomía de funcionamiento que permita mantener operativa continuamente la institución ante cualquier eventualidad. Para cumplir este requerimiento específico, los recintos críticos indicados en el programa arquitectónico deberán contar con aisladores sísmicos.

Ubicación

El proyecto se localiza en Calle Beauchef N° 1671, Comuna de Santiago, Región Metropolitana.



Características

- **Superficie:** 5.695m²
- **Terreno:** 6.037m²
- **Inversión:** US\$ 8,5 Millones
- Equipos de alto valor tecnológico, estratégico y económico.
- Nueva integración con otros sistemas de monitoreo sísmico. (Pacific Tsunami Warning Center y el U.S. Geological Survey, etc.)



Profesionales

Mandante:

Gobierno de Chile

Arquitecto:

Teodoro Fernández

Constructora:

SERINCO



Introducción

ESQUEMA MODULAR

Modulación:

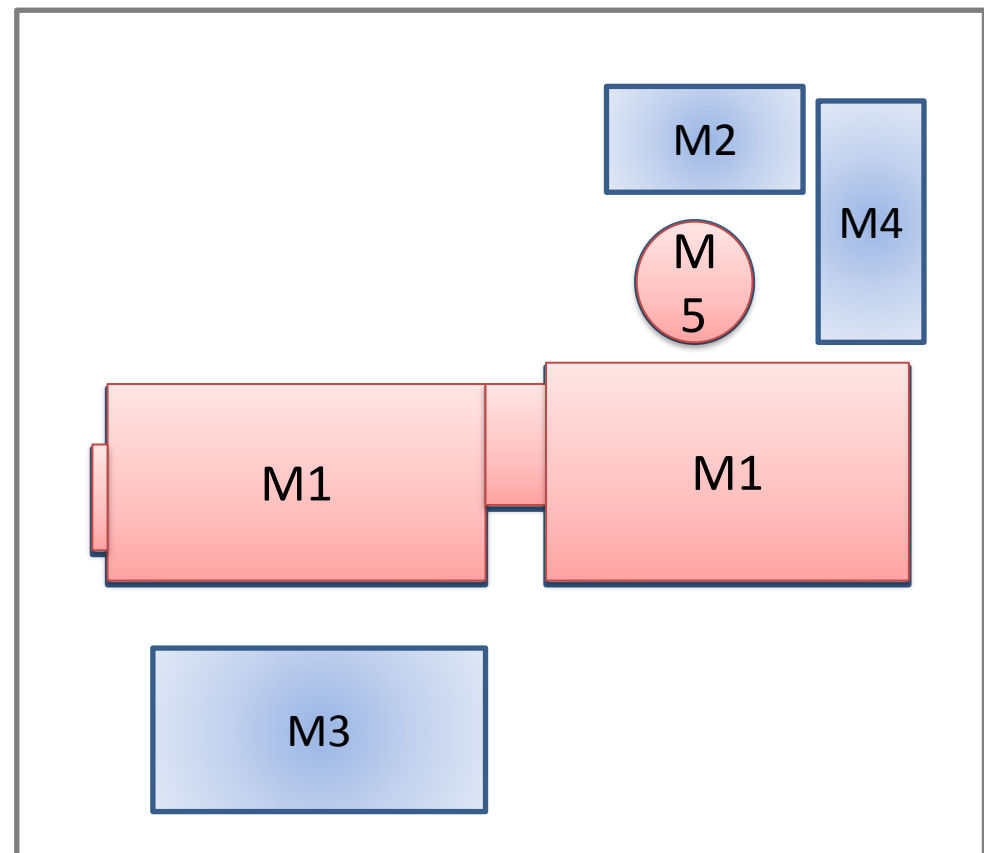
M1: Edificio Principal Aislado

M2: Comedor

M3: Bodega

M4: Museo

M5: Antena auto soportante



Bases de Cálculo

Normas utilizadas:

NCh433 of 1996 Mod 2009 – Diseño Sísmico de Edificios

NCh2745 of 2003 – Análisis y diseño sísmico de edificios con aislación sísmica

NCh1537 of 2009 – Cargas permanentes y sobrecargas de uso

NCh3171 of 2010 – Diseño estructural-Disposiciones generales y combinaciones de carga

Parámetros según NCh 2745:

Zona sísmica: 2

Tipo de suelo: III

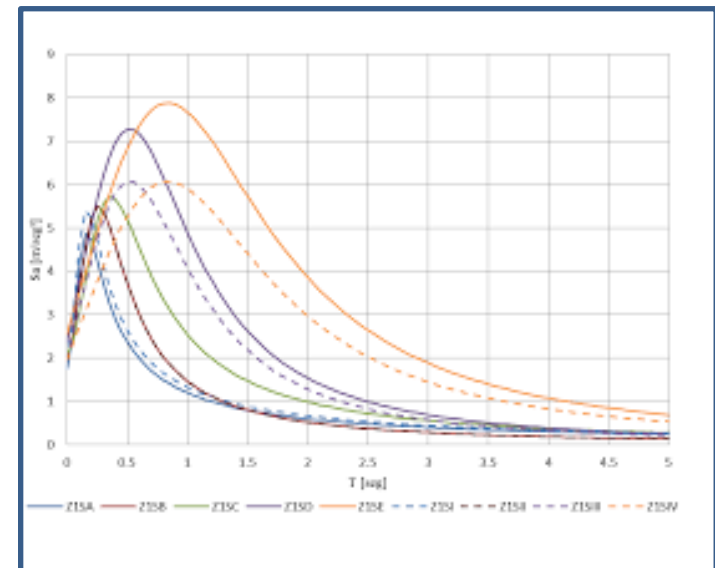
Factor de importancia: 1.0

Registros sísmicos basados en el terremoto de 1985:

Llay Llay

Ventanas

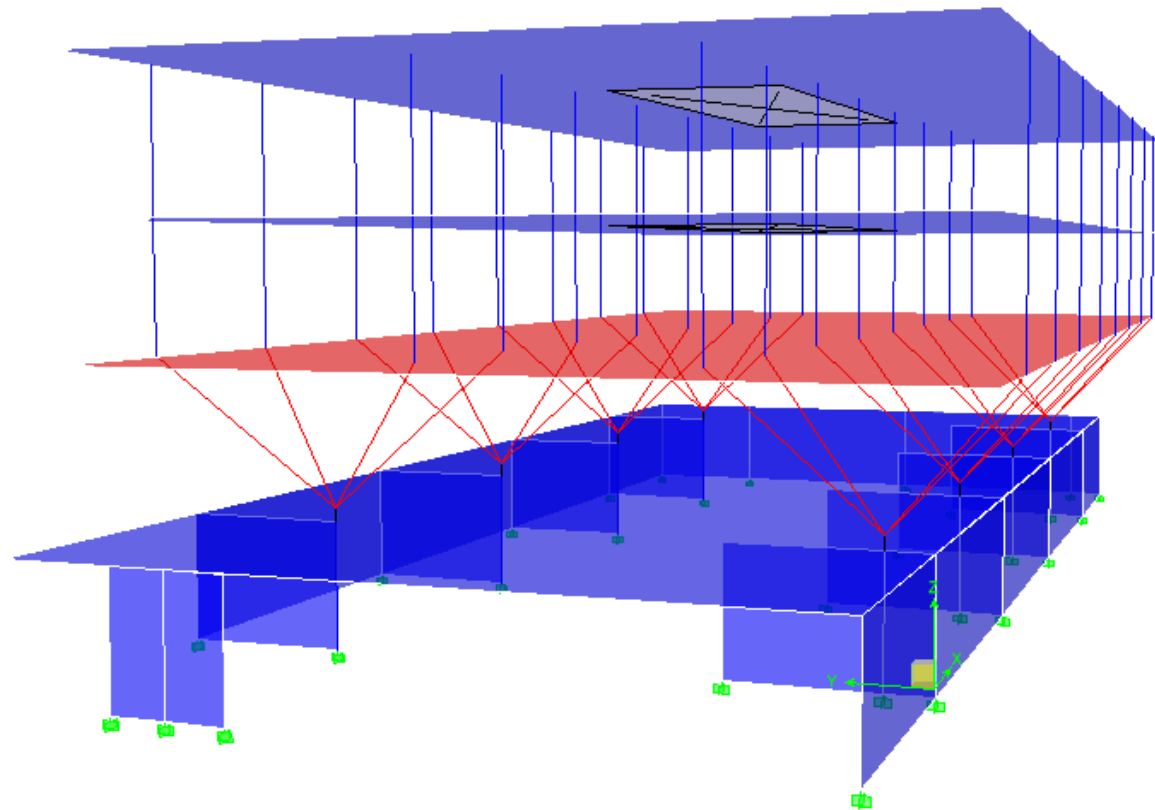
Viña del Mar



Estructuración Edificio Principal

Materiales:

- Hormigón:
 - H40 en tetrápodos y losa cielo zócalo.
 - H30 en subestructura y desde piso 1 hasta cielo piso 2.
- Acero:
 - A630-420H



Estructuración Edificio Principal

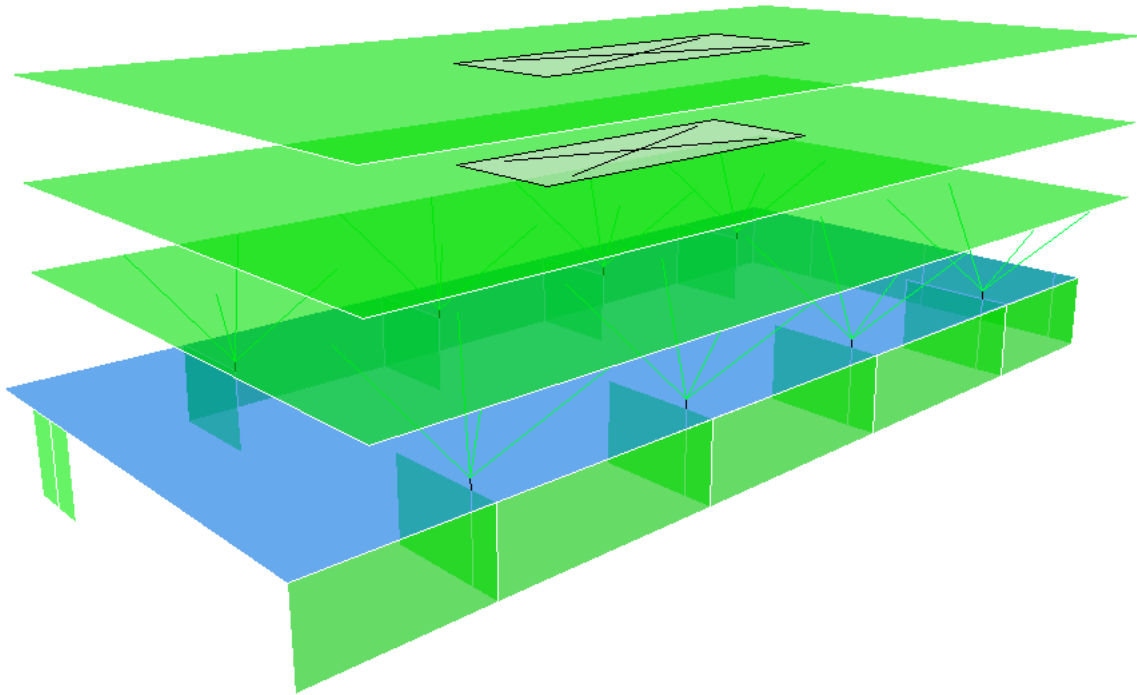
Cargas utilizadas por piso:

Losa C02: PP ad. $0.25 [T/m^2]$
SC $0.5 [T/m^2]$

Losa C01: PP ad. $0.25 [T/m^2]$
SC $0.5 [T/m^2]$

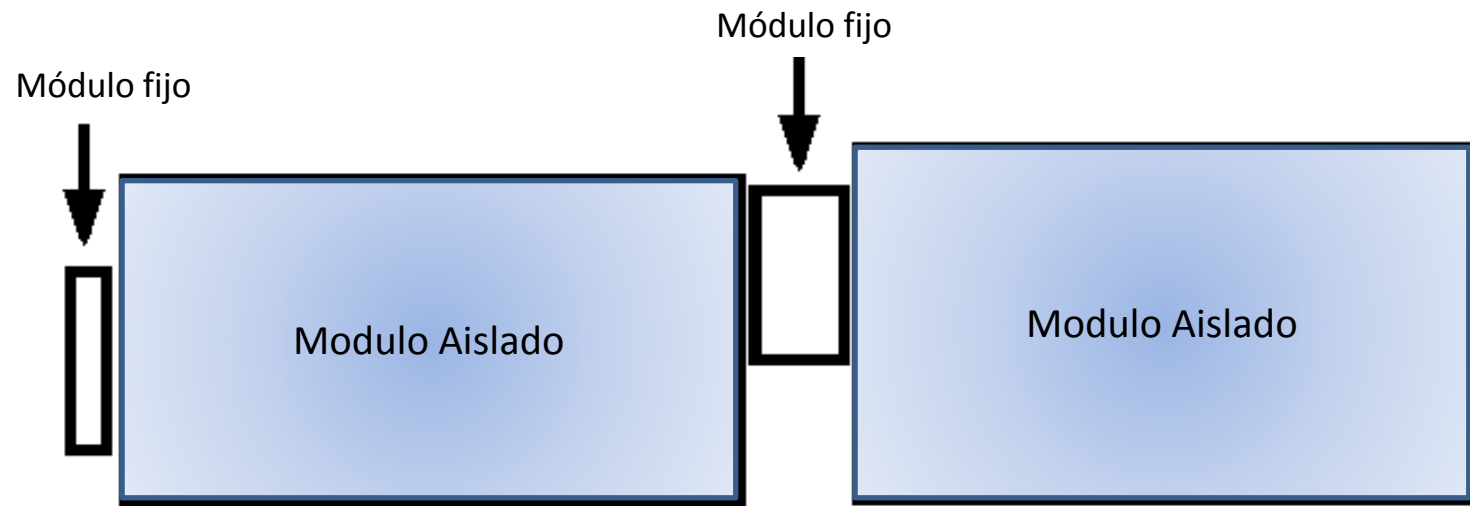
Losa Zócalo: PP ad. $0.25 [T/m^2]$
SC $0.5 [T/m^2]$

Losa Subte.: PP ad. $1.0 [T/m^2]$
SC $0.5 [T/m^2]$



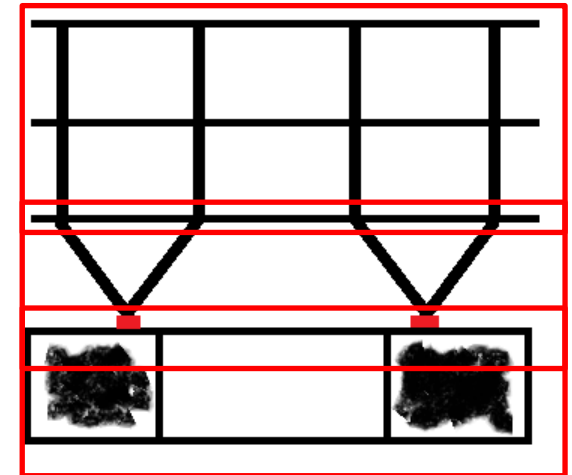
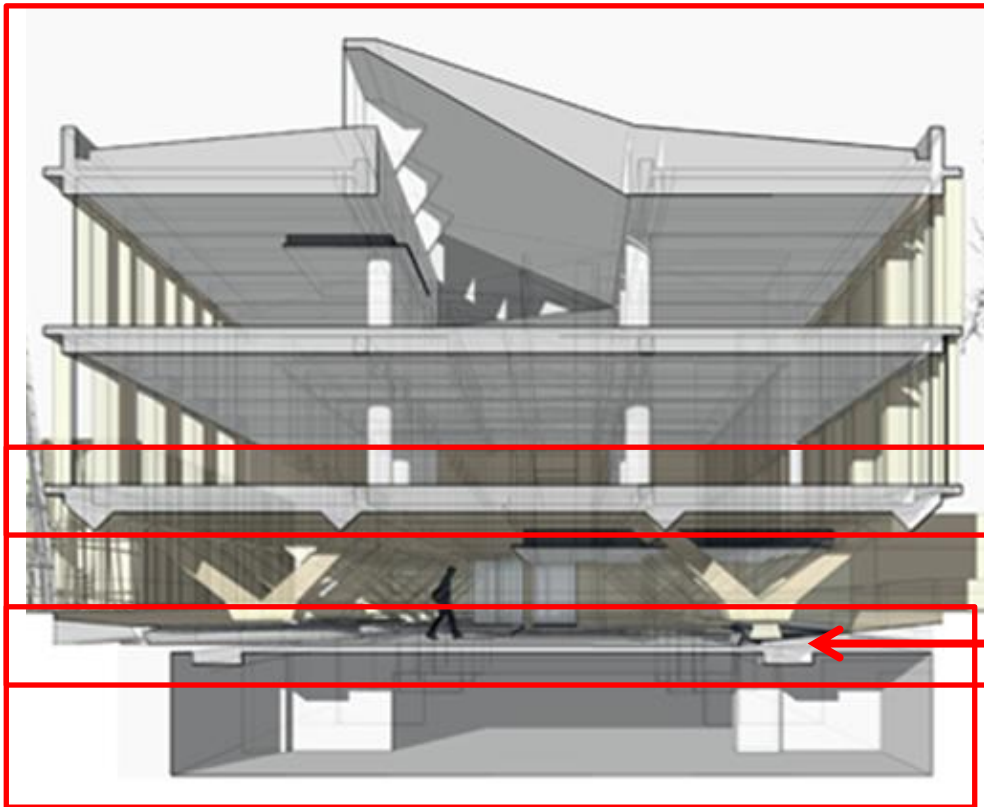
Estructuración

- Edificio Principal Aislado



Estructura resistente

- Edificio Principal Aislado



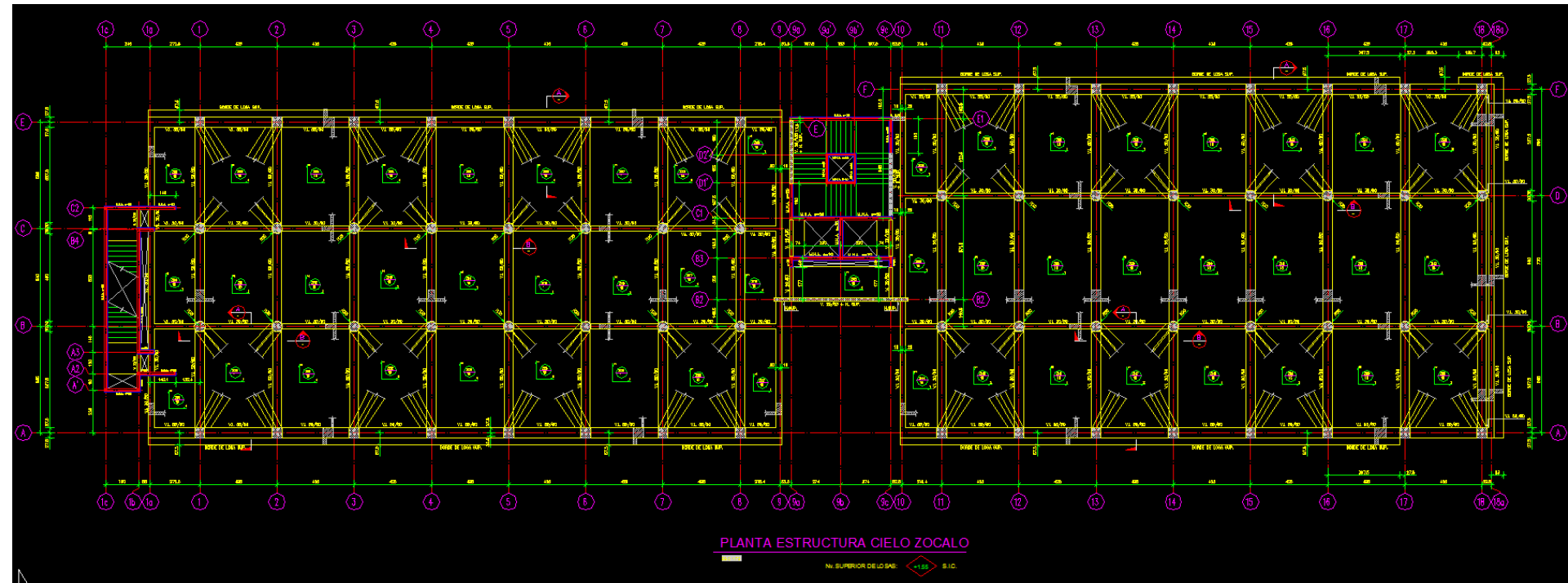
Estructura Flexible

Aisladores

Estructura Rígida

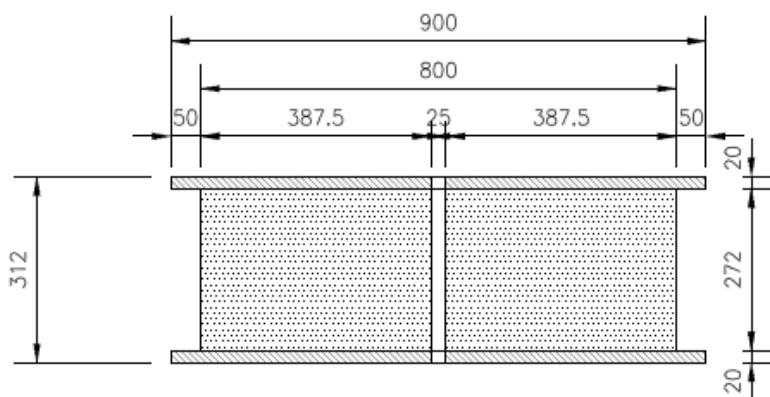
Planta de Estructura Cielo 1er Piso





Propiedades Aisladores

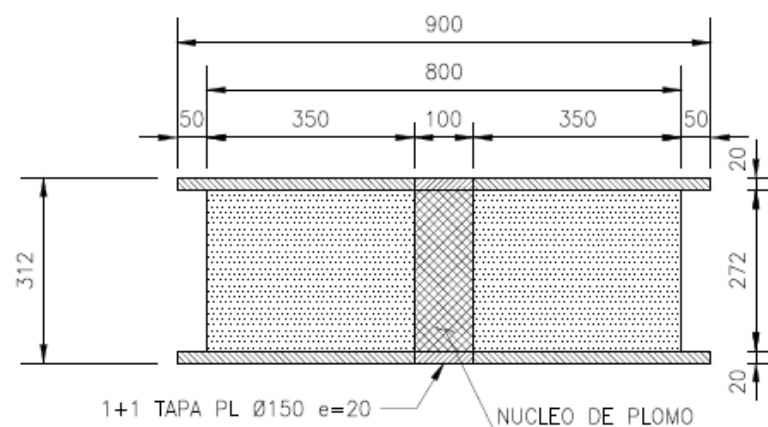
- Descripción del sistema de aislación proporcionado por SIRVE :



(DIMENSIONES EN mm)

**SECCION AISLADOR Ø800mm
SIN NUCLEO DE PLOMO (AS2)**

ESCALA 1:12.5



(DIMENSIONES EN mm)

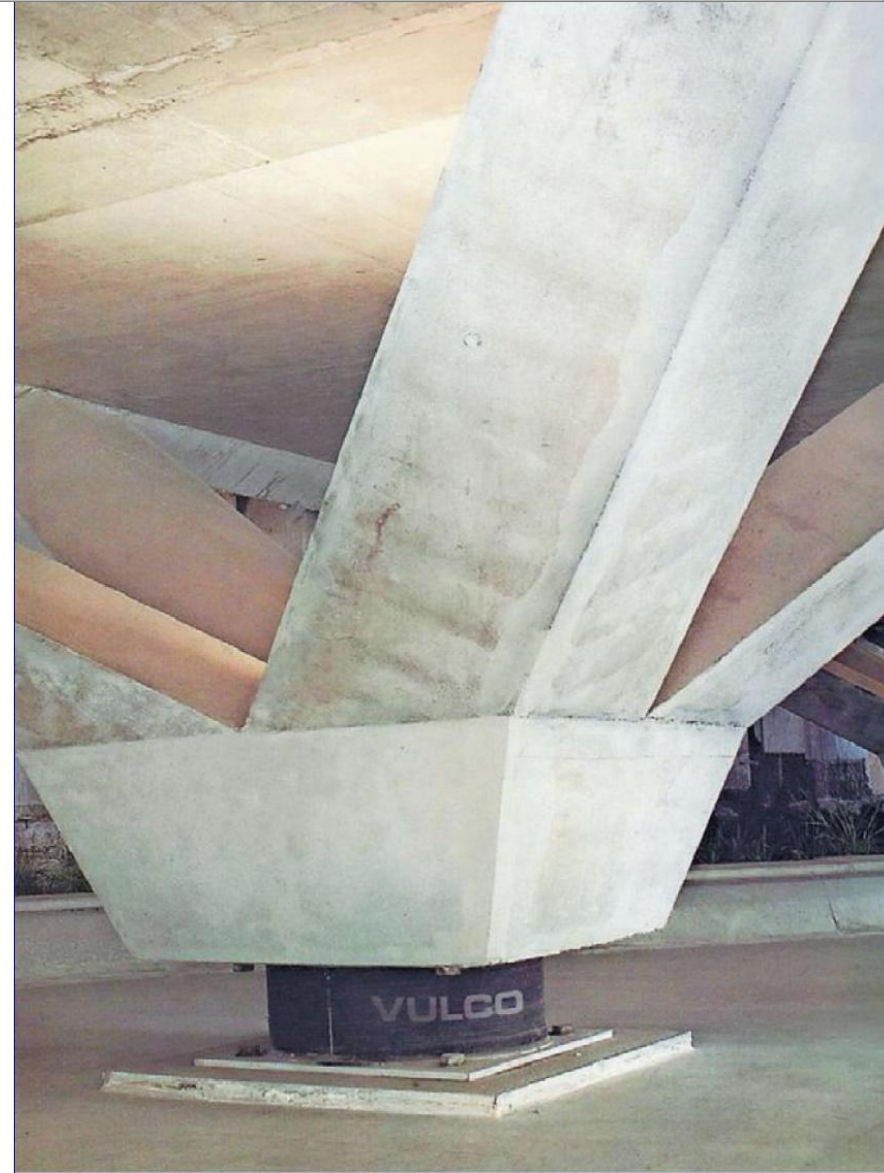
**SECCION AISLADOR Ø800mm
CON NUCLEO DE PLOMO (AS1)**

ESCALA 1:12.5

Propiedades Aisladores

- Propiedades del sistema de aislación proporcionado por SIRVE :

Núcleo Plomo	Si	No
K min [T/cm]	1.29	1.09
K max [T/cm]	1.75	1.48
ξ min [%]	18.60	11.00
G [kg/cm ²]	6.13	5.10
Kh [T/m]	151.73	128.76
Kv [T/m]	208468	226217

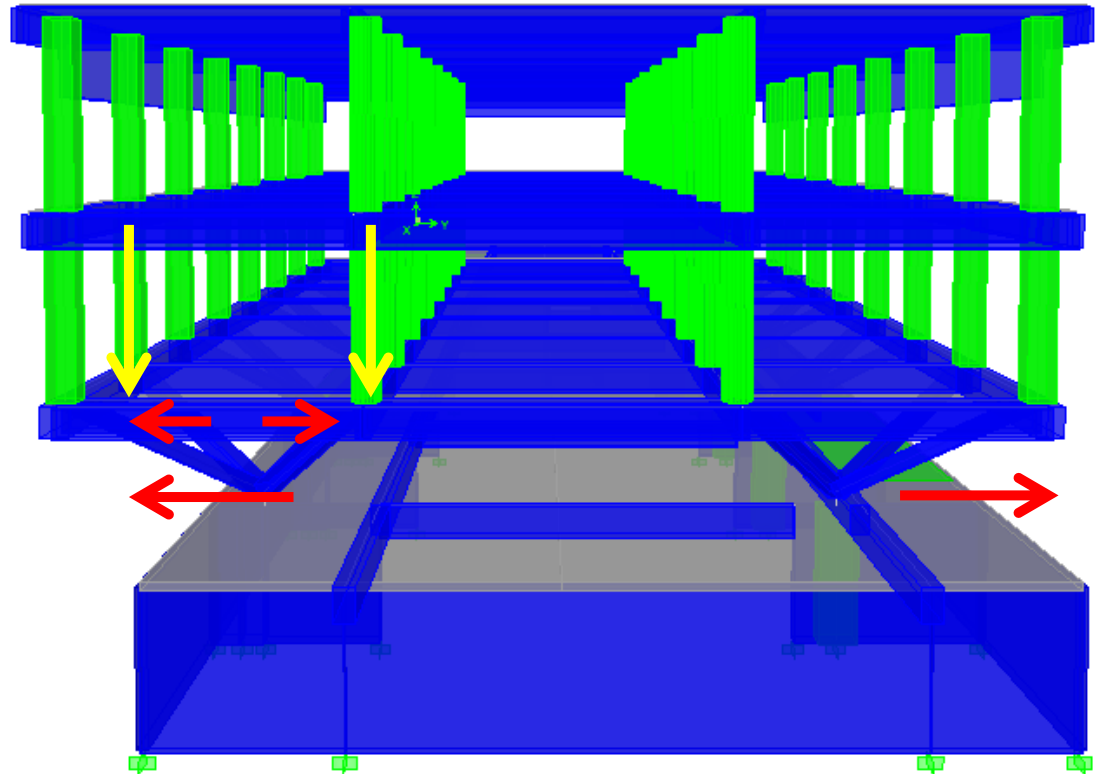


A diagram showing a 2x4 grid of units. Each unit consists of a central circle (blue for S/Nucleo Plomo, red for C/Nucleo Plomo) surrounded by a dashed square. The units are connected by dashed lines forming a grid. The units are labeled 'S/Nucleo Plomo' and 'C/Nucleo Plomo'.

Comportamiento del Edificio

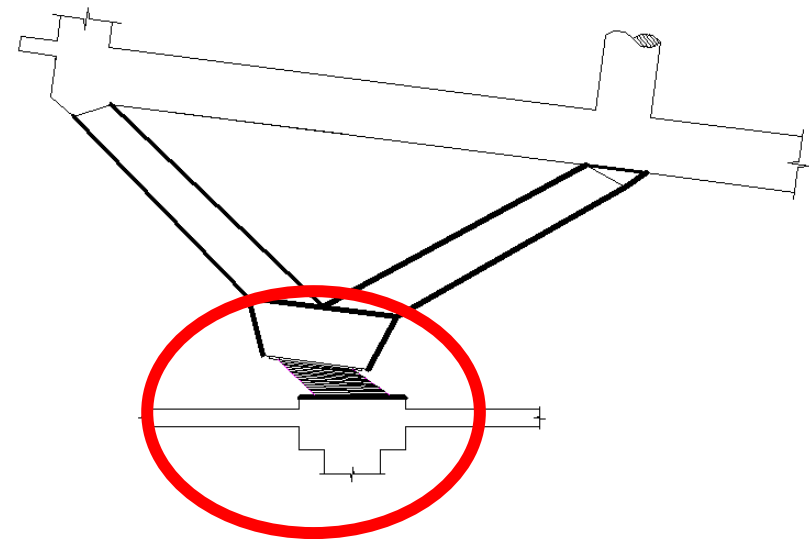
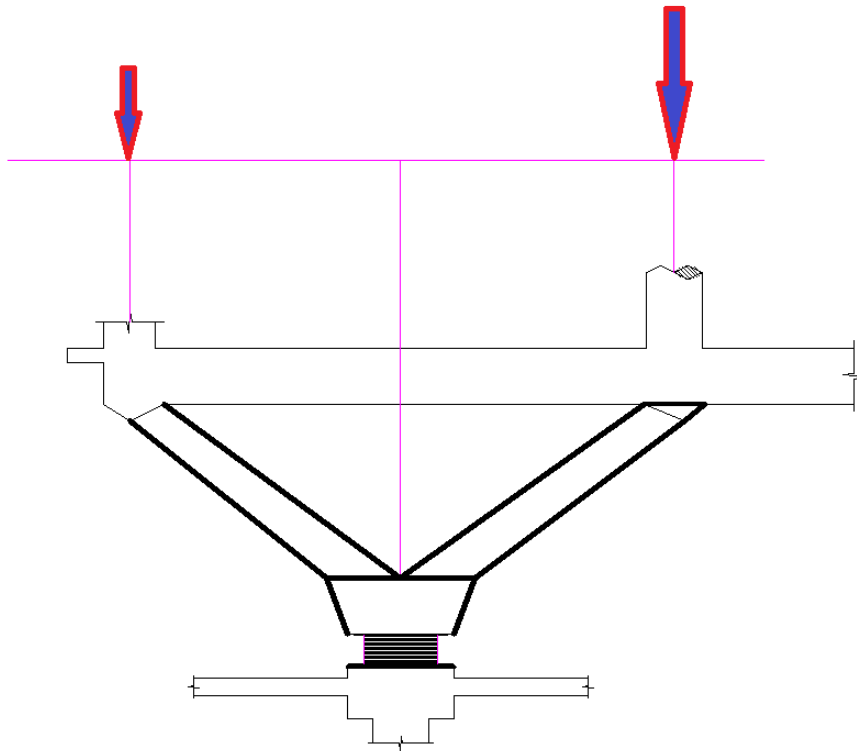
Comportamiento de los tetrápodos

Al cargar el edificio los tetrápodos tienen dos comportamientos. El primero es el deslizamiento hacia afuera en la base y el segundo comportamiento es la separación del mismo, tendiendo a traccionar las vigas.



Comportamiento del Tetrápodo

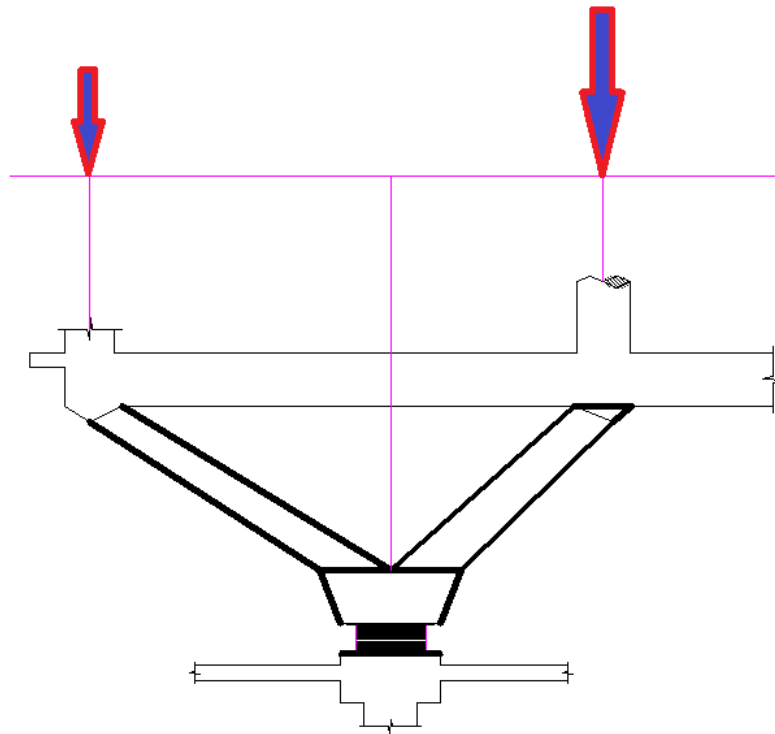
- Comportamiento de los tetrápodos SIMÉTRICOS



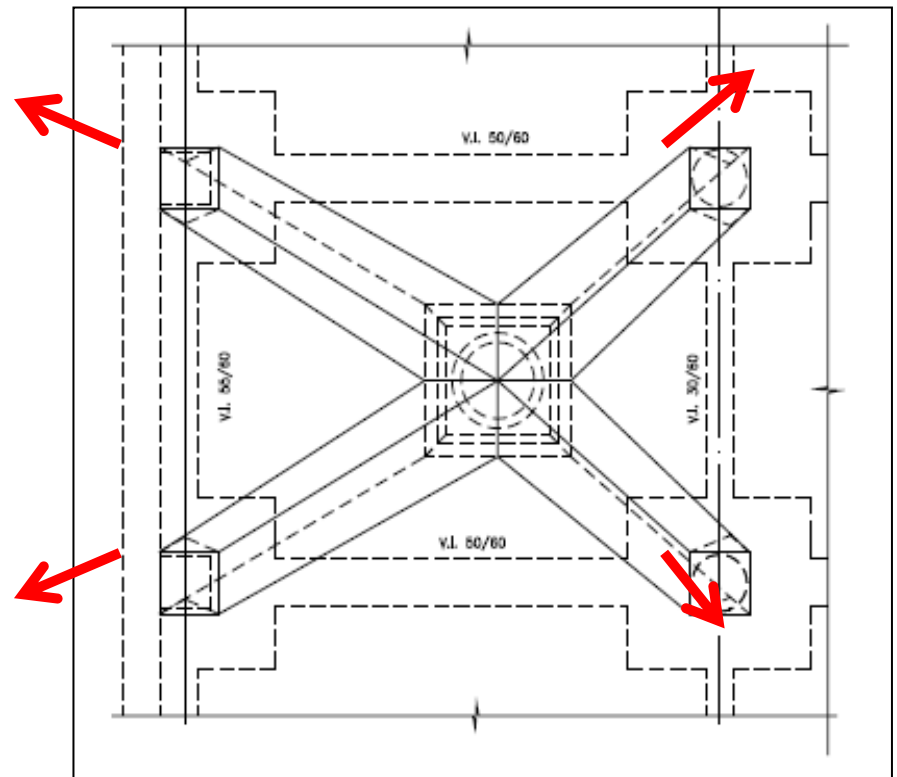
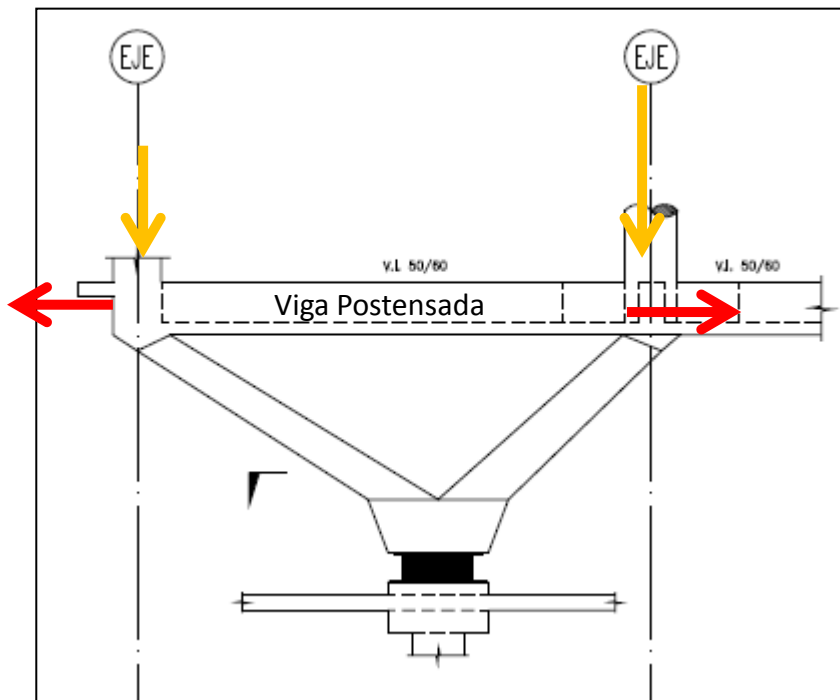
Desplazamiento NO Deseado

Comportamiento del Tetrápodo

- Comportamiento de los tetrápodos ASIMÉTRICOS



Comportamiento del Tetrápodo

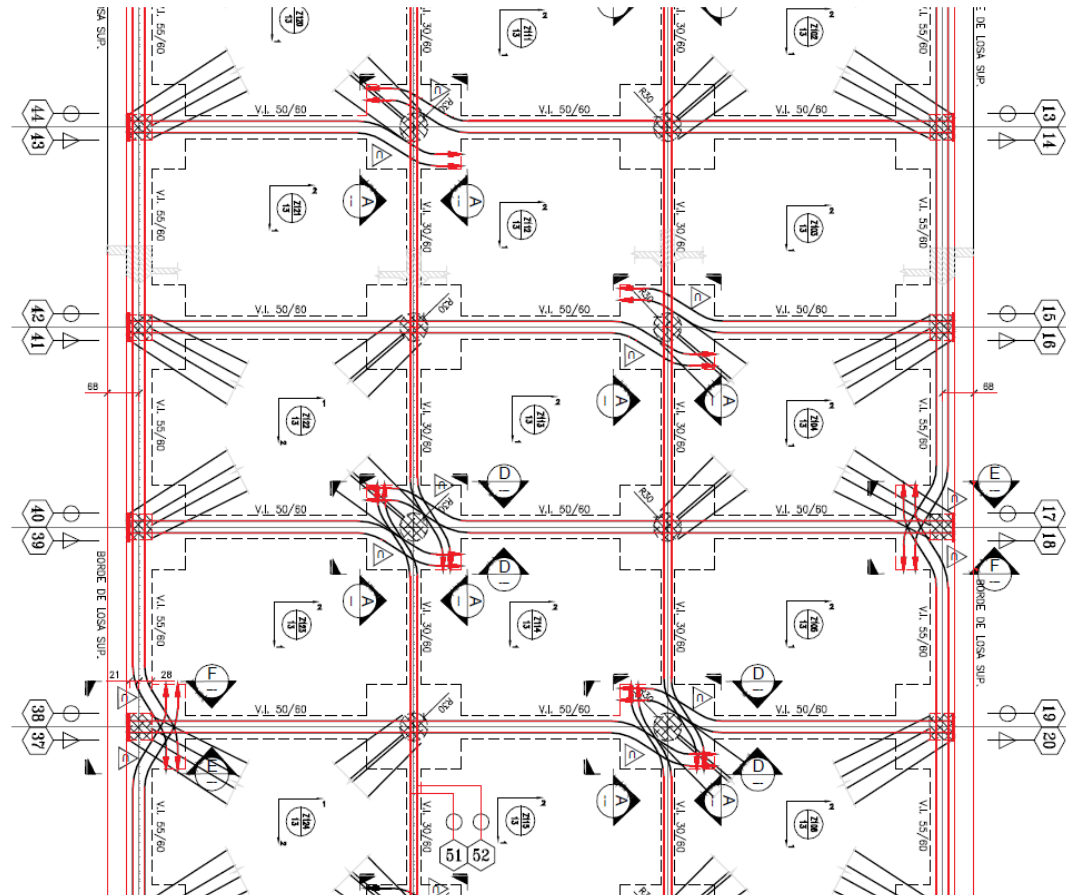


Comportamiento del Tetrápodo

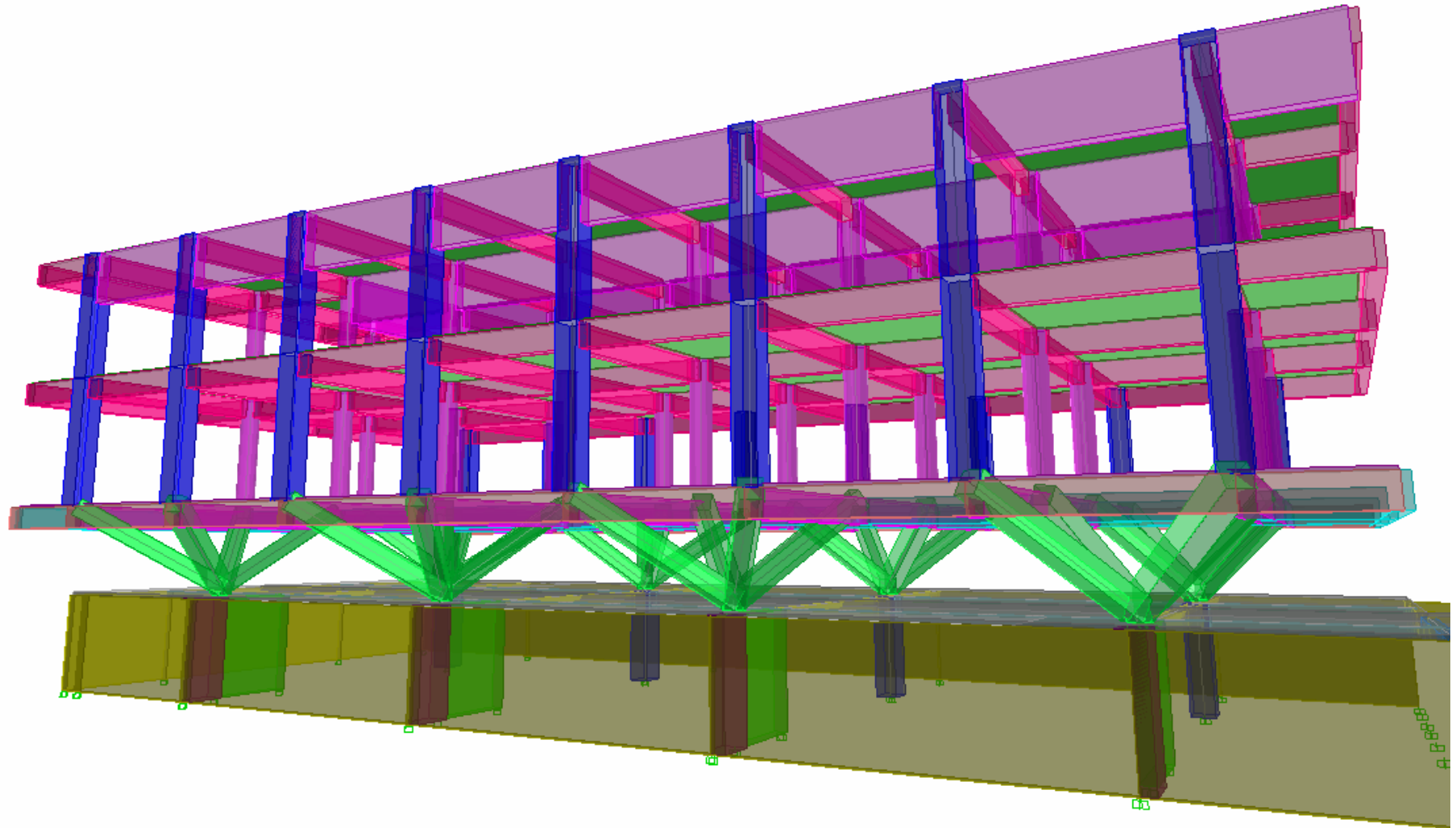
Comportamiento de los tetrápodos

Las tracciones generadas en las vigas del nivel de transferencia se toman con cables postensados.

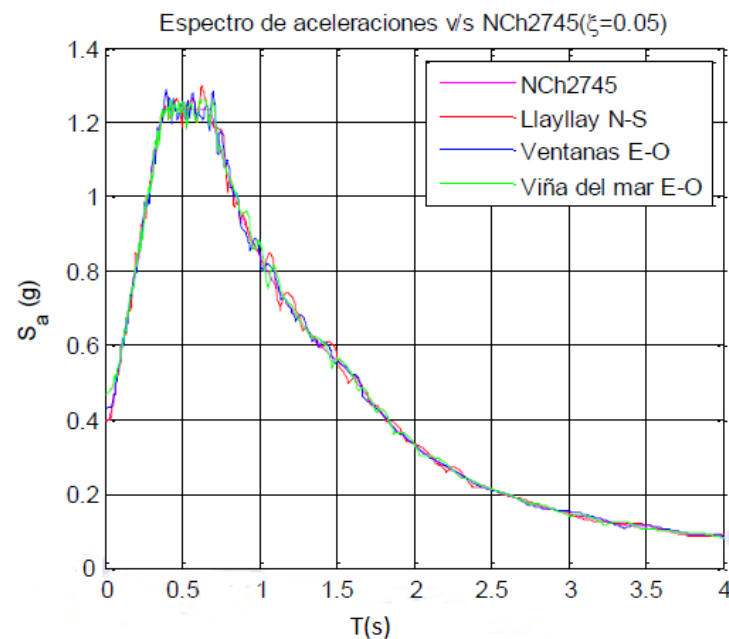
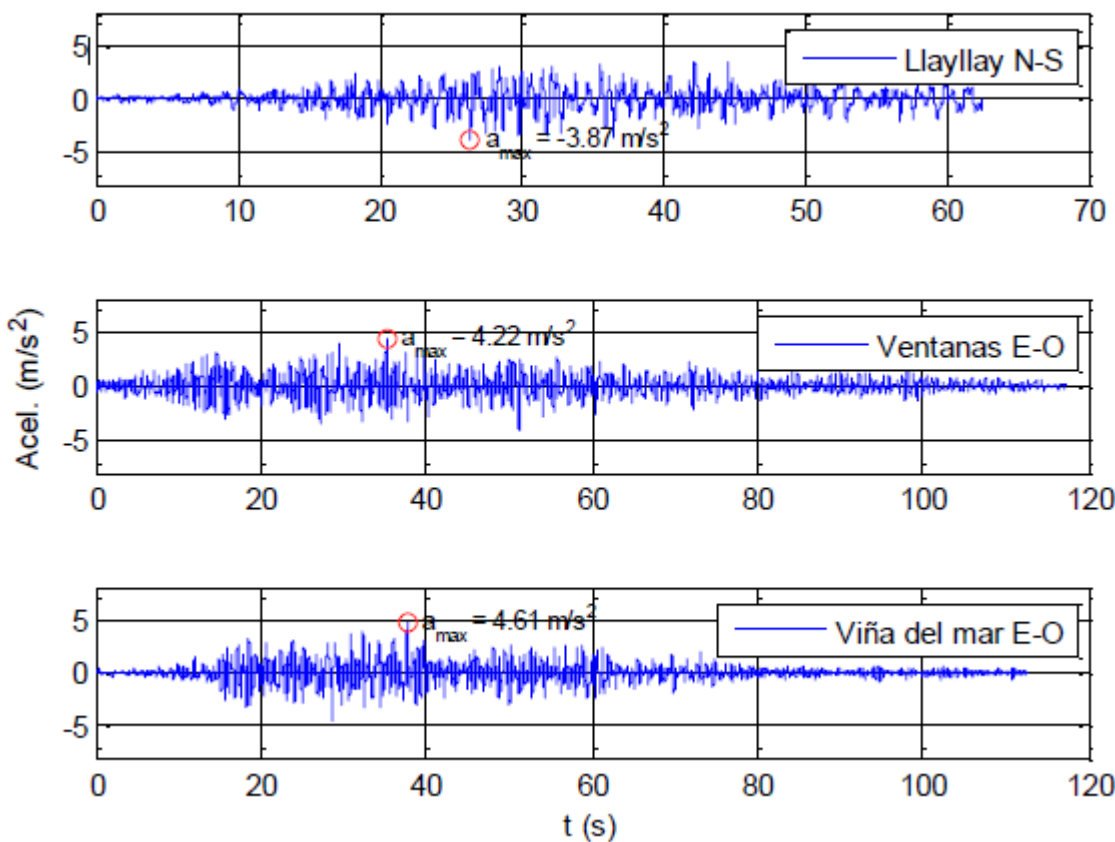
- Las vigas en dirección transversal tienen 5 cables de 0,5" que se diseñaron para tomar una carga de 65 Ton
- Las vigas en dirección longitudinal tienen 4 cables de 0,5" que se diseñaron para tomar una carga de 45 Ton
- El anclaje de los cables se ejecutó en la zona de capitel. Con esta disposición se evita tener las cajas de tensado a la vista en la fachada.



Análisis Sísmicos

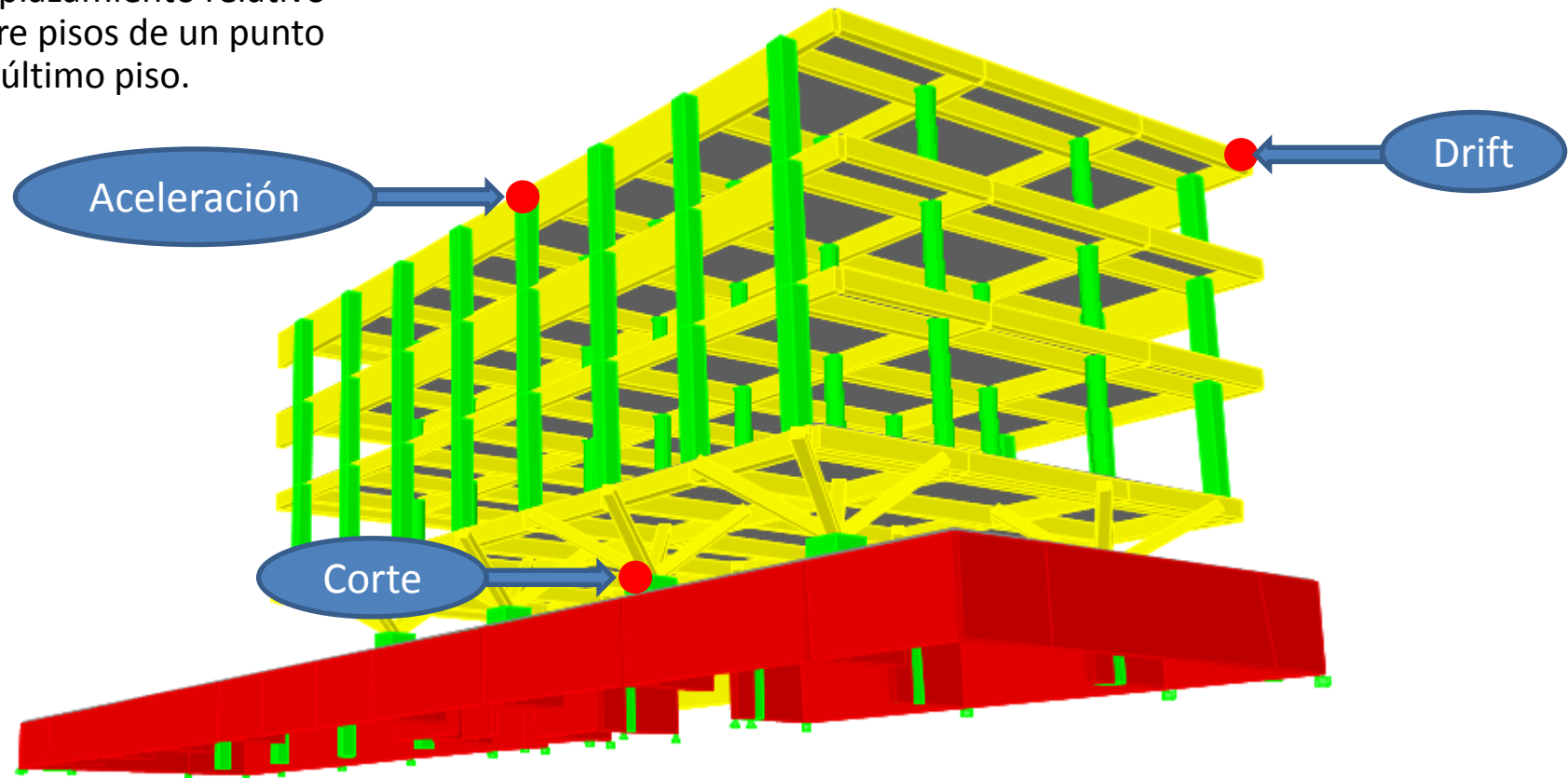


Registros Sísmicos



Análisis Sísmico

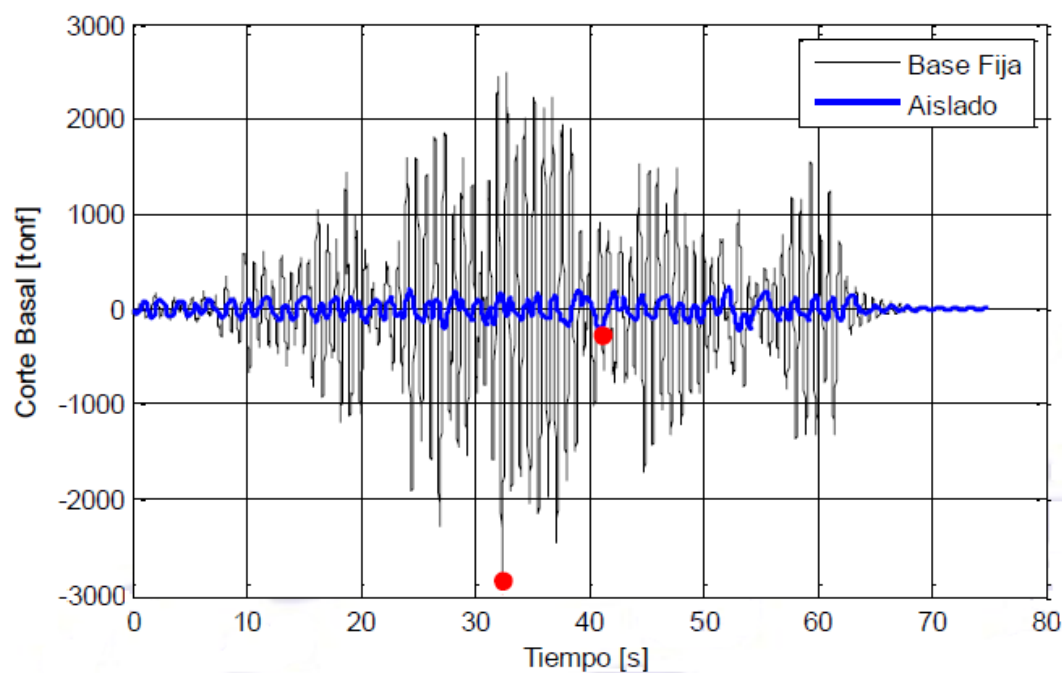
Se comparó la aceleración del centro de masa (CM), el corte a nivel de los aisladores y el desplazamiento relativo entre pisos de un punto del último piso.



Resultados

Corte basal a nivel de aisladores

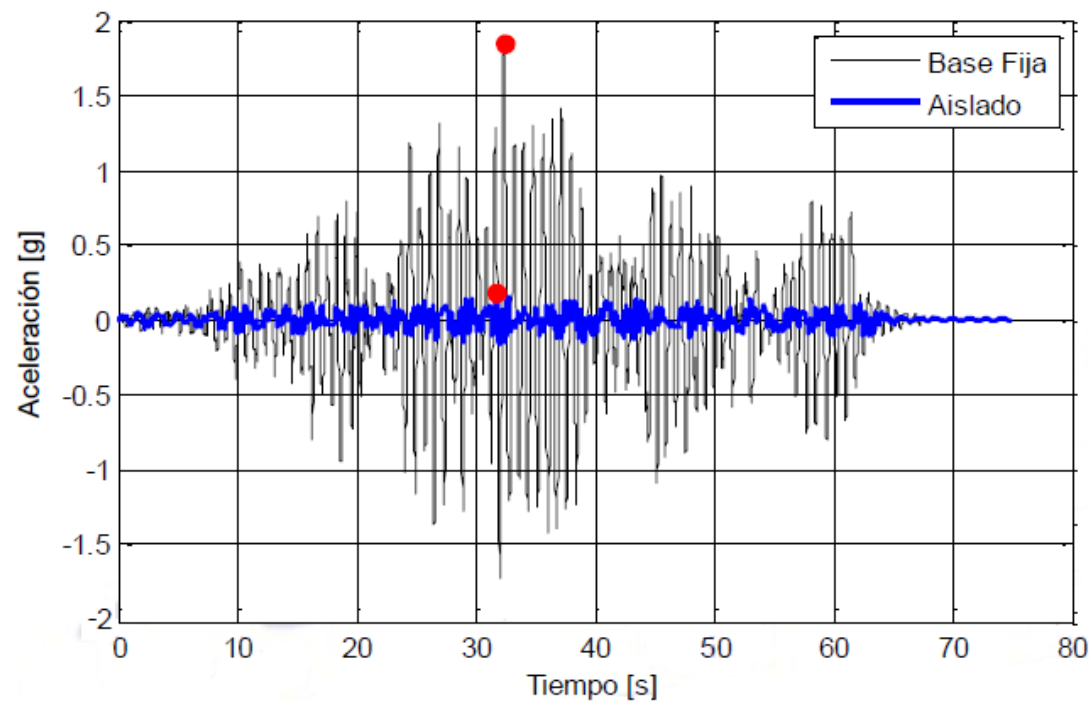
Estructura	Corte
Aislado	272 T
No Aislada	2862 T



Reducción 90,5%

Resultados

Aceleración nivel techo



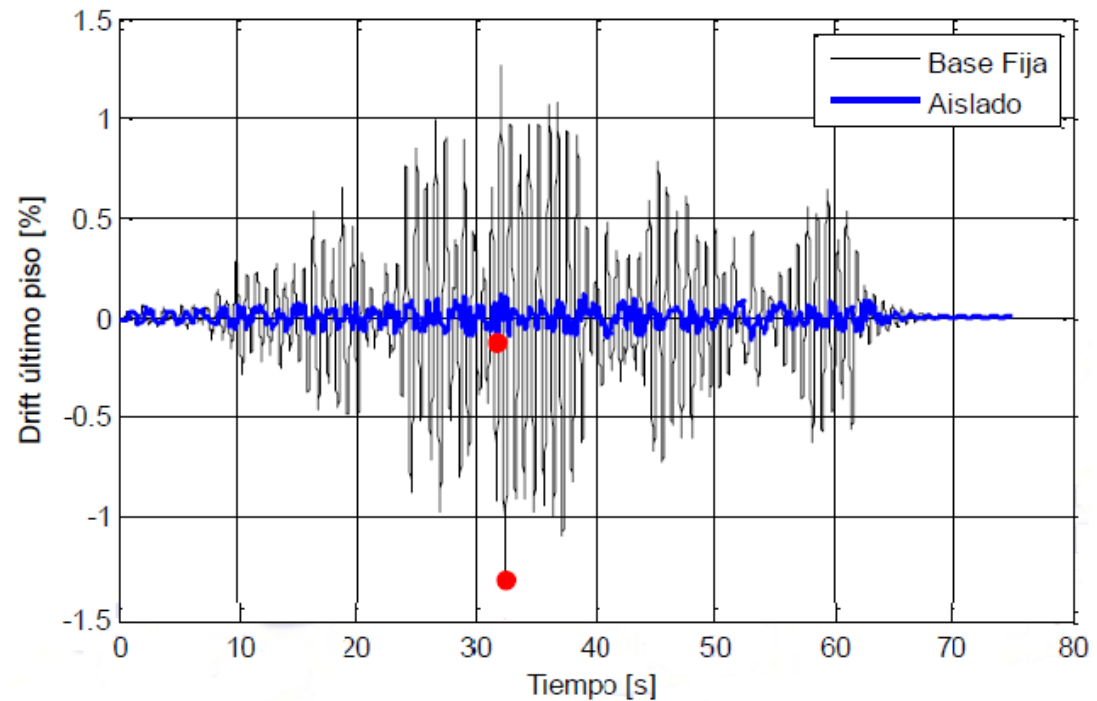
Estructura	Aceleración
Aislado	0,18 g
No Aislada	1,85 g

Reducción 90,3%

Resultados

Drift del punto de control del ultimo nivel:

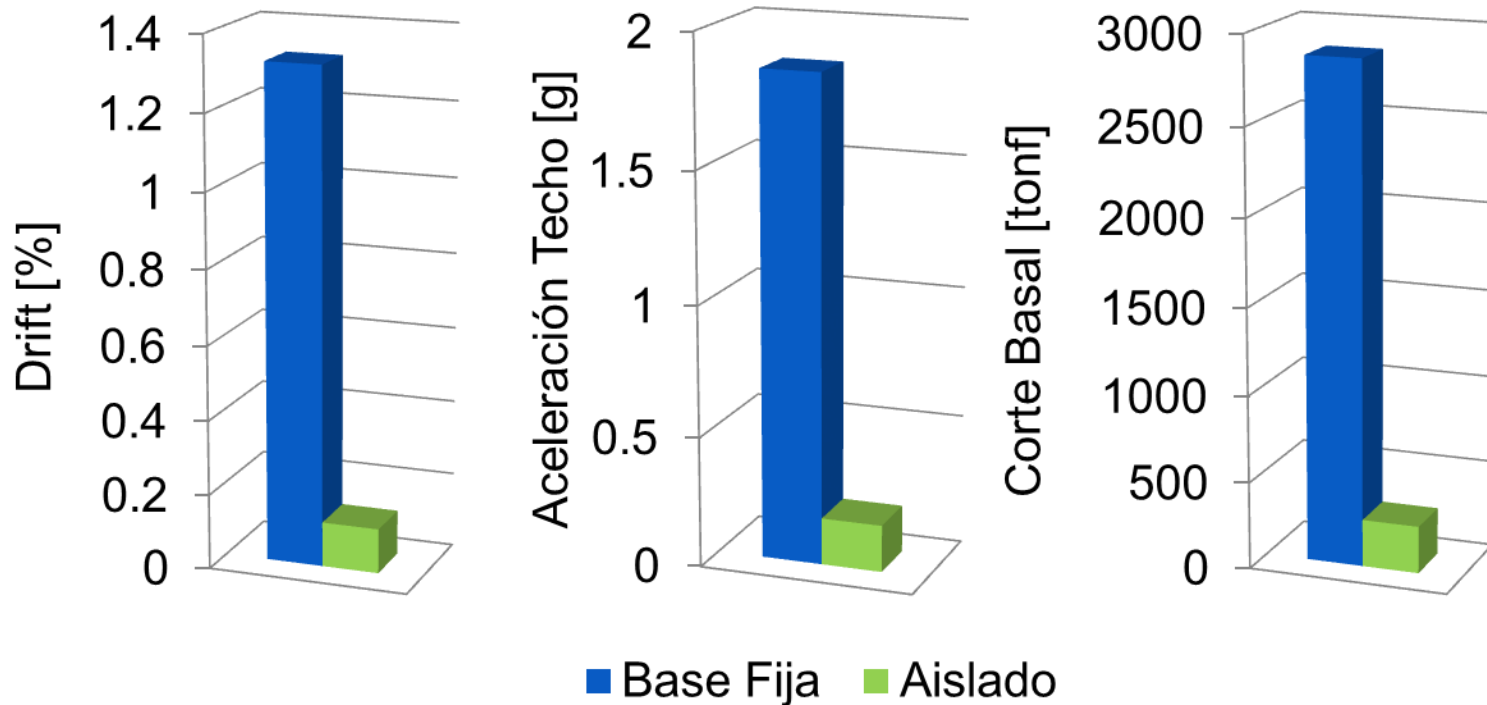
Estructura	Drift
Aislado	1,2 ‰
No Aislada	13,2 ‰



Reducción 90,9%

Resultados

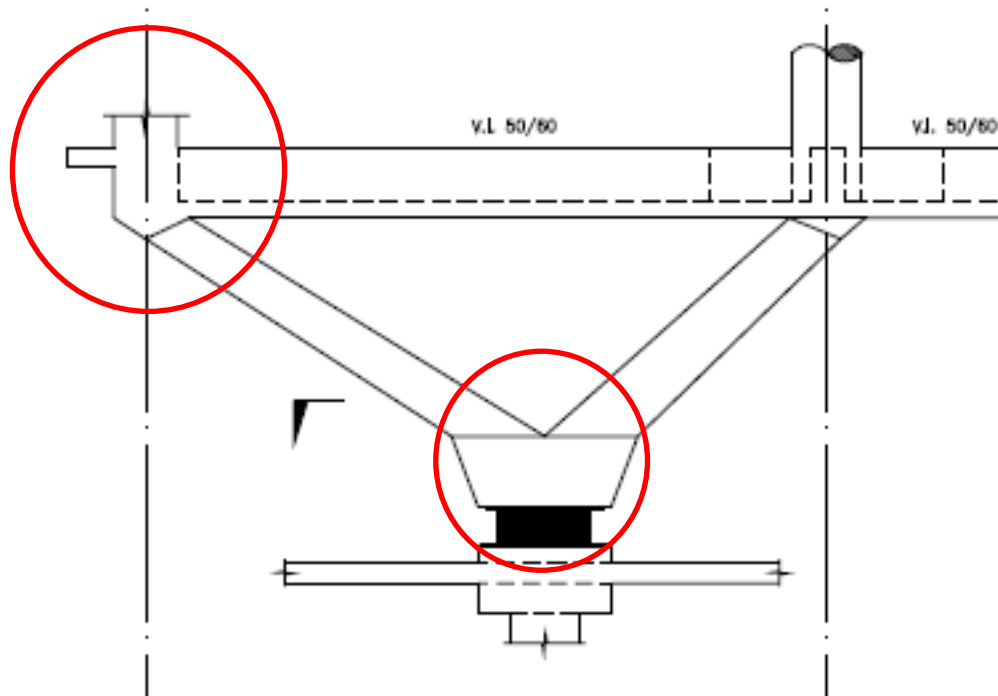
Comparación Edificio Aislado v/s Base Fija (SIRVE)



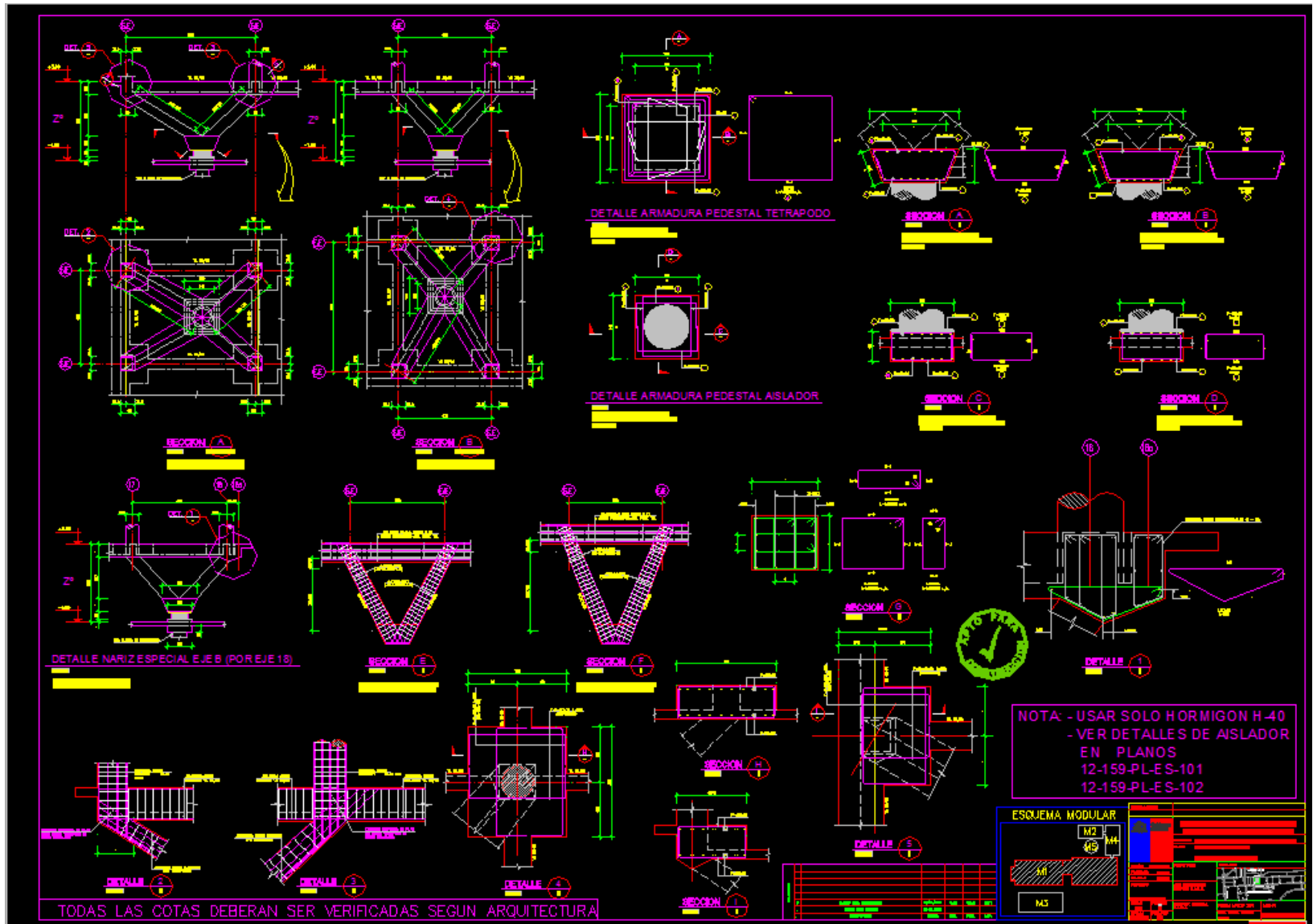
Desafíos Constructivos

Tetrápodos:

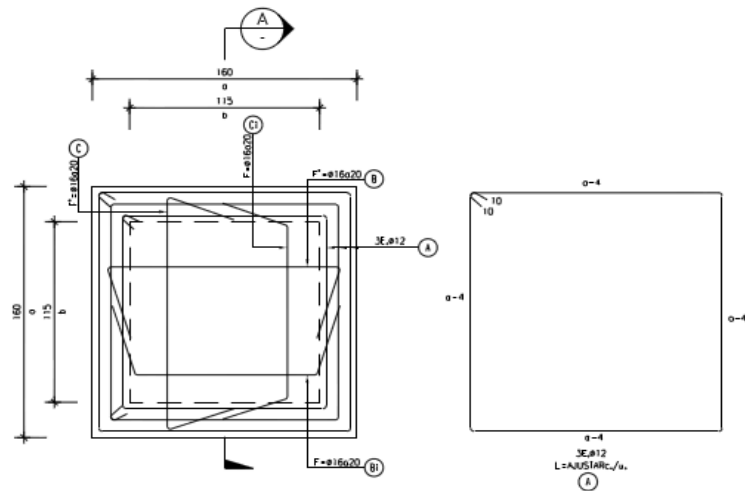
El principal desafío constructivo son los nodos entre los brazos del tetrápodo con la losa envigada del zócalo y en el capitel, el cual une los brazos del tetrápodo. La solución fue un detallamiento óptimo y eficiente de la enfierradura.



Detalles

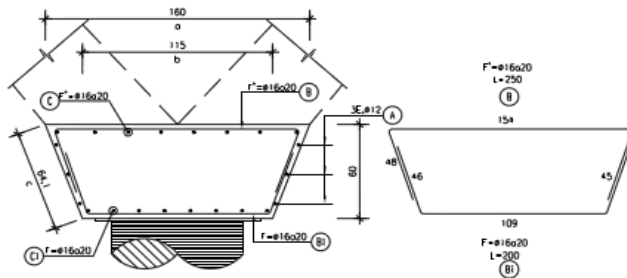


Desafíos Constructivos



DETALLE ARMADURA PEDESTAL TETRAPODO

ESC 1/20
NOTA: LAS DIMENSIONES DE LOS
ESTRIBOS SE DEBERÁN AJUSTAR EN
TERRENO



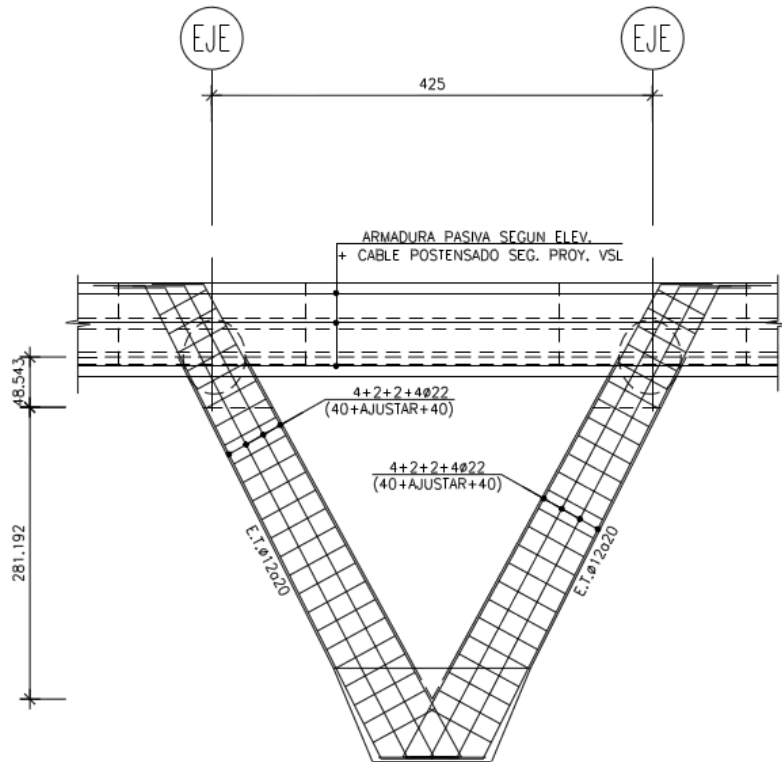
SECCION A

ESC 1/20

NOTA: LAS DIMENSIONES DE LAS
ARMADURAS SE DEBERÁN AJUSTAR EN
TERRENO.



Desafíos Constructivos



SECCION

E

ESC 1:50

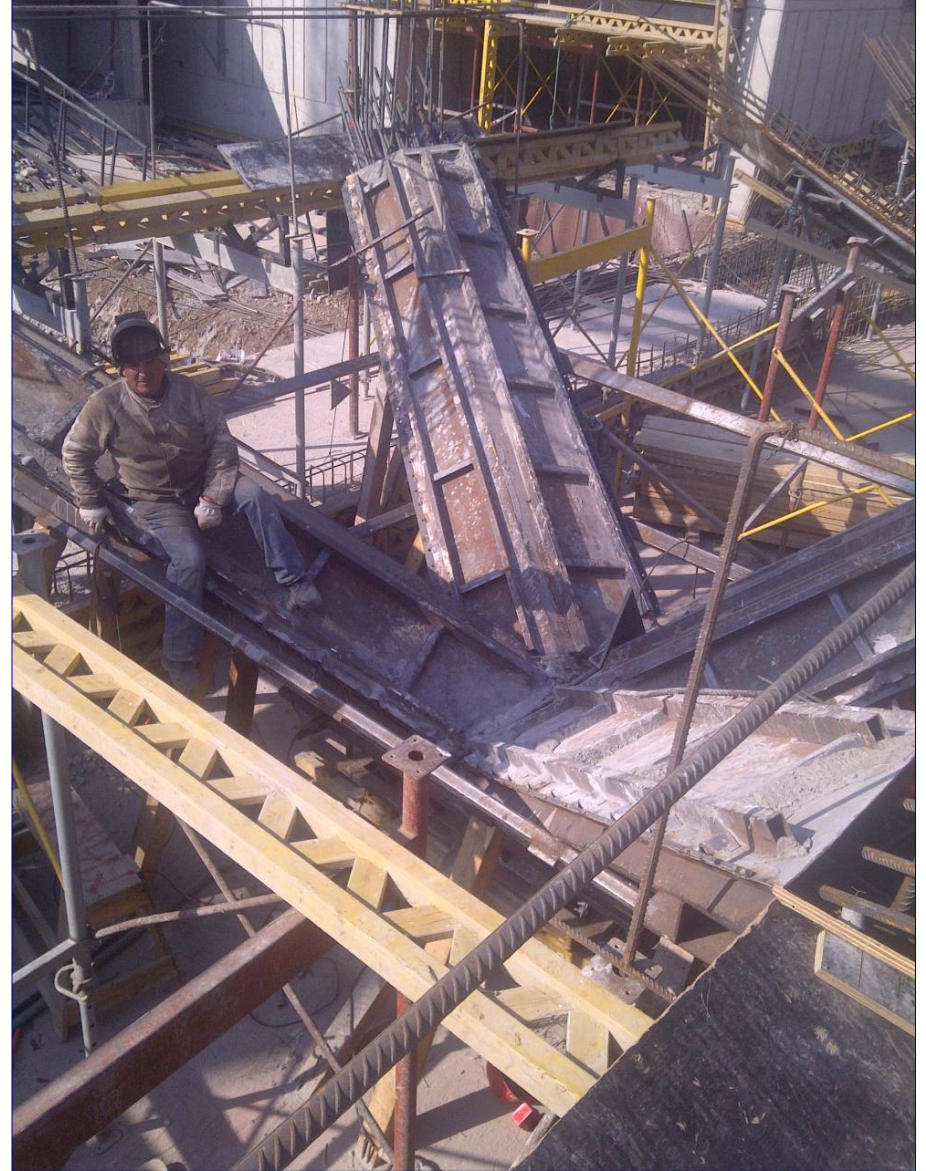
NOTA : LOS LARGOS Y FORMAS SE
DEBERAN AJUSTAR EN TERRENO.



Desafíos Constructivos



Desafíos Constructivos



Desafíos Constructivos



Desafíos Constructivos



Construcción



DELPORTE

INGENIEROS

20 AÑOS DE EXPERIENCIA

MÁS DE 7.000.000M2 CONSTRUIDOS

Construcción



Construcción



Instalación de aisladores

Construcción



Construcción



Resultados



Construcción



Construcción



Construcción



DELPORTE

INGENIEROS

20 AÑOS DE EXPERIENCIA

MÁS DE 7.000.000M2 CONSTRUIDOS

Construcción



Antena Auto Soportante

Altura De la Estructura:	50 m
Altura Total:	60 m
Diámetro Inferior:	920 cm
Diámetro centro:	230 cm
Diámetro Superior:	400 cm

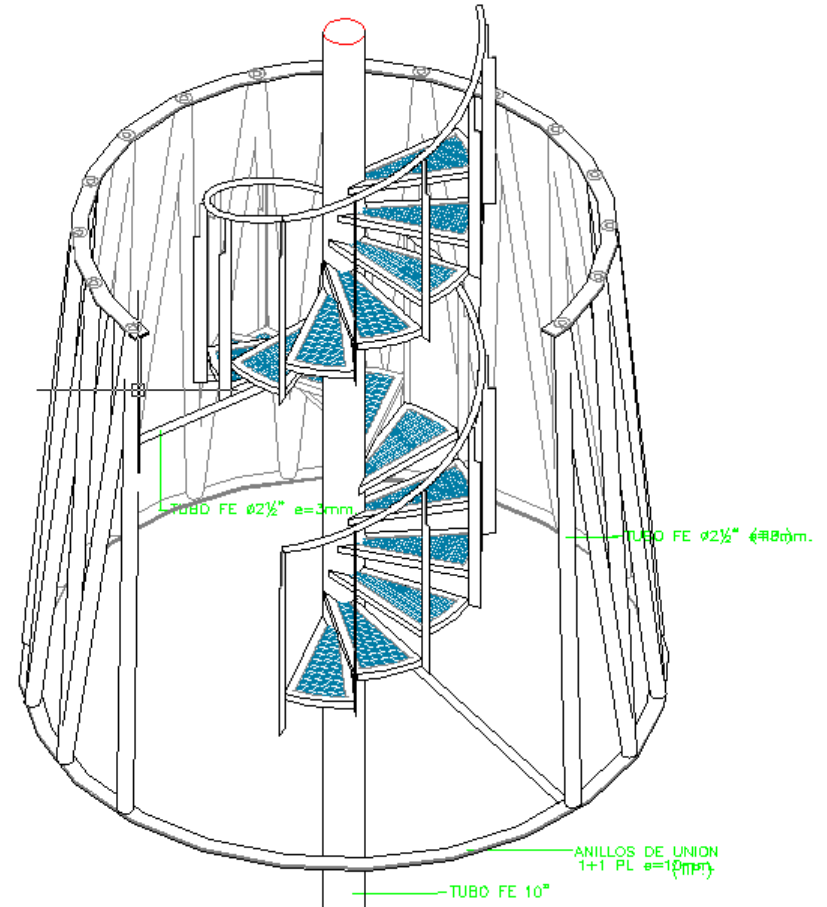


Antena Auto Soportante

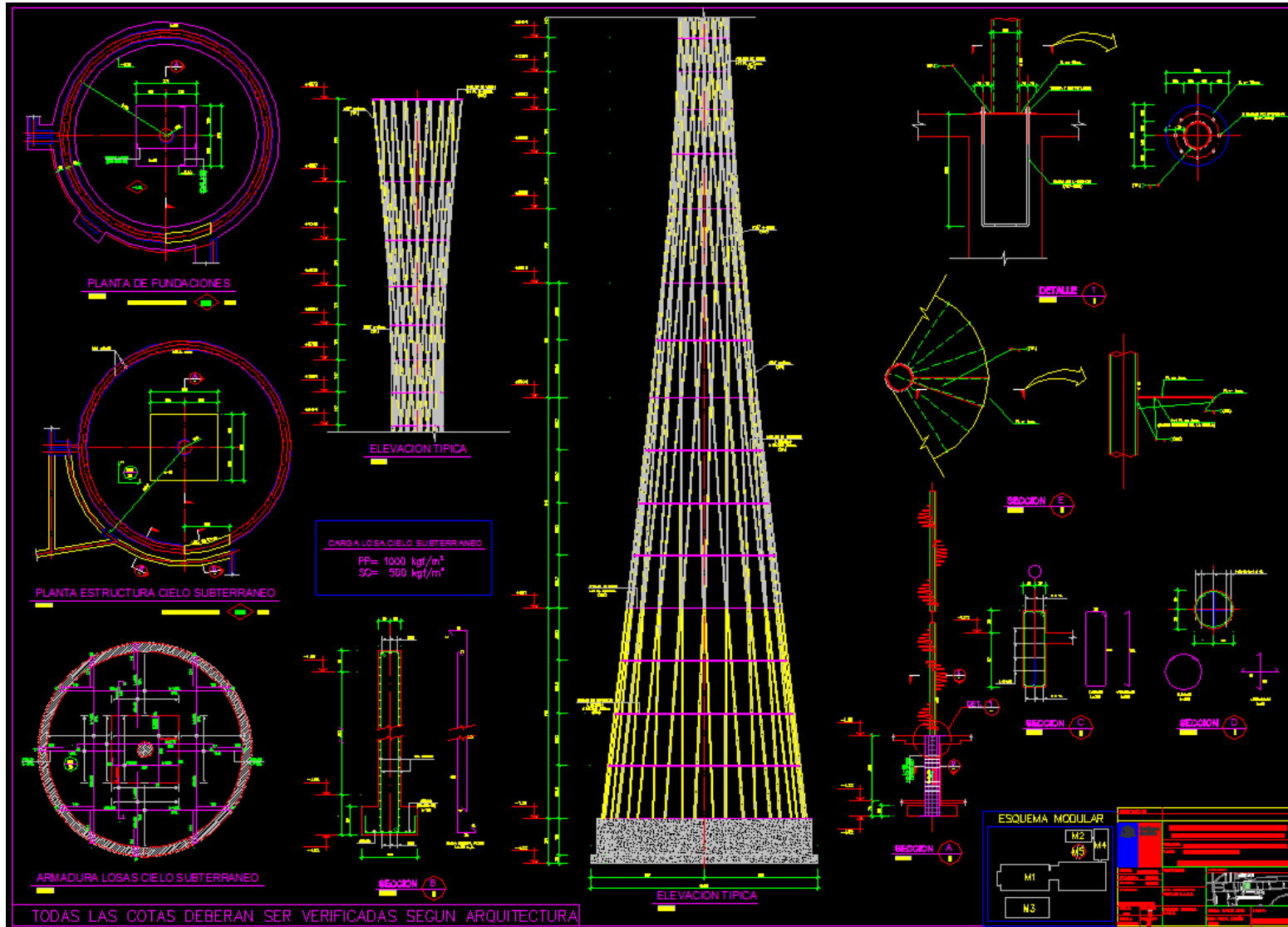
Isométrica de una sección de la Antena

250 Escalones

20 Giros de 360°



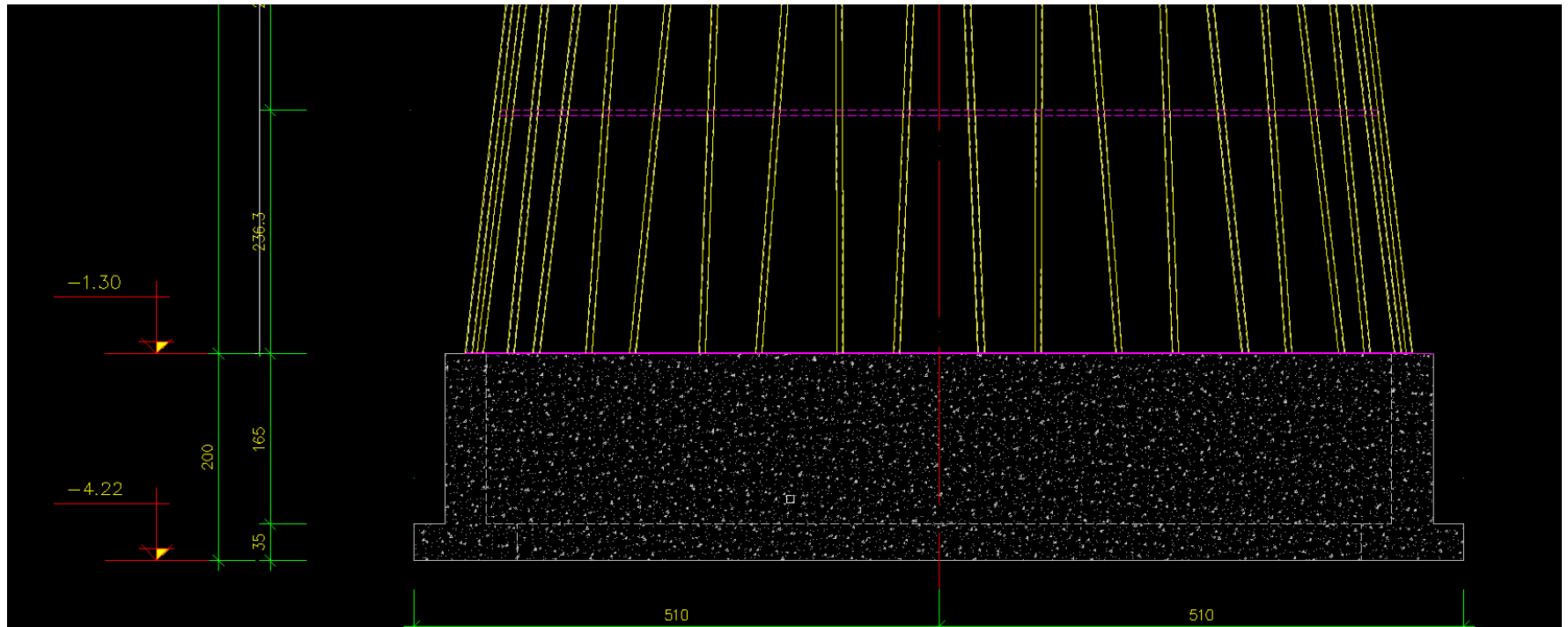
Antena Auto Soportante



Antena Auto Soportante

Base de la Antena Autosoportante:

Estructura de Hormigón Armado de 10 metros de diámetro,



Antena Auto Soportante

Muros perimetrales de la base de la antena

La Base esta conformada con muros de 40 cm de espesor y una altura de 200 cm, lo que permite su estabilidad.



Antena Auto Soportante



Antena Auto Soportante

Montaje



Antena Auto Soportante





DELPORTE
INGENIEROS

20 AÑOS DE EXPERIENCIA

MÁS DE 7.000.000M2 CONSTRUIDOS

Muchas Gracias