

Congreso  
Internacional de  
**Ingeniería Civil**  
en Ciudades Patrimonio Mundial



XXVII  
CONSEJO DIRECTIVO



# Aspectos geotécnicos para la conservación de edificios patrimoniales

Efraín Ovando Shelley  
Instituto de Ingeniería  
Universidad Nacional Autónoma de México

20 de octubre, 2022

[www.cicepac.org](http://www.cicepac.org)





# Introducción

El primer paso para restaurar y preservar un edificio patrimonial es **identificar los factores que le hayan causado daño**

El daño estructural se asocia a concentraciones de esfuerzo y/o deformación que resultan de la acumulación de distorsiones o hundimientos no deseados que en muchísimas ocasiones se deben a que **el primer elemento de soporte, el suelo, ha cedido o se ha rebasado su capacidad portante.**

**Las soluciones a problemas geotécnicos en edificios patrimoniales se han tomado, casi en su totalidad, del campo de la Ingeniería de Cimentaciones** y es por eso que las técnicas de intervención en estos son en realidad aplicaciones de esa rama de la geotecnia en la cual se toma en cuenta las consideraciones de conservación y preservación

- Antes de intervenir un momento conviene contar con un **marco de referencia conceptual** mediante el cual los ingenieros geotécnicos tengan una idea clara sobre la naturaleza del problema y con el cual la se pueda evaluar objetivamente la aplicabilidad y eficacia de las soluciones posibles.
- Ese marco the referencia incluye el studio de las condiciones locales del subsuelo lo cual implica **conocer la historia y evolución de los esfuerzos efectivos en el sitio**. En este a context la investigación histórica no solo abarca al edificio, debe incluir al subsuelo. Para ello la participación de geólogos, historiadores y arqueólogos proporcionará información útil incluyendo al información documental que puedan aportar.
- Ejemplo: el caso de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México

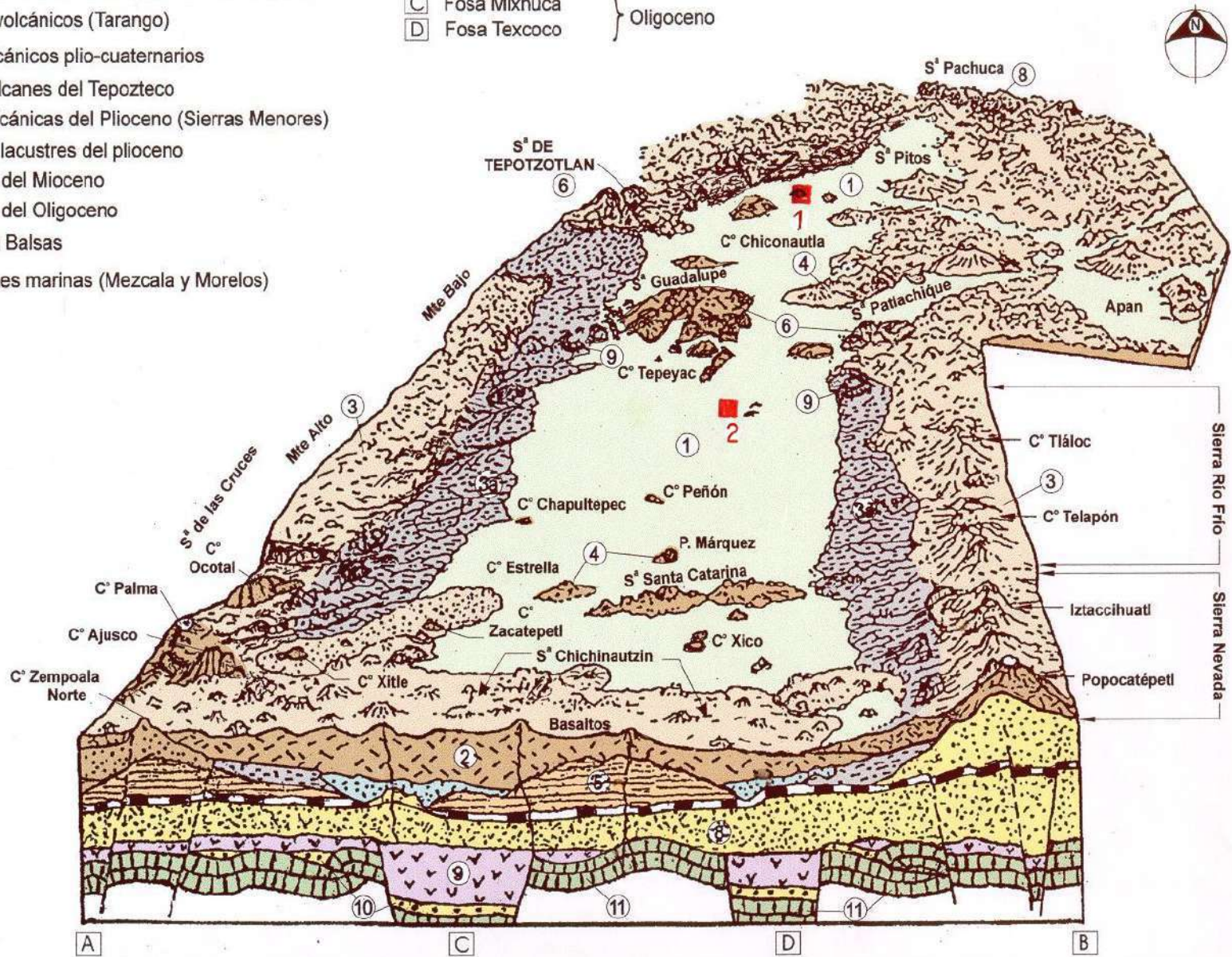
# Entorno geológico

## ESTRATIGRAFIA

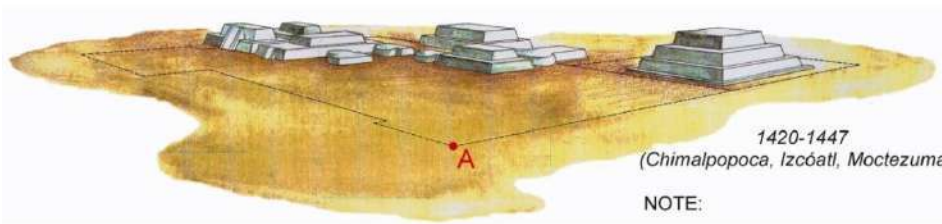
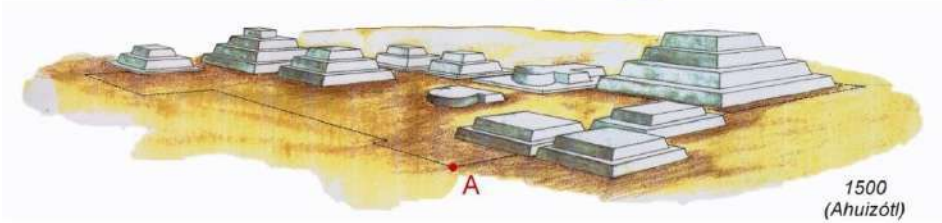
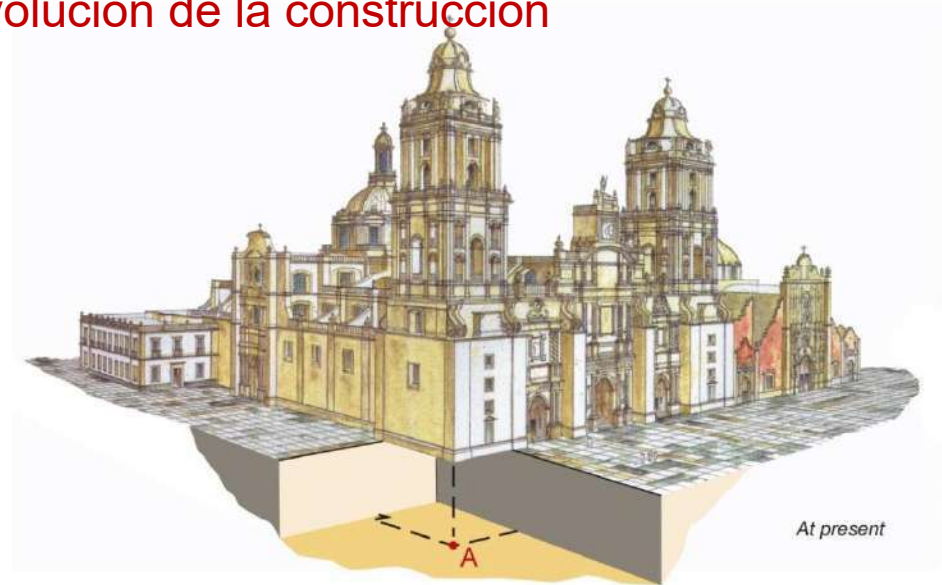
- ① Planicie aluvio-lacustre
- ② Sierra de Chichinautzín
- ③ Sierra de las Cruces y Nevada (Sierras Mayores)
- ③a Abanicos volcánicos (Tarango)
- ④ Conos volcánicos plio-cuaternarios
- ⑤ Escudo-volcanes del Tepozteco
- ⑥ Sierras volcánicas del Plioceno (Sierras Menores)
- ⑦ Depósitos lacustres del plioceno
- ⑧ Vulcanitas del Mioceno
- ⑨ Vulcanitas del Oligoceno
- ⑩ Formación Balsas
- ⑪ Formaciones marinas (Mezcala y Morelos)

## TECTONICA

- |   |                 |                    |
|---|-----------------|--------------------|
| A | Fosas de las    | } Plio-Pleistoceno |
| B | Sierras Mayores |                    |
| C | Fosa Mixhuca    | } Oligoceno        |
| D | Fosa Texcoco    |                    |

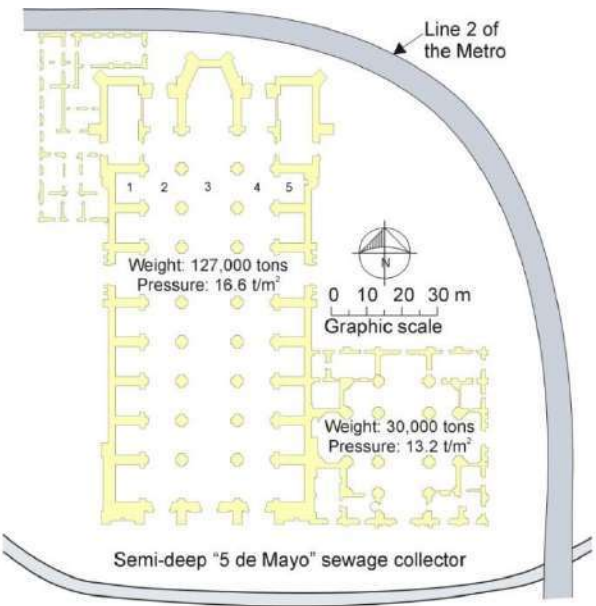


Consideraciones Históricas y arqueológicas para definir la evolución de la construcción

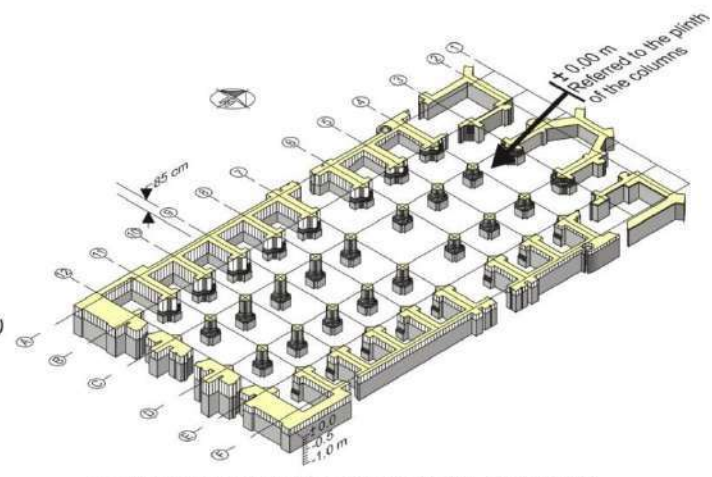


NOTE:  
Point A is the same along the vertical

a) The Cathedral and the underlying Aztec temples



b) Dimensions and weights of the Cathedral and the Sagrario

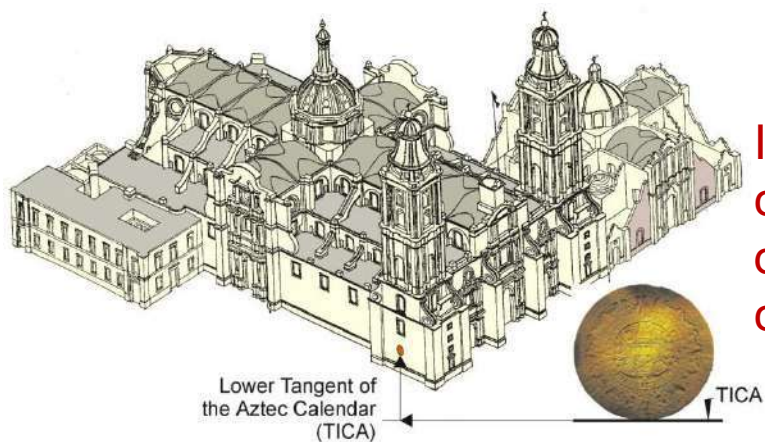


c) Enlargement of column shafts and walls during construction

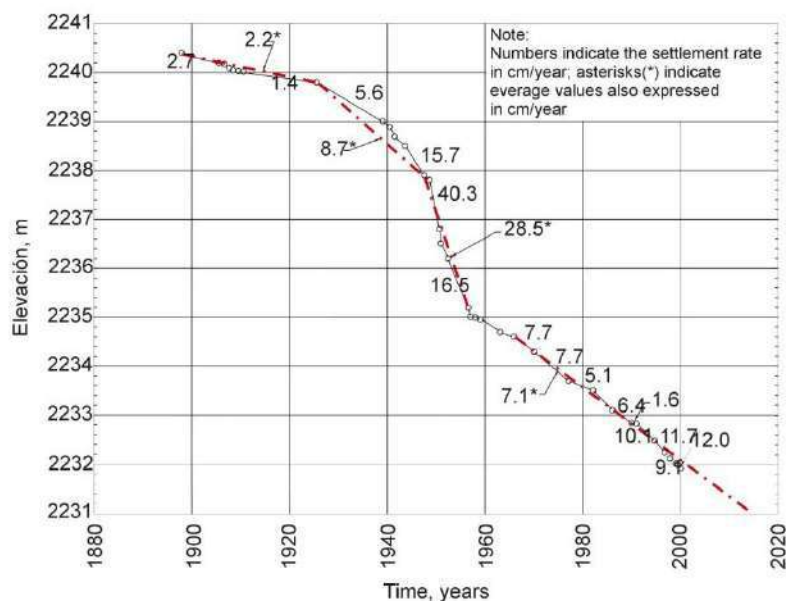
Fig. 5 Description of the Foundations

Seguimiento de la vida de la estructura: primera fotografía de la Catedral:  
circa 1841

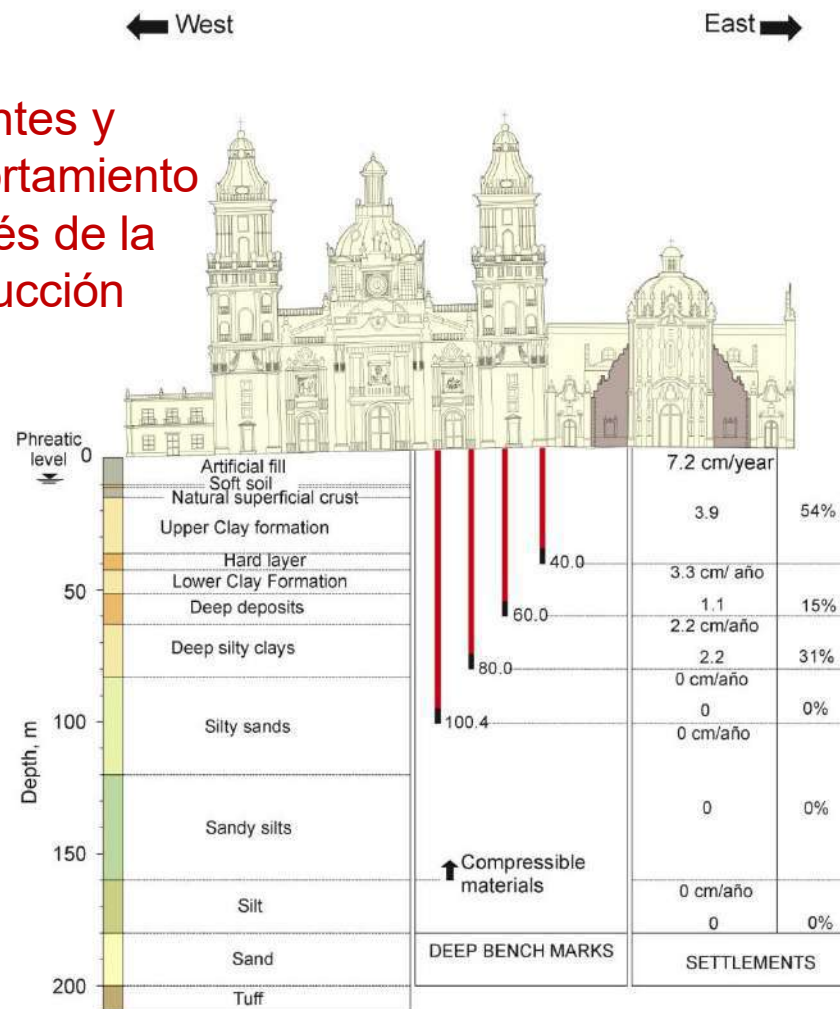




## Incidentes y comportamiento después de la construcción



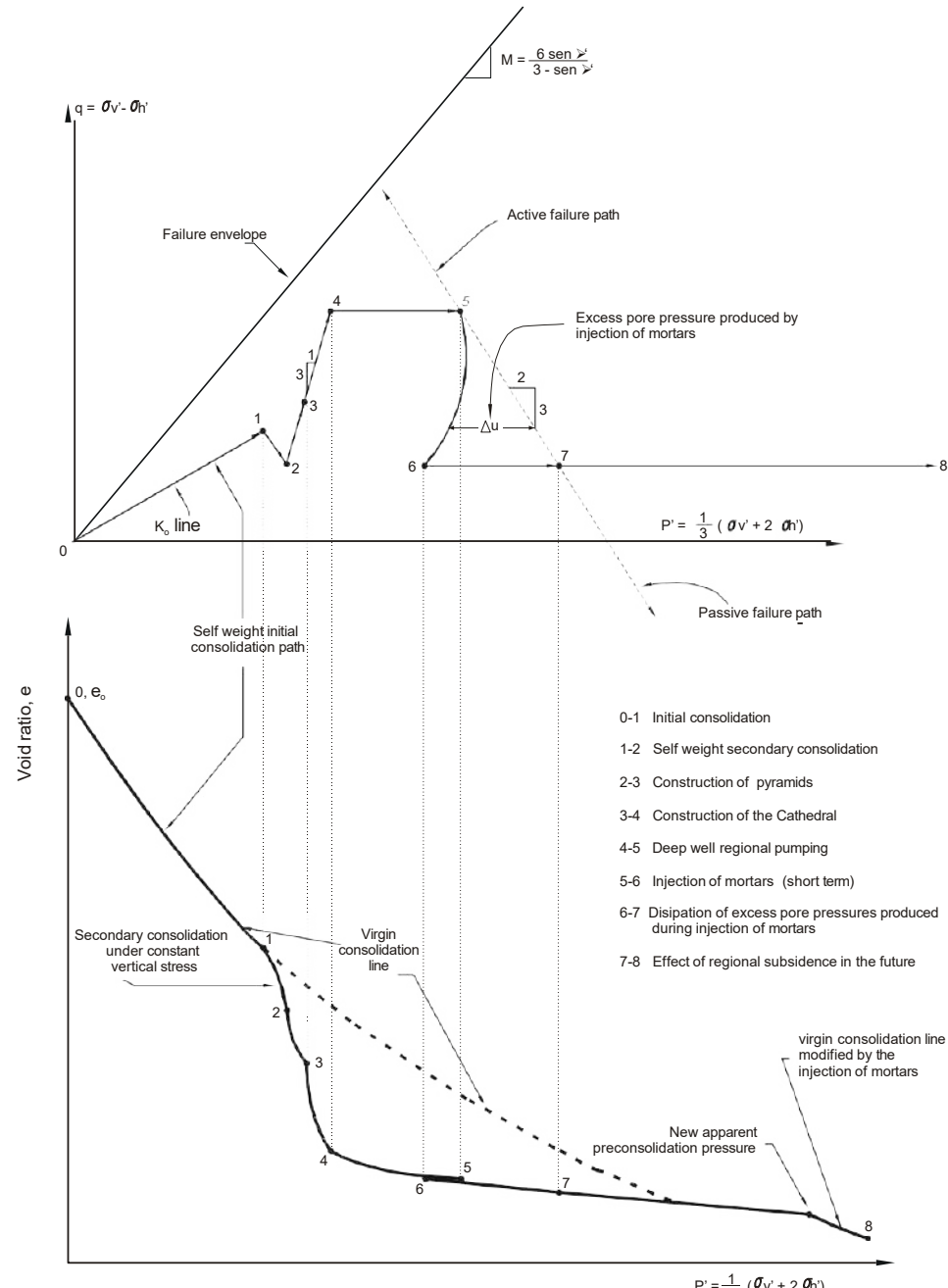
a) Regional subsidence of Tica reference at the Cathedral



b) Settlement distribution between March 23, 1991 and May 4, 1992

Fig. 10 Regional Subsidence

# Marco de referencia conceptual



# Orígenes de asentamientos diferenciales y factores de influencia

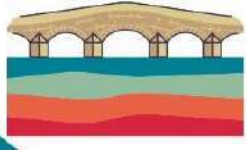
| Origin or source                                       | Influencing factors                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Design errors                                          | 1. Architectonic, geotechnical, structural (combinations of any of these)                                                                                                                                                                                    |
| Construction errors                                    | 2. Inability to obtain verticality or right angles in walls, ceilings, etc.<br>3. Alteration (remoulding) of soil at foundation level                                                                                                                        |
| Changes in buildings                                   | 4. Increase of dead weight<br>5. Flooding of basements<br>6. Architectural or structural alterations                                                                                                                                                         |
| Increase in water content or humidity in the soil mass | 7. Removal of trees<br>8. Dam impoundment<br>9. Flooding<br>10. Water penetrating into open fractures or fissures in soil mass<br>11. Breakage of sewage or water supply lines<br>12. Leakage from cisterns or water depositories                            |
| Existence or construction of underground structures    | 13. Construction of underground structures (car parks, shafts, structures for hydropower projects)<br>14. Tunnelling (mines, railways, roads, sewage or water supply)                                                                                        |
| Geotechnical peculiarities at the site                 | 15. Buried structures<br>16. Erratic distribution of compressibilities<br>17. Variations of thicknesses of soil strata                                                                                                                                       |
| Extraction of water from soil mass, soil drying        | 18. Introduction of vegetation (mainly trees)<br>19. Removal of water from flooded basements<br>20. Local influence of pumping wells<br>21. Regional subsidence                                                                                              |
| Excavations                                            | 22. Excavations near the monument, mainly in urban areas                                                                                                                                                                                                     |
| Construction of new buildings                          | 23. Obliteration of archaeological evidence<br>24. Unwanted effects on existing monument                                                                                                                                                                     |
| Slope instability                                      | 25. Cuts to modify slope inclination<br>26. Humidity at slope feet along rivers, seafront, lakes<br>27. Leakage from sewage or water supply systems<br>28. Deforestation leading to erosion<br>29. Slope subjected to long term geological processes (creep) |
| Earthquakes                                            | 30. Accumulated tilt<br>31. Low bearing capacity<br>32. Low factor of safety in slopes                                                                                                                                                                       |

## Técnicas de intervención para **corregir, eliminar o mitigar** le los efectos de los diferenciales de hundimiento

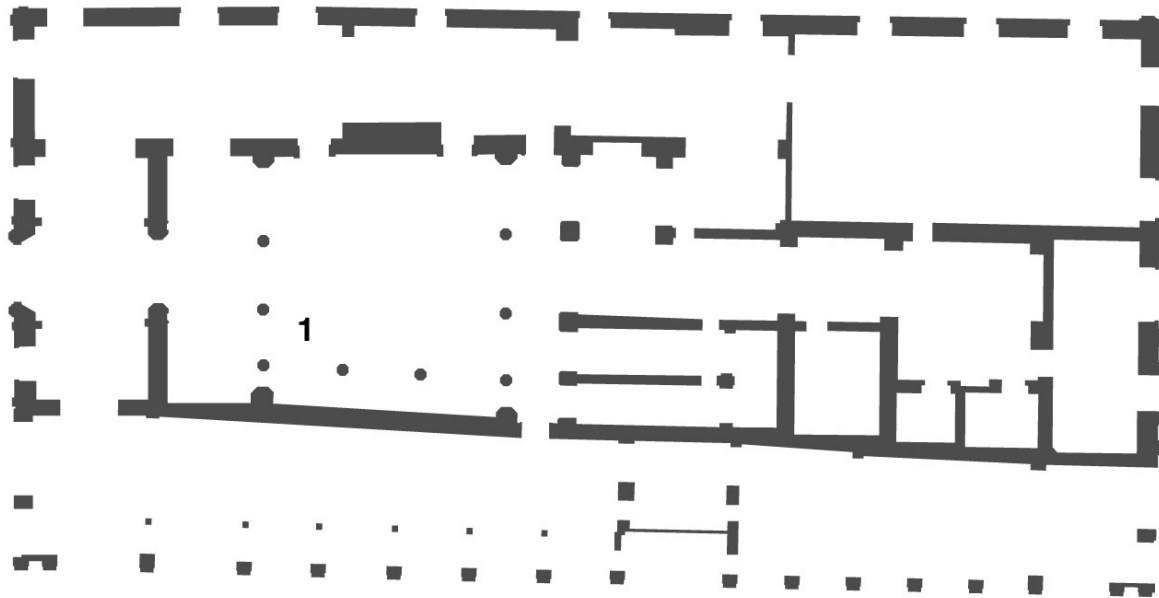
| Method                   | Advantages/disadvantages                                                                                                                                                                                                                                                                          | Important examples                                                                                                                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Underexcavation          | Effects may be difficult to predict or estimate. Relies heavily on observational method. Adaptable to a large variety of conditions. May require auxiliary works (trenches, shafts) or specialized drilling equipment. Non obtrusive. Rate of induced corrective settlements may be controlled.   | Oldest documented case dating back to 1835 (St. Chad's Bell Tower in the UK); Tower of Pisa, Mexico City Cathedral                            |
| Jacking from pile heads  | Piles must first be installed or cast in place. Major structural modifications required in the monument's foundation system. Superstructure must be adapted and/or reinforced to tolerate imposed movements. Rate and magnitude of corrective vertical displacement can be accurately controlled. | Has been applied successfully in several parts of the world.                                                                                  |
| Control piles            | Piles connected indirectly to the building by means of a frame. May be used to regulate loads applied at the pile heads or to directly control settlements. Modifications at foundation and at the superstructure level required. Permanent maintenance required.                                 | Developed in the late 1940's in Mexico City. Used successfully in several monuments.                                                          |
| Piles at selected sites  | Special and very specific geotechnical conditions must be met in order to use this technique, e.g. at sites undergoing regional subsidence.                                                                                                                                                       | Several important buildings and monuments in Mexico City. Used as an interim solution in Mexico City's Sagrario Church.                       |
| Local injection of water | Intended to restore pore pressure at selected locations in sites undergoing regional consolidation. Induced corrective settlements are difficult to control.                                                                                                                                      | Used experimentally in Mexico City's National Palace (1978) and in a late XVIIth century house (1984). Results up to date are not conclusive. |
| Electro-osmosis          | Put forth to induce water flow and changes in effective stress and, hence, corrective settlements. Difficult to control                                                                                                                                                                           | Tried and abandoned in Mexico City in the seventies. Used experimentally at the Tower of Pisa.                                                |

# Técnicas de intervención para **prevenir** los efectos nocivos de los diferenciales de hundimiento

| Method                                                                            | Advantages/disadvantages                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Important examples                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Underpinning: broadening of footings, restoration of original foundation elements | Used to restore or improve condition of existing foundation. Effective, depending on proper identification of originating factor and on good knowledge of geotechnical conditions.                                                                                                                          | Has been used in many monuments and historical buildings around the world.                                                                                                            |
| Addition of piles, micropiles or other deep foundation elements.                  | Can usually eliminate the originating factor giving rise to differential settlements. Can disrupt, damage or even completely destroy archaeological data.                                                                                                                                                   | Has been used in many monuments and historical buildings around the world.                                                                                                            |
| Soil improvement: jet grouting, deep mixing,                                      | Can be difficult to implement; it is sometimes intrusive (can produce damage to archaeologically rich deposits or ancient buried structures).                                                                                                                                                               | Mortar injection by hydrofracturing Cathedral                                                                                                                                         |
| Injection of mortars by hydrofracturing in soft soils                             | Can be difficult to implement; it is sometimes intrusive (can produce damage to archaeologically rich deposits or ancient buried structures).Overall intended effect: to attain a more uniform distribution of settlement or vertical deformation fields.                                                   | Used successfully at the Metropolitan Cathedral and the San Agustín Church in Mexico City.                                                                                            |
| Compensation grouting                                                             | Can be difficult to implement; it is sometimes intrusive (can produce damage to archaeologically rich deposits or ancient buried structures).Overall intended effect: to induce corrective vertical deformations to compensate other non wanted movements                                                   | Used in the Jubilee line in London.                                                                                                                                                   |
| Rigid inclusions                                                                  | Can be difficult to implement; it is sometimes intrusive (can produce damage to archaeologically rich deposits or ancient buried structures). Overall intended effect: to attain a more uniform distribution of settlement or vertical deformation fields. Rigid inclusions are not connected to structure. | Not proven in Architectural Monuments. Several projects have been put forth in several ancient structures in Mexico City.                                                             |
| Isolation or separation trenches.                                                 | Slurry trenches can be used to separate or isolate displacement fields of two or more structures. Non setting gels may be also used.                                                                                                                                                                        | Used at the Capilla de las Ánimas and the Casa de Los Azulejos, Mexico City. Results are still being evaluated. Suggested as a means to correct the inclination of the Tower of Pisa. |



# Ejemplos ilustrativos



**Errores de diseño y/o  
de construcción**

**Casa de los azulejos  
Ciudad de México**



**Existen muchos edificios patrimoniales cercanos a taludes que eventualmente pueden estar sujetos a movimientos no deseados**

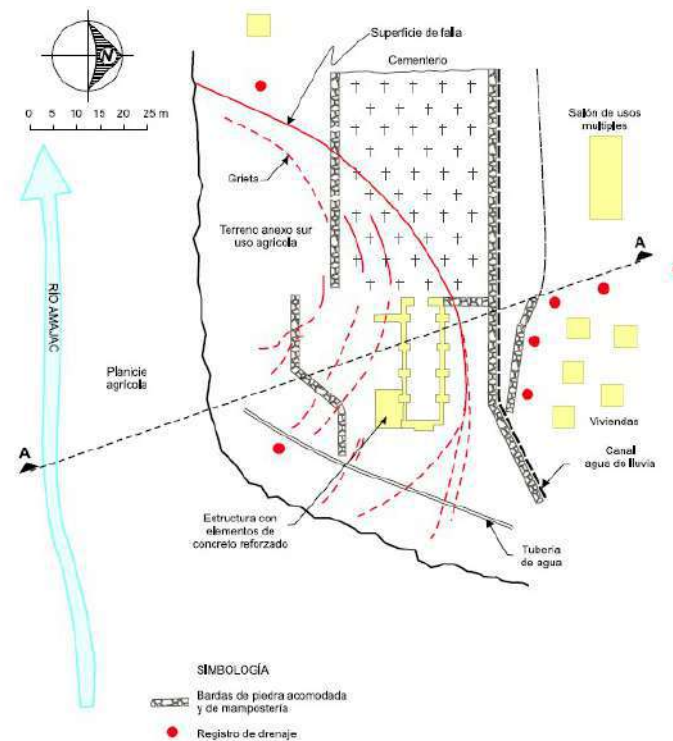
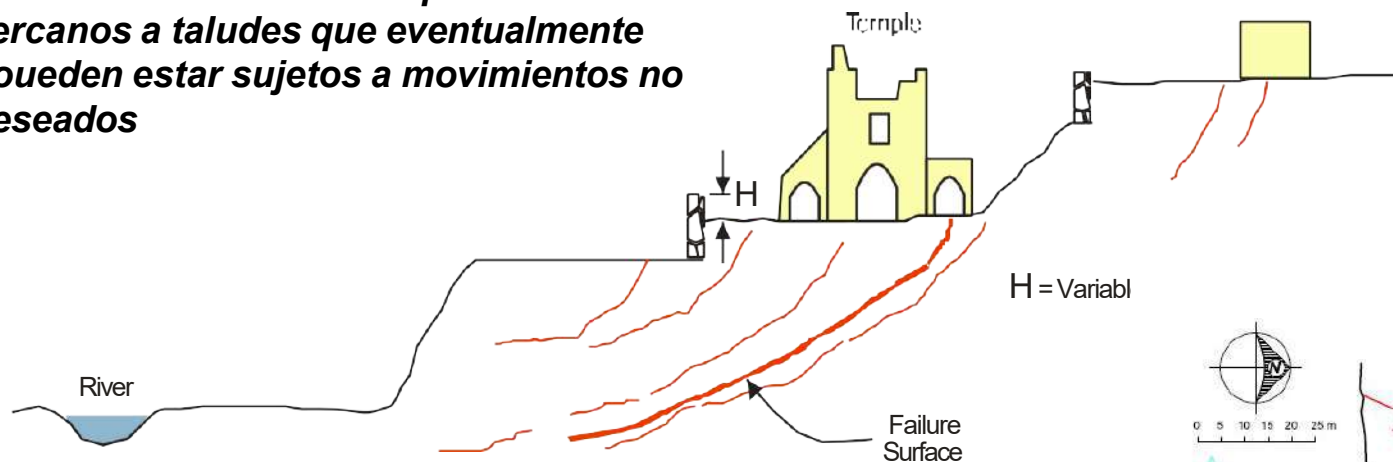
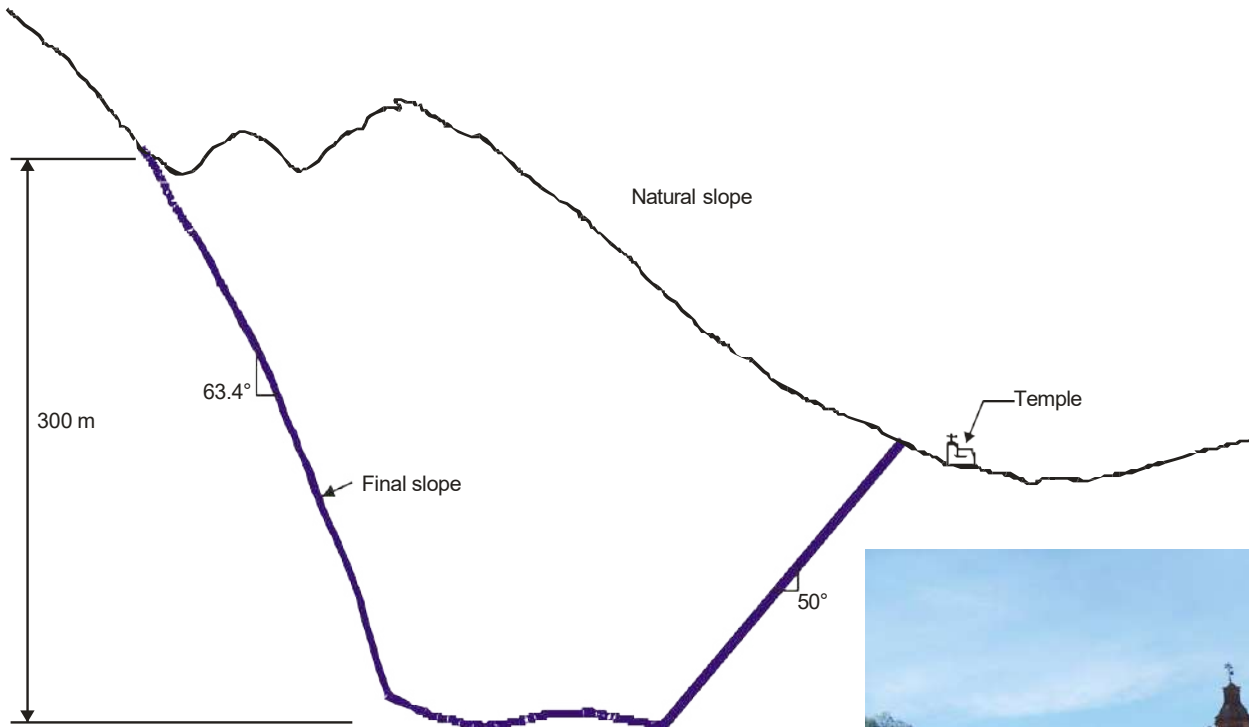


Fig. 9.2.2 Croquis del entorno del Templo de la Candelaria, Santa María Amajac

# Inestabilidad potencial en una excavación profunda



**Excavación de una mina a cielo abierto en Cerro de San Pedro, San Luis Potosí, Mexico**



**hay otros factores que también pueden inducir asentamientos diferenciales:**

Vegetación

Expansión estacional de suelos

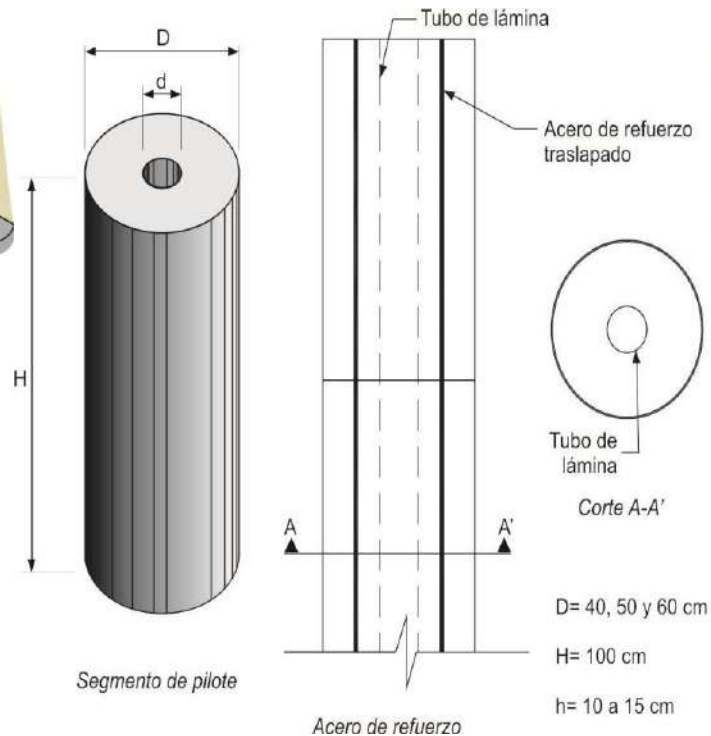
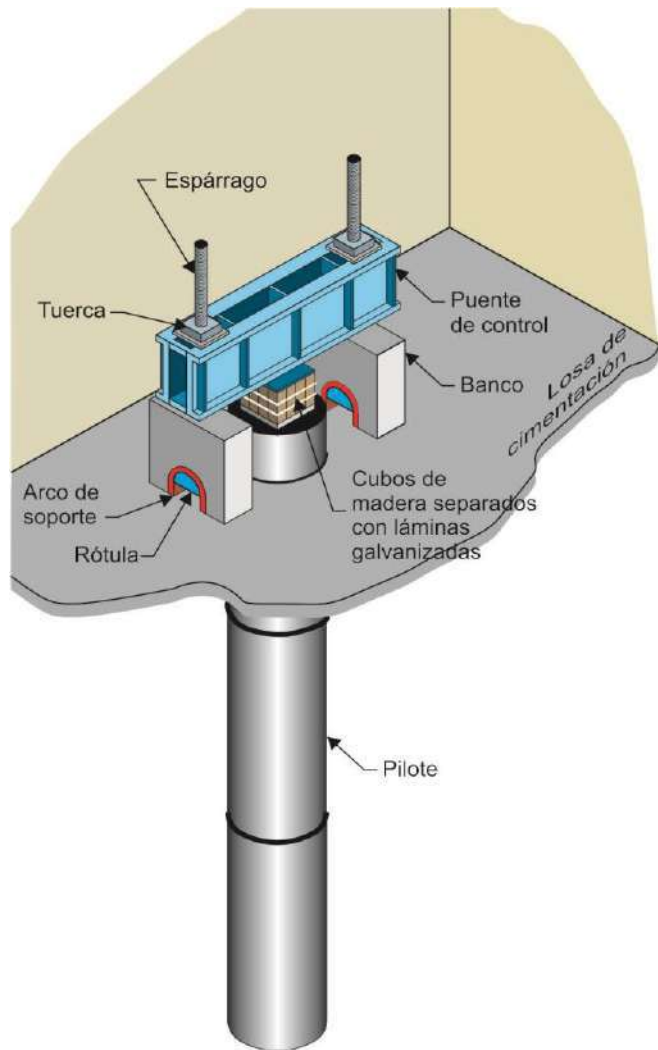
Fugas de agua desde:

- Cisternas
- Tuberías (drenaje suministro)



# Técnicas de intervención no convencionales

# Pilotes de control



Este diagrama ilustra un pilote (pilón) instalado en una losa de cimentación. El pilote es un cilindro gris que se eleva desde la losa. En la base del pilote, se encuentran dos arcos de soporte (arcos rojos) que se anclan en la losa. Los arcos están conectados al pilote mediante arañas de empotramiento (estructuras de acero que se extienden desde el pilote hacia los arcos). La losa de cimentación es una placa amarilla que sirve como base para el pilote.

b)

Diagrama de un sistema de guiado de cables para un pilote. Se muestra un pilote cilíndrico en el centro, rodeado por un arco de soporte y un banco de concreto. Un cable (Espárrago) se introduce desde el banco de concreto, pasando por una rótula, y se dirige hacia el pilote. El ángulo entre el cable y la vertical es de aproximadamente  $2^\circ$ . El ángulo entre el cable y el eje del pilote es de aproximadamente  $40^\circ$ . La base de todo el sistema es una losa de cimentación.

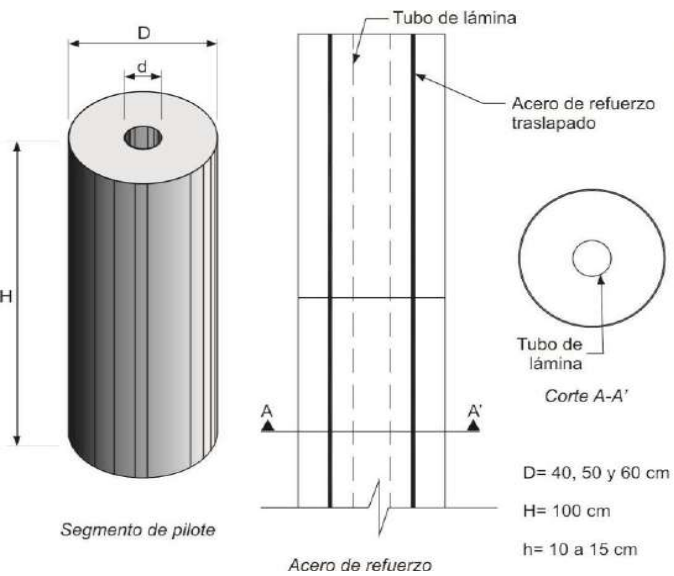
Diagrama 3D de un horno de coque. El horno está montado sobre una losa de cimentación. Incluye un pilote central con cubos de madera, rodeado por láminas galvanizadas y un sello. Hay bancos de concreto a los lados con espárragos verticales. Se ven arcos de soporte y rótulas en la base.

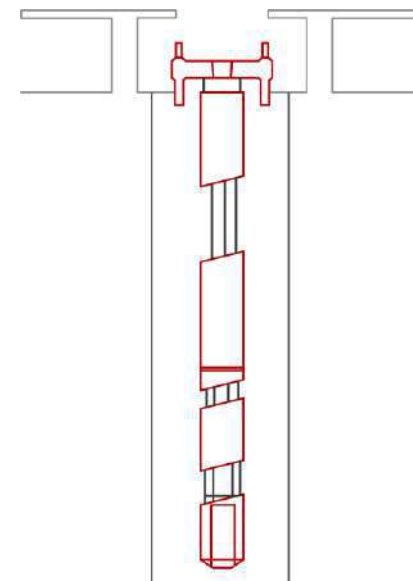
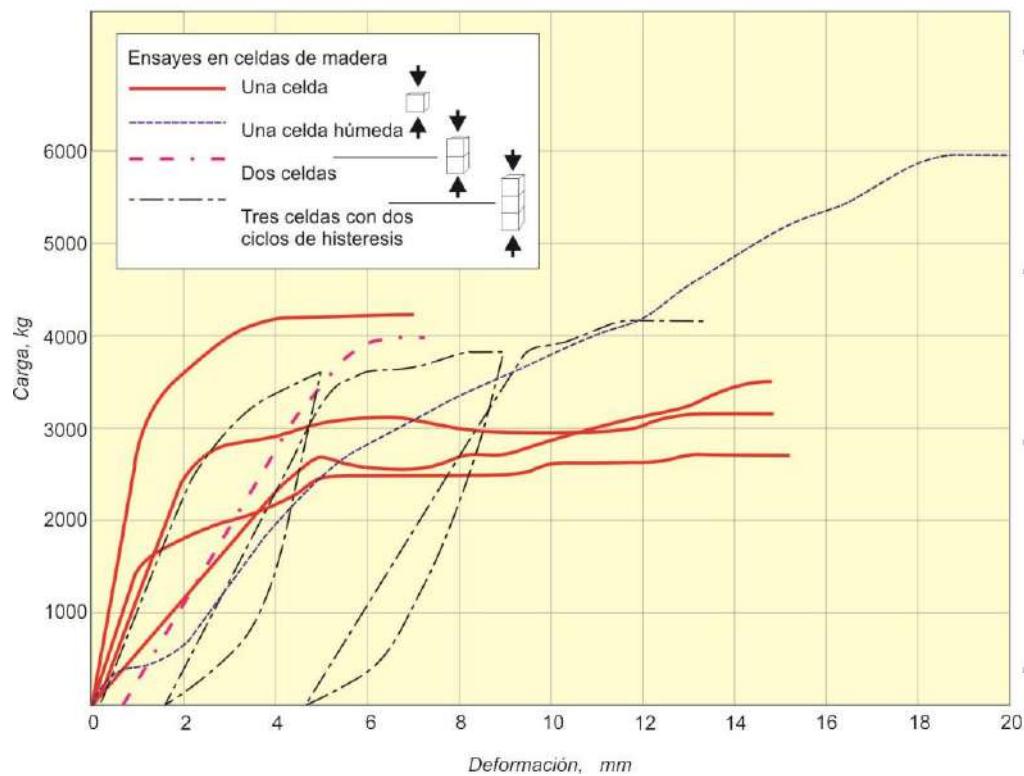
d)

Diagrama de un puente de laboratorio. El puente está soportado por un banco y un pilote. El pilote está rodeado por cubos de madera y un sello. El puente tiene una placa y una tuerca en su extremo. El rótulo está en la base del banco. El espárrago está en la parte superior del puente. La losa de cimentación está en la base del pilote. Las láminas de separación están entre el banco y el pilote.

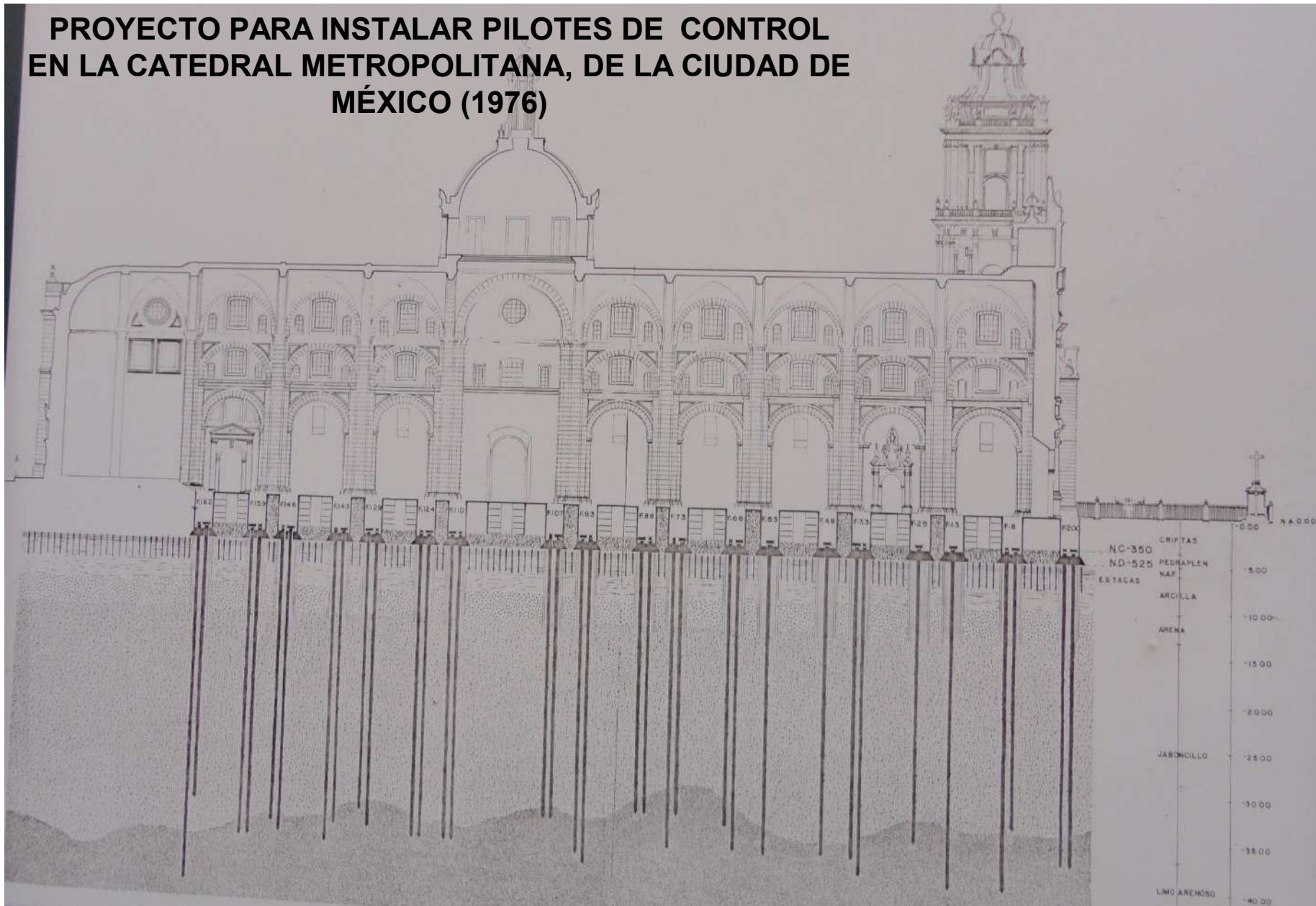
Etiquetas:

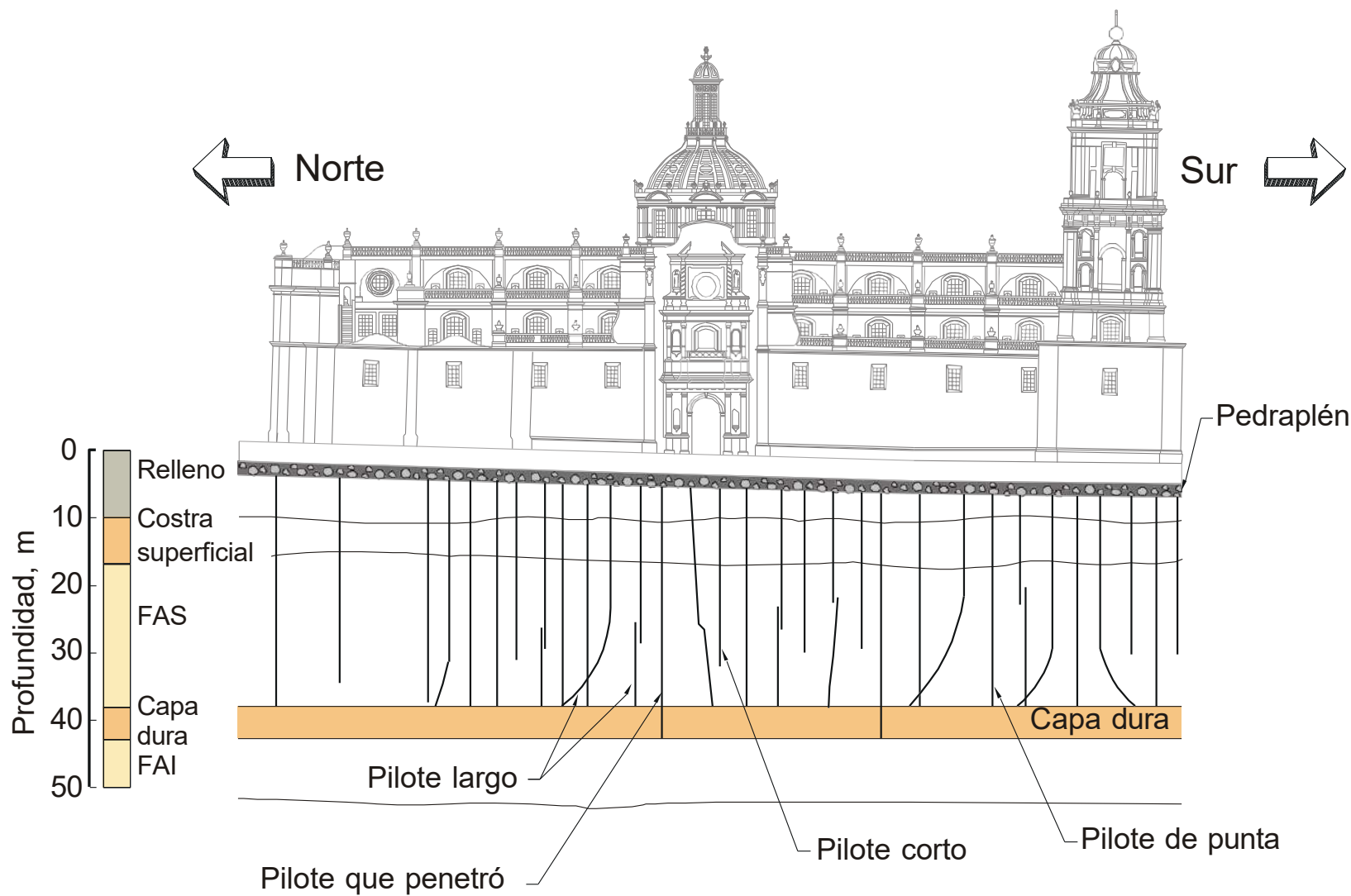
- Espárrago
- Puente
- Banco
- Cubos de madera
- Sello
- Pilote
- Láminas de separación
- Rótula
- Placa
- Tuerca
- Losa de cimentación





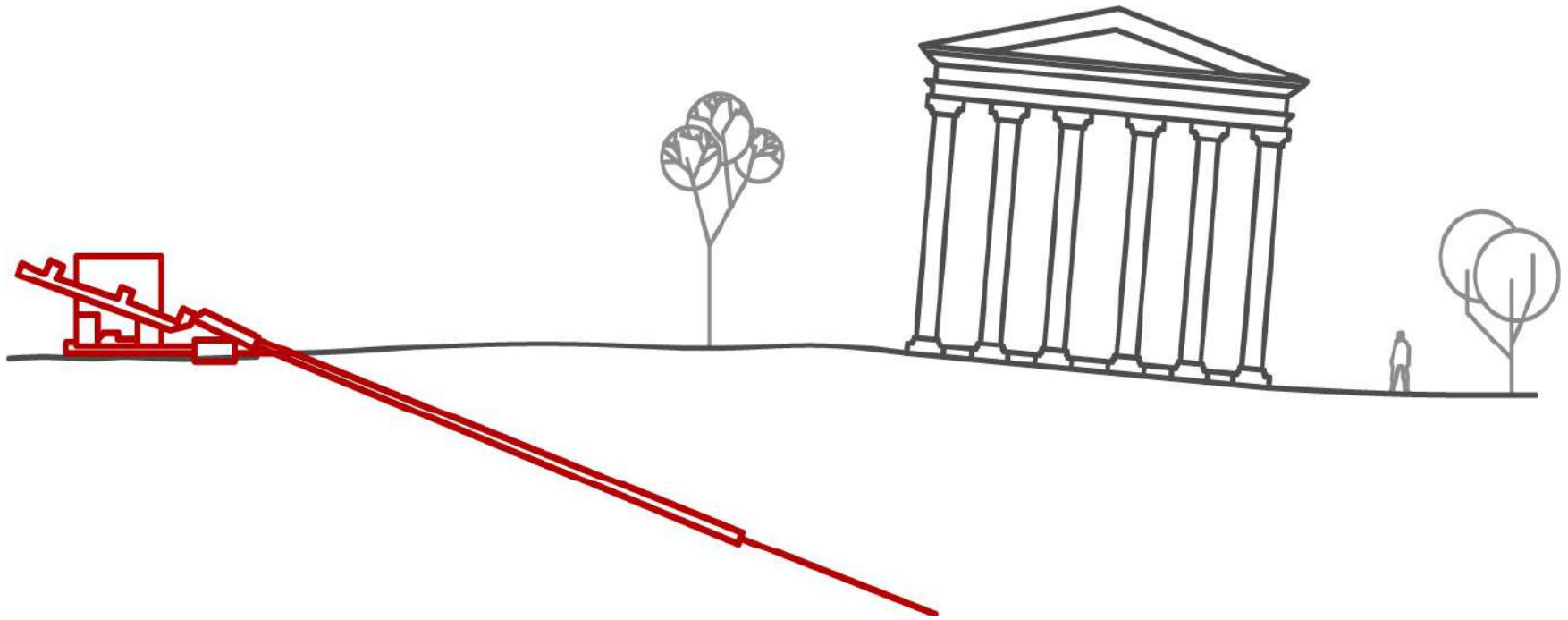
# PROYECTO PARA INSTALAR PILOTES DE CONTROL EN LA CATEDRAL METROPOLITANA, DE LA CIUDAD DE MÉXICO (1976)





Interpretación esquemática del estado  
de los pilotes de control

# Corrección de diferenciales de asentamiento con subexcavación





- Permite controlar los asentamientos inducidos.
- Puede adaptarse a situaciones muy variadas
- Es difícil calcular sus efectos de antemano.
- Se debe aplicar el método observacional como elemento primordial de control
- Se requiere de trabajos auxiliares o equipo de perforación especial.
- Se trata de una técnica no obtrusiva

## Primer precedente histórico documentado

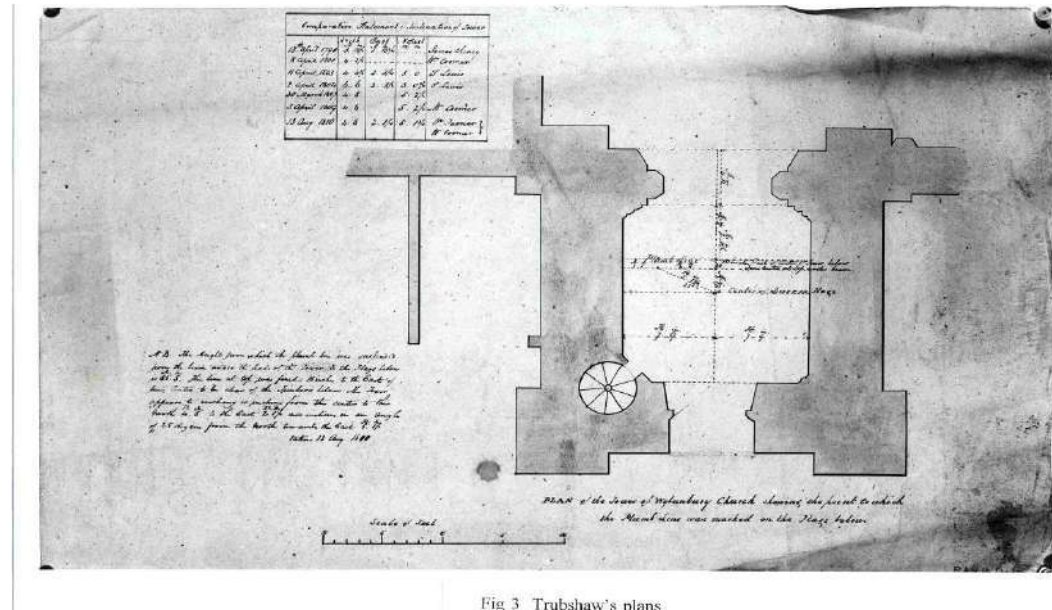


Fig 3 Trubshaw's plans

**Torre inclinada de Wybunbury, Chesire, (1751);  
subexcavación debida a Charles Trubshaw en 1832.**

**Datos y figuras, cortesía de G. Johnston & Prof. J. B. Burland**

# Otros precedentes históricos :

**Estabilización de la torre de la iglesia de NIJLAND (provincia de Freisland, Países Bajos, 1866)**

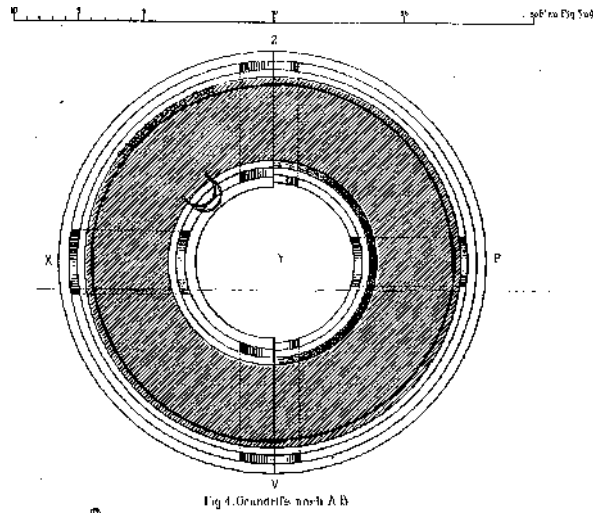
**Chimenea de la fundidora de acero de Bochum en Alemania (100, de altura, 1866)**

**Propuesta del Ing. Italiano Feranando Terracina 1962 para verticalizar la Torre de Pisa**

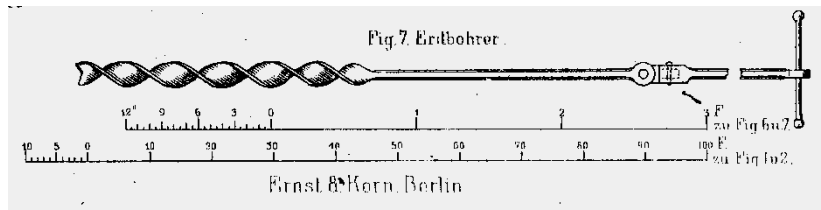
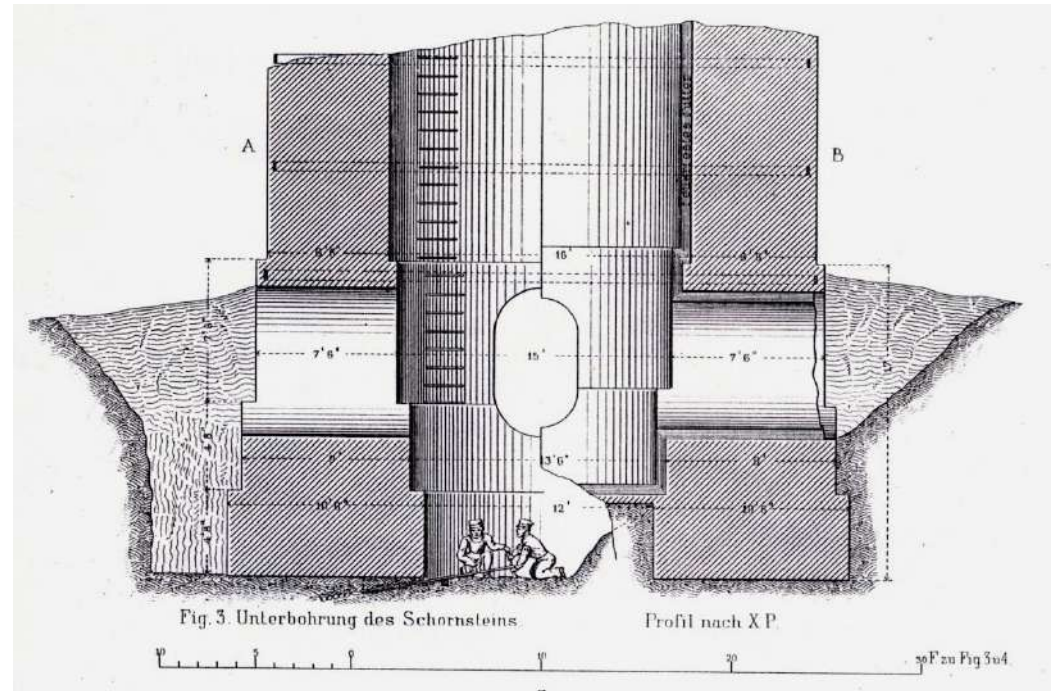
**Subexcavación de varios edificios en la Ciudad de México después de los temblores de 1985.**

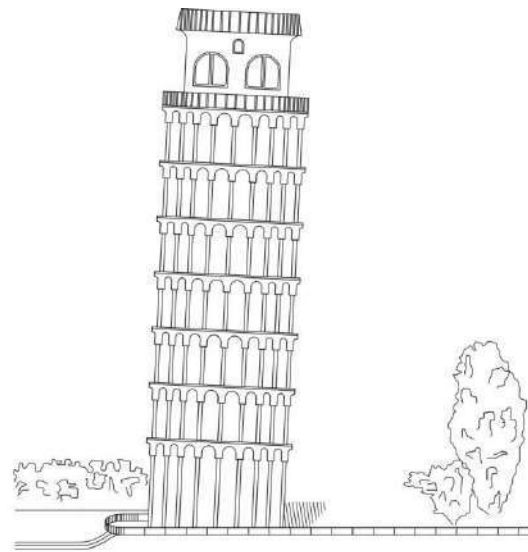
***View on Nijland.* Drawing in Indian ink by Friedrich Wilhelm Graebe, circa 1750 (Jonston, 2002).**





**Chimney (100 m tall!!)  
of the Bochum Cast  
Steel Works in Germany  
(1866) (Johnston, 2002).**





*The Tower of Pisa*

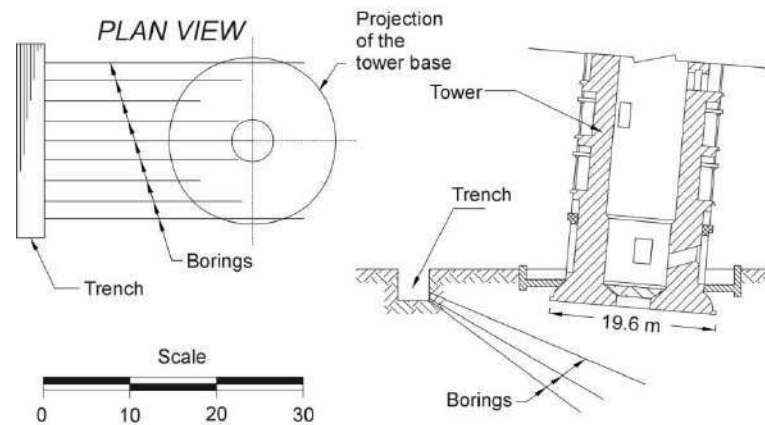
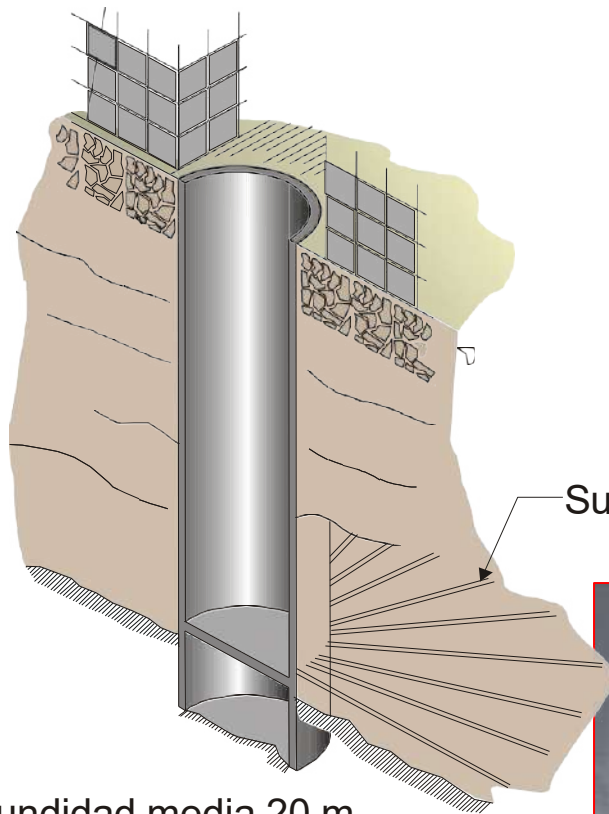


Fig. 2 Proposal for correcting the Tower of Pisa  
(Terracina, 1962)

Metropolitan Cathedral  
Mexico City

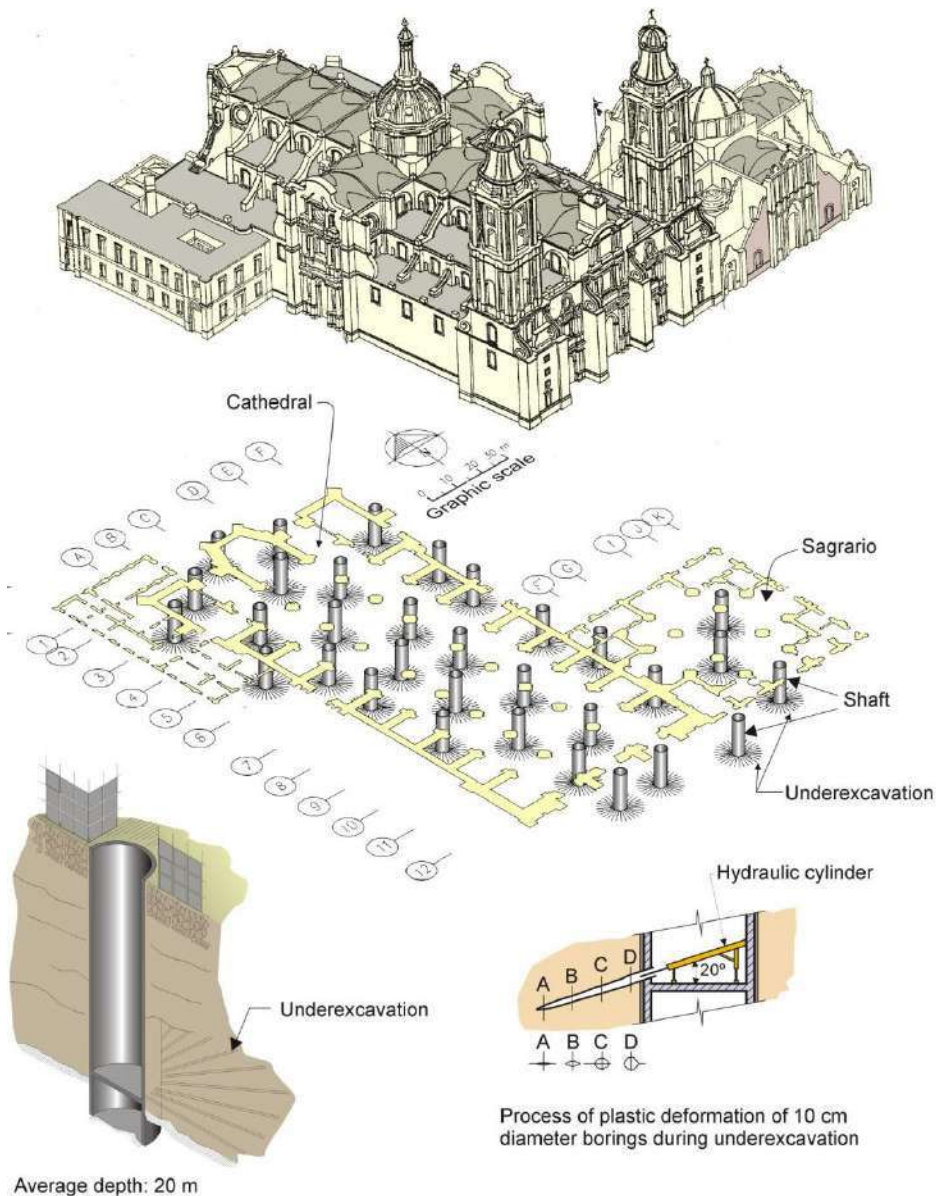




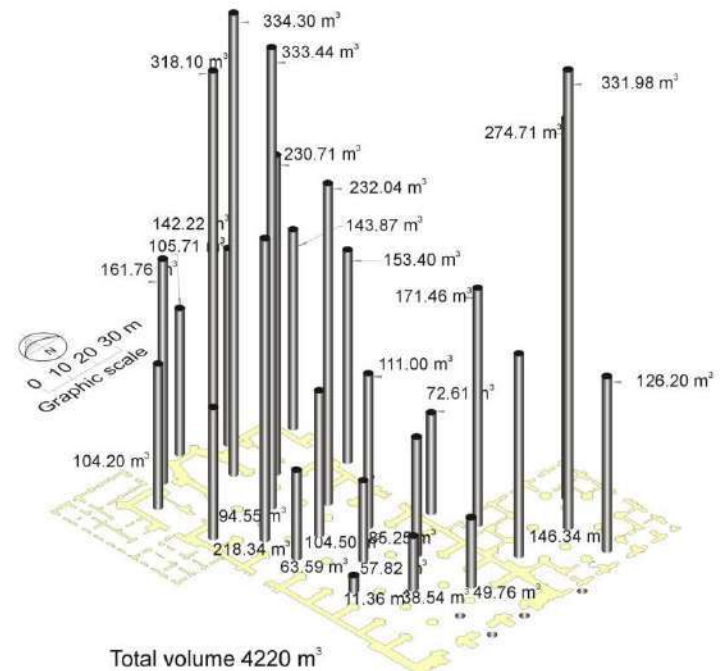
Subexcavación

Profundidad media 20 m





a) Shafts for the underexcavation process



b) Location and volume of soil extracted at each shaft

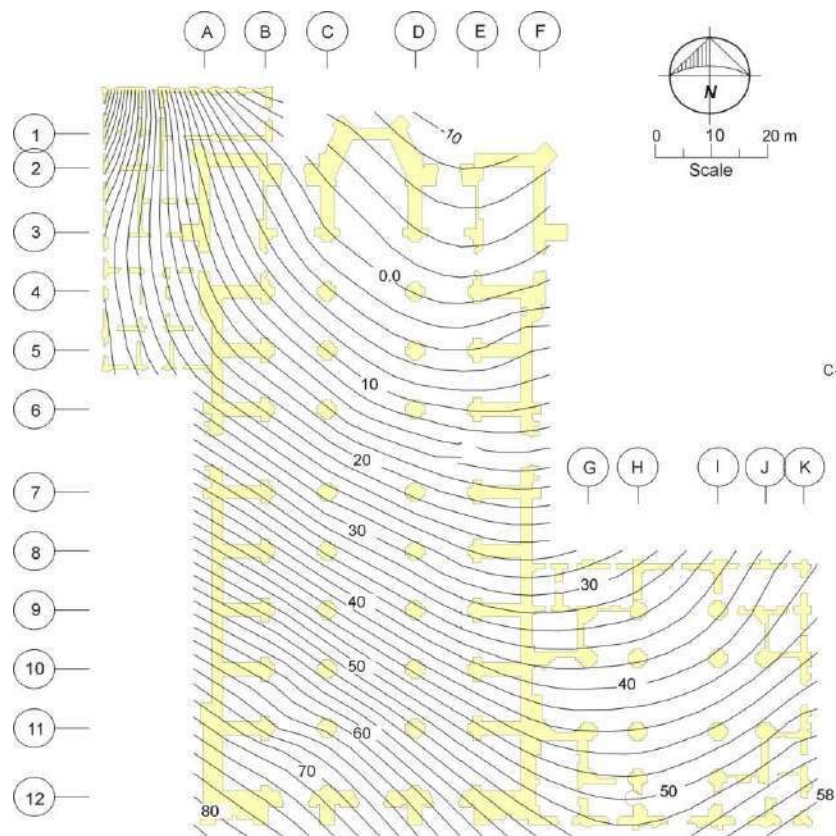


Top left: An access shaft to the soft soils can be observed

Top: Safety tubular structure to support the arches, as well as splints placed at two columns

Left: Access "windows" through which the pressure-driven underexcavating pipes are introduced.

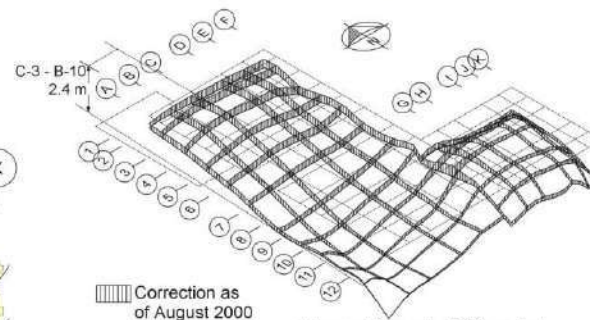
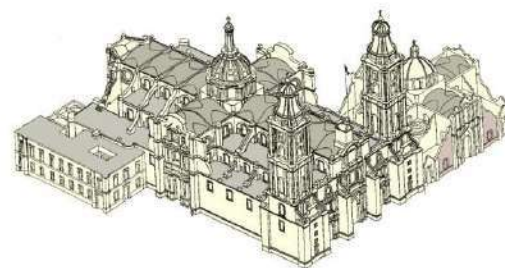
Fig. 16 Underexcavation at the Cathedral and the Sagrario



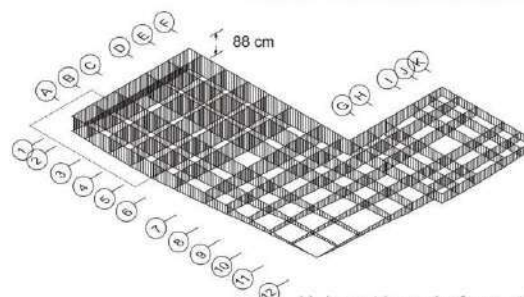
**NOTES:**

1. Contour lines in cm
2. Contours were defined assigning the zero value to point C-3
3. Elevation of point C-3 is 2233.063 m above sea level
4. New coordinate system

*Differential correction between levelings 1 and 203 performed by TGC (25/oct/91 - 20/sept/99)*

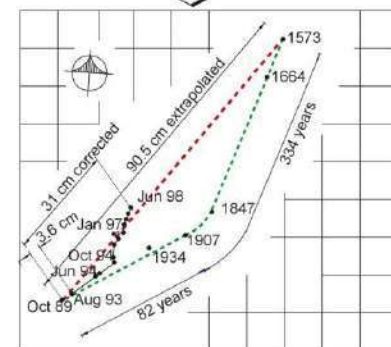


a) Isometric mesh of differential settlements and induced corrections



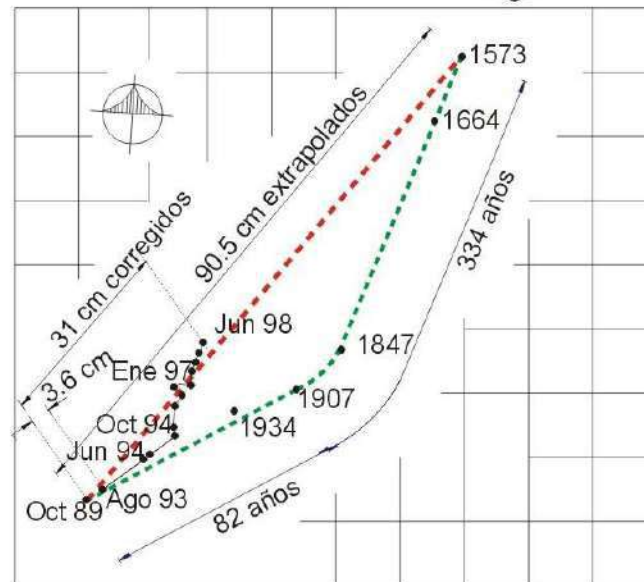
b) Isometric mesh of corrections referred to a horizontal plane

*Geometry of corrected settlements*



*Reconstruction of the path followed by the dome*

**Fig. 17** Archived Corrective Settlements



*Reconstrucción de la trayectoria del desplomo de la cúpula*

# The Tower of Pisa

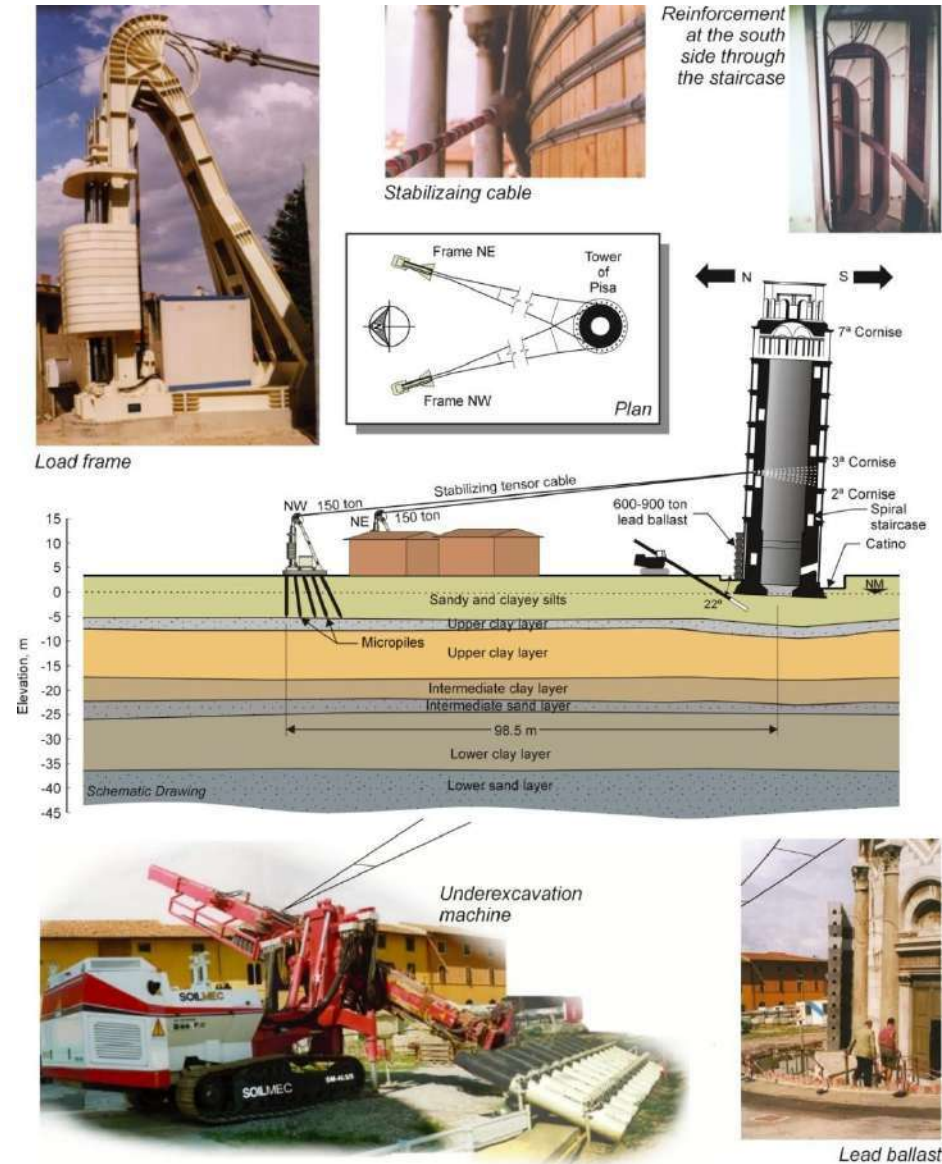


Fig. 15 Geometric correction for the Tower of Pisa

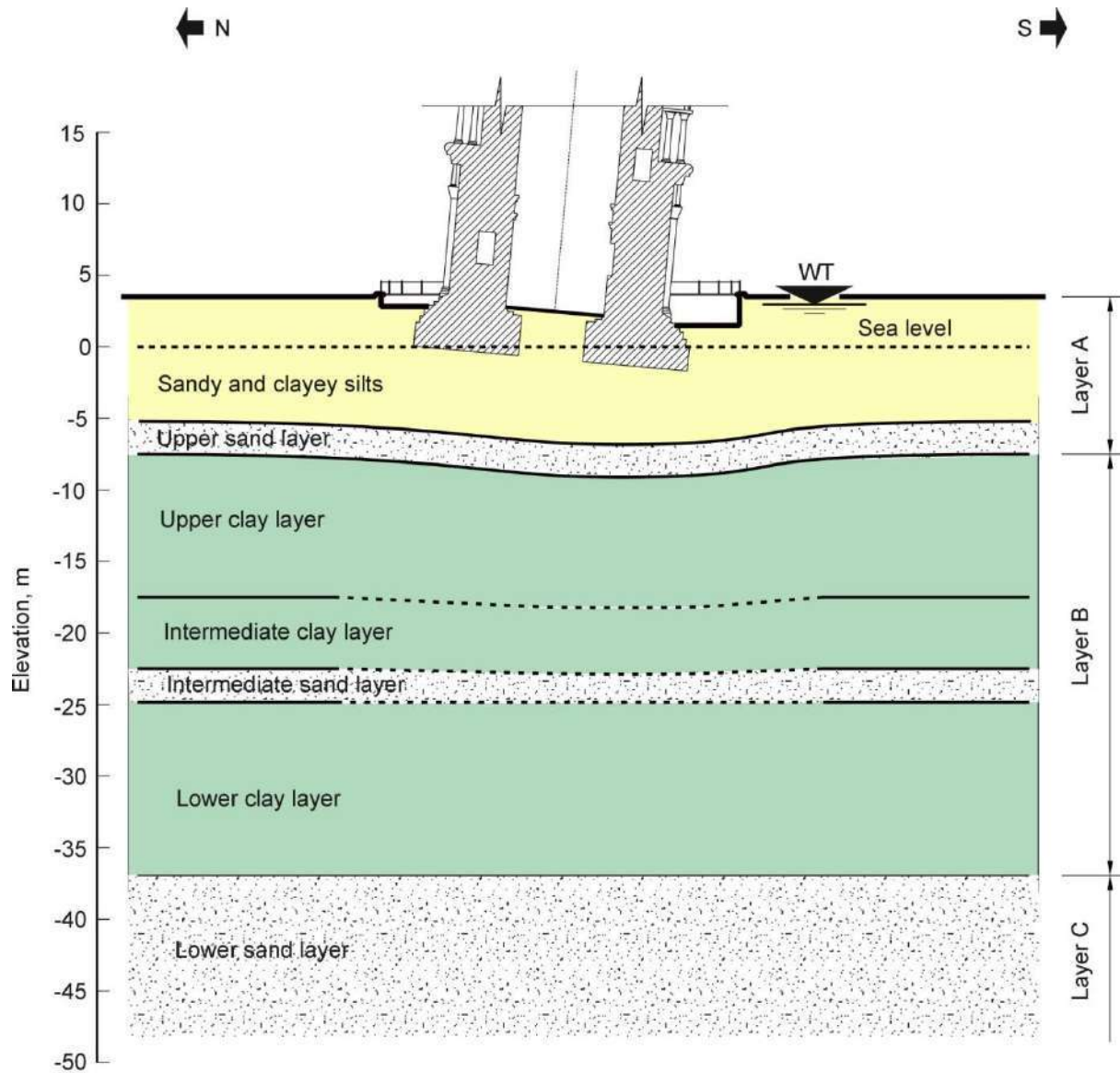
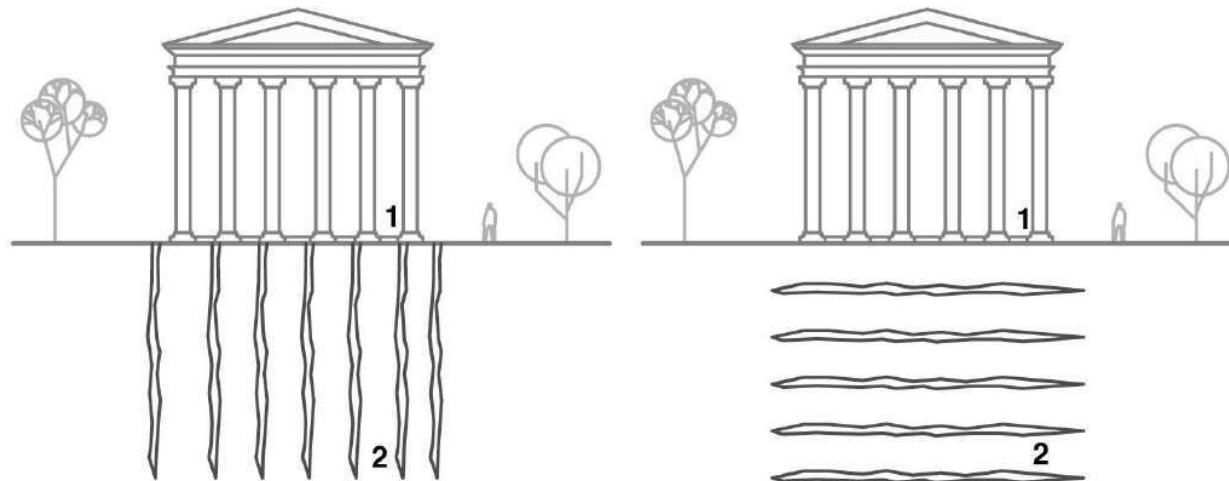


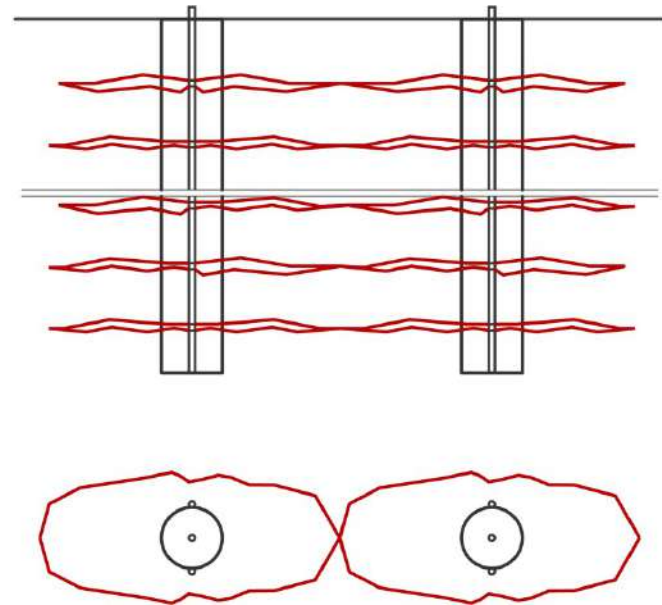
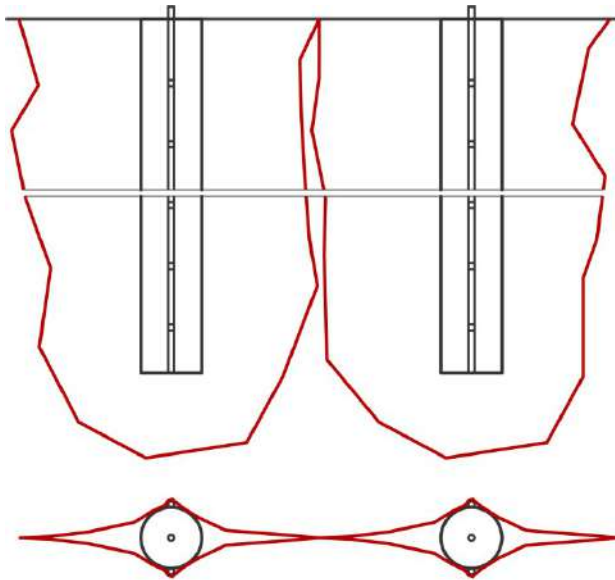
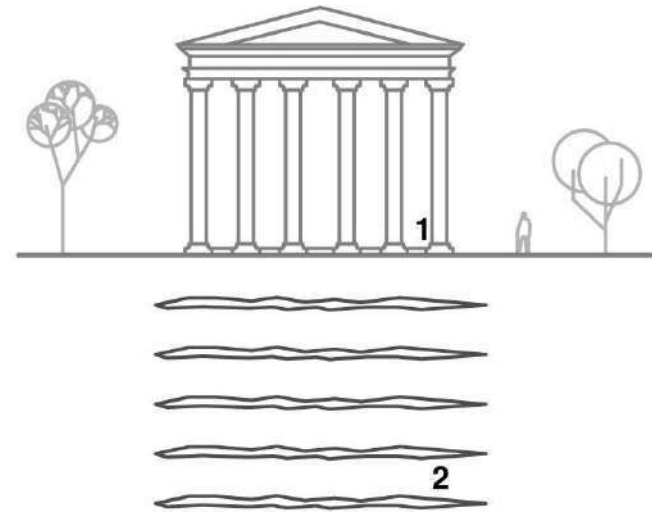
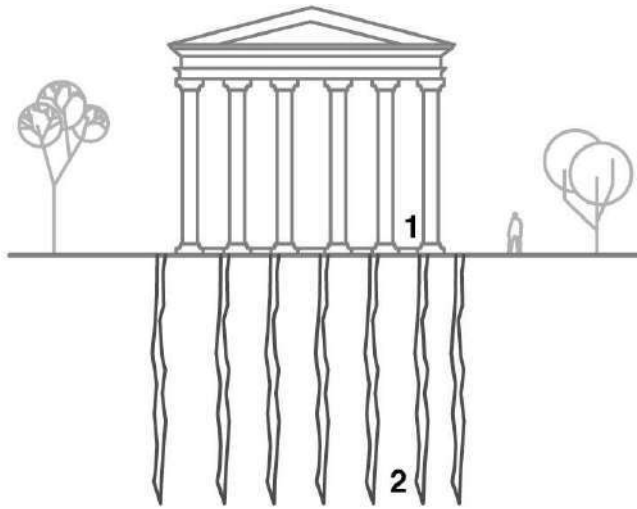
Fig. 3 Soil profile under the Tower

# Inyecciones de mortero con fracturamiento hidráulico

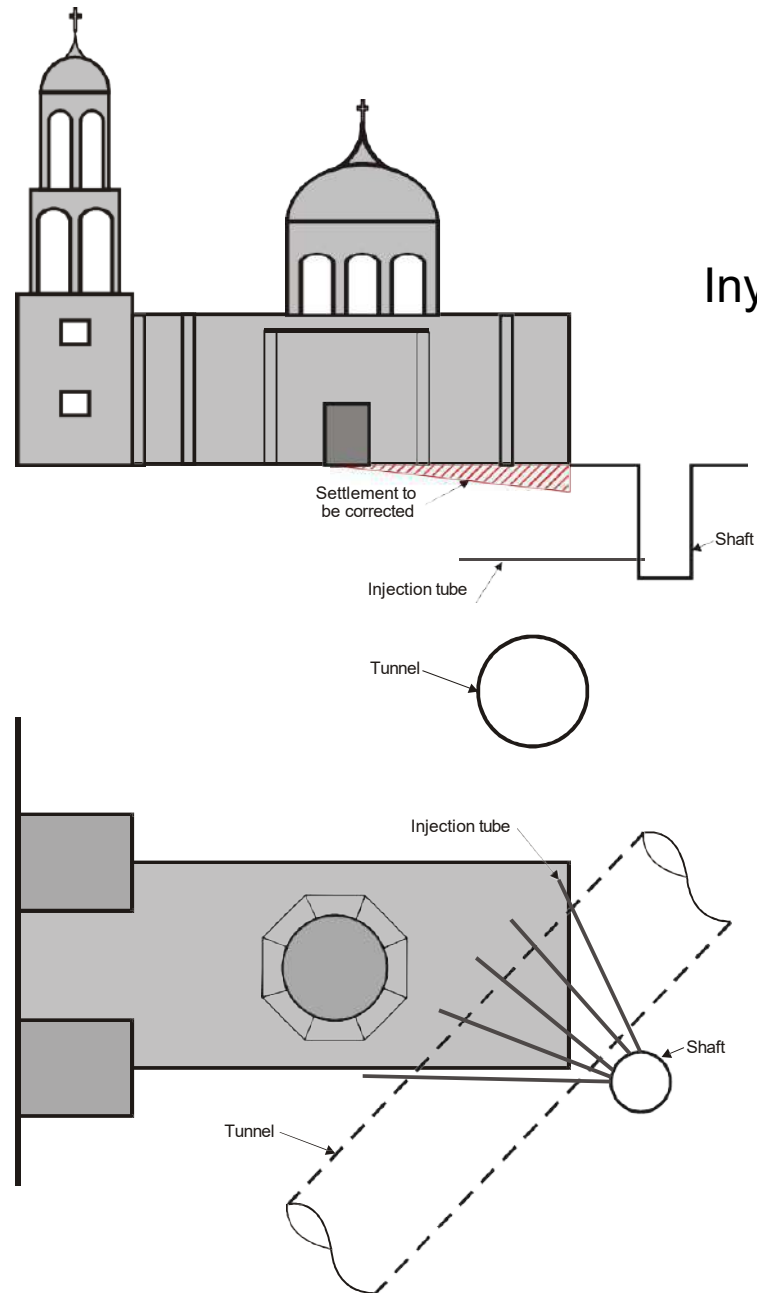


**Inyecciones en suelos  
normalmente  
consolidados**

**Inyecciones en suelos  
pre-consolidados**



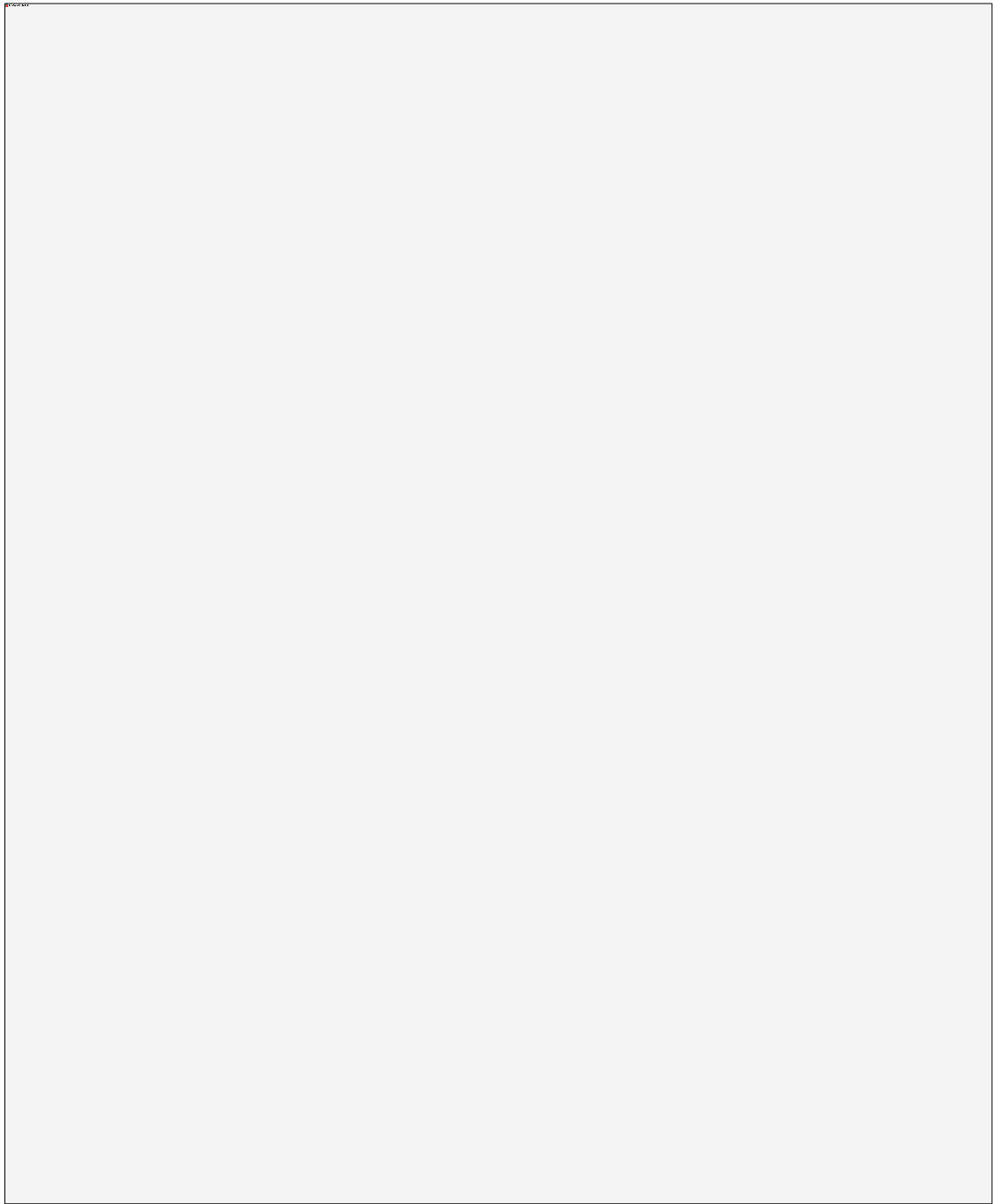
## Inyecciones de compensación



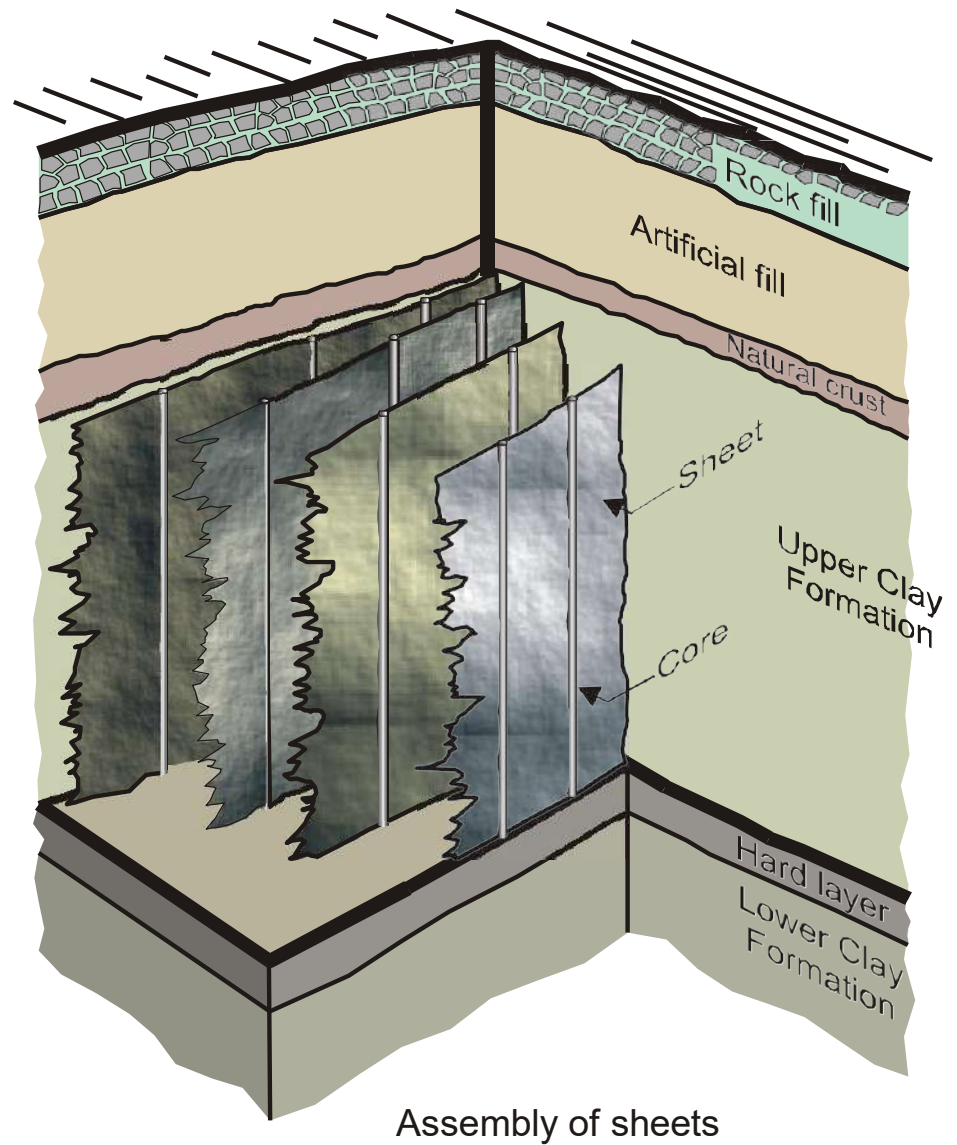
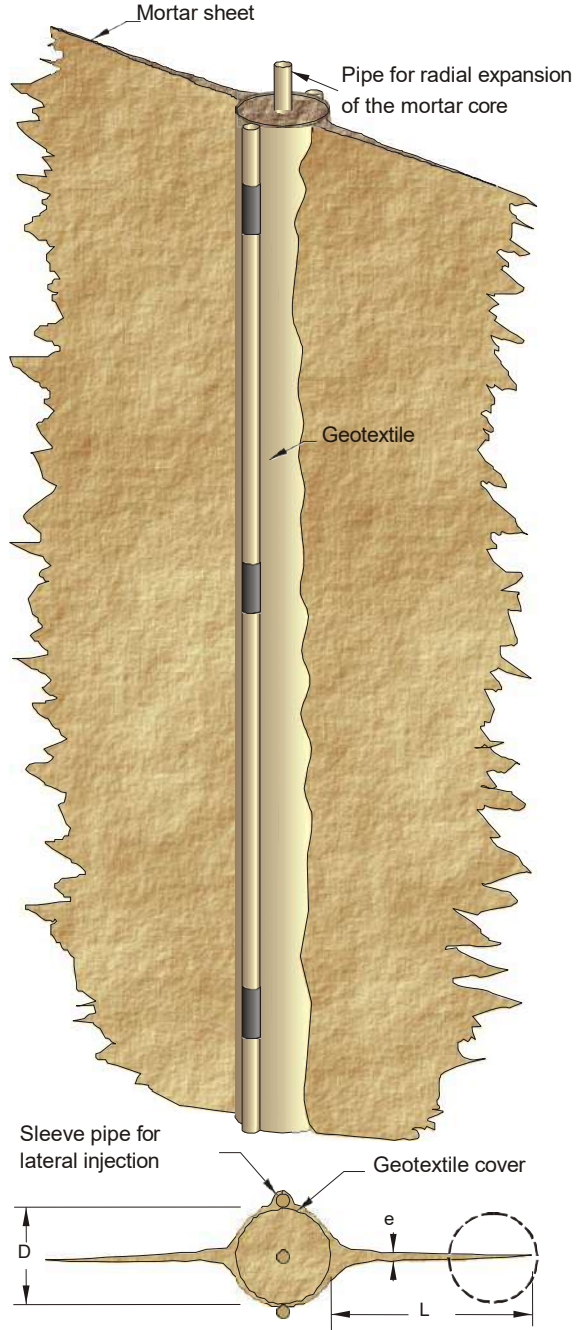
# Inyecciones en suelos normalmente consolidados, (1907.1922)

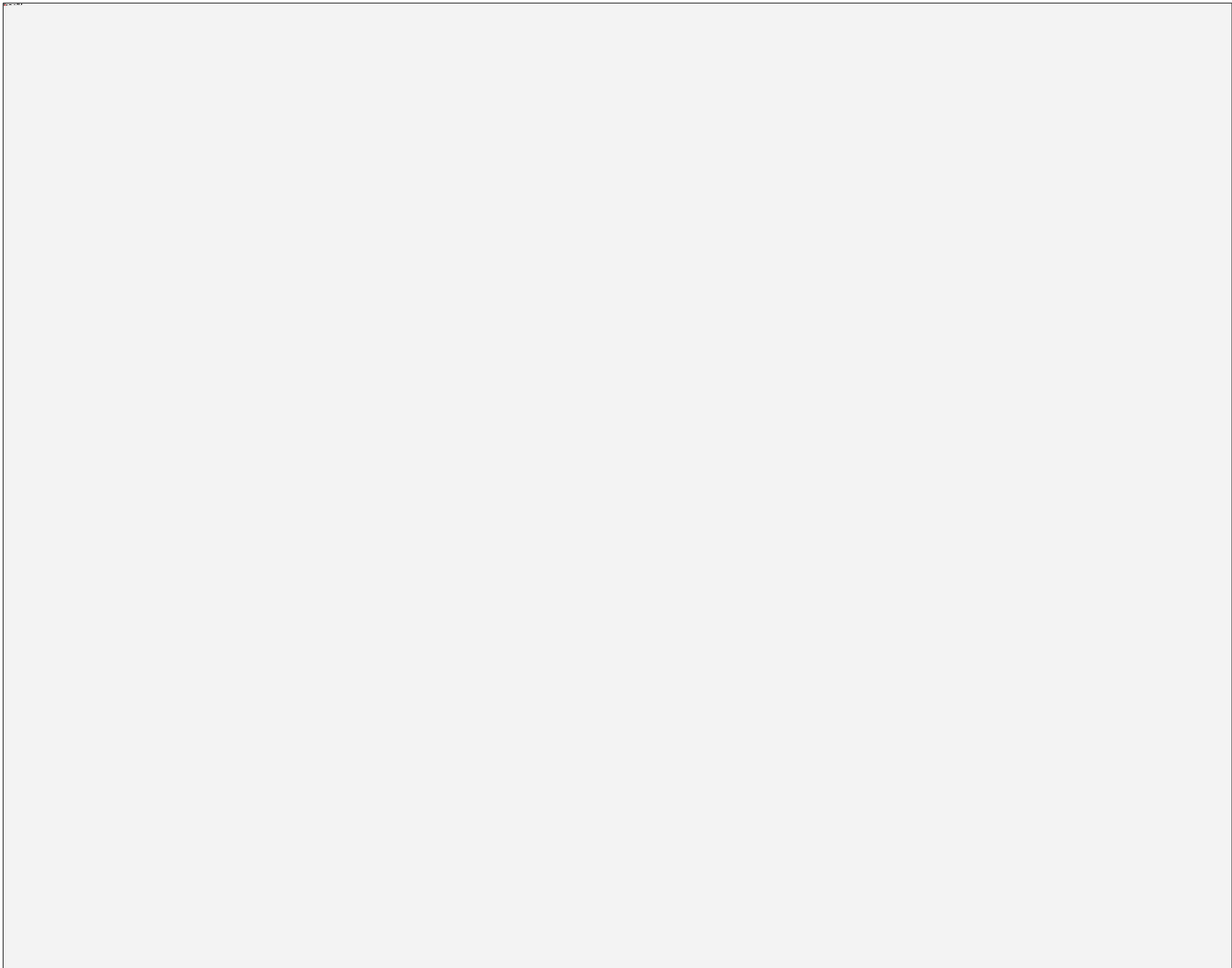
Palacio de Bellas Artes, ciudad de México

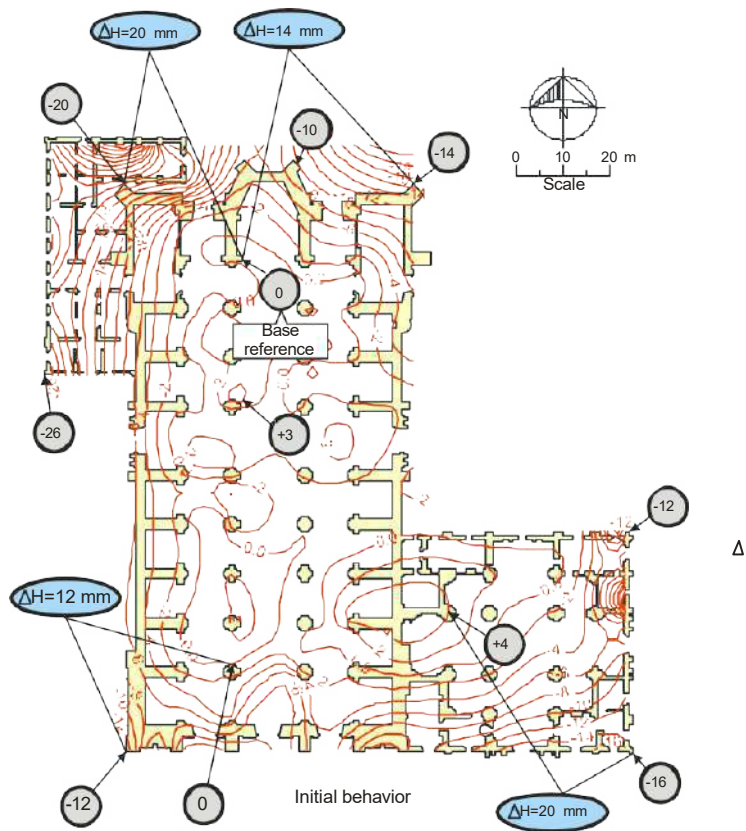




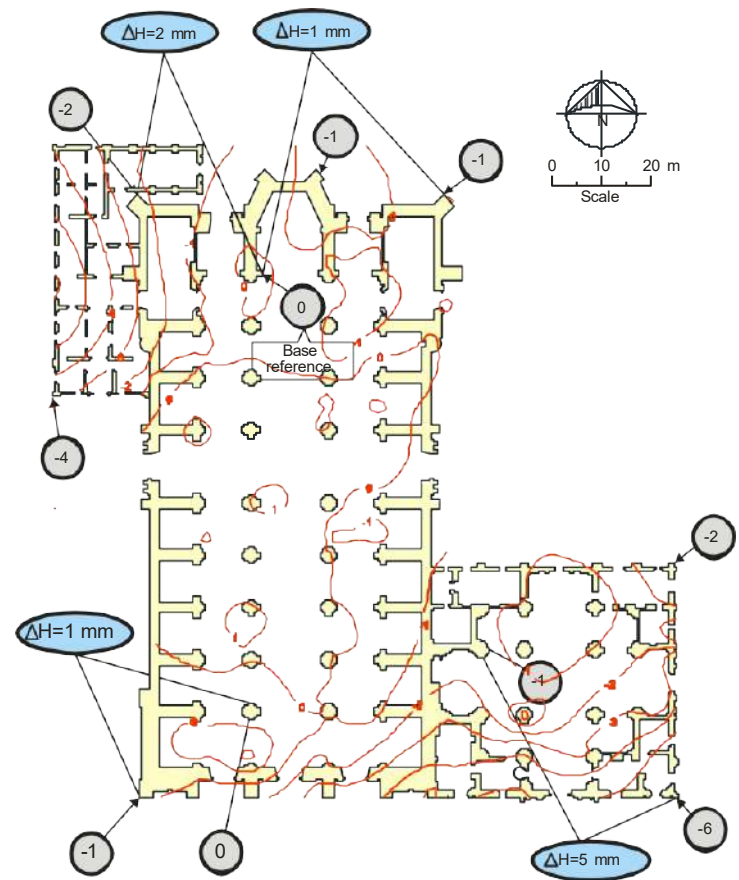




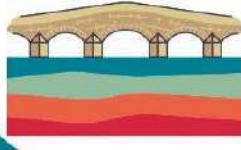




a) Measurements from January 7, 1991 to September 2, 1991



b) Measurements from 29 May 2009 to 24 October 2012



Congreso  
Internacional de  
**Ingeniería Civil**  
en Ciudades Patrimonio Mundial

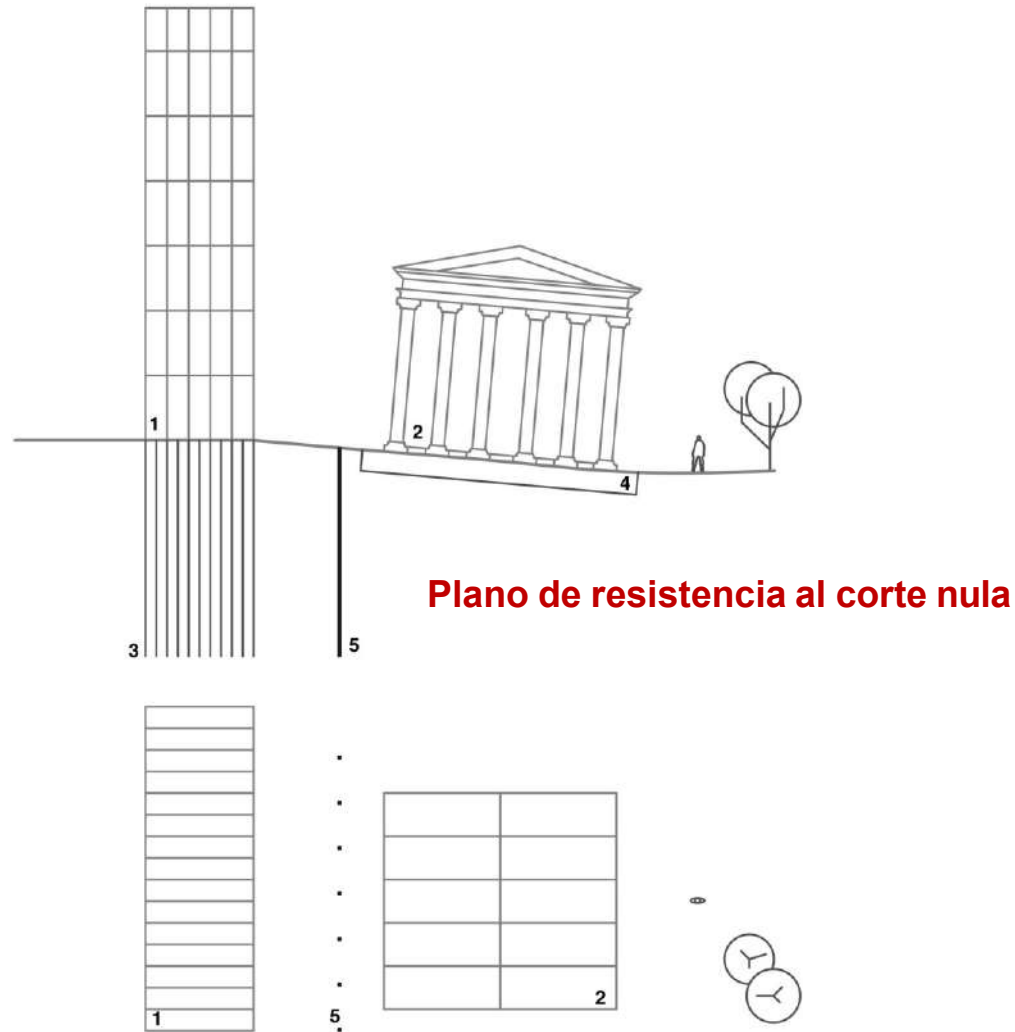


XXVII  
CONSEJO DIRECTIVO



# Medidas de protección

# Barreras de aislamiento y separación



**Edificio moderno apoyado en pilotes de punta en un sitio  
sujeto a hundimiento regional: emersion aparente**





**The former temple of  
Corpus Christi  
Mexico City**



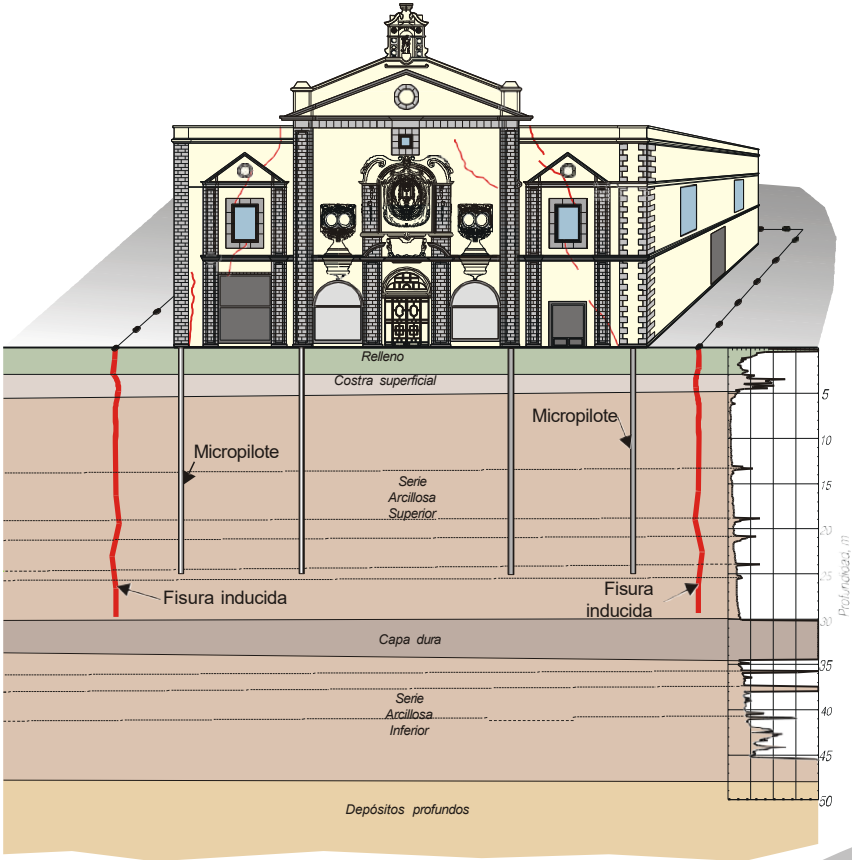
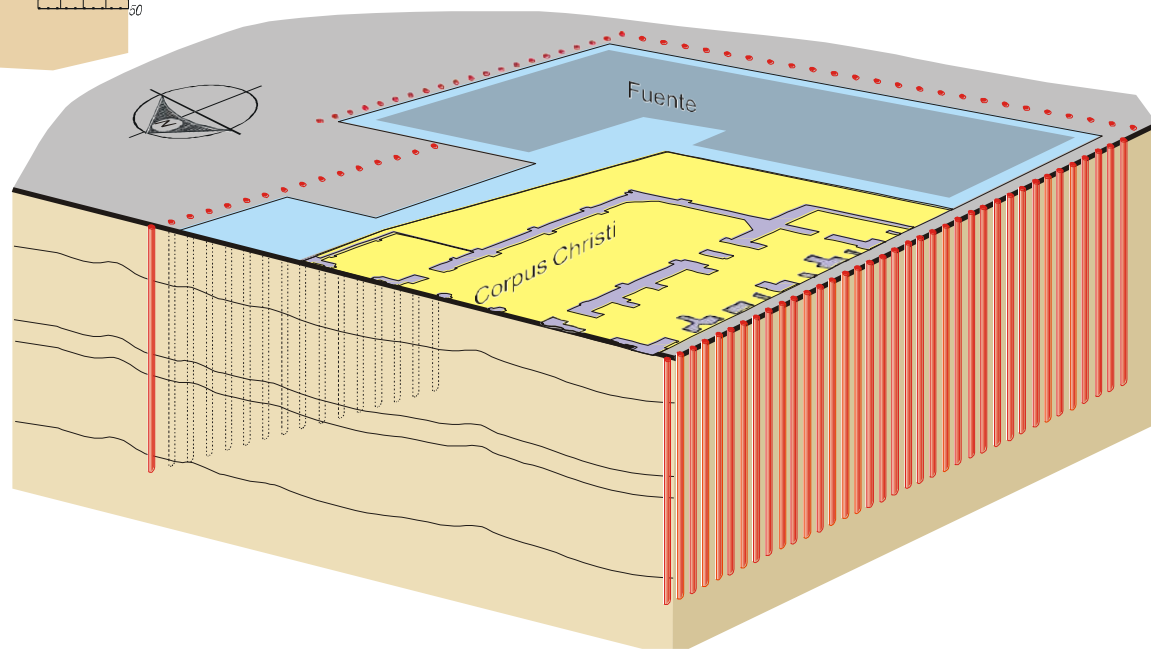


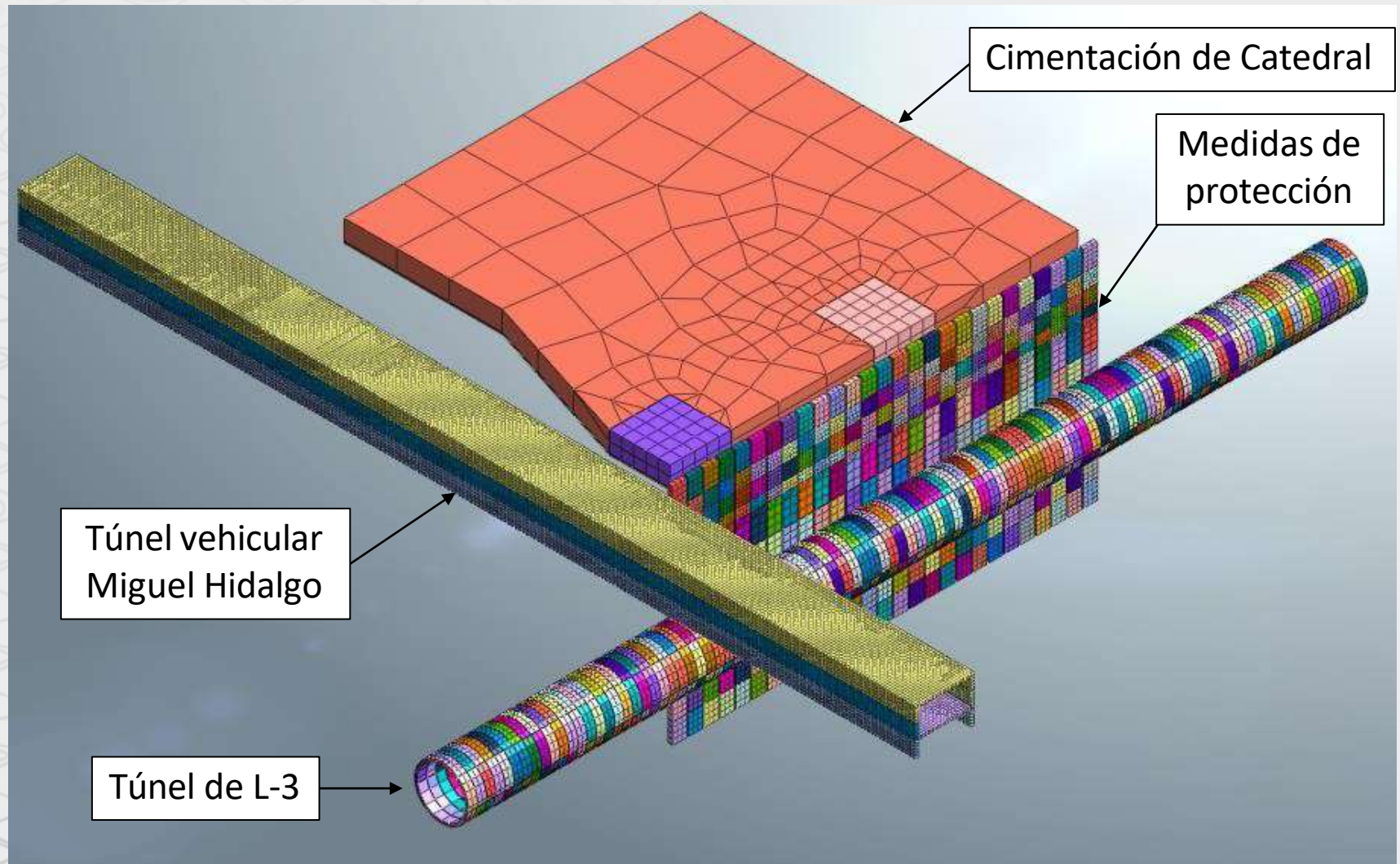
Fig. 19 Recimentación del Templo de Corpus Christi







# Modelo numérico



# Templo de San Francisco de Asís

Fachada principal



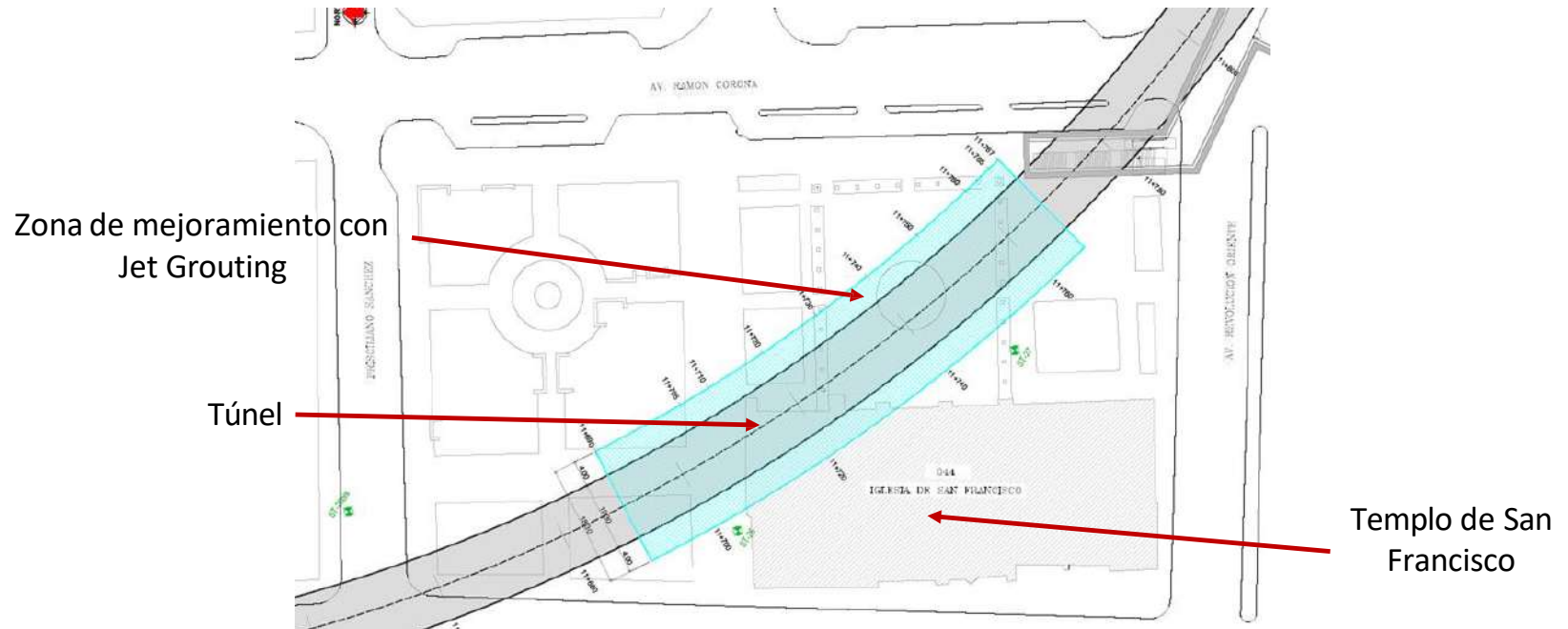
27 de noviembre de 2015

Arcos

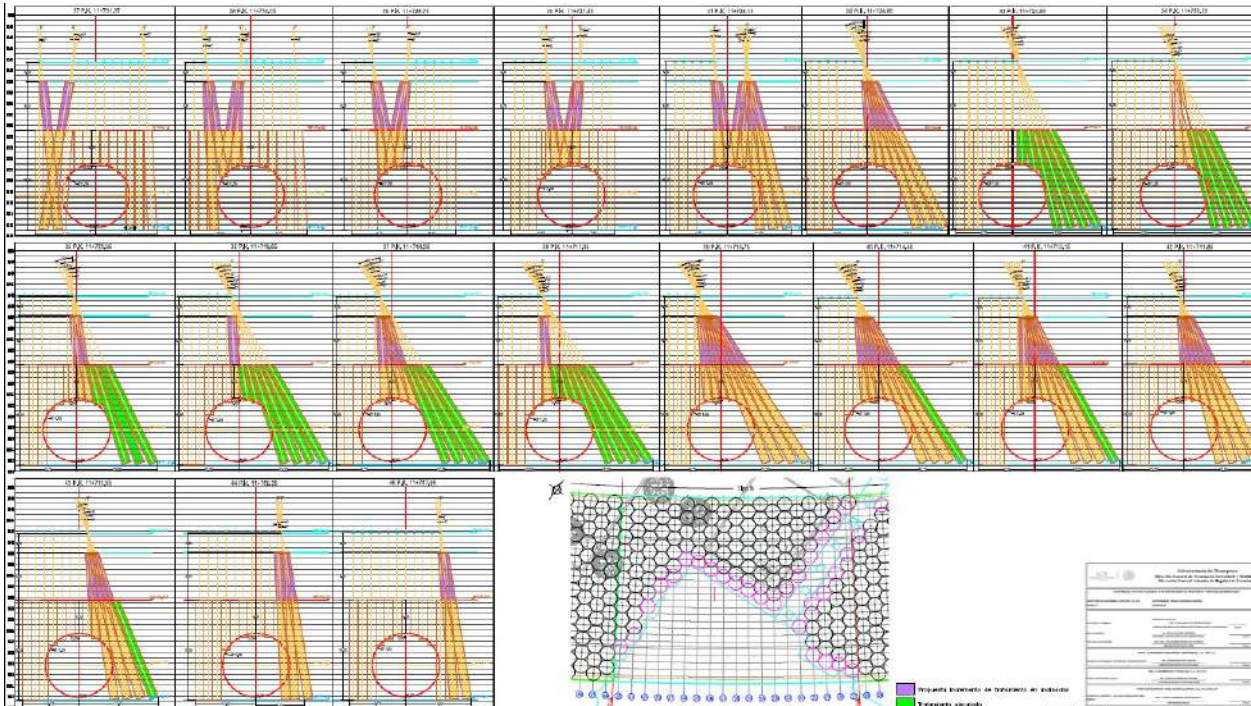


Templo erigido en 1550

## Trazo del túnel respecto al Templo de San Francisco



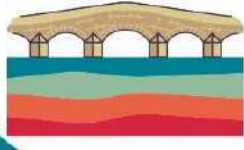
## Medidas de protección con Jet Grouting



Fuente Sener

La protección va 2 m por debajo del túnel y 4 m radiales a la excavación, el túnel en esta zona tiene una cobertura a la clave de 19 m

- Dimensiones en planta del templo son de 61 m por 28 m
- Torre norte de 8 m por 8 m en planta.
- La cimentación se encuentra a 4 m de profundidad, parte de esta cimentación alberga una zona de criptas
- El templo esta cimentado en una capa de arena limosa (UG1B)



Congreso  
Internacional de  
**Ingeniería Civil**  
en Ciudades Patrimonio Mundial



XXVII  
CONSEJO DIRECTIVO



# Problemas de inestabilidad de taludes

## Palenque, Chiapas

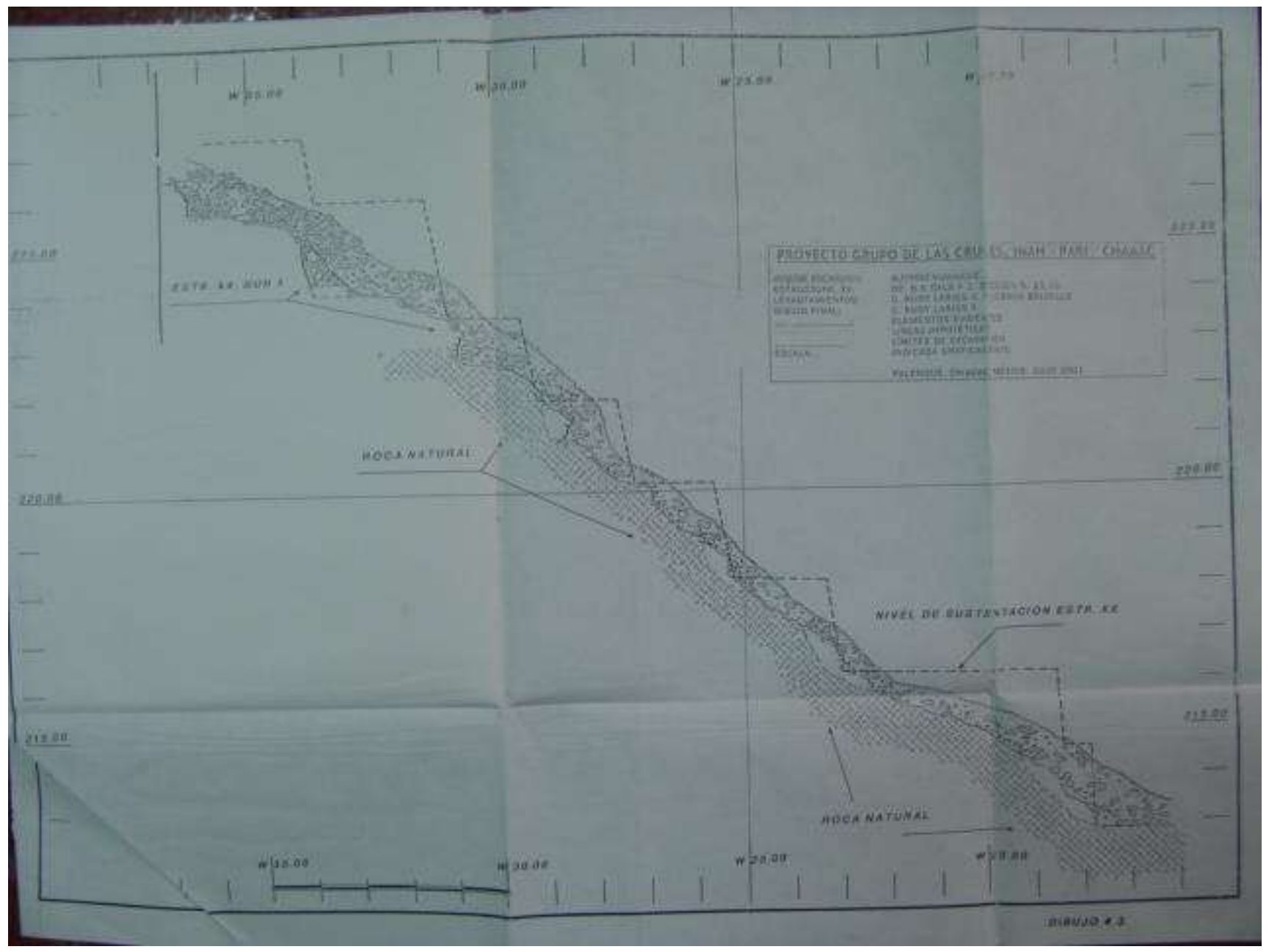






**PROYECTO GRUPO DE LAS CRUCES, INAH - PARI - CHAMAL**

|             |                  |
|-------------|------------------|
| ARQUITECTO  | D. JUAN VILLALBA |
| ESTRUCTURA  | D. JUAN VILLALBA |
| LENTAMIENTO | D. JUAN VILLALBA |
| REDACTA     | D. JUAN VILLALBA |
| EDICION     | D. JUAN VILLALBA |
| VALORACIÓN  | VALORACIÓN       |



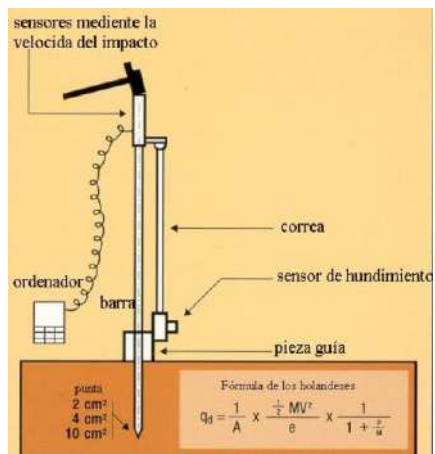
## Cacaxtla, Tlaxcala

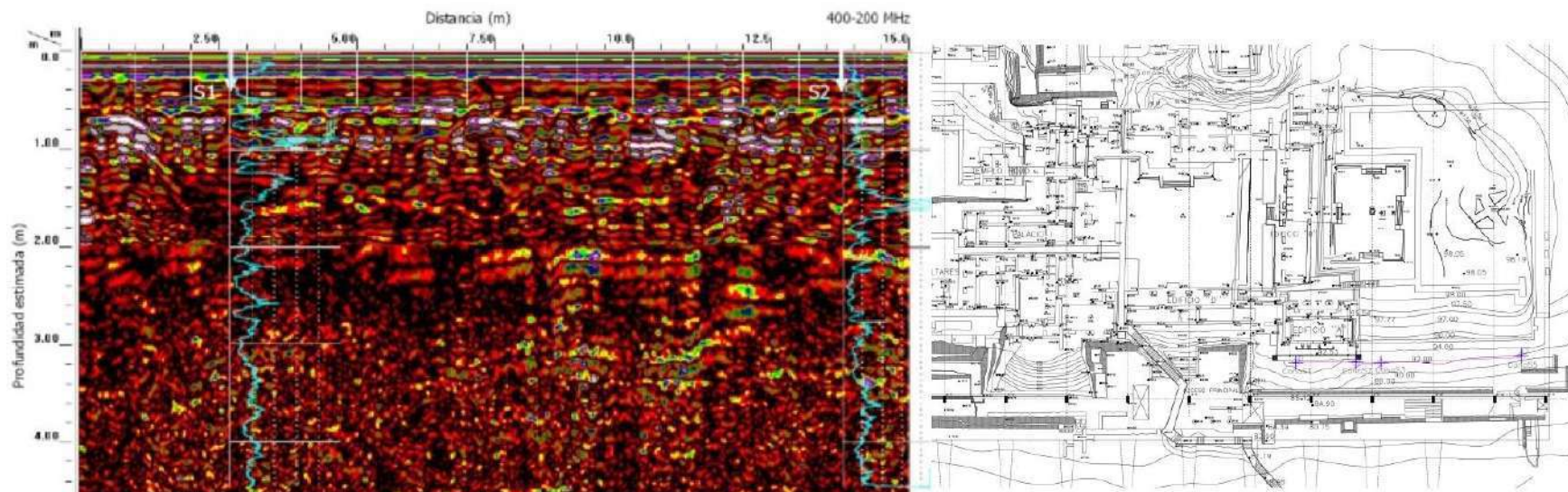




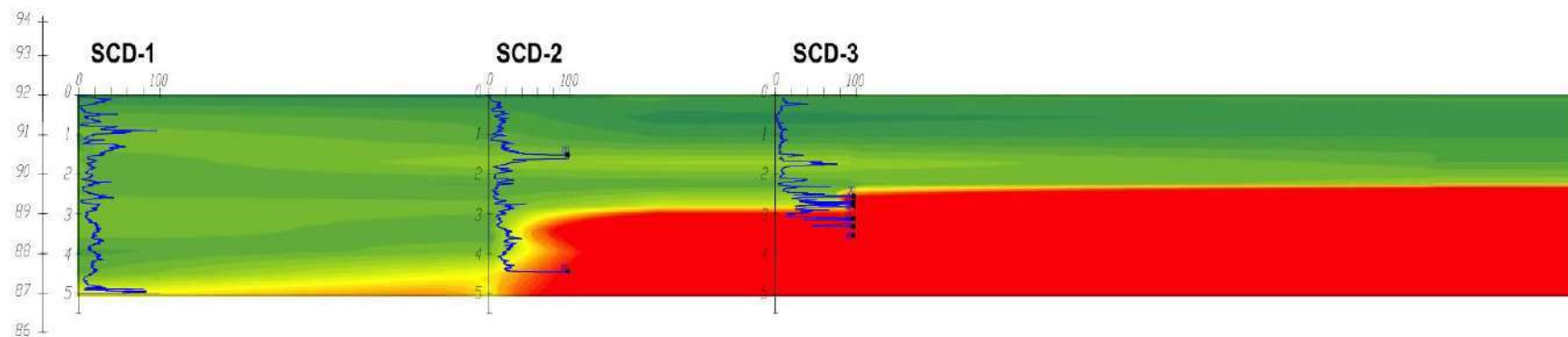


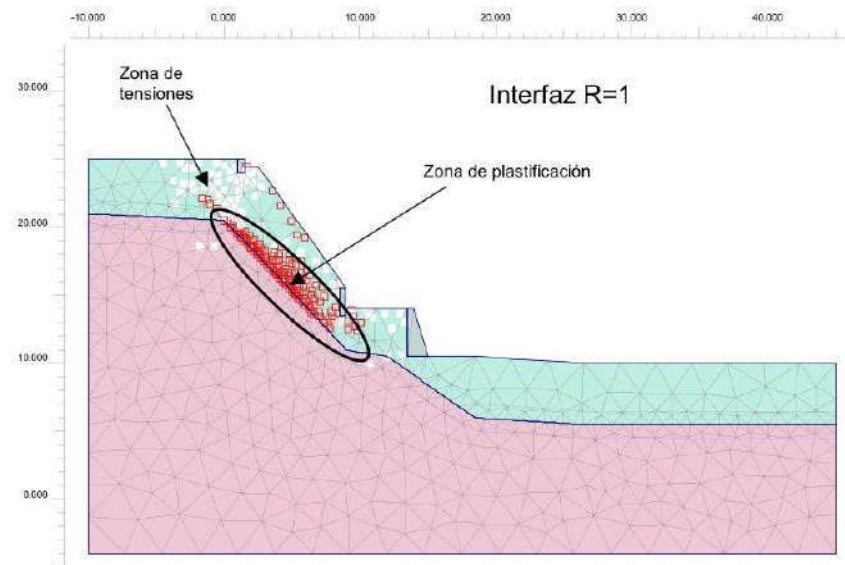
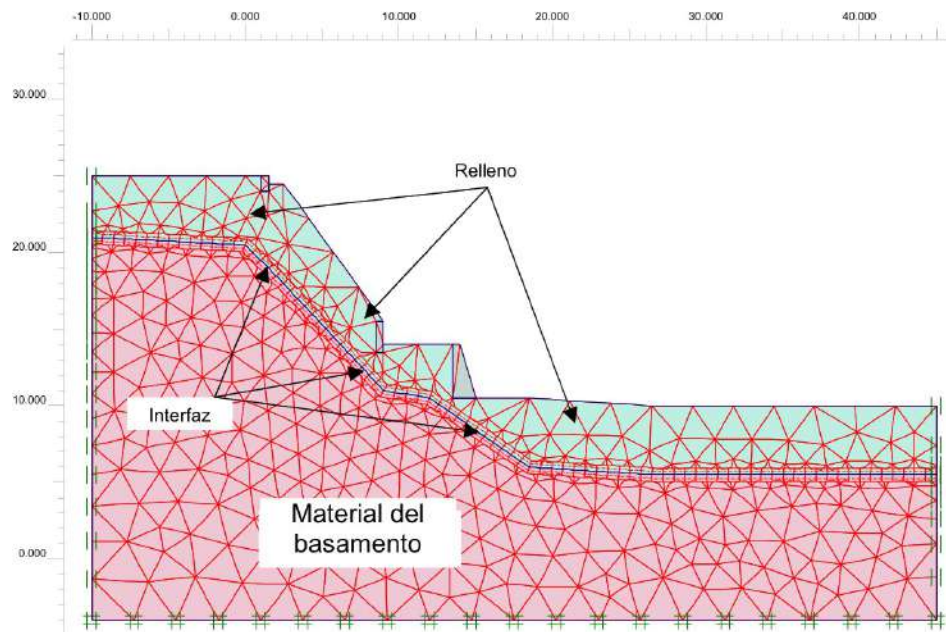


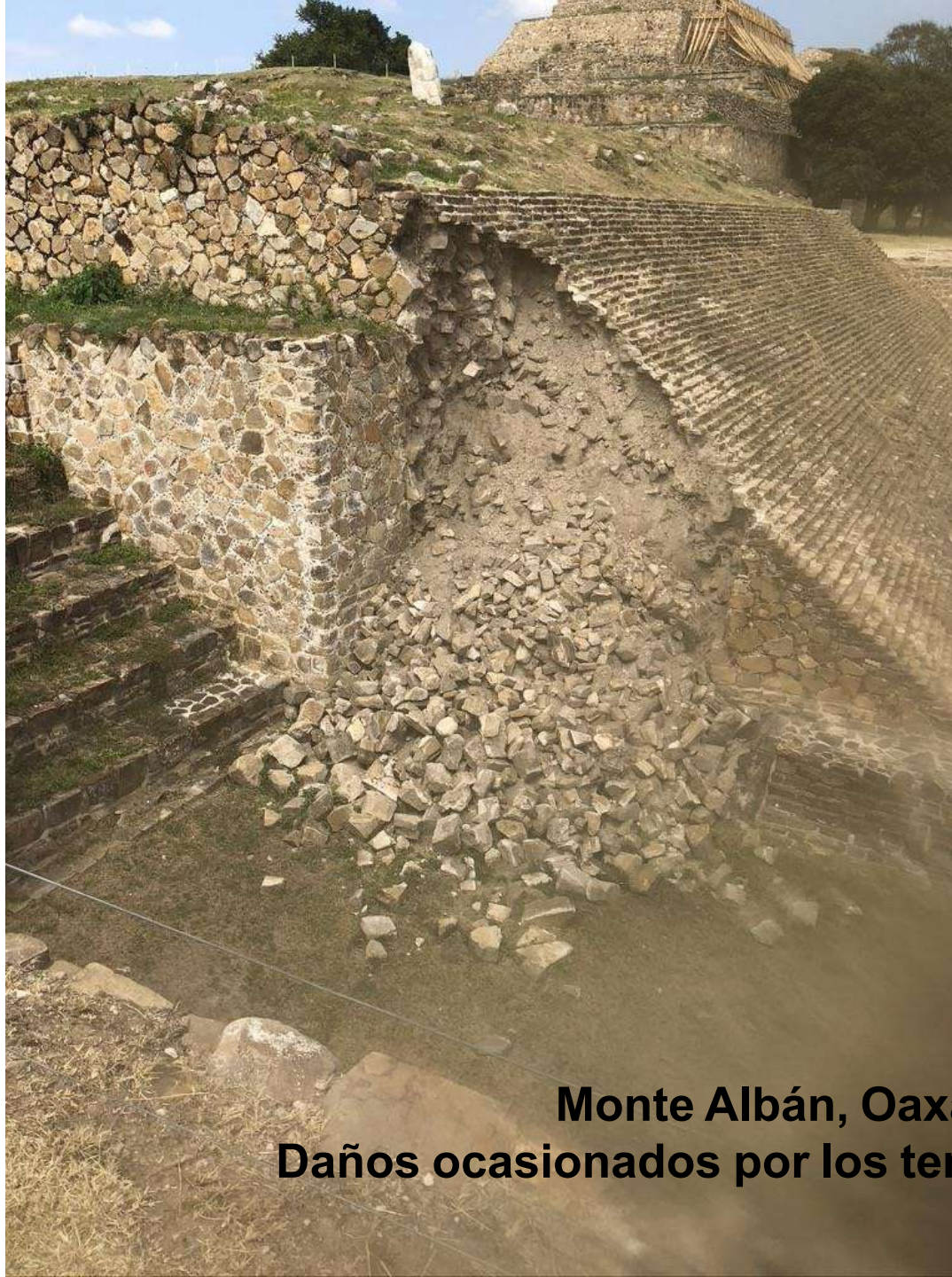




Cota

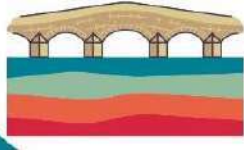






**Monte Albán, Oaxaca**  
**Daños ocasionados por los temblores de 2017**





Congreso  
Internacional de  
**Ingeniería Civil**  
en Ciudades Patrimonio Mundial



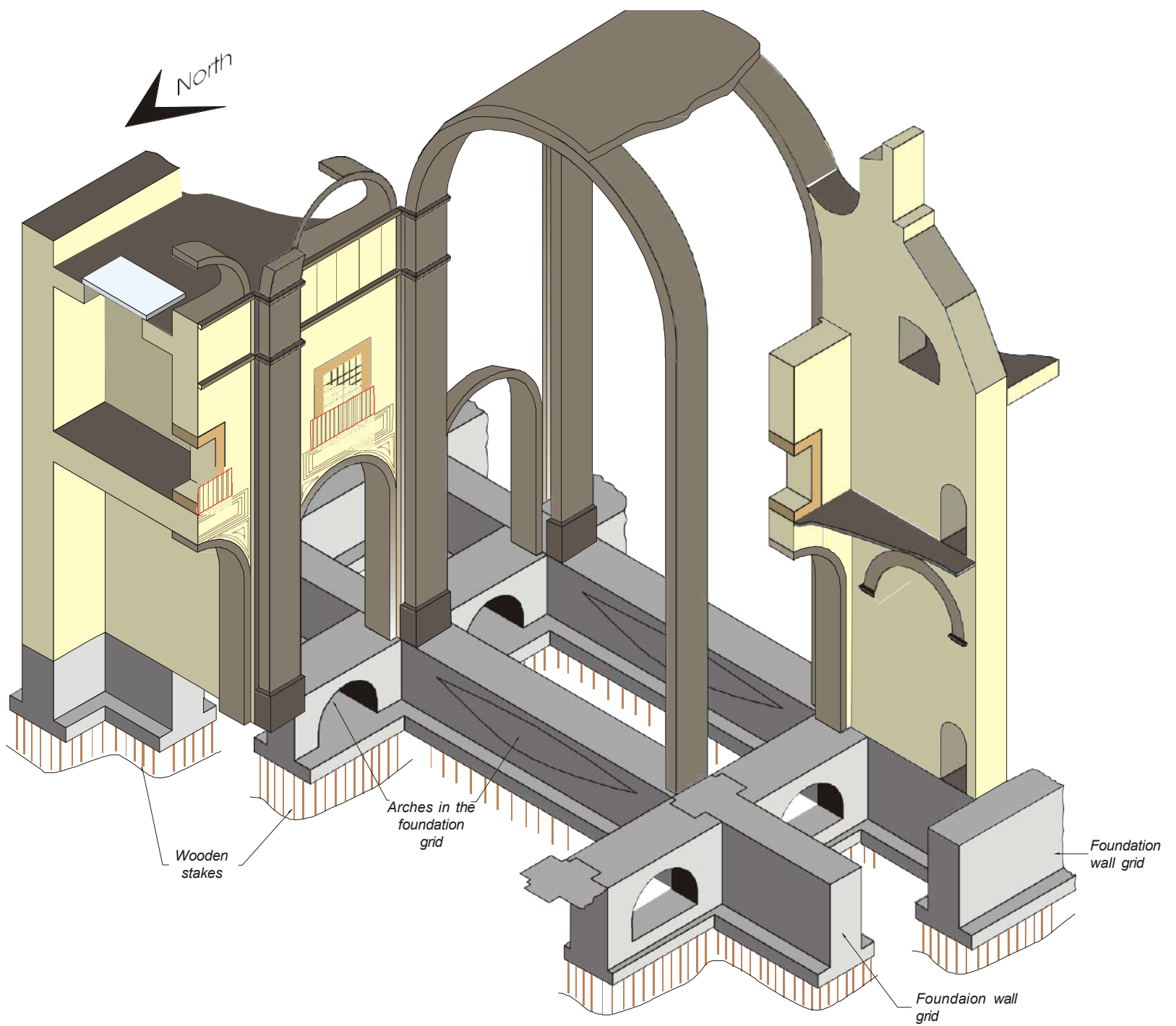
XXVII  
CONSEJO DIRECTIVO



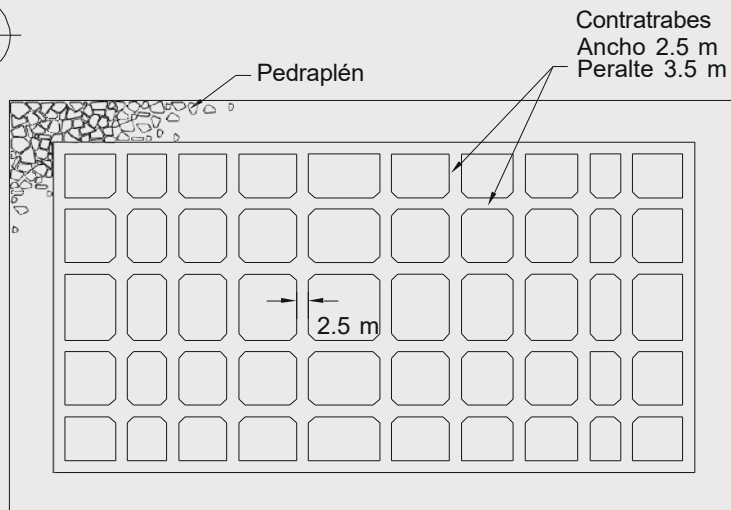
**Por su atención,**  
**¡Muchas gracias!**

**¿Cómo evolucionaron  
las cimentaciones en  
México?**

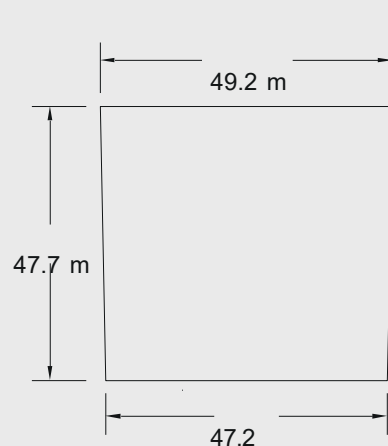




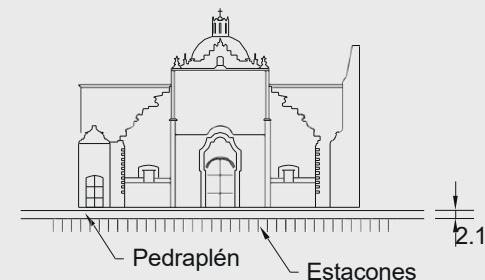




Planta



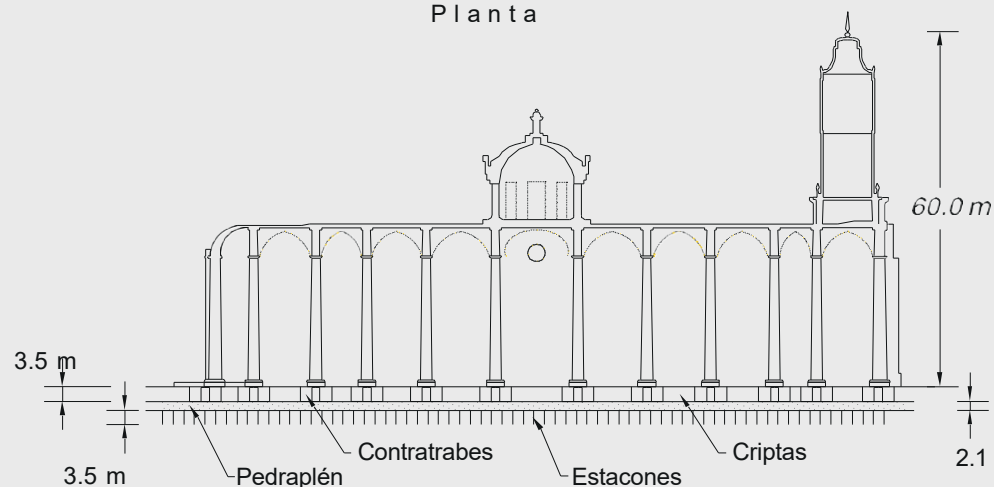
Planta



Vista de frente

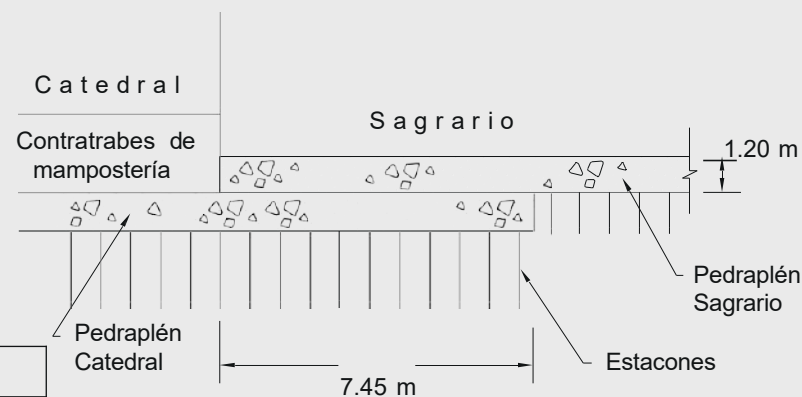
|           |                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PEDRAPLEN | De calidad pobre, de 1.2 m de alto                                                                                 |
| ESTACONES | Troncos hincados de 8 a 12 cm de diámetro y de 1.8 a 4.0 m de longitud, colocados en retícula de 1 a 2.0 m de lado |

## B) SAGRARIO



Vista lateral

## A) CATEDRAL



## C) DETALLE DE LA JUNTA CATEDRAL-SAGRARIO

|                             | DESCRIPCION                                                                                                         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PEDRAPLEN                   | De excelente calidad, con roca basáltica y tezontle y mortero de cal, arcilla y arena, con espesor de 1.2 a 2.1 m   |
| ESTACONES                   | Troncos, hincados de 22 a 30 cm de diámetro y de 3 a 3.5 m de longitud, colocados en retícula de 45 a 60 cm de lado |
| CONTRATRABES DE MAMPOSTERIA | Retícula de elementos que unen las columnas y muros, tienen 3.5 m de peralte y 2.5 m de ancho promedio              |

Nota:

- Acotaciones en metros



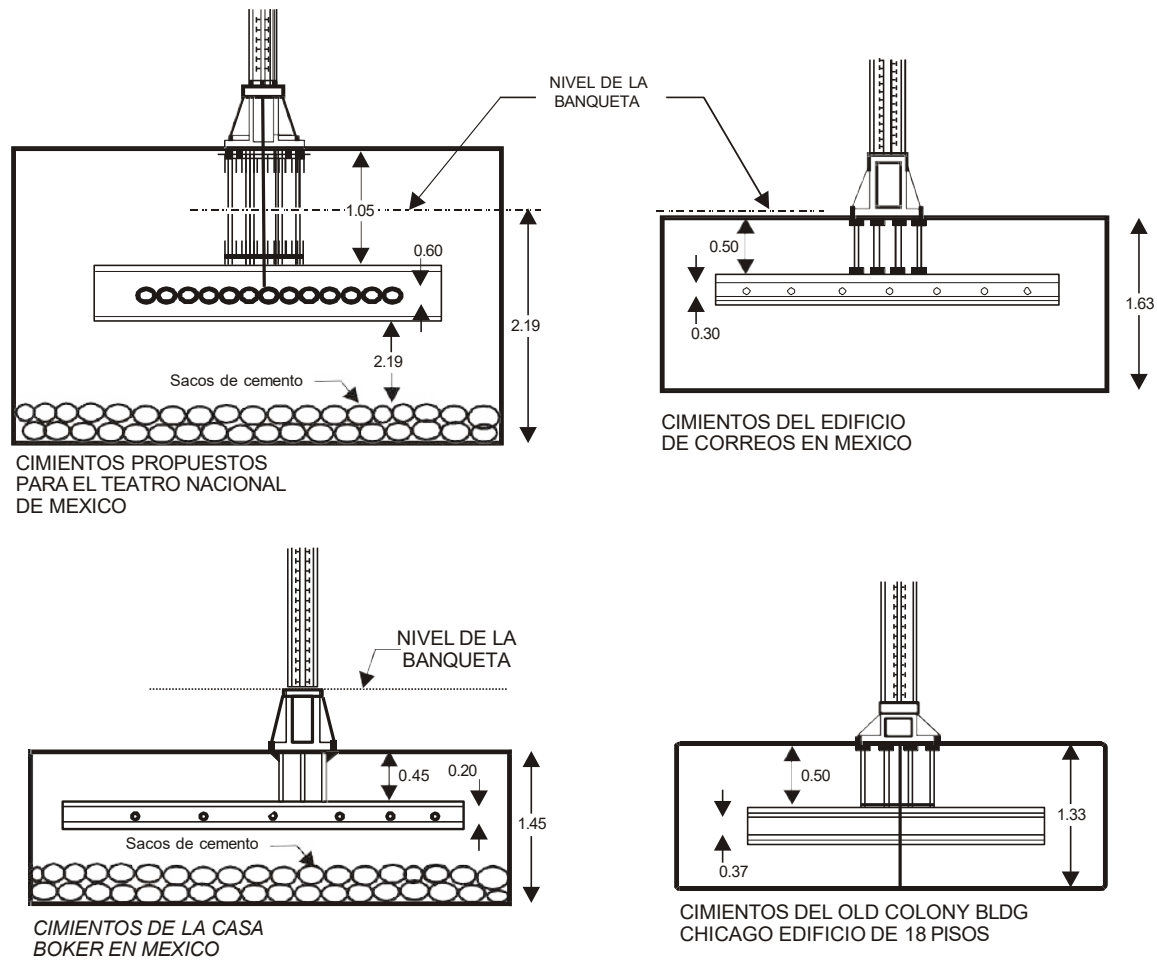
Fotografía tomada en diciembre de 1906, cuando empezó a causar alarma el hundimiento diferencial



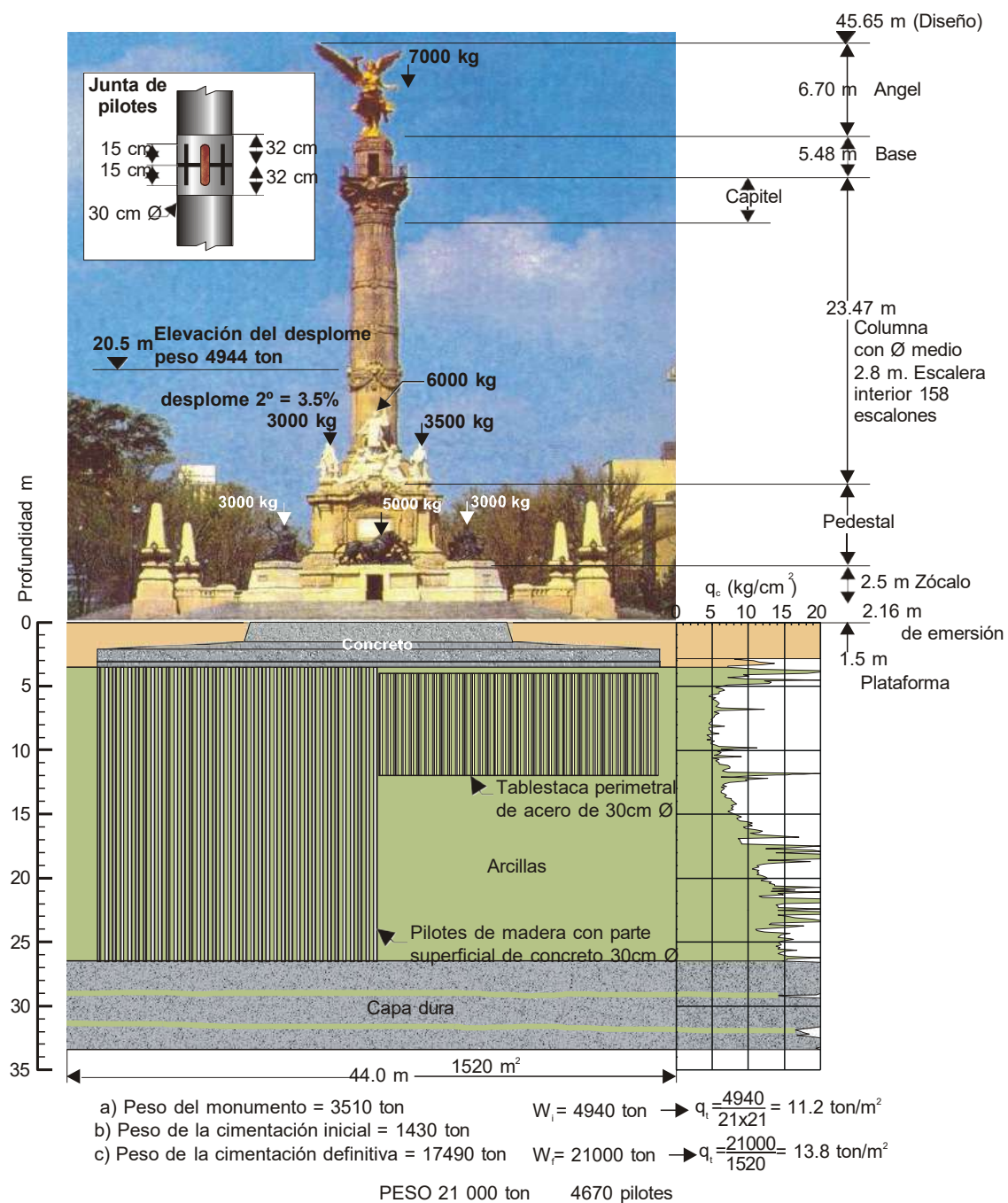
Fotografía tomada en agosto de 1910, cuando se inició la inyección del subsuelo.



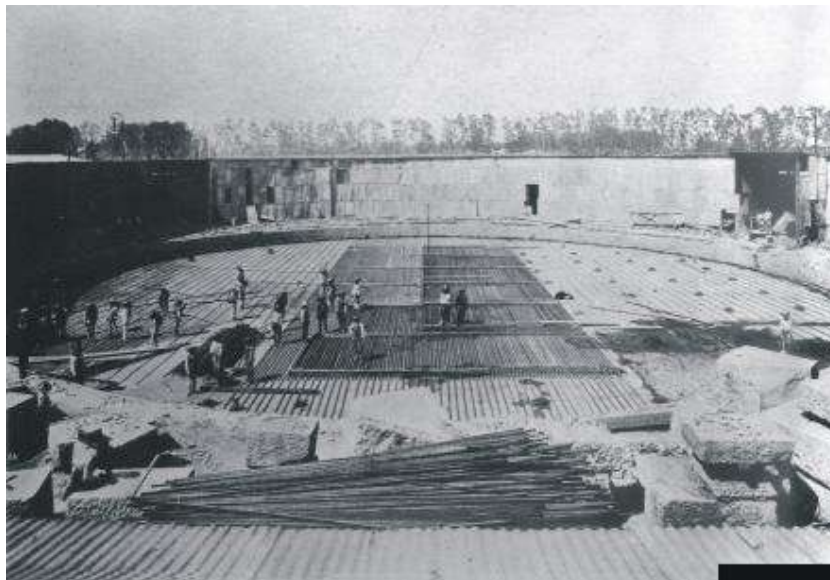
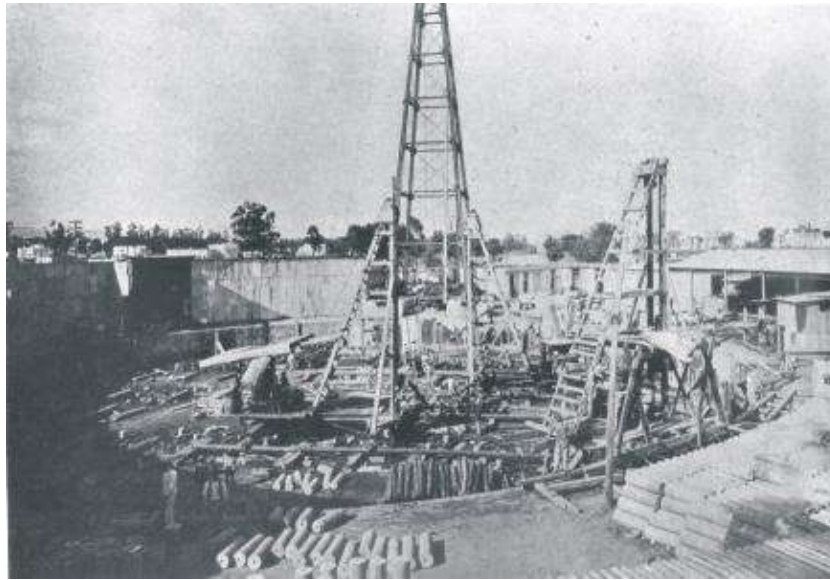
Esta fotografía es una vista actual



*Fig. 11 Cimentación tipo “steel grillage”, dibujo copiado de un informe de Adamo Boari*



**Fig. 12 Columna de la Independencia**



*Fig. 13 Hincado de pilotes y construcción de la losa*

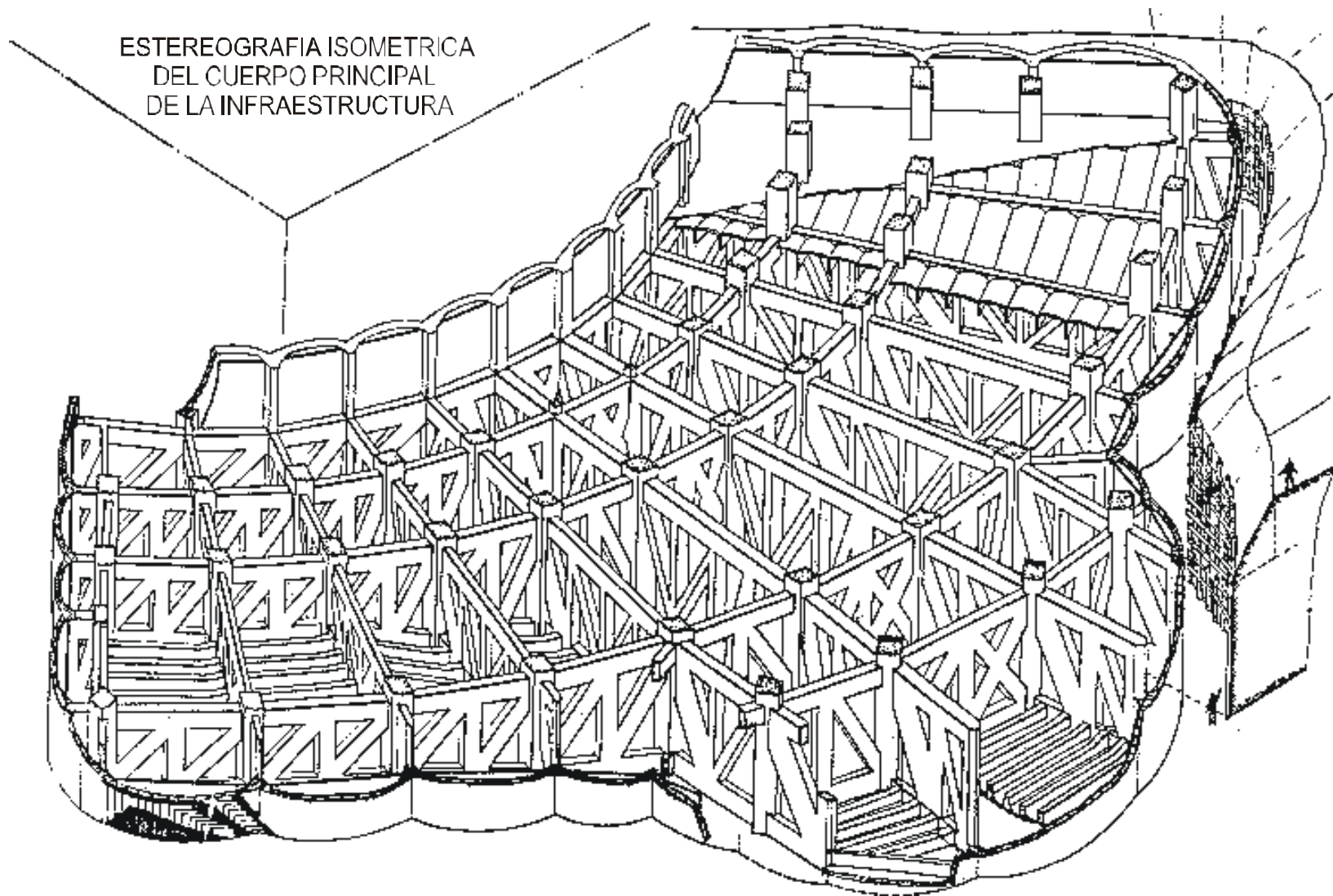




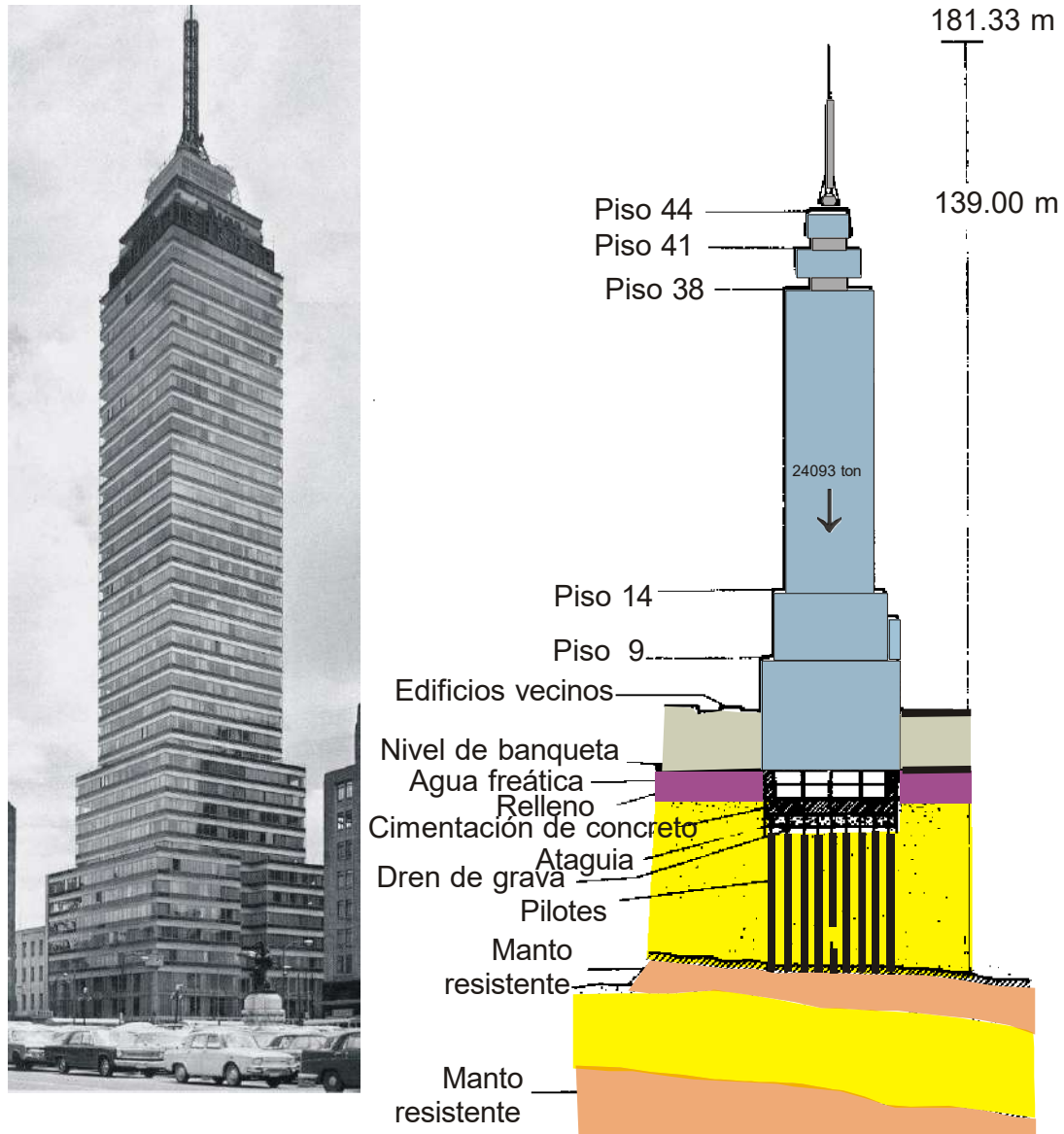


LOTERIA NACIONAL  
(1945)

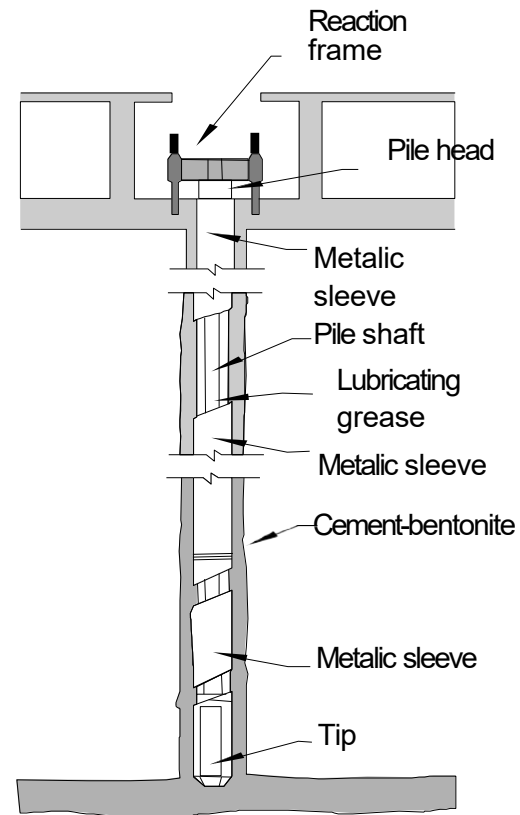
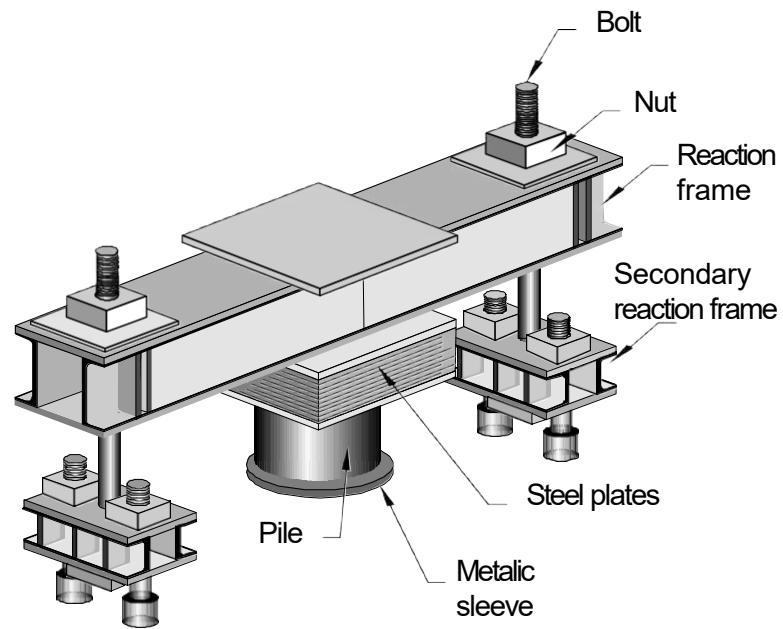


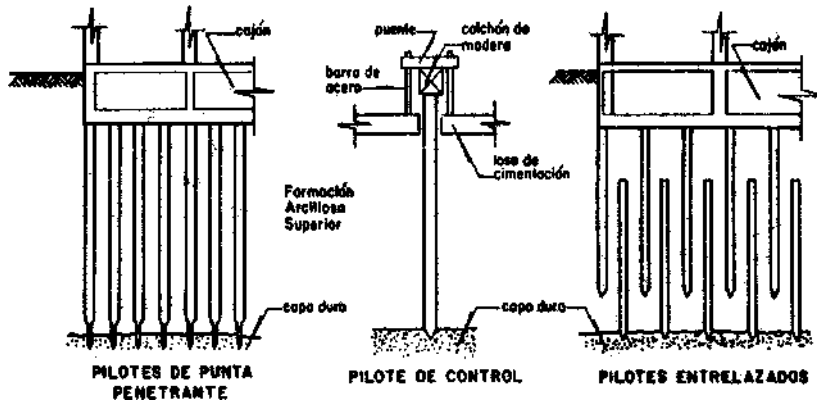
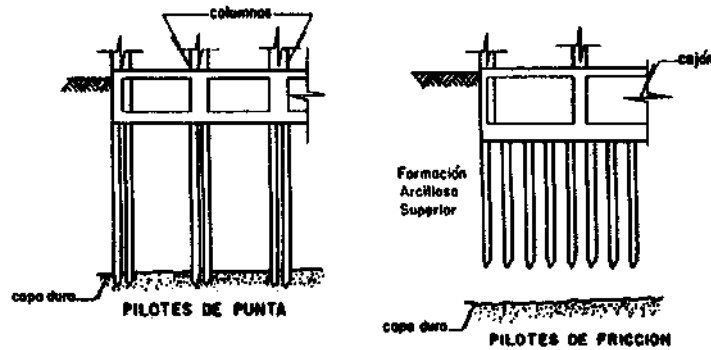
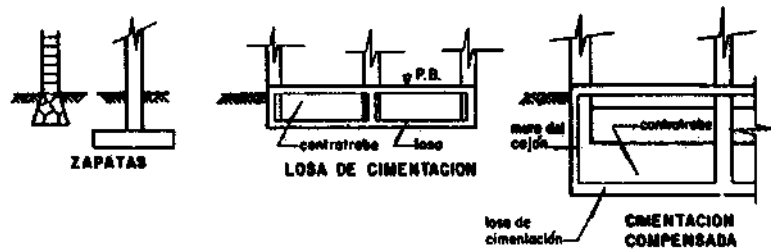


*Fig. 19 Estructura de cimentación de la Lotería Nacional*

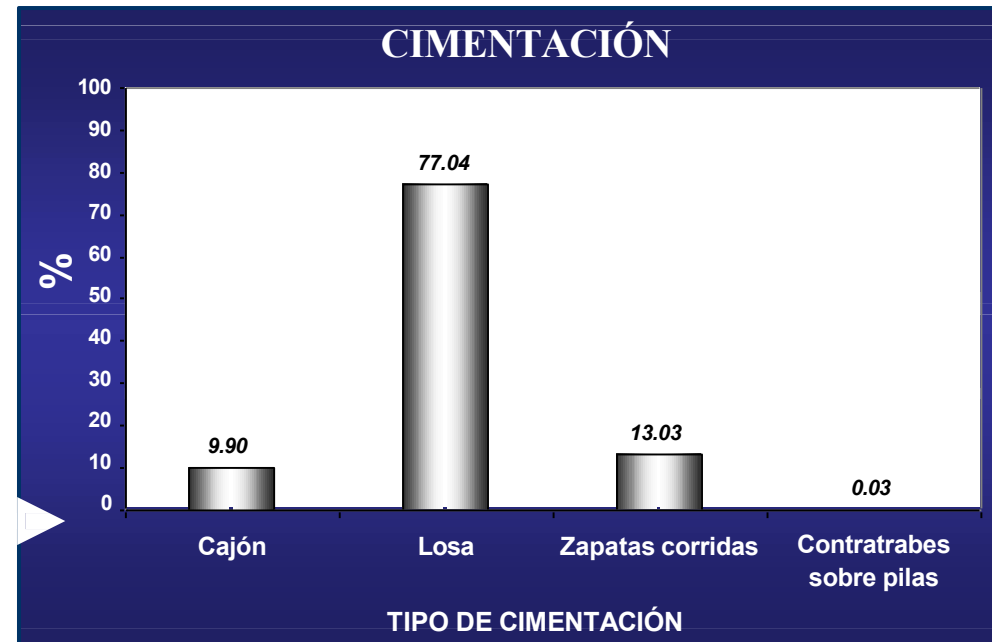


**Fig. 21 Torre Latinoamericana**



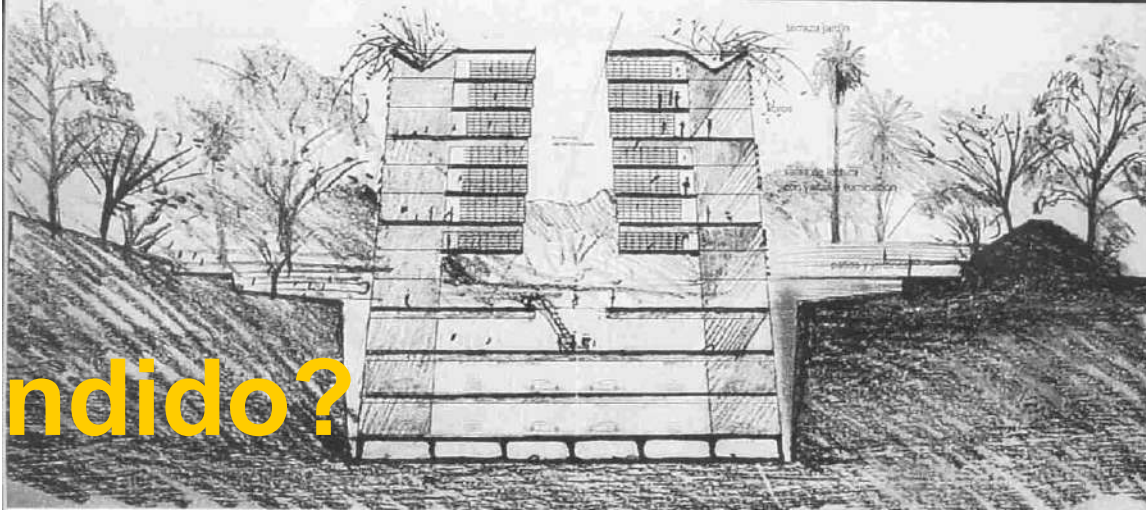


## Tipos de cimentación empleados en la zona lacustre de la cuenca de México



Cimentaciones en unidades habitacionales del Infonavit

# ¿hemos aprendido?



## Megabiblioteca Fox

# “Sí, pero...”

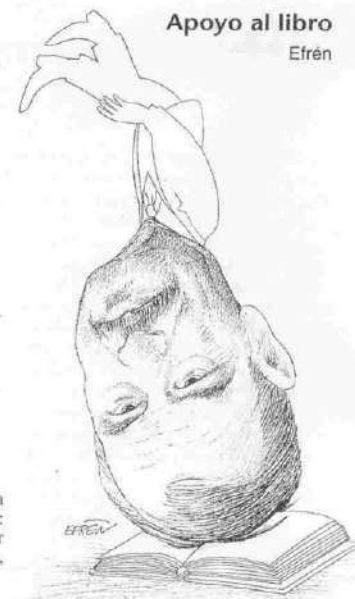
Casi es general el elogio a la megabiblioteca José Vasconcelos. Casi: al menos los directores de bibliotecas públicas centrales de seis estados de la República Mexicana manifestaron su rechazo al magno proyecto foxista. En esta encuesta, en la que participaron también algunos directivos de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas de Conaculta en diversas entidades, se resalta así mismo la desinformación y los criterios suspicaces en torno de eventuales beneficios de la nueva megabiblioteca, cuyo edificio comenzará a levantarse en terrenos de la antigua estación ferroviaria de Buenavista por el arquitecto Alberto Kalach y asociados.

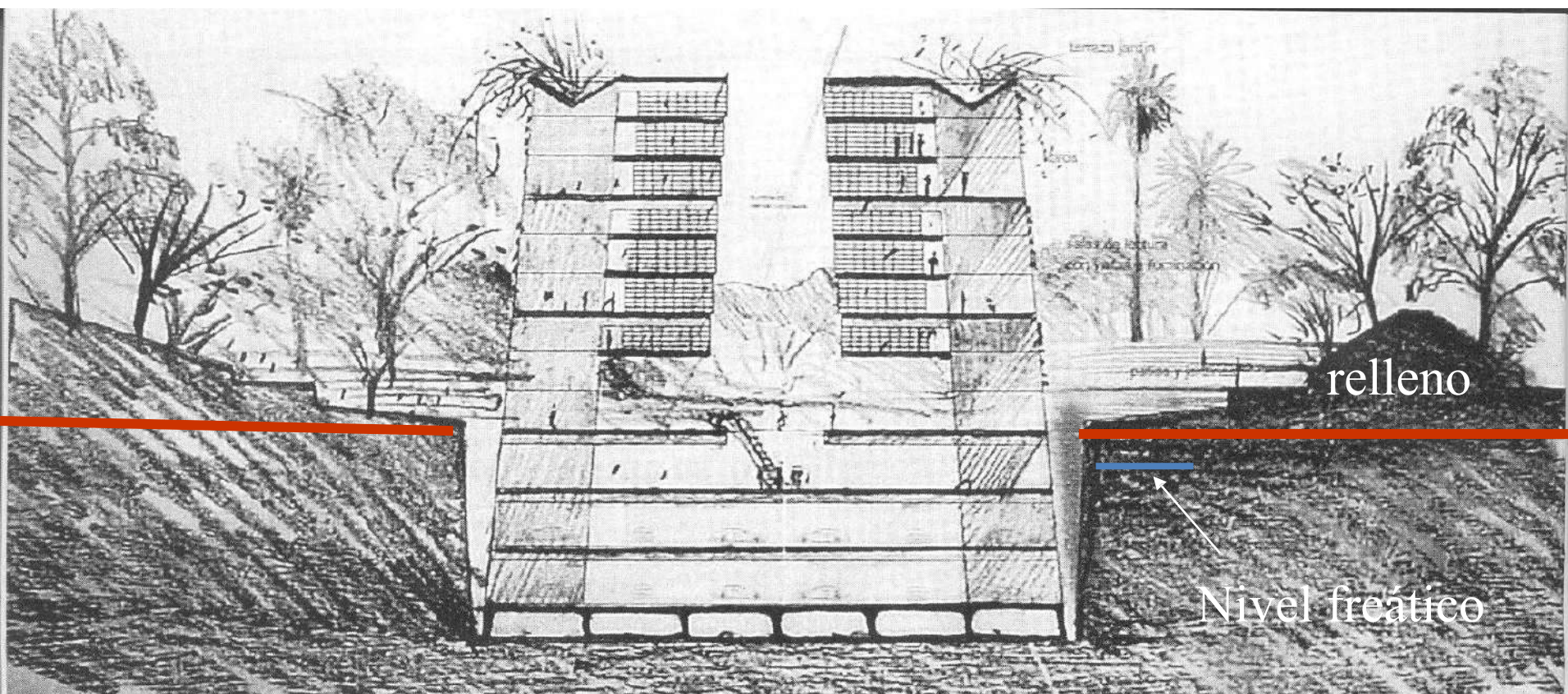
### Aguascalientes

Martha Alicia de León de Díaz, encargada de la Biblioteca Pública Central Estatal (BPCE) Jaime Torres Bodet, está de acuerdo

en que se construya la moderna biblioteca José Vasconcelos. Su explicación es simple: “Si se determinó que se necesita es por algo. Siempre es necesaria una biblioteca, ya tengo 30 años en este oficio.”

Apoyo al libro  
Efrén





Por su  
atención  
,  
Gracias!!

