Seminario de Seguridad en los Museos y Edificios de Valor Patrimonial

Algunos Aportes de la Ingeniería Estructural

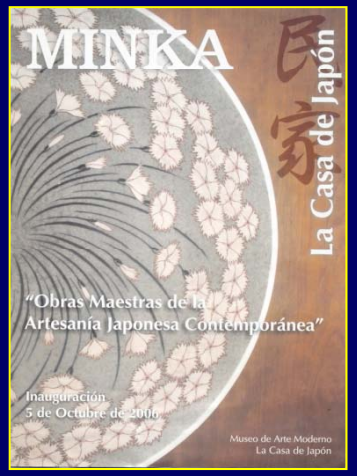
Ing. Tomás del Carril

21 de octubre de 2009

Tres Casos de intervención de la Ingeniería Estructural

1

La Casa Japonesa



Una casa de madera, de 200 años de antigüedad, es trasladada a Buenos Aires y vuelta a armar.

Cambios en el proyecto original casi la llevan al colapso.

Actualmente: Museo Casa del Japón

2

La Catedral de Buenos Aires

En un terreno vecino a la Catedral de Buenos Aires, se construye un moderno edificio con 6 subsuelos 16 pisos de altura.

Se producen importantes daños en el muro testero y se pierden pinturas antiguas de la bóveda.

Se requieren reparaciones importantes para evitar daños futuros.

3

El "Puente Viejo" de Areco

El puente construido en 1856, declarado Patrimonio Histórico en 1999, seriamente amenazado en su seguridad, es restaurado de acuerdo a directivas de la Municipalidad de Areco.

Se requieren importantes refuerzos estructurales.

Intervención Estructural en Bienes Patrimoniales

Cuatro Criterios Básicos

RIBA
Royal Institute of Building Architects

SPAB
Society for the Protection of Ancient Buildings

Establecidos entre 1860 y 1880

- Conserve as found → Conservar como se encuentra
- Minimum Intervention → Mínima intervención
- Like-for-like repairs → Intervenciones similares a lo existente
- Interventions should be reversible → Intervenciones reversibles

Criterios para las intervenciones estructurales

MAS DESEABLE

1. No hacer nada
2. Agregar elementos de los mismos materiales
3. Agregar elementos de otros materiales
4. Reparar en forma tradicional
5. Insertar nuevos materiales dentro de los existentes
6. Reemplazar elementos aislados
7. Reemplazar elementos completos de la estructura
8. Dejar la fachada y reconstruir el interior
9. Reconstruir una copia nueva

MENOS DESEABLE

Criterios para las intervenciones estructurales

Adoptados por el Comité Técnico del ICOMOS (creado en 1996):

ISCARSAH

International Scientific Committee on the Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage

En su Carta de 2003:

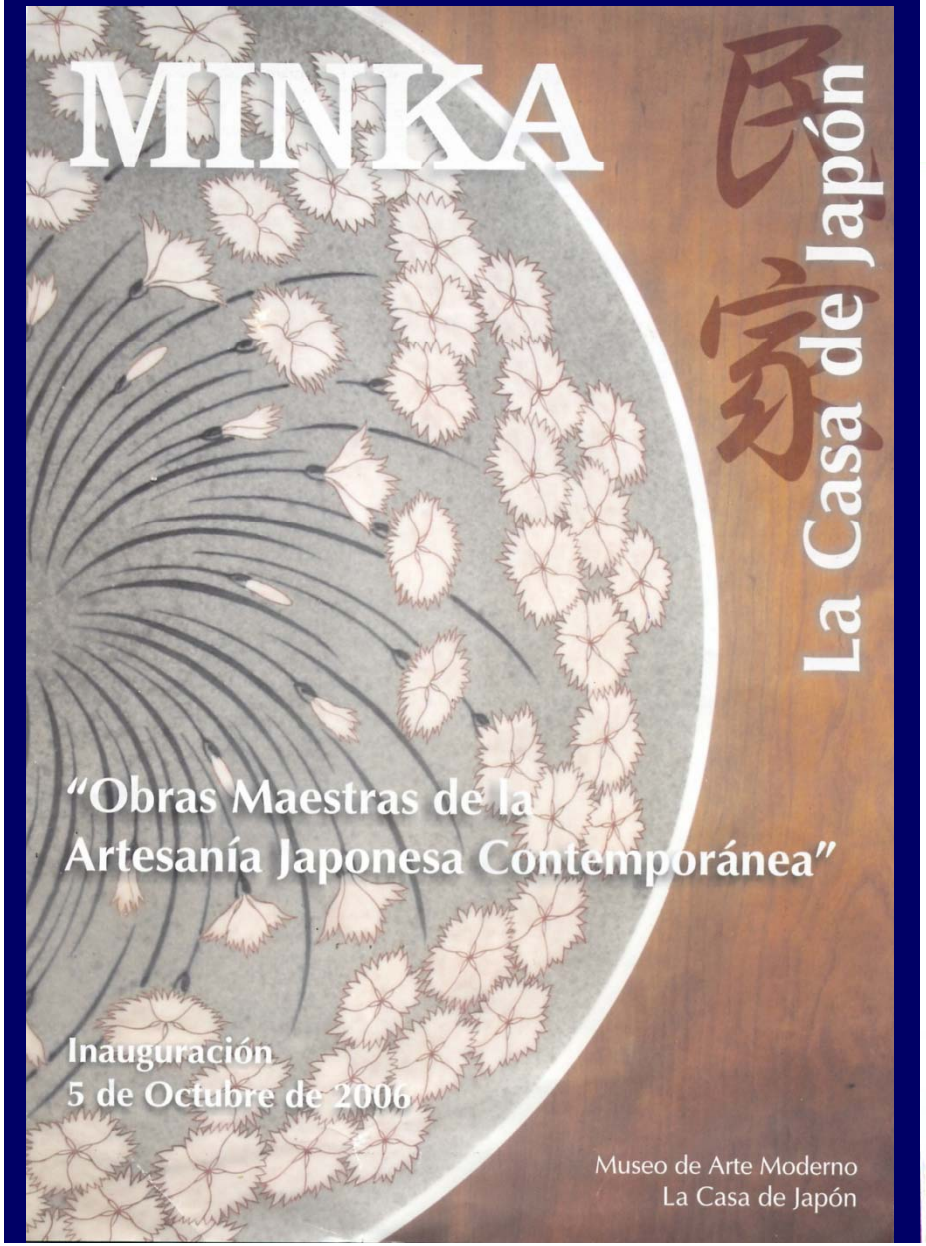
"**Prinicipios para el Análisis, Conservación y Restauración Estructural del Patrimonio Arquitectónico**"

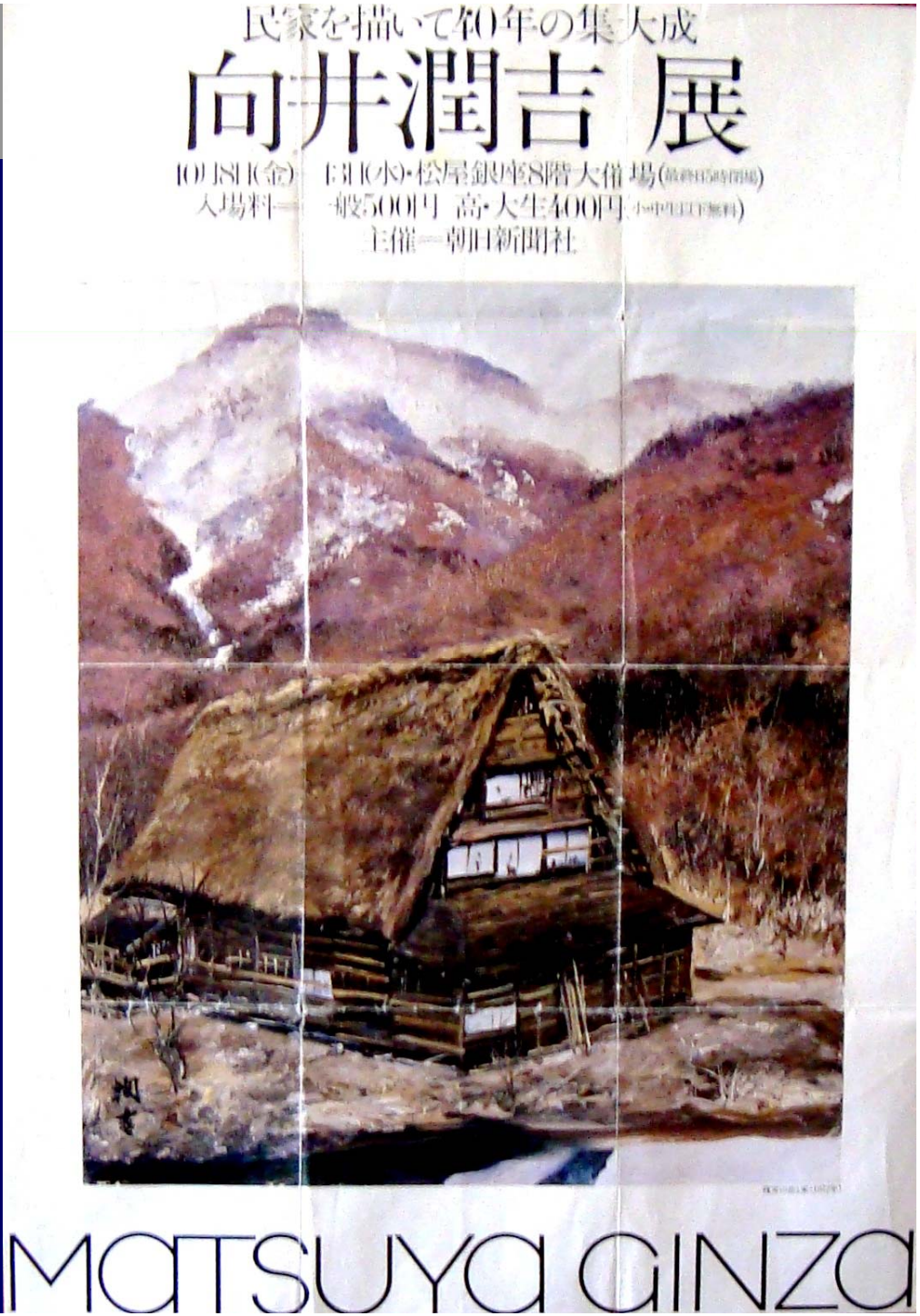
(3.5) Cada intervención debe ser proporcional a los objetivos de seguridad previamente establecidos, y limitarse al mínimo indispensable para garantizar la seguridad y la perdurabilidad del bien con el menor daño posible a los valores del patrimonio.

- Estudiar los pasos con cuidado, como en la medicina:
  - Anamnesis: búsqueda de datos e información
  - Diagnóstico: individualizar las causas de los daños
  - Terapéutica: elegir el tratamiento adecuado
  - Controles: controlar la eficiencia de las intervenciones

Caso 1: Museo “Casa del Japón”

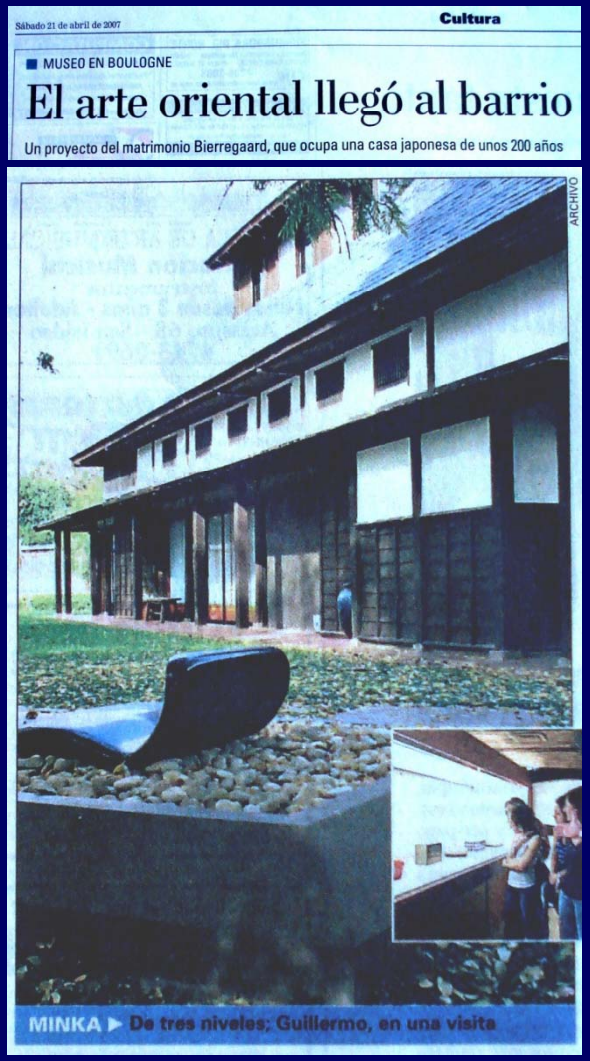
Museo de Arte Moderno
La Casa del Japón





Casa “MINKA” – Típica casa de campo del Japón

LA NACION – Zona Norte
21 de Abril de 2007



Sábado 21 de abril de 2007 **Cultura**

■ MUSEO EN BOULOGNE

El arte oriental llegó al barrio

Un proyecto del matrimonio Bierregaard, que ocupa una casa japonesa de unos 200 años

ARCHIVO

MINKA ▶ De tres niveles; Guillermo, en una visita

La Casa de Japón

MUSEO EN BOULOGNE

El arte oriental llegó al barrio

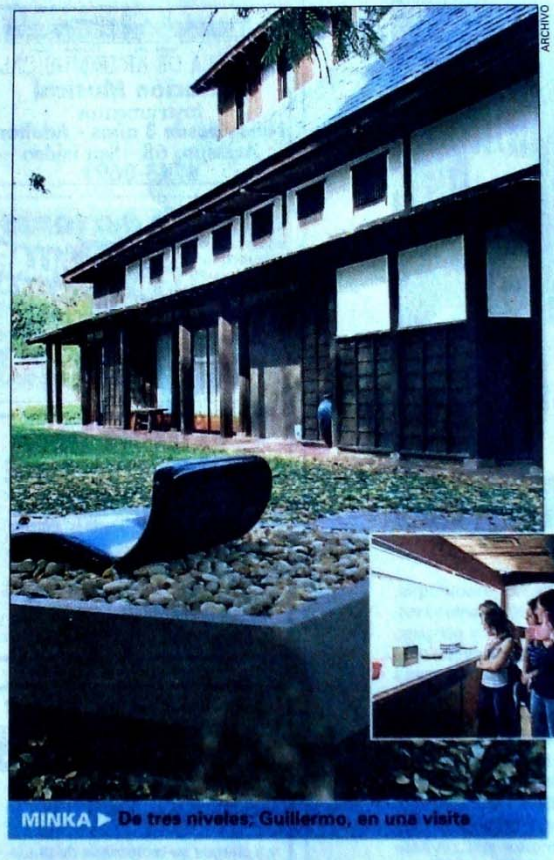
Un proyecto del matrimonio Bierregaard, que ocupa una casa japonesa de unos 200 años

A los 28 años, Guillermo Bierregaard recibió una propuesta de trabajo en Japón que le cambiaría la vida para siempre. Y lo que comenzó siendo una experiencia de unos pocos años se convirtió en una estada de 32, en la que fue pergeñando con Patricia, su esposa, el gran sueño: crear un museo de arte moderno y contemporáneo japonés en Buenos Aires.

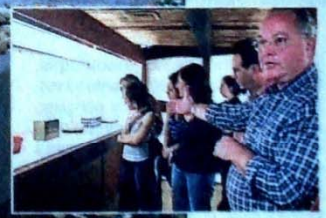
Así, lo que alguna vez pareció una utopía finalmente se concretó, en octubre último, con la inauguración de La Casa de Japón, emplazada en una típica casa de campo japonesa (denominada *minka*), cuya estructura, de unos 200 años, partió del puerto de Nagoya en 1984, con todos los sueños de los Bierregaard, rumbo a la Argentina.

Antes, la pareja había recorrido talleres de arte y tomado contacto con el Museo Nacional de Arte Moderno de Tokio y otras salas, coleccionistas y curadores locales. La labor tuvo sus frutos: la compra de 850 obras, de las que se exhibe, por ahora y en forma rotativa, el 10 por ciento. En 17 días, y a cinco años de su compra, la casa fue rearmada en Boulogne siguiendo el diseño interior del arquitecto Junzo Yoshimura, discípulo de Frank Lloyd Wright, por cuatro carpinteros japoneses, supervisados por Yoshihiro Takishita, junto con colaboradores locales.

Sin paredes portantes, con mucha madera, piedra, bambú y esteras de paja de arroz (tatami), sorprende: tiene tres niveles y un altillo, y está sostenida por una estructura de troncos anudados, sin un solo clavo. La casa está en medio de un parque, en el que se exhiben dos esculturas. "Fue comprada a un matrimonio mayor de una aldea de montaña, en la prefectura de Fukui, unos 200 kilómetros al norte de Kyoto. Su antigüedad se estima por las maderas y el diseño. Los vendedores, la trigésimocuarta generación en la zona, para pasar el invierno guardaban la cosecha en la parte alta, mientras el hollín de la cocina, en la planta baja, lubricaba las sogas que sujetaban los troncos", cuenta Bierregaard.



ARCHIVO



MINKA ▶ De tres niveles. Guillermo, en una visita

La meta de la pareja es mostrar las obras más representativas del arte moderno y contemporáneo de ese país. Por eso se exponen grabados, esculturas y artesanías realizadas en laca, madera, hierro, bambú, cerámicas y otros materiales. "En Japón conviven lo antiguo y tradicional con lo contemporáneo, más allá del tiempo. No como en Estados Unidos, donde nadie haría hoy pop art. Fuera de Japón –dice Guillermo, cerca de *Retorno a la Tierra*, que fue exhibida en el Salón Pompidou del Louvre– no hay una colección de estas características."

La cerámica *Sinfonía, desde el mar*, recrea el movimiento de las algas marinas, la particular mirada de un artista de Kyoto sobre el amanecer, cuando las sombras se van superponiendo en las laderas de las montañas; otra, sin nombre, de Masayuki Inoue, expuesta en Europalia 1989, y un cuenco, de Iamenon Imaizumu, decimotercera generación de artistas, también integran el patrimonio del museo, en Capitán Juan de San Martín 1596, Boulogne, decorado con 25 muebles de madera centenarios traídos desde Japón. Para visitarlo hay que llamar al 4737-9293; la entrada sale 15 pesos.

"Estas cajas fueron realizadas con técnicas milenarias. Una de éstas proviene de China y se basa en la aplicación de varias capas de laca, de distintos colores, que luego son rebajadas hasta lograr el diseño final. Para tener tres milímetros de espesor –explica Guillermo– se necesitan unas 100 capas."

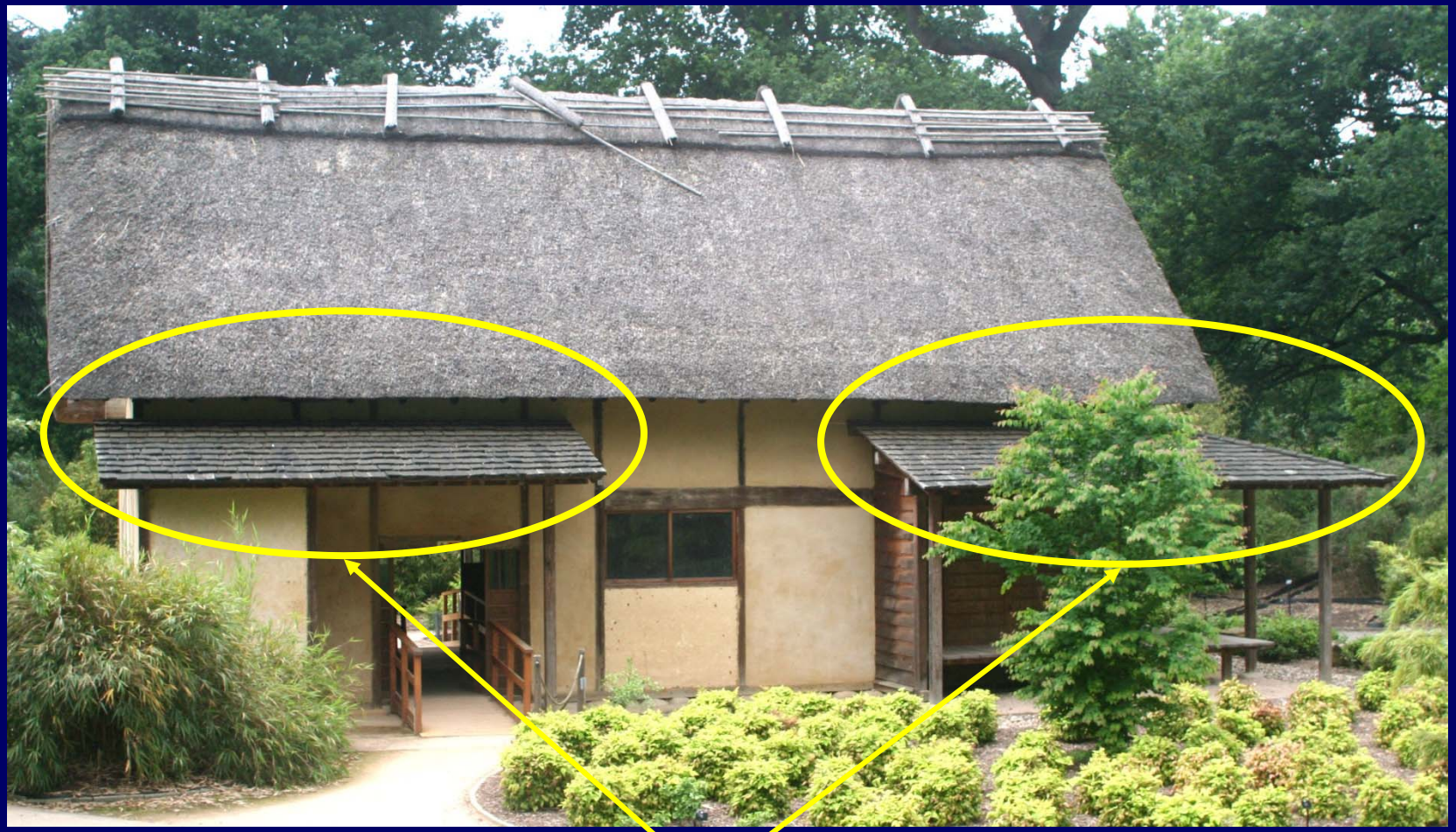
Otro sector está dedicado a Tesoro Nacional Viviente, una iniciativa oficial surgida en los años cincuenta, en la posguerra, "para contrarrestar el avance del arte estadounidense. Así, se seleccionó a destacados artistas –dice la pareja– que preservaban técnicas antiguas expresadas en obras contemporáneas".

Pero los Bierregaard también importaron costumbres, como la de reemplazar objetos de decoración y utilitarios con cada cambio de estación climática. "Hace poco reemplacé un tapiz por este otro, acorde con el otoño. Lo mismo pasa con los almohadones, la vajilla y otros elementos. Hasta los centros de mesa se decoran con las flores de la estación correspondiente –cuenta Patricia–. Esto habla del vivir en armonía con la naturaleza."

Pese a la tranquilidad dada por la jubilación obtenida en Oriente, el matrimonio, como si en sus vidas siempre hubiese un horizonte por alcanzar, no tiene margen para el sedentarismo. Ahora aspiran a que este proyecto trascienda sus vidas. Tal vez sea una forma de agradecimiento a un país que les abrió las puertas, que no podía echar raíces en otro que no fuera éste, el del corazón.

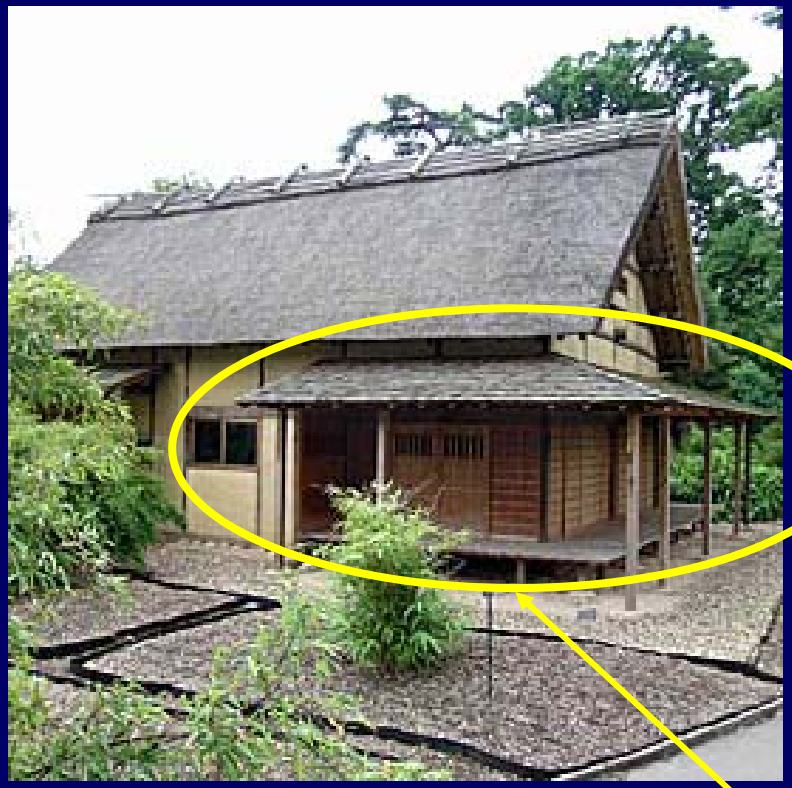
Julio Céliz

Ejemplos de casas “Minka”



Observar: Techo Principal de paja y aleros de Pizarra

Casas MINKA



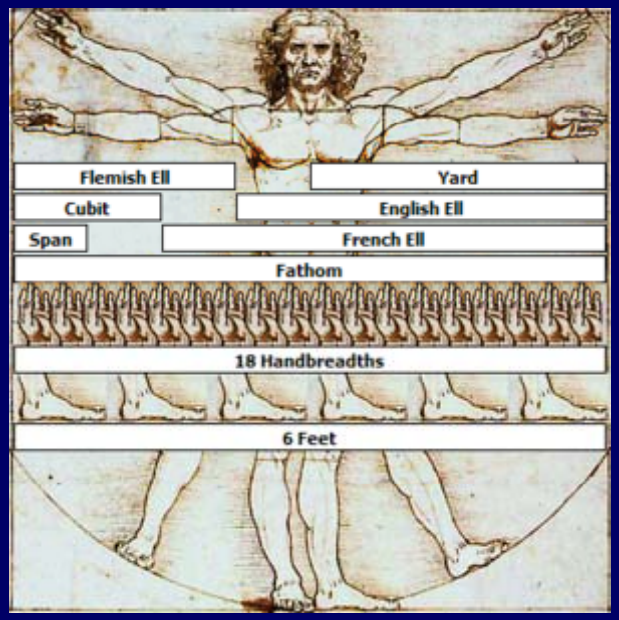
Observar: Techo Principal de paja y aleros de pizarra

Ejemplos de casas “Minka”

El “Tatami”

Elemento que modula toda la construcción

Estera hecha con paja de arroz



1 shaku = 0.303 m 1 ft = 0.305 m

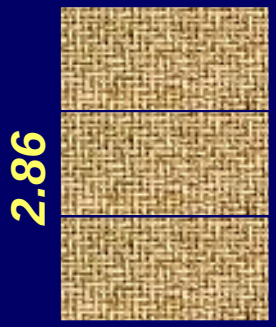
1 sun = 1/10 shaku = 30.3 mm

1 ken = 6 shaku = 1.818m 6 ft = 1.83 mm

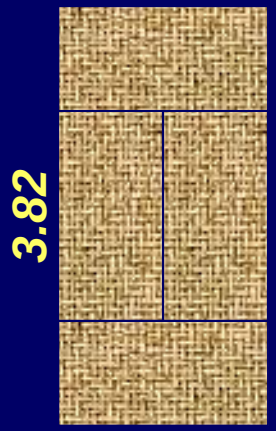
Módulo usado desde la época medieval en Japón, para establecer la categoría y las dimensiones de todas las piezas de una casa

El Cuarto de Tatamis: Módulo de toda la casa

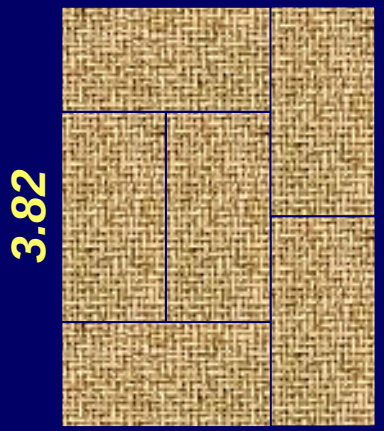
3



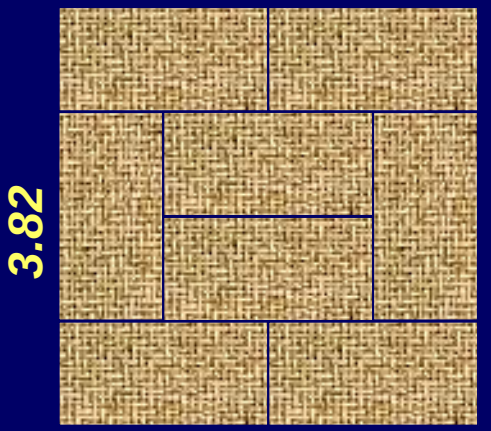
4



6

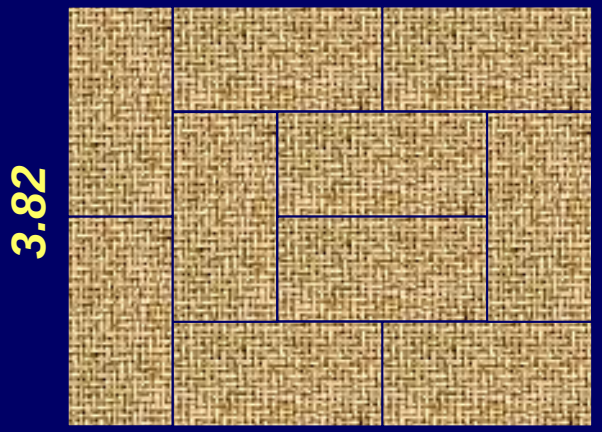


8

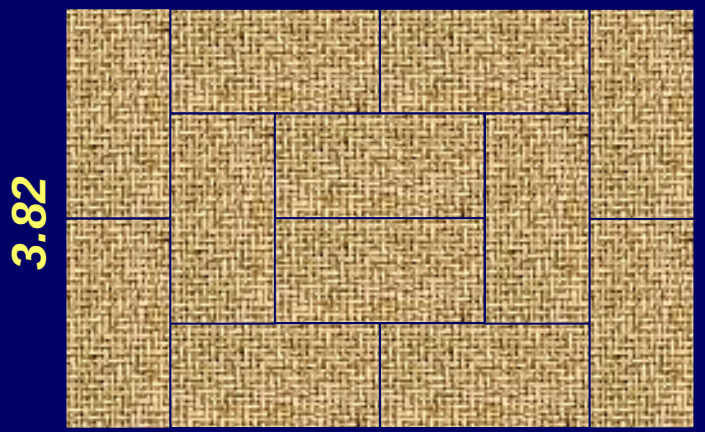


Todas las dimensiones de la construcción están moduladas de acuerdo al cuarto de tatamis

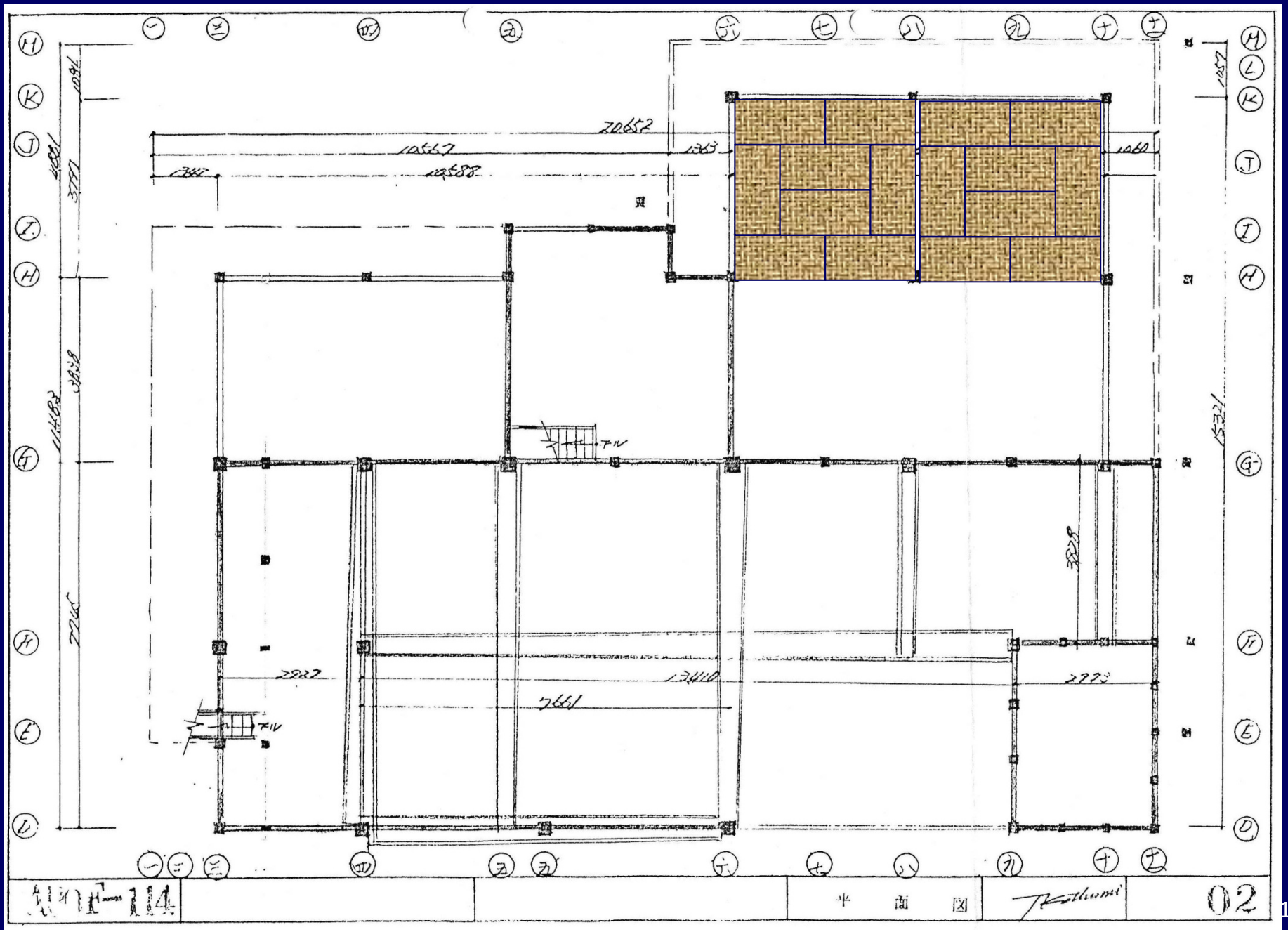
10



12

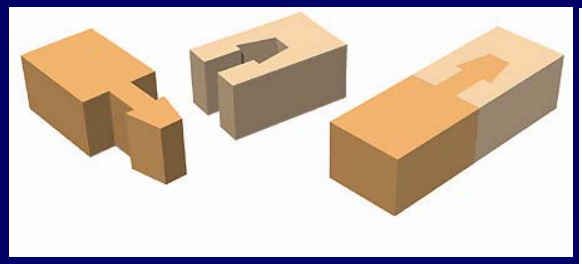


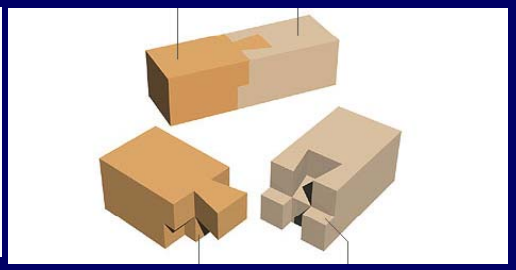
La Casa del Museo: 16 tatamis

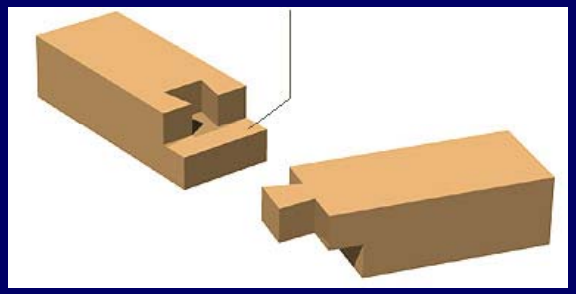


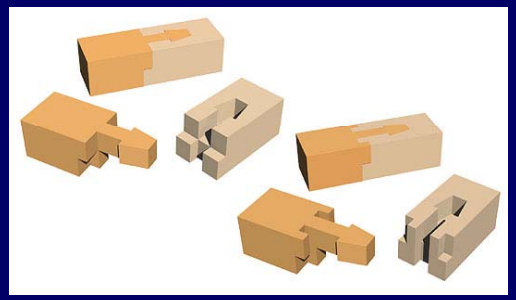
Piezas principales de la estructura de la casa

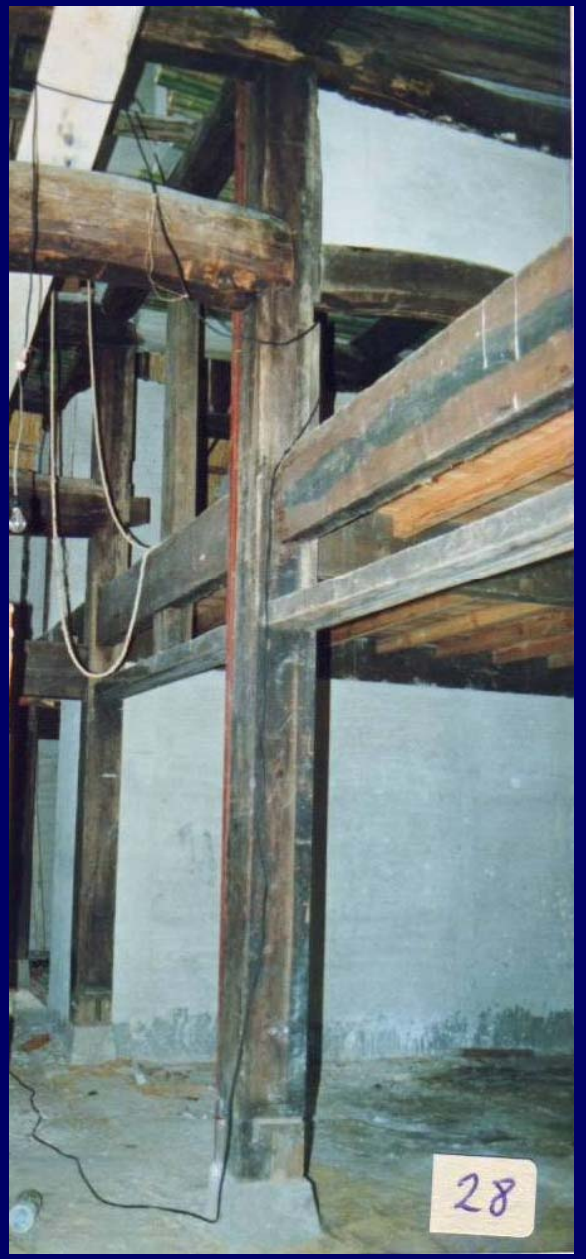
Uniones sin clavos ni tornillos









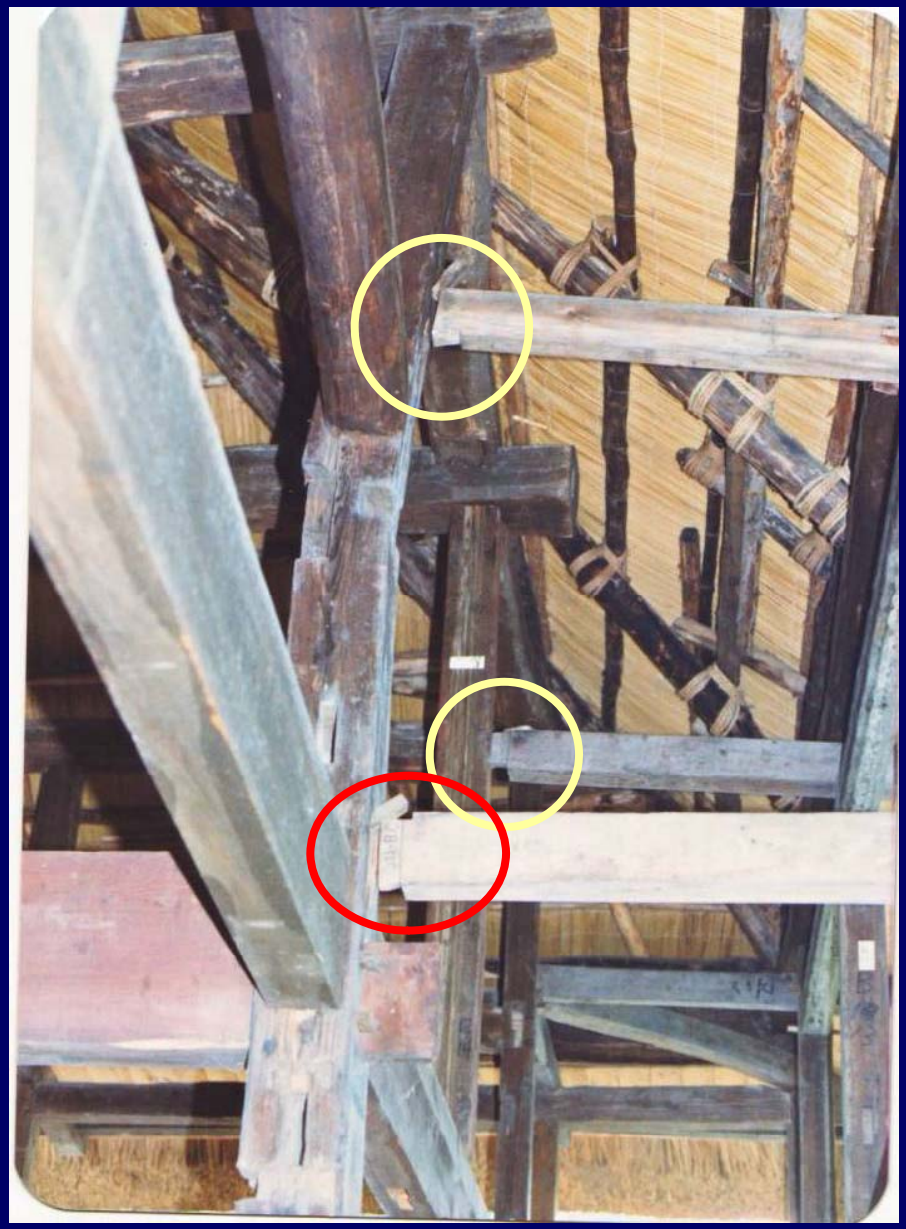


Carga Indebida sobre Ménsulas Perimetrales

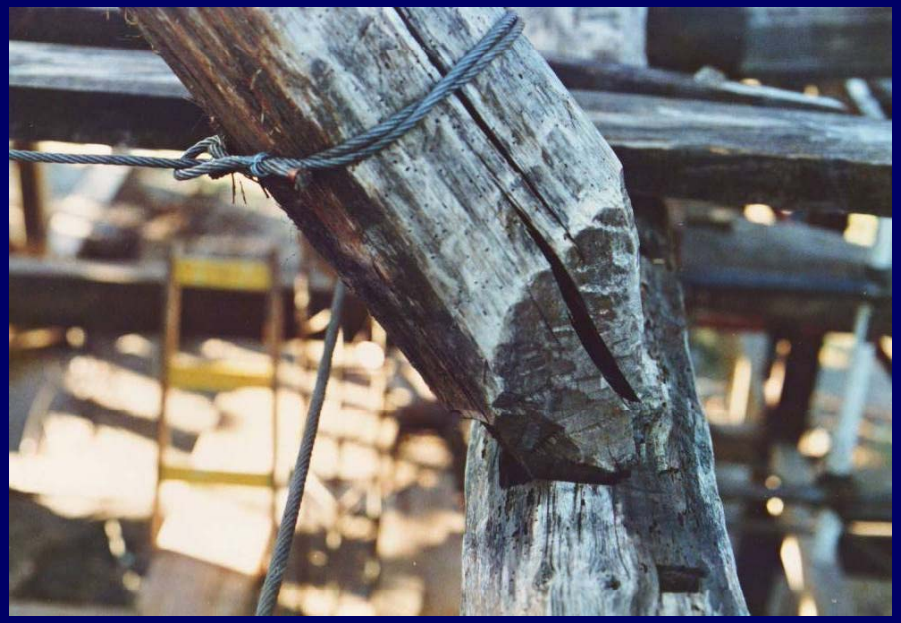
Deterioros Ocasionados a la Estructura

Daños en la Estructura

Detalles de daños en la estructura

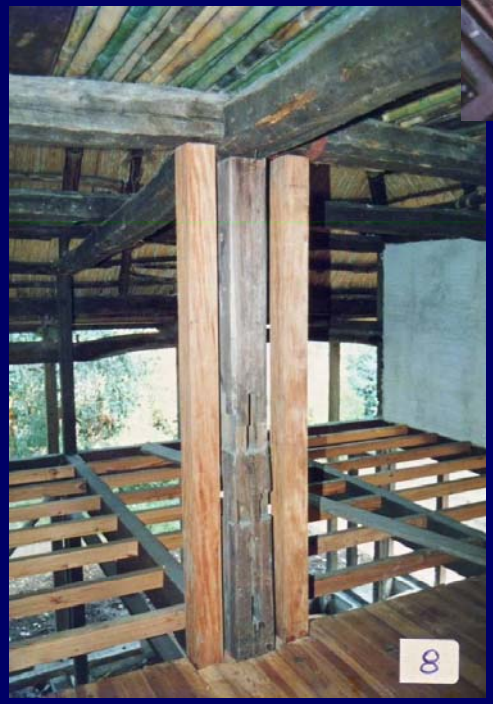


Reparaciones



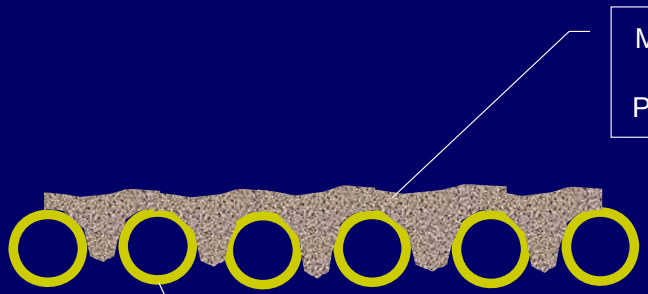
Reparaciones

Refuerzos ejecutados con madera



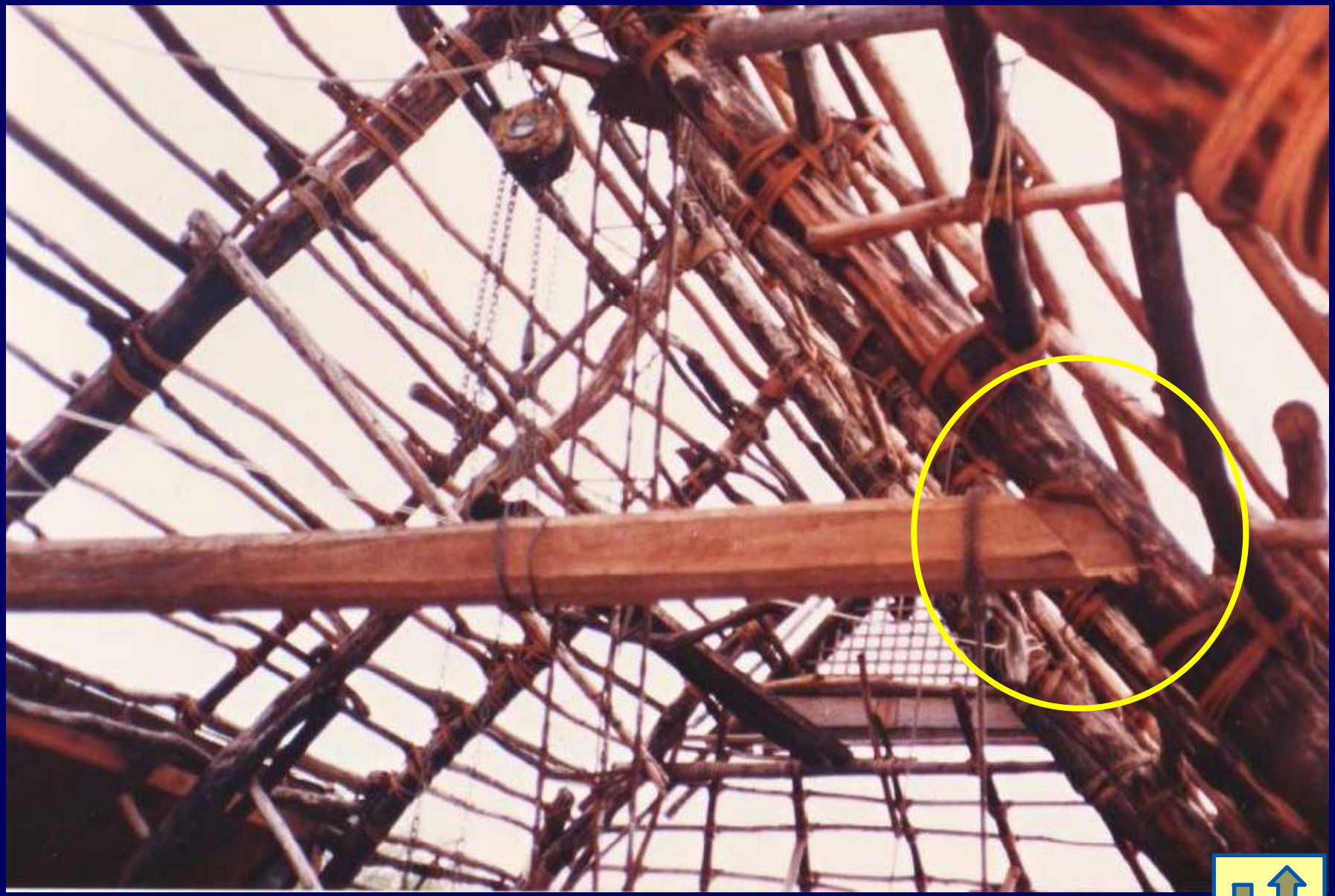
Reproducción del Cielorraso Original

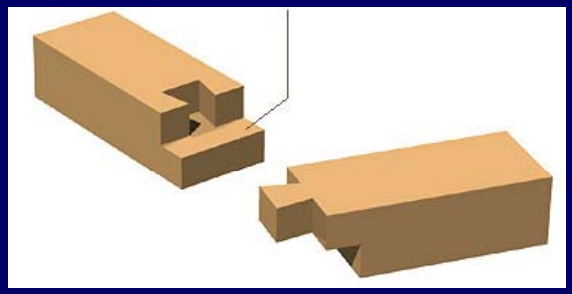
Cubierta y cielorraso original



Cielorraso reparado luego del cambio de cubierta

Cambio de Cubierta





Ataduras con sogas de cáñamo

Museo de Arte Moderno: La Casa Japonesa (Boulogne, Pcia. de Bs. As.)

Caso 2: Catedral de Buenos Aires

La Catedral de Buenos Aires

Catedral sin Fachada - Elliot - 1817

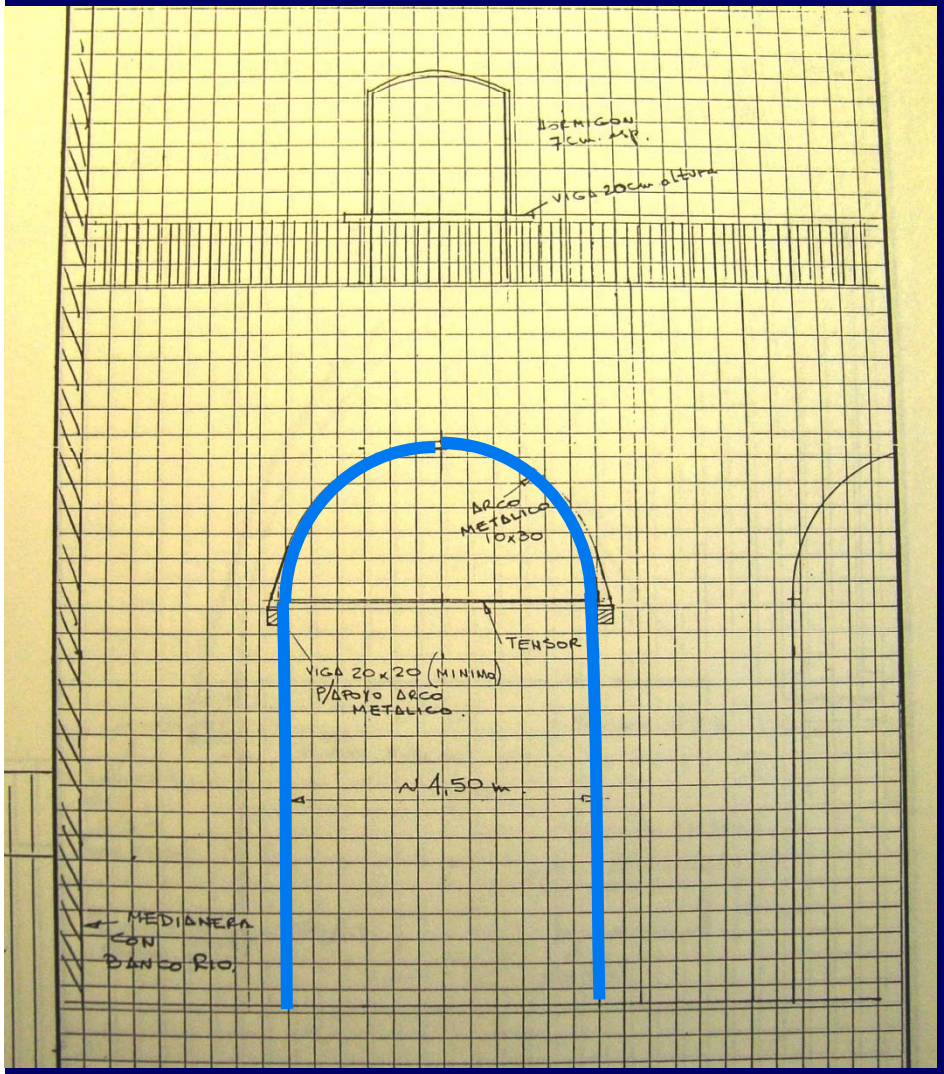
Catedral con Fachada - C. Pellegrini 1829

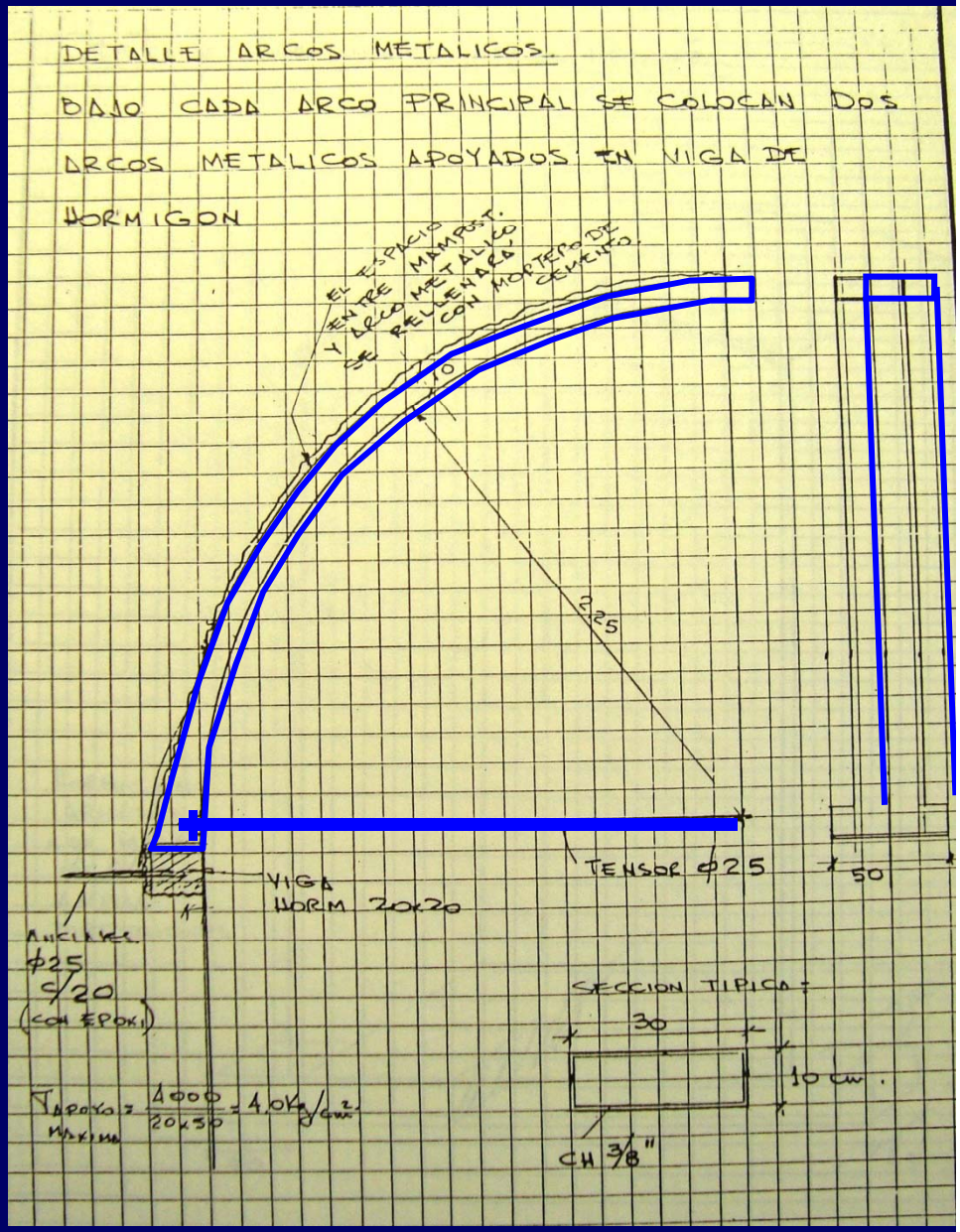
Catedral Interior - C. Pellegrini 1830

Catedral de Buenos Aires

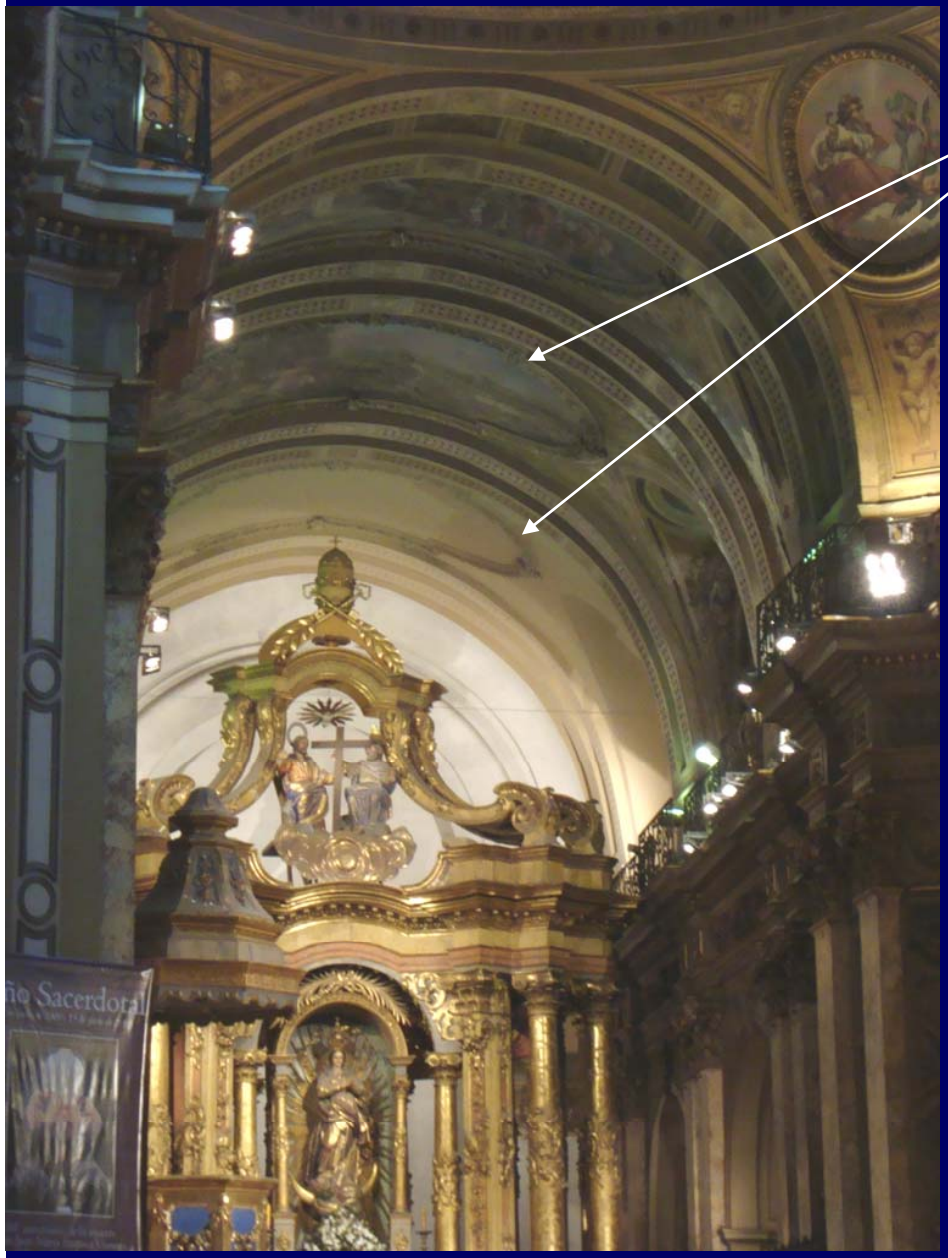
Daños por la construcción
de un edificio vecino

Reparación realizada por la constructora del edificio vecino





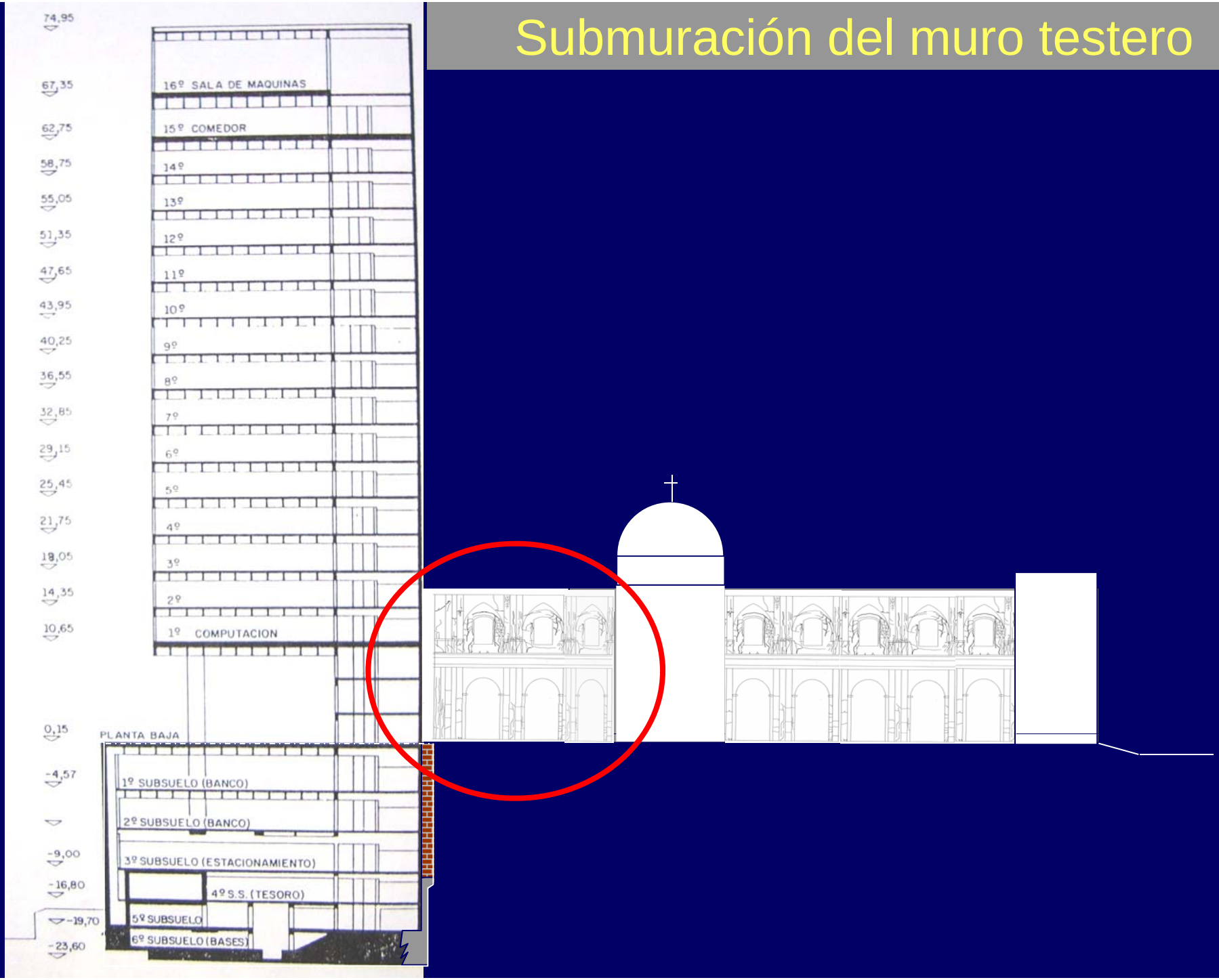
Perdida de pinturas del cielorraso y tensores en el arco



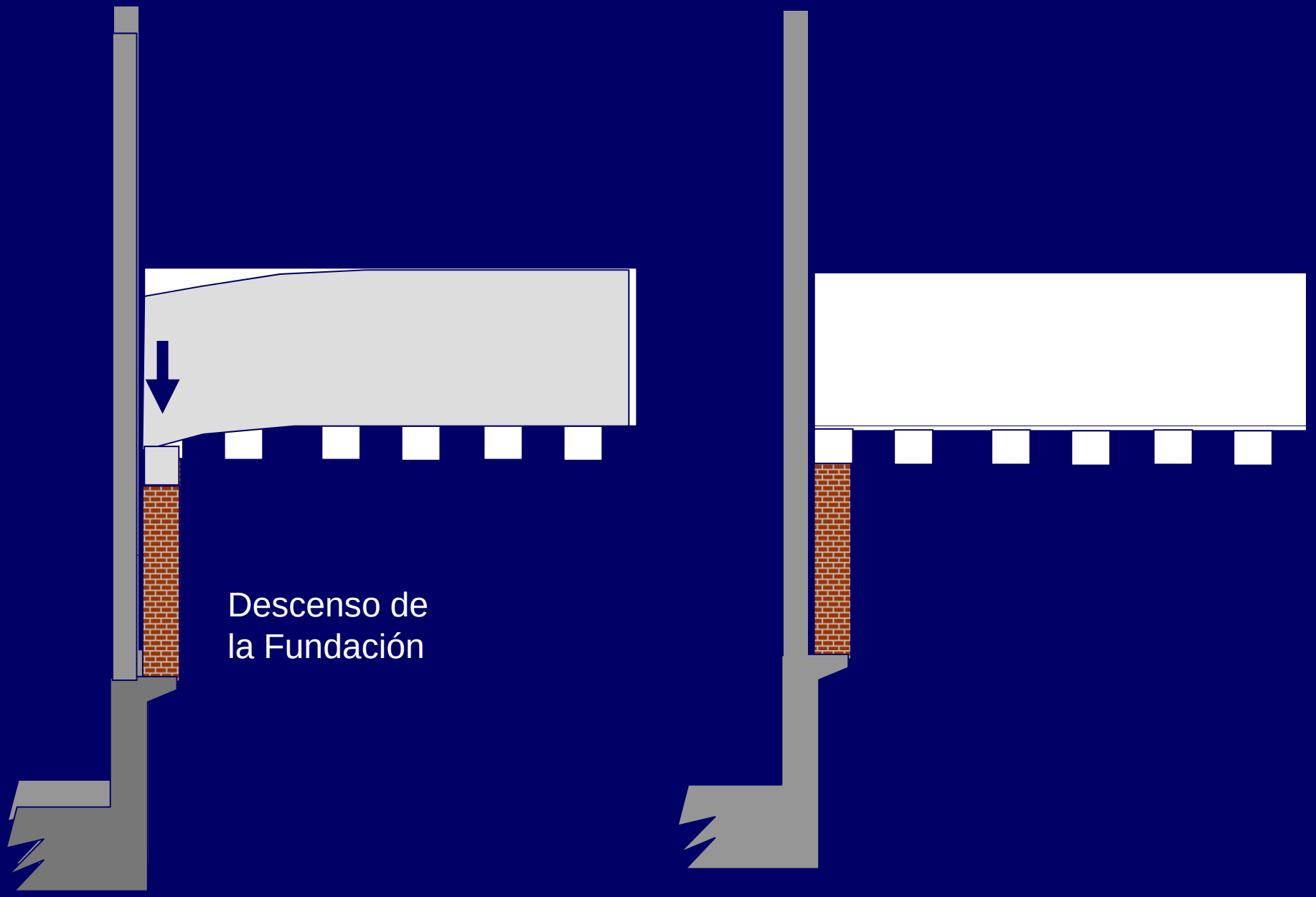
Pinturas Dañadas y perdidas

Tensores cortados

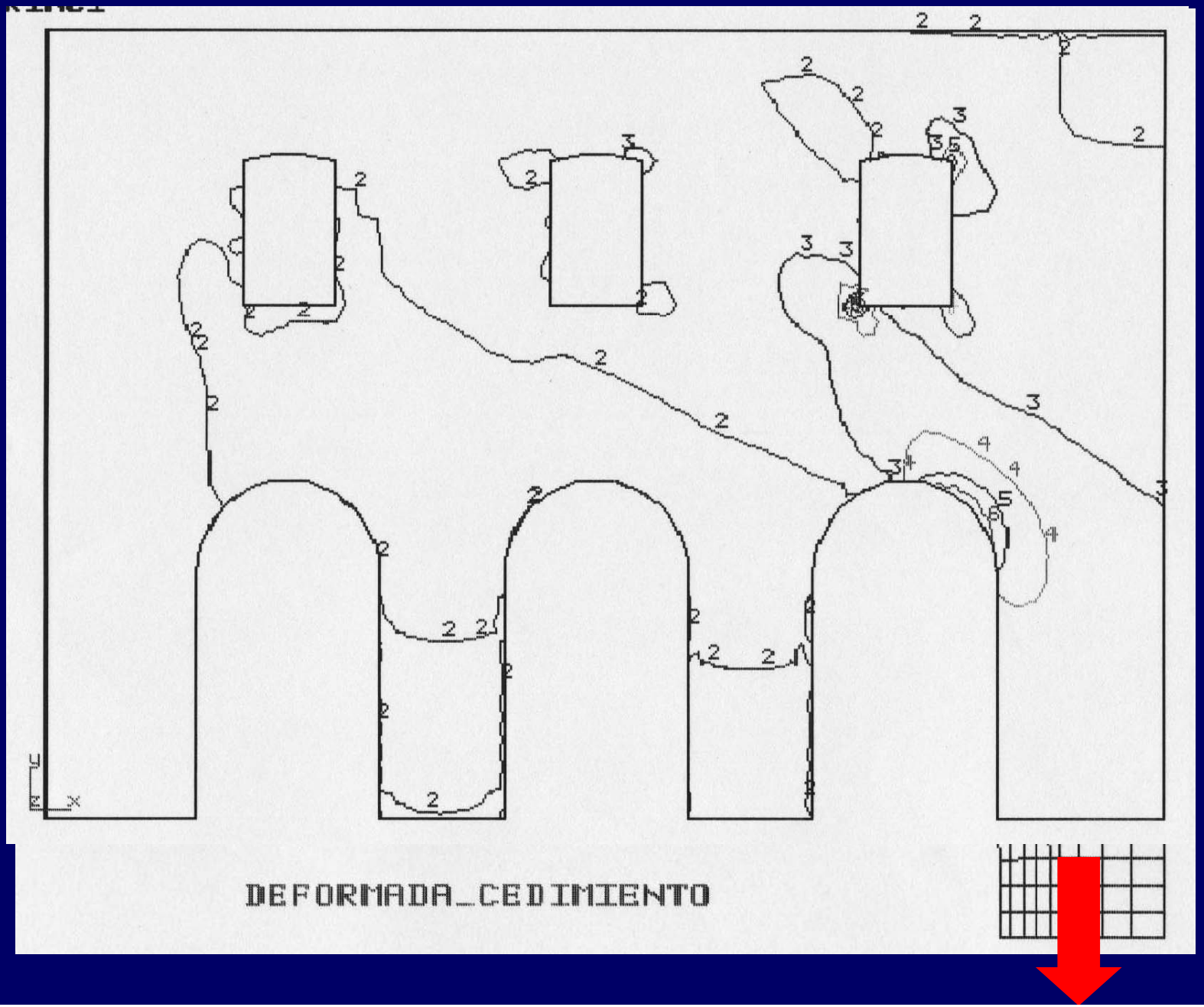
Submuración del muro testero



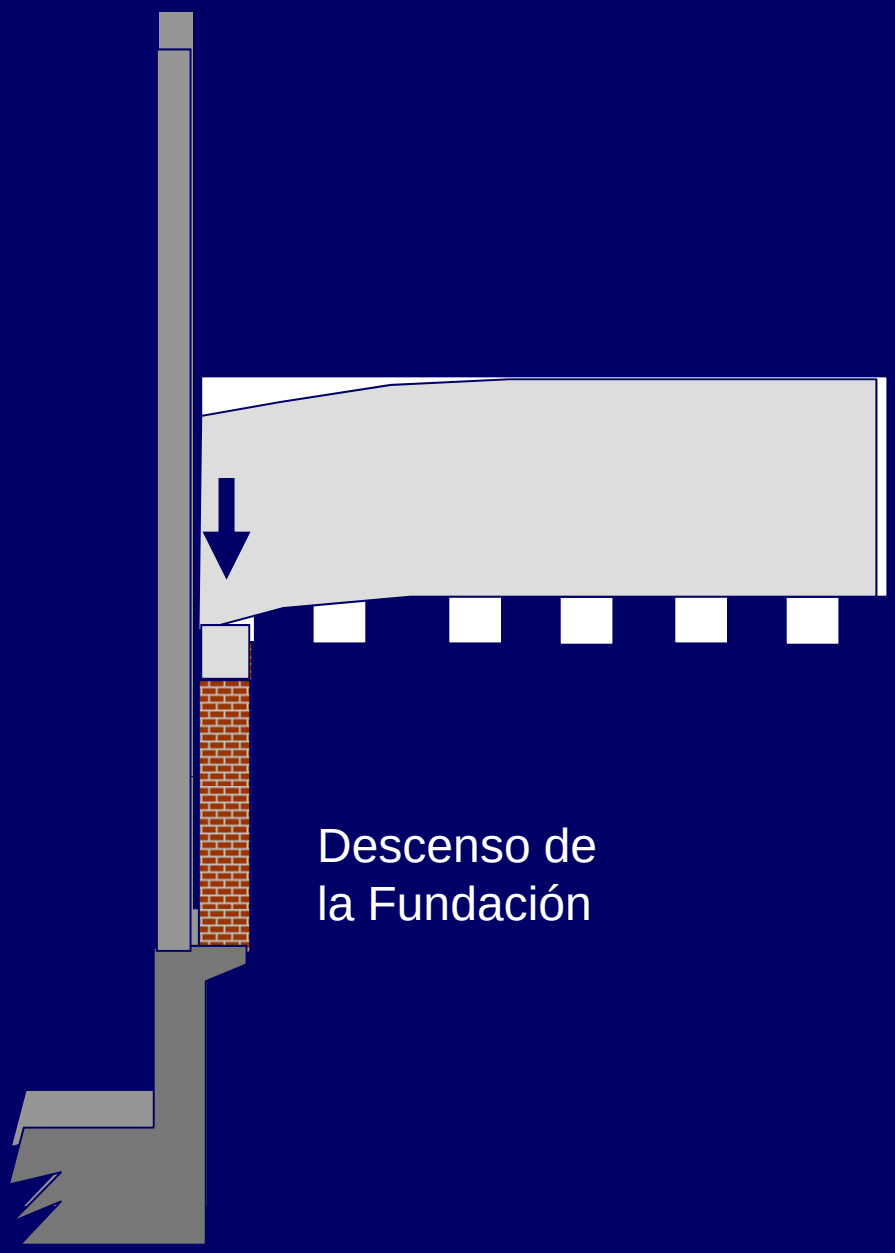
Movimientos del Edificio Vecino



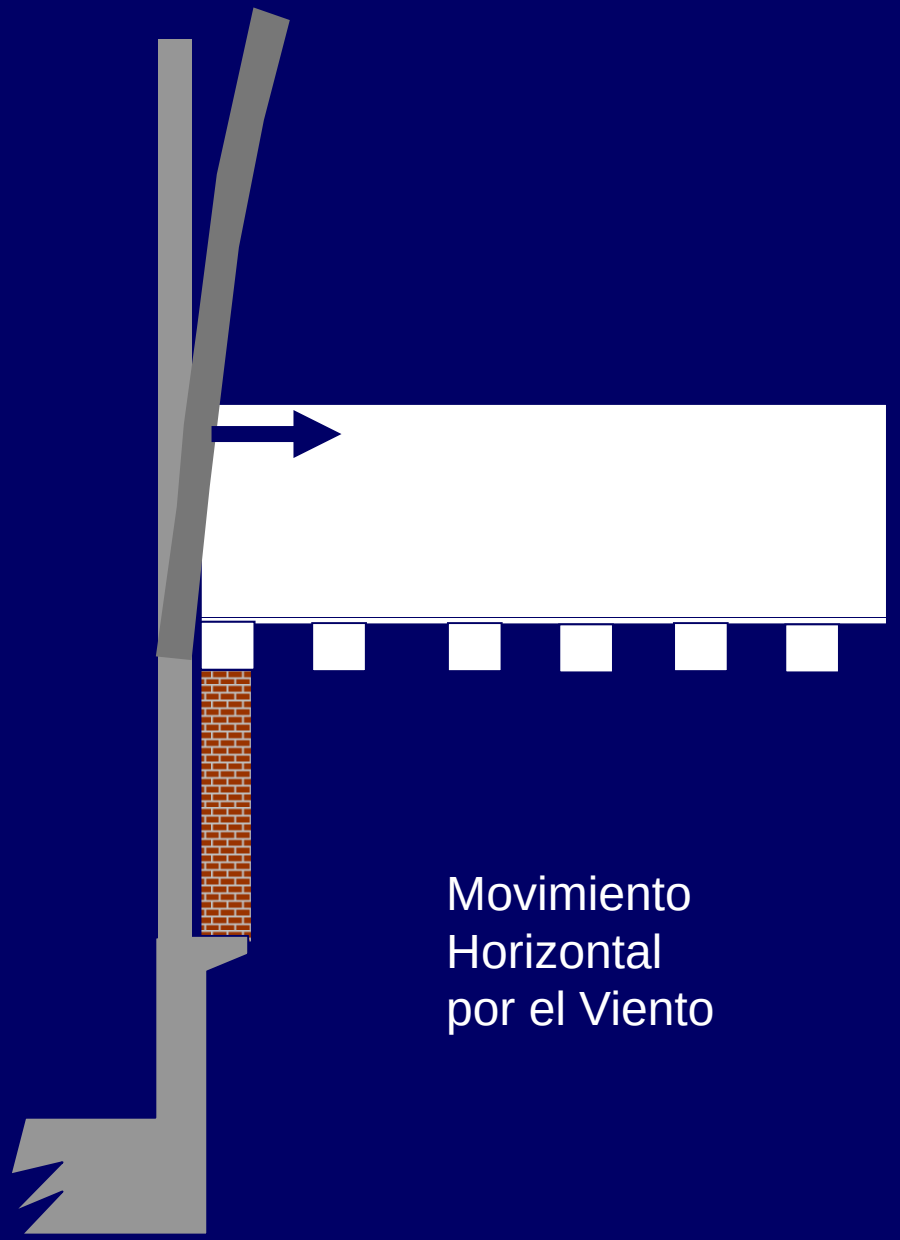
Esfuerzos debidos al cedimiento de la submuración



Movimientos horizontales por viento, del edificio vecino

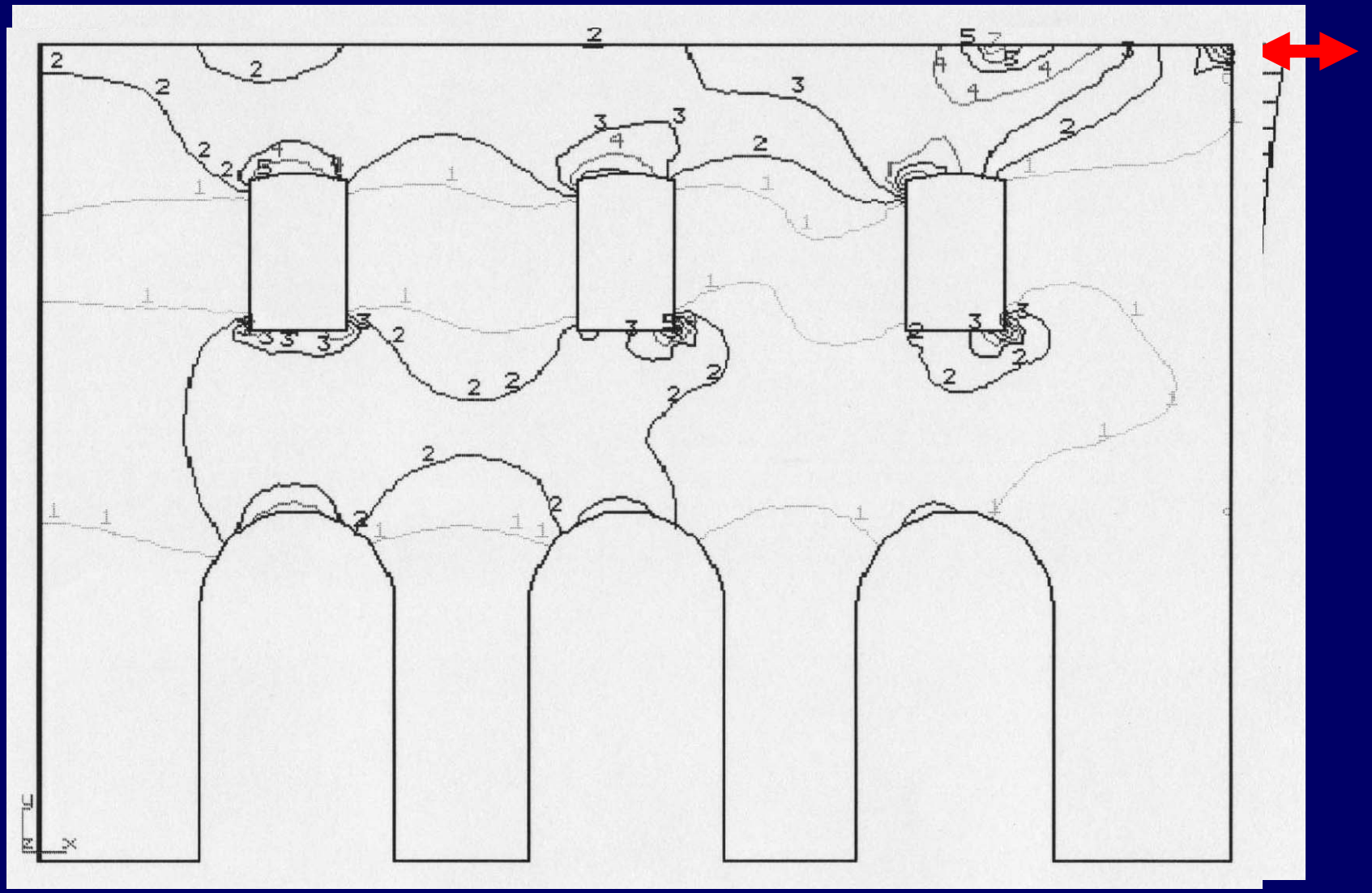


Descenso de
la Fundación



Movimiento
Horizontal
por el Viento

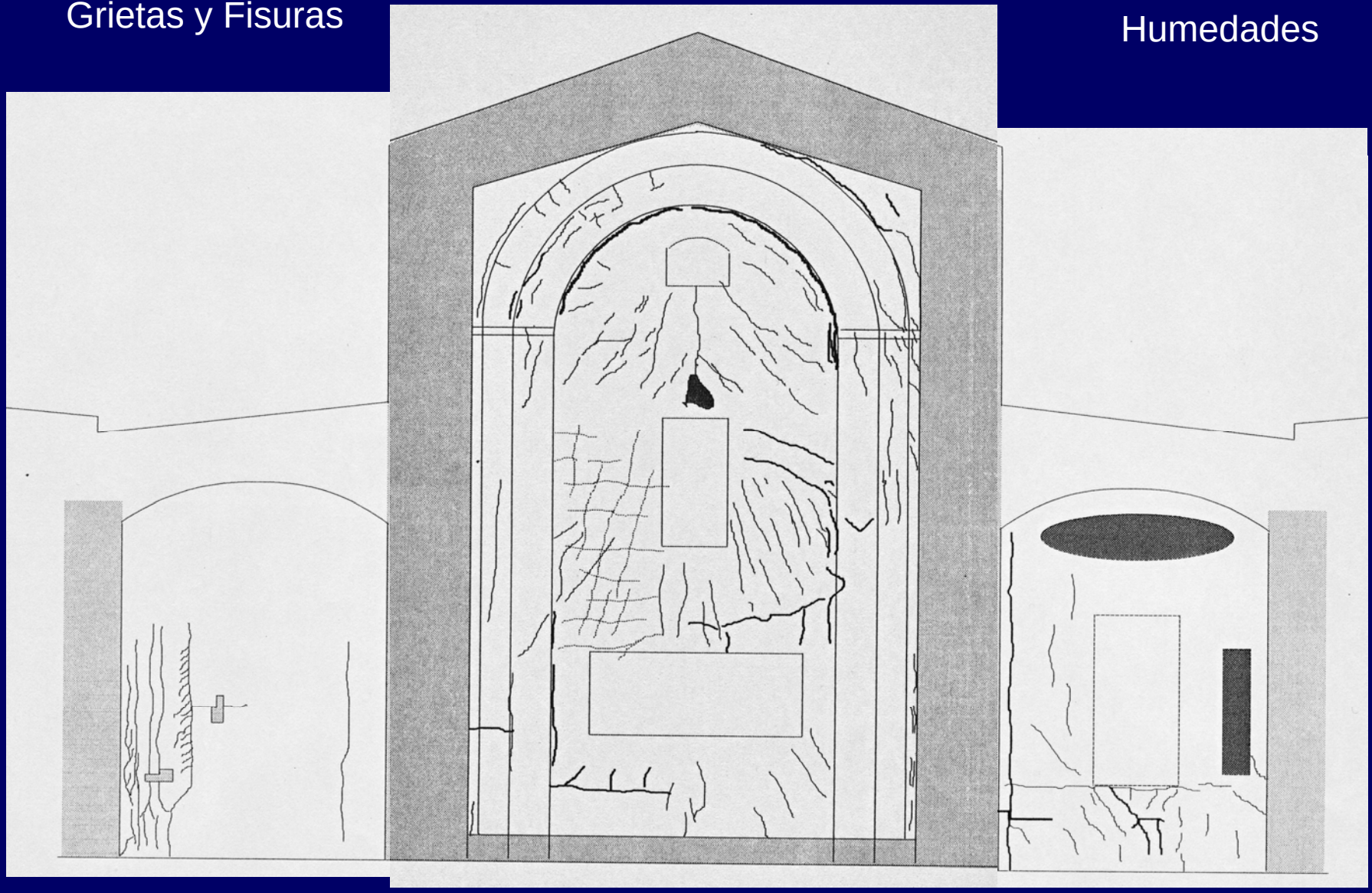
Esfuerzos por movimiento horizontal del edificio vecino



Daños en el Muro Testero (Pared medianera norte)

Grietas y Fisuras

Humedades

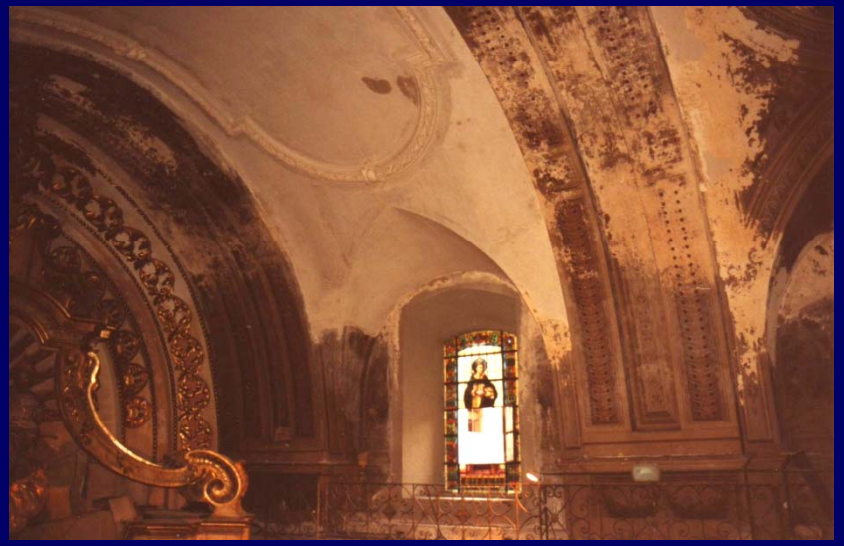


Altar Lateral Oeste

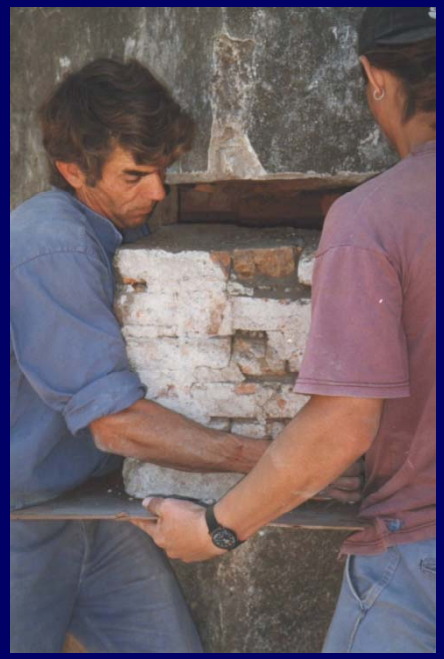
Altar Mayor

Altar Lateral Este

Daños en el Interior – Sector Muro Testero y Laterales

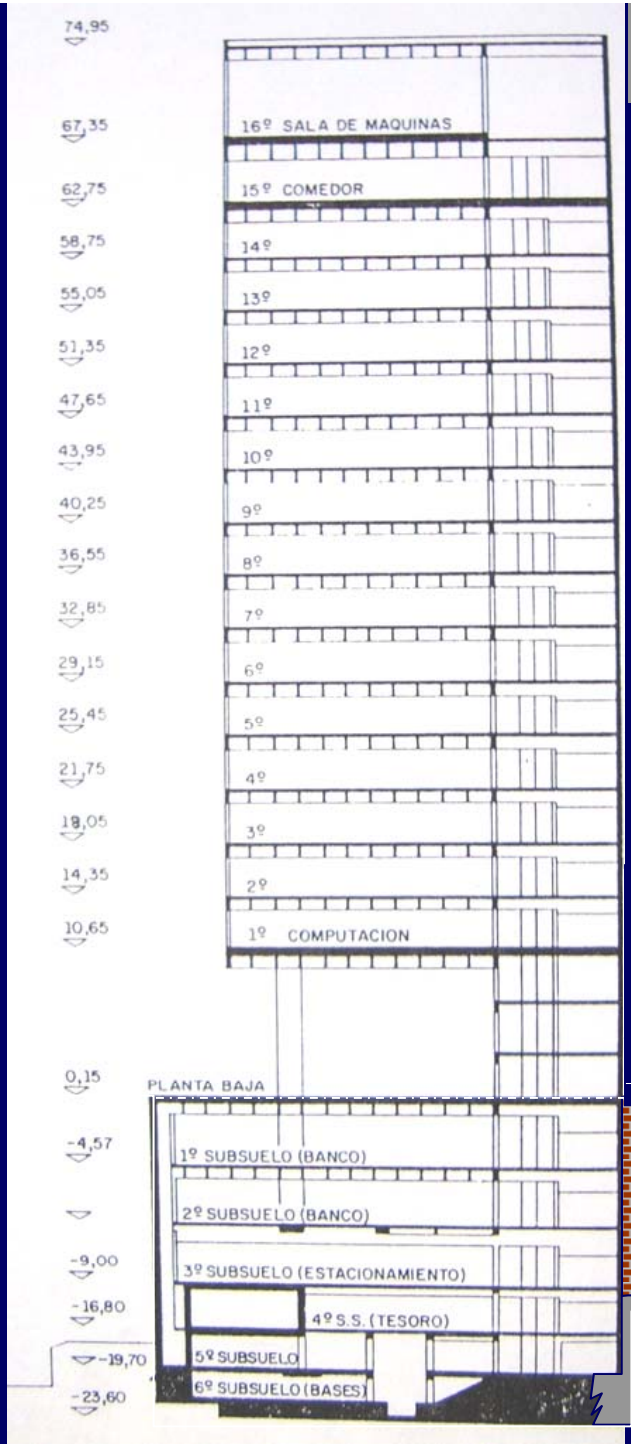


Extracción de una muestra para ensayo de la mampostería

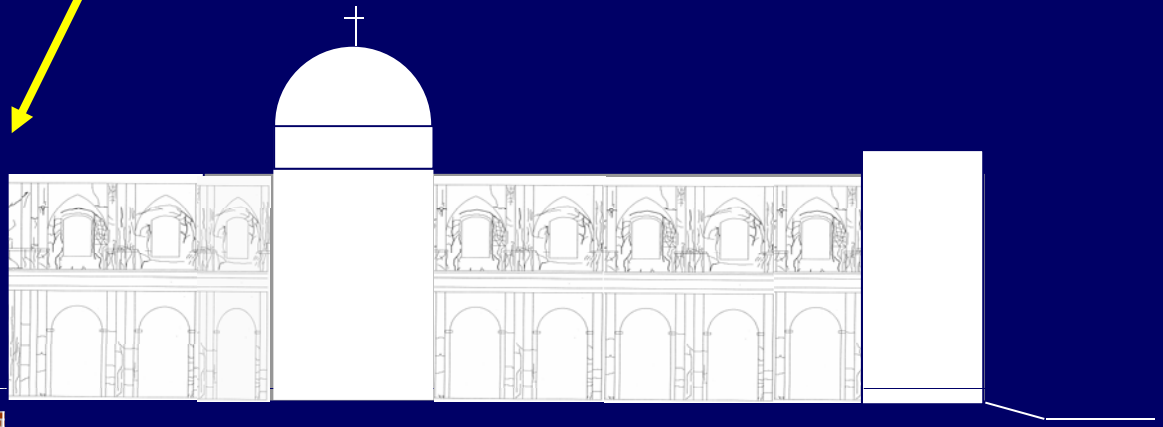


Muestras de Mampostería Extraídas con Taladros

Obras proyectadas



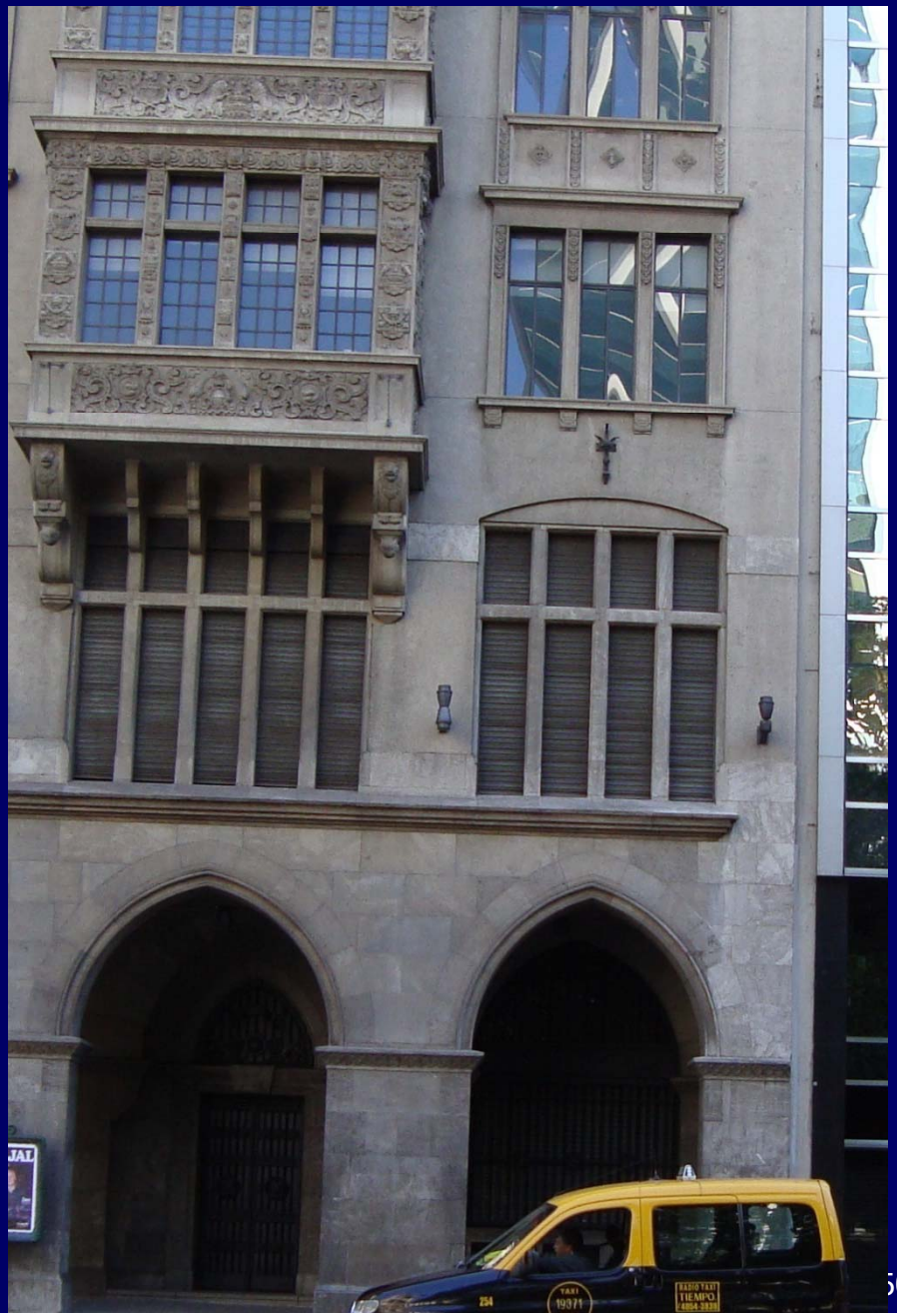
SEPARACION FÍSICA DE LOS DOS EDIFICIOS 0,60m



Ejecución de las obras en el Muro Testero

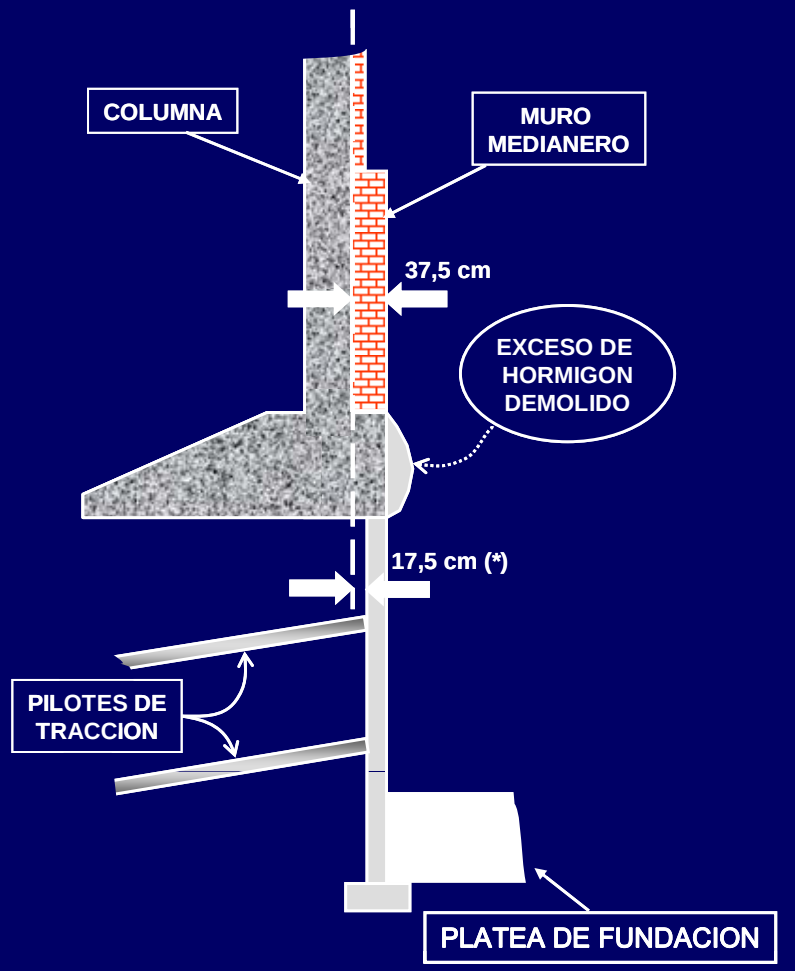
Ejecución de las obras en el Muro Testero

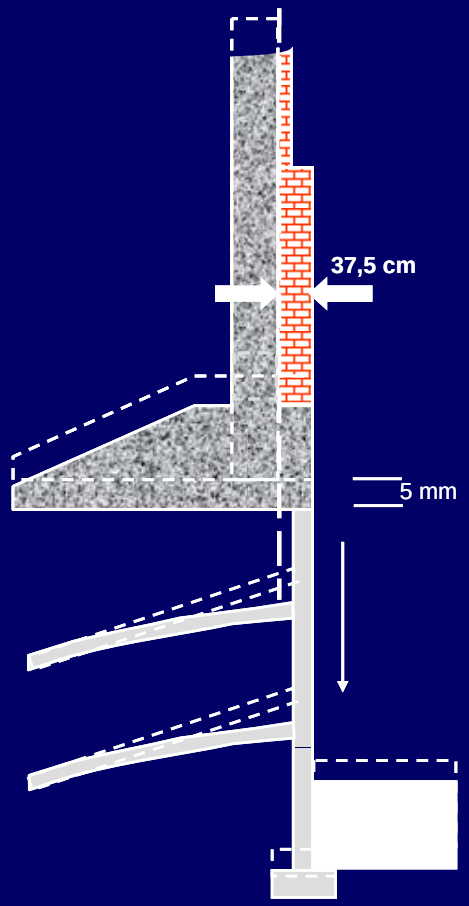
Otro caso similar: Fundación Bunge & Born



Otros Casos Similares: Fundación Bunge & Born y Museo Mitre

Fundación Bunge & Born





Otros Caso Similar: Museo Mitre

Algunas de las múltiples fisuras del edificio

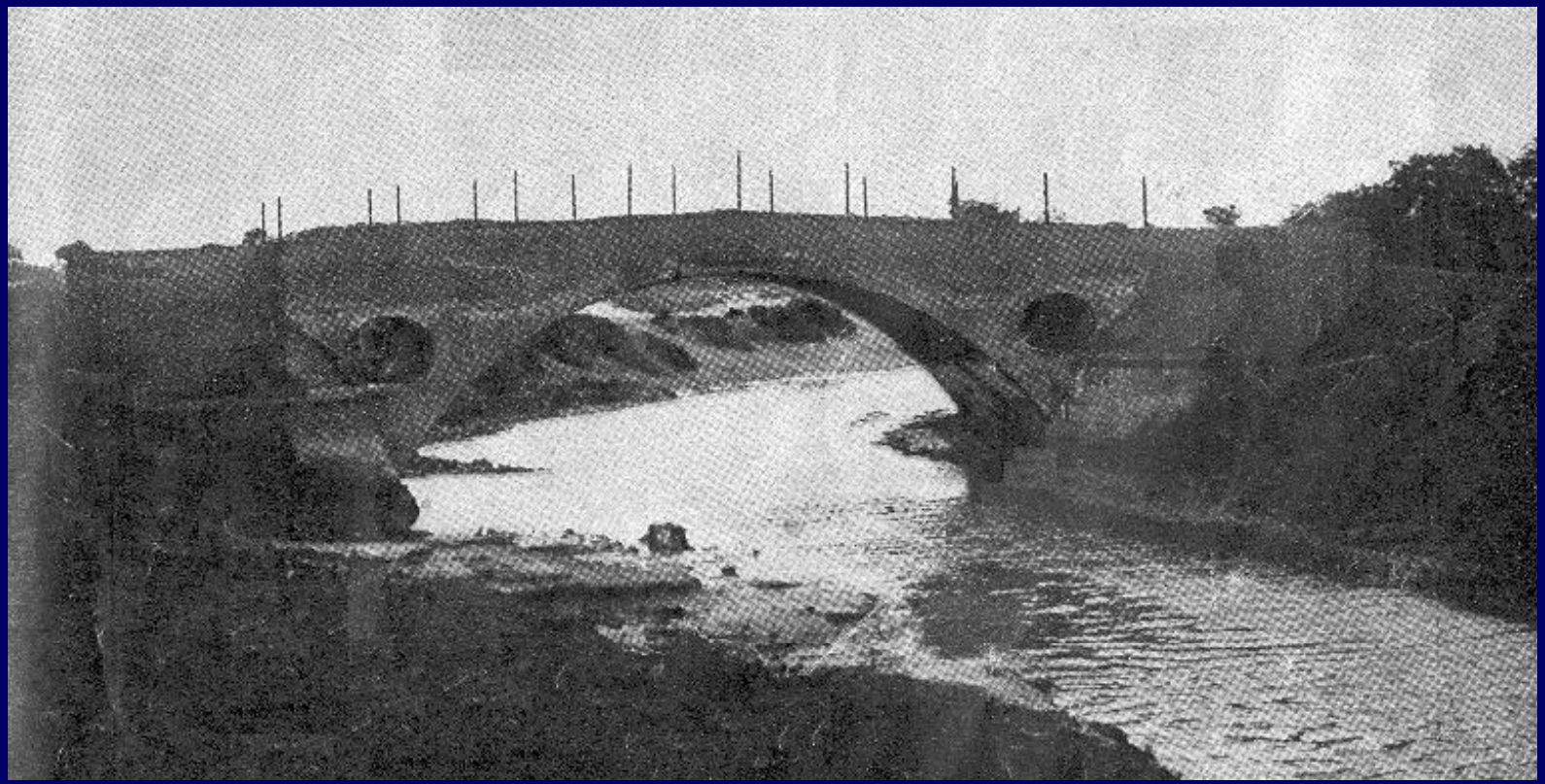
Caso 3: “Puente Viejo” de Areco

Puente del Río Areco

Mayo de 1855: comienza la construcción

Los planos fueron confeccionados por el Ingeniero Mollard
Percibió $ 2000.- en concepto de Honorarios Profesionales
El costo total de la obra alcanzó $ 141.136,60

Mayo de 1857: comienza el cobro del Pontazgo



Puente del Río Areco

Primer caso en el país de cobro de peaje (Pontazgo)

16 de septiembre de 1875 tarifas de peaje:

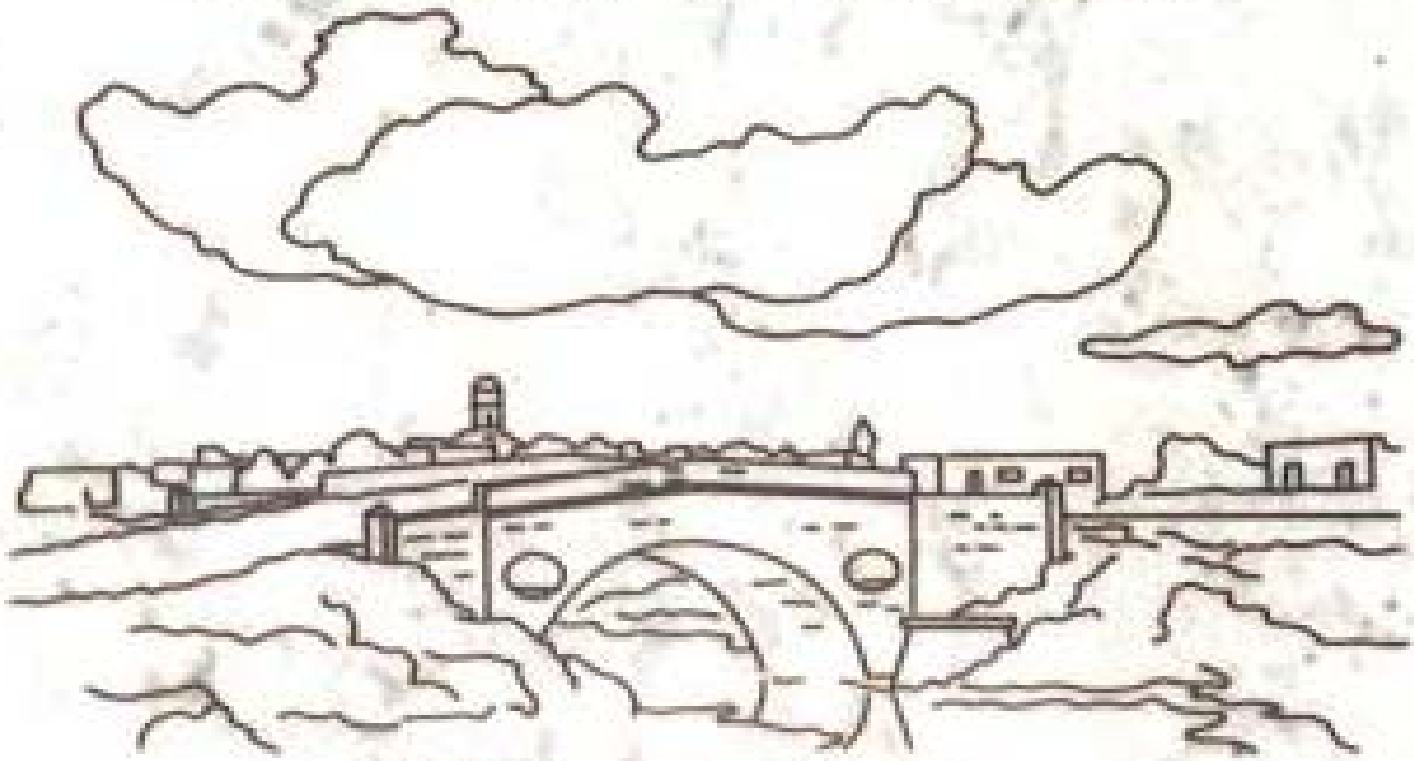
Carros de caballos cargados $5.00
Rodado en elástico $5.00
Carros de bueyes $5.00
Carros de caballos vacios $ 3.00

Hacienda vacuna y caballar: Cvs 2 por cabeza
Hacienda lanar: Cvs 1 por cabeza

El Puente Viejo de Areco antes de los trabajos

El Puente Viejo de Areco, protagonista de “Don Segundo Sombra”

En las afueras del pueblo,
a unas diez cuadras de la plaza céntrica,
el puente viejo
tiende su arco sobre el río, uniendo las quintas al campo tranquilo.
(Ricardo Güiraldes, "Don Segundo Sombra")



El Puente Viejo

Fue declarado Patrimonio Histórico Nacional en 1999

Don Segundo
Sombra

Don Segundo Sombra

Arco semidestruido y Refuerzo metálico

Relleno y calzada de tierra

Fundaciones destruidas y muros de sostenimiento agrietados

Estado del arco: corte transversal, grietas y filtraciones

Estado del arco: corte longitudinal y crecimiento de vegetación

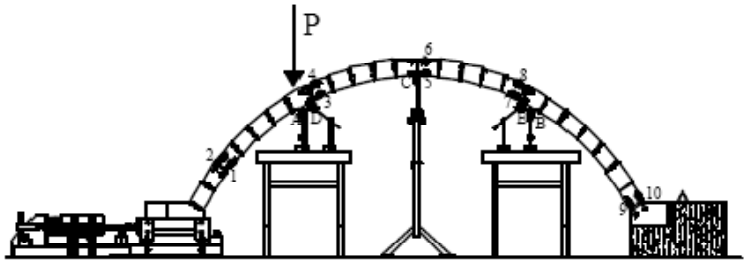
IV Workshop Italiano sulle Costruzioni Composte

Palermo 23 – 24 Novembre 2000

METODI INNOVATIVI PER IL CONSOLIDAMENTO DEI SISTEMI A VOLTA IN MURATURA

A. Failla[1], C. Cucchiara[1] e M. Accardi[1]

[1] Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Università degli Studi di Palermo



Condizione di carico ad ¼ della luce e strumentazione

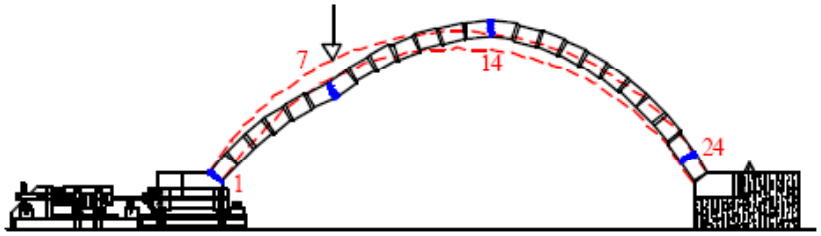
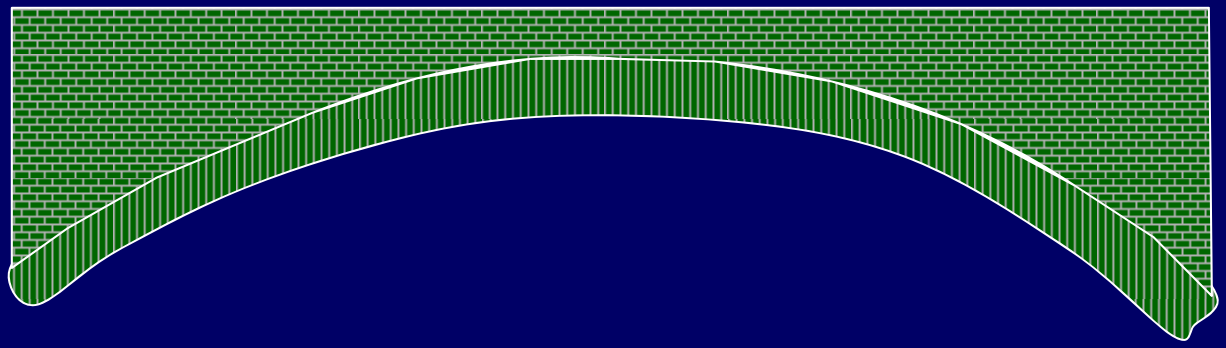
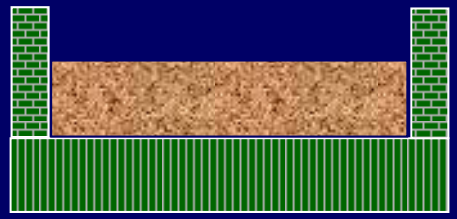


Fig. 3 – Meccanismo di collasso sperimentale.

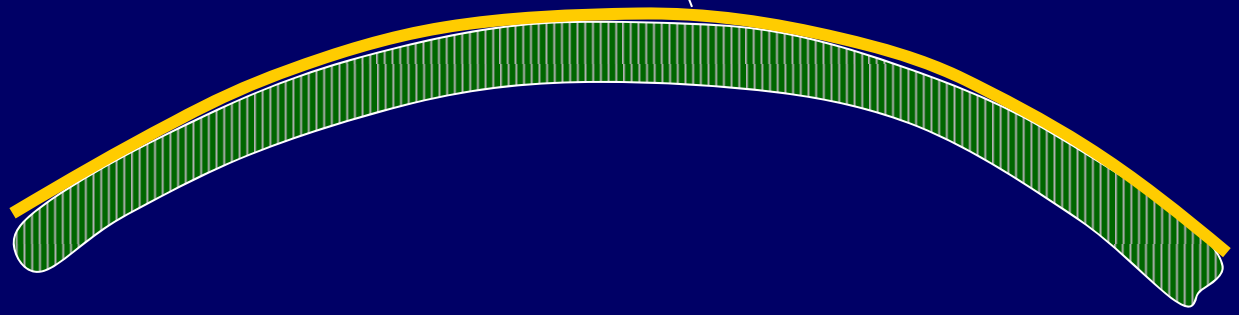
Fig. 9 – Volta rinforzata con strisce di tessuto in fibre di carbonio

Refuerzo Ejecutado en el Puente

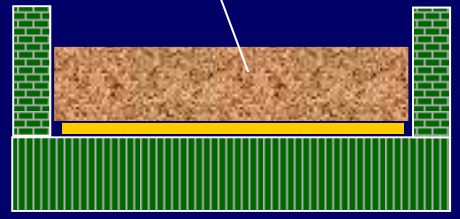




Fibras de Carbono en matriz de Resina

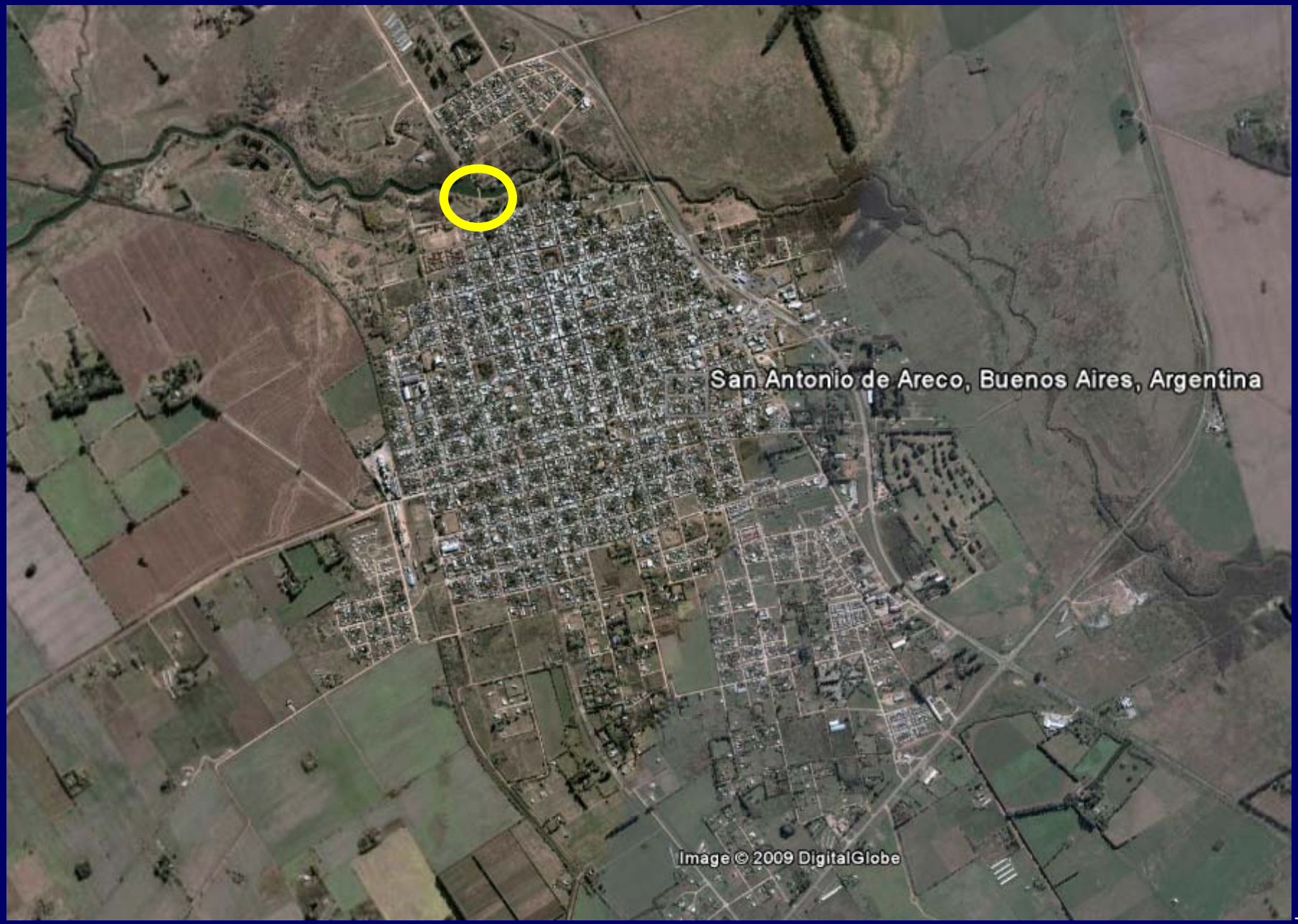


Relleno de baja densidad



Terminación de la obra ejecutada según criterios de la Municipalidad de S.A. de Areco

Ubicación del Puente en la Planta Urbana



Ubicación del puente en el río Areco

Crecida del Río Areco el día de la inauguración

CONCLUSIONES FINALES

Ingeniería Estructural

Engloba al conjunto de conocimientos, científicos y técnicos, y las herramientas necesarias para evaluar la seguridad de las estructuras resistentes frente al colapso

Tareas del Ingeniero Estructural, en relación con la Seguridad de los Museos y Edificios de Valor Patrimonial:

- Estudios de Seguridad Estructural en estructuras existentes
- Verificación de la Seguridad Estructural por cambio de destino de locales
- Tratamiento de Patologías Estructurales
- Proyecto de nuevas estructuras vinculadas a lo existente
- Seguridad ante el retiro de elementos originales por intervenciones anteriores
- Proyecto de estructuras provisorias requeridas
- Proyecto de estructuras nuevas para accesos y mantenimiento

PRINCIPIOS PARA EL ANALISIS, LA CONSERVACION Y LA RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTONICO (2003)

- Tarea Mulidisciplinaria
- Usar criterios acordes con el contexto cultural al que pertenecen las obras
- El valor no es sólo su apariencia sino la integridad de sus elementos, producto de una tecnología particular
- Ante cambios de destino: considerar requerimientos de Conservación y Seguridad
- La restauración estructural no es un fin en sí misma. Interesa el edificio en su totalidad
- Estudiar los pasos con cuidado, como en la medicina:
  - Anamnesis: búsqueda de datos e información
  - Diagnóstico: individualizar las causas de los daños
  - Terapéutica: elegir el tratamiento adecuado
  - Controles: controlar la eficiencia de las intervenciones
- Sopesar Beneficios y Perjuicios sobre el patrimonio arquitectónico
- Evitar intervenciones irreversibles

GRACIAS POR
SU ATENCIÓN