

## ALCONPAT

21 al 23 de setiembre 2004- Montevideo

### **EN EL SENDERO DE LA ARQUITECTURA ITALIANA EN EL URUGUAY**

**Arqta. Graciela Valletta** - Departamento de Enseñanza de la Construcción y Tecnologías  
Universidad de la República del Uruguay

**Ing. Sergio Nencioni** - Dipartimento di Scienza delle Costruzioni-  
Universtà degli Studi – Firenze – Italia

**Arqto. Ramiro Chaer** - Departamento de Enseñanza de la Construcción y Tecnologías  
Universidad de la República del Uruguay,

#### **1) HISTORIA**

**1.1) Ubicación en la realidad económica y social de la época-** El Hospital Italiano se construyó en un período caracterizado por grandes iniciativas, sólo 50 años después de la independencia y la consolidación de la nueva república. Esto es de gran importancia ya que caracteriza una época de grandes inversiones para la escala de nuestro país y de esperanzas para sus habitantes, tanto los ya residentes como los recién llegados atraídos por la idea de un país joven donde estaba todo por hacer con una burguesía independiente, pujante y poderosa económicamente. Es el momento de la segunda ola de inmigración sobretodo italiana, francesa y centro europea, atraída por las posibilidades de trabajo e inversión. Son

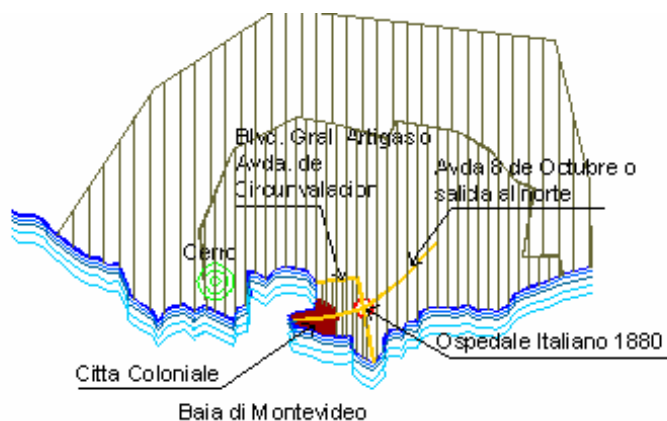


Fig.1- Planta de la ciudad de Montevideo

grupos humanos con muy buen nivel cultural y profesional, que traen al país nuevas costumbres, mas refinadas y necesidades según los usos de la moda de la época, tratando de copiar sociedades más desarrolladas, como aquellas de los países de origen, en consecuencia se construyen muchos edificios con importantes inversiones y con una visión de futuro muy optimista. Si se piensa como era

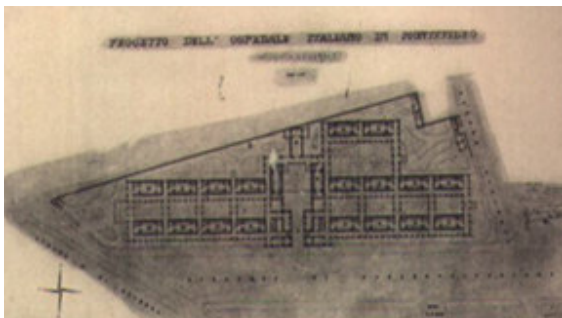
el país por aquellos días, representa un enorme salto cualitativo y cuantitativo. Muchos de estos edificios aún existen, otros no, porque como país joven que era, recibe con los brazos abiertos a toda esta gente con sus nuevas ideas e iniciativas, pero rápidamente cambia, demuele y construye nuevamente sin muchos miramientos, con el criterio de una joven sociedad que aun no ha construido un pasado, no aprecia su pasado colonial y sólo piensa en un futuro venturoso. El Hospital Italiano existía ya desde 1853 en un edificio ubicado dentro de los muros de la ciudad, pero a causa de diversas ocupaciones sufridas durante los conflictos bélicos que siguieron a la independencia, el edificio ya no presentaba las condiciones adecuadas para su destino. Es por esta razón que la colectividad italiana formada por familias de comerciantes, industriales y trabajadores, deciden aunar esfuerzos para construir un nuevo edificio mucho mas grande, con las nuevas tecnologías, en un

terreno afuera de la muralla. Se realiza un concurso de proyectos que gana el Ing. Luigi Andreoni y un concurso de precios que gana el constructor Tosi. El Ing. Andreoni, nacido en Vercelli en el año 1853 y muerto en Montevideo en el año 1936, se había recibido a los 21 años en la Reale Scuola di Applicazione de Napoles nel 1875, llega al Uruguay el 25 de agosto de 1876. Poco tiempo después, ya en contacto con la clase mas acomodada del país recibe importantes encargos. No solo construye el Hospital Italiano, sino también la Estación Central del F.F.C.C., llegando luego a ser Administrador de este servicio, el Club Uruguay en la principal plaza de la ciudad, la Escuela Italiana, la Curia Episcopale, muchas residencias privadas etc.

**1.2) Ubicación en el tejido urbano que crece** - El edificio del Hospital Italiano, como tantos otros edificios en la ciudad vieja, Edificio Reus, los mercados, la Estación del F.F.C.C. etc., son ejemplos de este período. Todos construidos por profesionales y artesanos llegados de Europa con los nuevos estilos de moda. La Estación Central es actualmente objeto de estudio para reutilizarla con fines culturales. Algunos de estos edificios son nuevos, otros vienen a sustituir edificios ya existentes dentro de la muralla, muralla que ya empieza a ser demolida, y de la cual restan solo algunos trozos. Esto es también la demostración del espíritu de la época, es decir agrandarse, expandirse, ya no se tiene miedo de los ataques enemigos, se demuelen los muros y se apuesta al futuro de paz y bienestar. La elección del predio para la construcción del Hospital Italiano, es como se puede apreciar en la Fig 1, fuera de los muros y bastante alejado de las zonas pobladas por aquel entonces, pero en el cruce de dos avenidas “18 de Julio” que se continua como salida hacia el norte con la “Avda. 8 de octubre” y otra aun en proyecto y que circundaría la ciudad “Cno. de Circunvalación”, hoy “Avda Gral J. G. Artigas”. Entre la ciudad y el terreno no habían construcciones, solo alguna villa de descanso o chacras. Por otra parte la zona era inundable y anegadiza.



arriba Fig.2 –Fachada proyectada  
abajo Fig.3 – Planta proyectada



## 2) ARQUITECTURA



Fig. 4 patio interior- Fig. 5 edificio construido



Fig. 4 patio interior- Fig. 5 edificio construido

2.1) **Proyecto organizativo como centro de asistencia sanitaria** – El edificio del Hospital Italiano es un ejemplo de la idea que se tenía entonces de la organización y construcción de un sistema de asistencia sanitaria. Se construye en terrenos libres a la salida de la ciudad hacia en norte. Se desarrolla en 2600 m<sup>2</sup>, en dos plantas con la posibilidad de alojar 200 pacientes. El primer proyecto era mucho mas grande y su fachada sobre el Cno. de Circunvalación iba a ser de 270 m, (Fig.2 e Fig.3), en vez de 100 m como fue construida (Fig.5). Se proyecta alrededor de tres patios enjardinados rodeados por galerias abiertas que comunican las habitaciones y servicios. ( Fig.4 y Fig.6) . Se desarrolla en dos plantas, planta baja y primer piso o piso . La fachada que finalmente se contruye conserva una magnifica perspectiva de la galería apoticada e de dos importantes entradas. La galería abierta de la planta alta esta cubierta por bóvedas de crucería en ladrillo y se apoya en el muro de la fachada interna y hacia el exterior en una fila de doubles columnas de hierro fundido.(Fig.7 y 9) La planta baja está cubierta por bovedillas de cerámica apoyadas en perfiles metálicos I de 140 mm de altura cada 60 a 70 cm. En los patios internos se proyectan inicialmente diversos servicios que luego sufren transformaciones.



Fig.6 - Planta Primer Piso

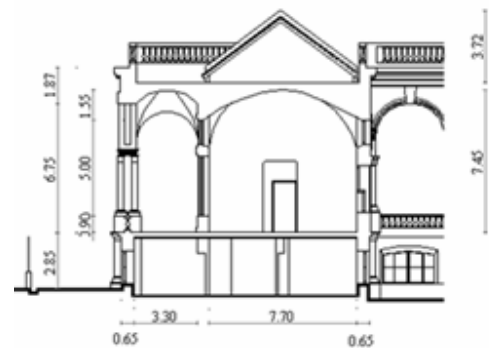


Fig.7 – Corte transversal de la galeria

Dado que se construye en terrenos inundables y siendo este uno de los primeros problemas que advierte el proyectista, se generan problemas estructurales desde el inicio de descensos y excentricidades ( Fig.10). Se intenta resolverlos pero desinteligencias entre la empresa constructora, propietarios e ingeniero no lo permite y es recién en 1936 que se intenta la recimentación de algunos puntos de la fachada de la galería, a esa altura es imposible intervenir en la segunda fachada o interna por razones de servicio, que podría significar cerrar el hospital durante los trabajos.

**2.2) Esquema constructivo-estructural** – Se construya con fundaciones lineales en piedra o bloques de cemento con perfiles de acero Fig.10, a 3 metros de profundidad. Sobre

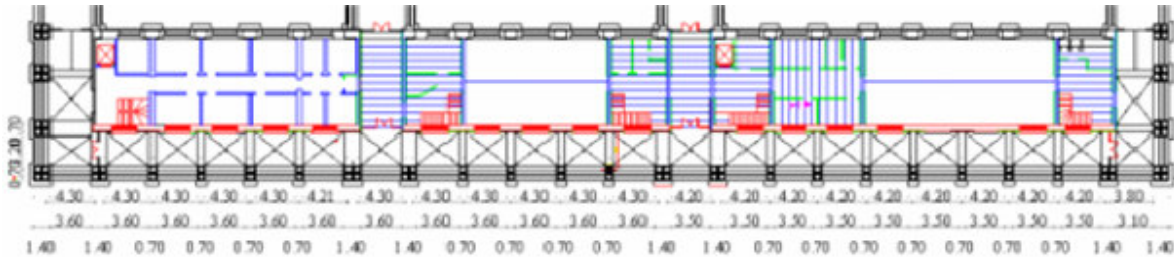


Fig.8 – Esquema estructural de la galería del primer piso y salones

estas fundaciones se realizan los muros de ladrillo de cerámica de unos 70 cm de ancho, todos los vanos serán arcos de medio punto Fig.9. El entrepiso sobre la planta baja se realiza con bóvedas de cerámica huecas de 4cm x 12cm x 20 cm,

apoyadas en perfiles de acero de 140 mm cada 70 cm aproximadamente, perpendiculares a la fachada. Estas bóvedas son de arco muy rebajado Mientras que la cubierta de la planta alta o piso noble, se realiza con bóvedas de crucería a medio punto, o bóvedas de medio punto simples en los salones ( Fig.11 y 12 ) y en las habitaciones menos importantes y corredores bóvedas de cerámica como las que habíamos explicado anteriormente.



Fig.9 -galería

Fig.10- fundaciones con excentricidad

**2.3) Problemas estructurales** - A un cierto punto habiendo analizado el conjunto de edificio de Hospital Italiano y encontrar diversos problemas, decidimos enfocarnos concretamente a la galería de la fachada de Brd. Gral Artigas, porque presenta los mayores daños y patologías. Los problemas iniciales en las fundaciones, de deslizamiento del baricentro de los bloques, más los cambios sufridos en todos estos años

en los alrededores del edificio que alteraron las características originales del terreno, ya que primero era todo campo, hoy está todo construido y para peor hay un viaducto subterráneo construido hace unos años muy cercano. Es decir la posibilidad de evacuación o evaporación de las aguas del terreno se ha minimizado por no decir desaparecido quedando sujeto a contracciones bruscas por la sequedad y dilataciones en épocas de lluvias,

vibraciones por el paso de autobuses, camiones y automóviles. Siendo este claramente el punto débil del edificio, se puede observar numerosas fisuras en las bóvedas de crucería de la galería, fisuras en los pavimentos como consecuencia de los descensos diferenciales de los muros a lo largo de la galería combinados con desplazamientos horizontales. Hay fisuras en los balcones, en los muros portantes, que limitan la galería de la habitaciones y finalmente en las columnas de hierro fundido desde abajo hacia arriba, estando estas columnas rellenas de mezcla de cal con trozos de cerámica. Todo lo cual nos llevó a formular una hipótesis de comportamiento para verificar las condiciones estáticas actuales y la estabilidad de esta galería, sobre todo de las bóvedas de crucería y de los pilares. La hipótesis a la que llegamos luego de intentar varias, es la de formular un apoyo deslizante con posibilidad de sedimento vertical y no horizontal ( por la rigidez que aportan las bóvedas de medio punto) en el muro de la galería y las habitaciones y un apoyo con deslizamiento horizontal y no vertical en la columnas. (Fig.13)



Fig.11 – bóveda de crucería



Fig.12 – bóveda de medio punto

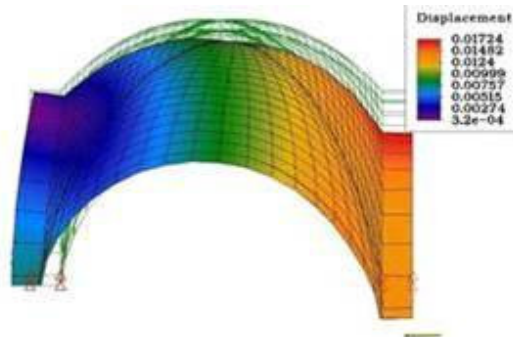


Fig.13- Bóveda deformada

### 3) VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL

**3.1) La bóveda de crucería** –Según versiones obtenidas de los encargados del mantenimiento, la fachada de la galería que apoya sobre las parejas de pilares, fué recimentada en algunos puntos, por la década del 30, debido a los descensos producidos. Admitiendo la certeza de esta información es que definimos las hipótesis para el análisis del comportamiento de las bóvedas, admitiendo desplazamientos y suponiendo cierta rigidez. En la Fig.13 se

puede ver como la línea de los pilares se desplaza hacia el exterior, mientras el muro descende. Se probaron diferentes hipótesis de vínculo hasta que llegamos a ver que las líneas de mayores tensiones coincidían con las fisuras observadas y relevadas, de modo de obtener las causas de los daños sin ensayos destructivos en el propio edificio. Se verifica entonces entre la información obtenida y las hipótesis sostenidas que estas serían las causas de del cuadro fisurativo. En la Fig. 14 se puede ver en un grupo de tres bóvedas, a las cuales le hemos restringido la posibilidad de deformación longitudinal para simular la

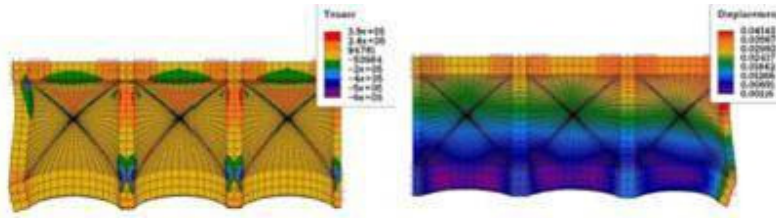


Fig. 14- en planta de las tensiones x-x y desplazamientos

continuidad. En estos gráficos se puede ver la concentración de esfuerzos de compresión, los azules, cerca de los pilares, mientras los rojos de tracción se concentran cerca del muro.

La Fig. 15 es el relevamiento completo del real estado y ubicación de las fisuras en toda la galería, lo que refuerza la

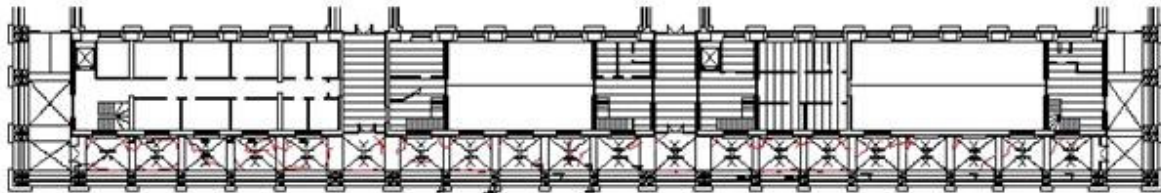


Fig.15 – Planta con las fisuras

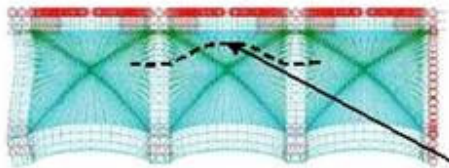


Fig.16-Tensiones princ.de compresión



Fig.17 – Fisuras segun las tensiones principales

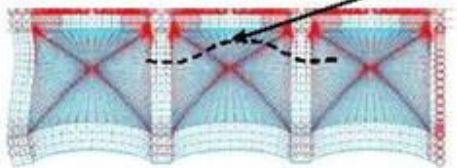


Fig.18 – Tensiones princ. de tracción

hipótesis planteada. En las Fig 16, 17 e 18, se puede apreciar el estado tensional máximo de tracción y compresión, como se acercan al muro y tiene el andmiento de las fisuras relevadas. Estas fisuras presentan



Fig.19-Fisuras reparadas

un desarrollo hacia los apoyos transversales que separanos las distintas bóvedas, se ve que estas patologías ya se presentaron y ya intentaron repararlas y reaparecen. En la Fig.19 se ven también fisuras ya reparadas que no se han producido nuevamente, quizás por la recimentacion hecha en el pasado. Esto quizás puede indicar una tendencia a la estabilización y la posibilidad de confirmar nuestra hipótesis. En la Fig. 20 se ve la directa correspondencia entre el estado tensional, obtenido con un programa de elementos finitos, y el cuadro fisurativo. Observandoss dque las fisuras son en los esectores de concentración de las máximas tensiones

positivas o tracciones. Esto demuestra que las bóvedas realizadas con los ladrillos huecos y

mortero de cal, no pudieron resistir estas solicitaciones, mientras los muros se adaptaron al terreno de arcilla descendiendo y la otra fachada ya descendida y recimentada en la roca a 10 o 12 m de profundidad, se transformó en la parte más rígida. En consecuencia las bóvedas tienden a separarse del muro produciendo una articulación que les permite actuar más libremente.

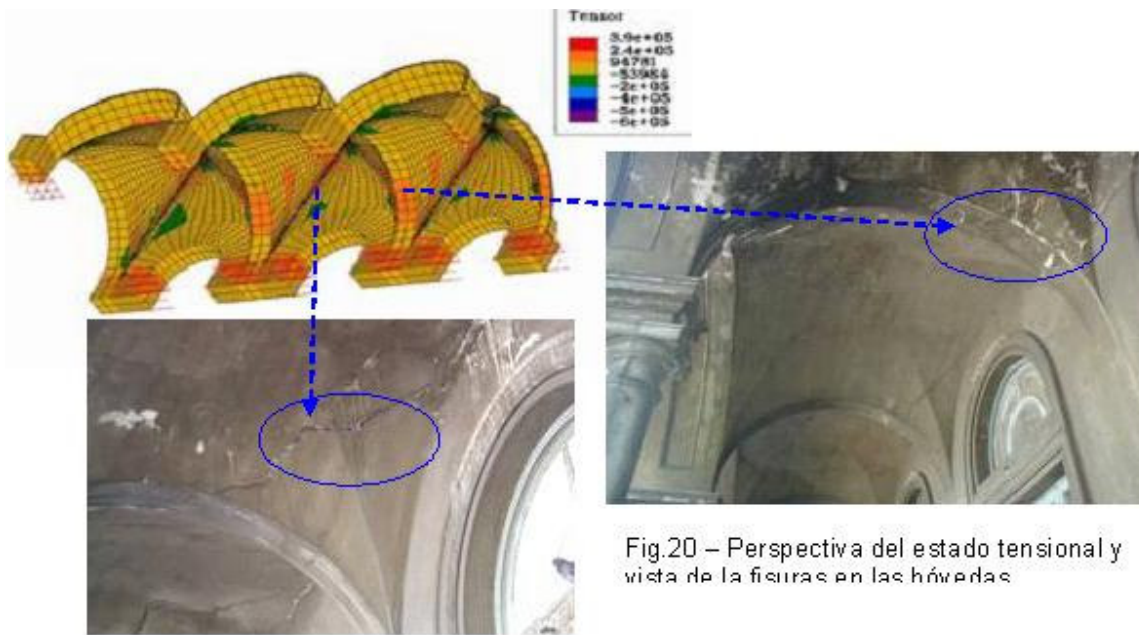


Fig.20 – Perspectiva del estado tensional y vista de la fisuras en las bóvedas

Poco a poco fuimos incorporando al análisis otros elementos de la estructura buscando de probar la tesis planteada. En una segunda vuelta del programa incluimos la bóveda en al

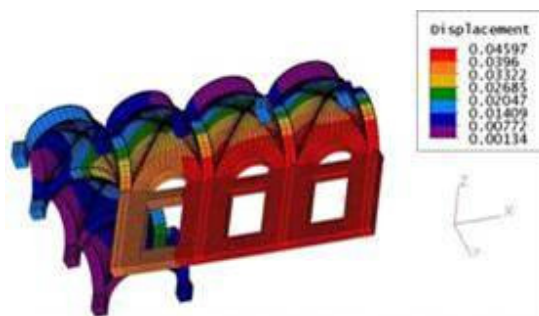


Fig.21- Descensos del muro apoya en arcilla

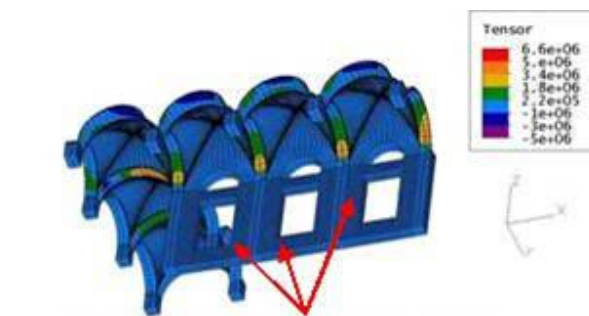


Fig.22- Maximas tensiones en el muro

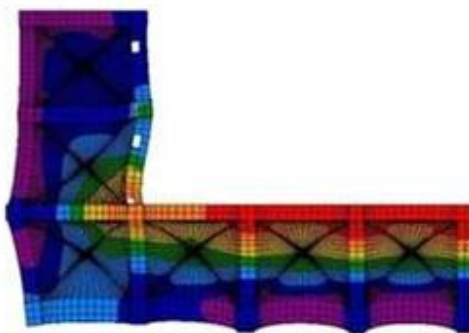


Fig.23 – Desplazamientos del sector transversal

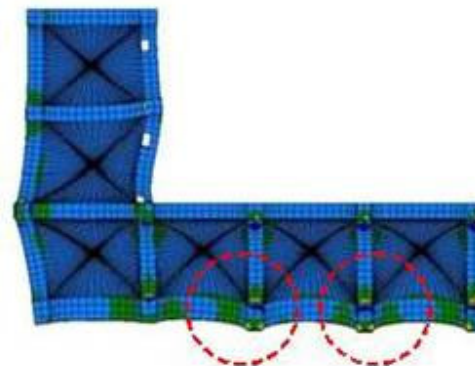


Fig.24 – Tensor z-z. Apoyo sobre las columnas

angulo. Luego en un análisis mas amplio tambien el muro y se ve que estos descienden, menos en el angulo por la rigidez que le da las otra bóvedas perpendiculares. El comportamineto continiua siendo el mismo, pero en el angulo hay variaciones de el compoprmtamiento general. Mirando la planta se ve que contiguas a las bóvedas de la galería de la fachada principal, estan las grandes bóvedas de medio punto, mientras que en la fachada perpendicular a continualciñón de las bóvedas encontramos una estructura menos rígida. Tanto en el techo, donde la nave principal es paralela, como en el entrepiso, donde laa bovedillas estan en el otro sentido. En la Fig. 24 se observa las concentraciones de corte en dirección z-z alrededor de las columnas.

**3.2 ) Las columnas** – A esta altura se ve que los pilares están sometidos a diversos esfuerzos, según los diagramas de las Fig.23 y 24, consecuencia de su ubicación y de cierta rigidez, allí se concentran los máximos. Es cierto, entonces, que las columnas trabajan a esfuerzo de preso-flexión por la descarga vertical y los empujes horizontales. Esta combinación de esfuerzos, sumado a que son de hierro fundido, huecas y rellenas de mortero de cal y trozos de cerámica, que al humedecerse ha producido diversos daños, probablemente corrosión de adentro hacia afuera ha generando un debilitamiento de sus paredes de 1” de espesor, al punto de no poder resistir los esfuerzos originales, mas los que surgieron debido a los desplazamientos horizontales y verticales. Como se ve en la Fig. 25 al 28.

En la Fig. 26, se ve como las fisuras parten de abajo hacia arriba y se verifica en la Fig. 29, que muestra la gráfica de los desplazamientos horizontales hacia el exterior de la sección transversal. de la corona de hierro fundido de las columnas. Las Fig.30 y 31 son detalles de sectores de los diagramas del análisis computarizado de las columnas frente a la carga axial. Ahí se ve claramente como los desplazamientos máximos( donde se abarrila la columna) se producen donde están las máximas tensiones.

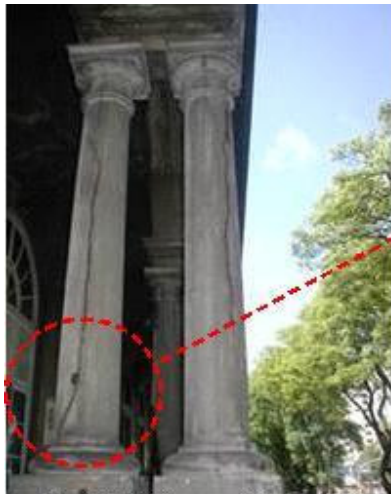


Fig.26- Columna fisurada de abajo a arriba.



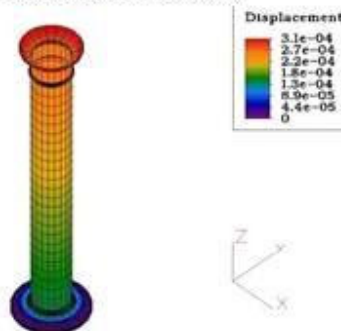
Fig.25- Acercamiento



Fig.27- Acercamiento



Fig.28- Columna deteriorada  
Fig.29\_ Desplazamientos



**3.3 ) Los muros** – El muro que divide la galería de las habitaciones es la línea de apoyo interior de las bóvedas. ESTe muro a sufrido diversos movimientos tales como descensos diferenciales, producto de los problemas fundacionales, empujes horizontales producto del empuje de las bóvedas, etc., que generan esfuerzos complejos. Está claro que estructuras de este tipo



donde se encuentran materiales con rigideces muy diferentes deben ser consideradas como nan. Además este muro se puede ver las fisuras le esos mismos lugares. gar de concentración de eje de la galería, en la vez en la parte derecha a que en una longitud de

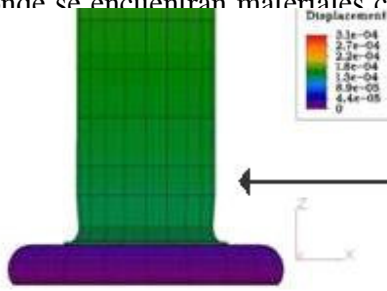


Fig.30-Det. de Ins

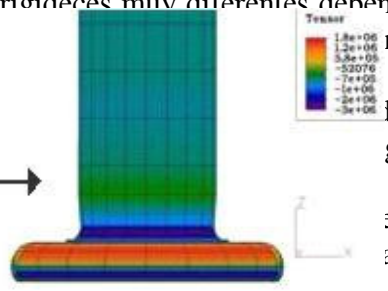


Fig.31-Tensiones con carga

nan. Además este muro se puede ver las fisuras le esos mismos lugares. gar de concentración de eje de la galería, en la vez en la parte derecha a que en una longitud de

#### 4) PROYECTO DE RECONSOLIDACIÓN

### RECONSOLIDACIÓN

**4.1) Bóvedas de crucería** - En vista de los resultados del análisis computarizado donde hemos verificado nuestras hipótesis se puede decir que las fisuras en los muros, bóvedas y pilares de la galería son consecuencia de desplazamientos horizontales y descensos diferenciales que ha sufrido el conjunto de la construcción. Debido a la re-cimentación realizada hace mas de 50 años, la fachada columnada de la galería ha detenido sus descensos manteniendo aún sujeta a las variaciones del terreno en las diferentes estaciones de lluvias o seca.

Se propone reforzar las bóvedas con un tejido de fibra de vidrio in modo de aumentar su capacidad portante, reparar las fisuras y no variar su capacidad de deformación, permitiendo la deformaciones que no exceda la de las ladrillos de cerámica.



Fig. 32 - antepecho fisurado



Fig.33-fisuras reparadas

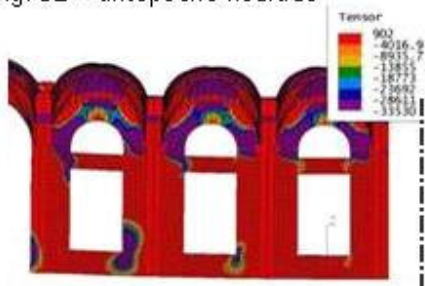


Fig. 34- tensiones z-z verticales

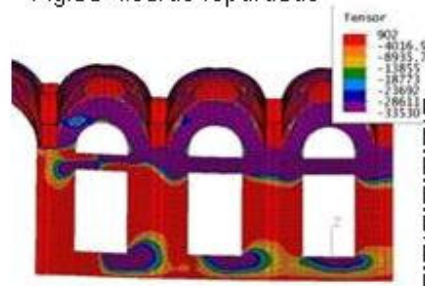


Fig. 35- tensiones x-x horizontales

**4.2) Refuerzo de los muros** - se rellenaran las fisuras con morteros plásticos.

**4.3) Refuerzo de los pilares** se limpiarán y protegerán contra la oxidación de modo de detener el daño actual. Se zuncharán con fajas de fibra de carbono para aumentar su capacidad a los esfuerzos de punta y flexionales. Se propone también la re-cimentación de los puntos aún sin refuerzo con pilotes prefabricados.

## **RECONOCIMIENTOS**

Si tiene un reconocimiento especial para el Prof. Arqto. Julio García Mantegazza, el cual siempre nos apoyó y empujó para avanzar en las investigaciones.

A los estudiantes que trabajaron muchísimas horas con un interés solo académico.

## **REFERENCIAS**

NOTIZIA STORICA DELL' OSPEDALE ITALIANO DI MONTEVIDEO, Publicada por la Comisión Edilicia – 1887.

HISTORIA DEL HOSPITAL ITALIANO – Profesor Dr. Jorge Lockhart.

ARCHIVO GENERAL DE LA NACION.

BIBLIOTECA de la FACULTAD DE ARQUITECTURA.

BIBLIOTECA de la SCUOLA ITALIANA..

BIBLIOTECA del ISTITUTO ITALIANO DI CULTURA.

### **Arqta. Graciela Valletta**

Zapicán 2963 – 11800 Montevideo - Uruguay

e-mail: [graval@adinet.com.uy](mailto:graval@adinet.com.uy)

### **Ing. Sergio Nencioni**

Via G. Pagnini 17 - 50134 Florencia - Italia

e-mail: [archistat@yahoo.it](mailto:archistat@yahoo.it)

### **Arqto. Ramiro Chaer**

Edil H. Prato – 11200 Montevideo, Uruguay

e-mail: [ramiroch@adinet.com.uy](mailto:ramiroch@adinet.com.uy)