



**Andrés Cuñetti**  
Ingeniero Civil

## **Edificio Calle Rodó 1884**

### **Montevideo**

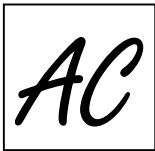
**Diseño y cálculo estructural del proyecto de rehabilitación del inmueble  
ubicado en calle Rodó N° 1884 de Montevideo.**

**Julio 2022**



Datos de Contacto:  
Cel: +00598-98774429  
Email.: [andrescunetti11@gmail.com](mailto:andrescunetti11@gmail.com)

Dirección: **Av. Agraciada 2956 Apto. 602**  
Montevideo, Uruguay



**Andrés Cuñetti**

Ingeniero Civil

## **1. INTRODUCCION**

La Administración Nacional de Educación Pública lleva adelante un proyecto de remodelación del edificio ubicado en Calle José Enrique Rodó 1884 para albergar oficinas y archivos. El edificio actualmente deshabitado data de más de 50 años y consta de 6 apartamentos, 4 de ellos en planta baja y dos en planta alta.

## **2. OBJETO**

El proyecto arquitectónico incluye entre otras acciones la demolición de varios muros para la apertura de vanos para realizar la integración de los ambientes existentes y dar la funcionalidad requerida. El objeto de este trabajo es el análisis de la estructura existente y estudiar la afectación de las demoliciones a realizar. Por otra parte, se realiza una verificación de la estructura existente funcionando con las nuevas cargas. Se incluye un análisis de las patologías que está presentando el edificio y realizar un proyecto de mantenimiento correctivo que asegure su funcionamiento adecuado.

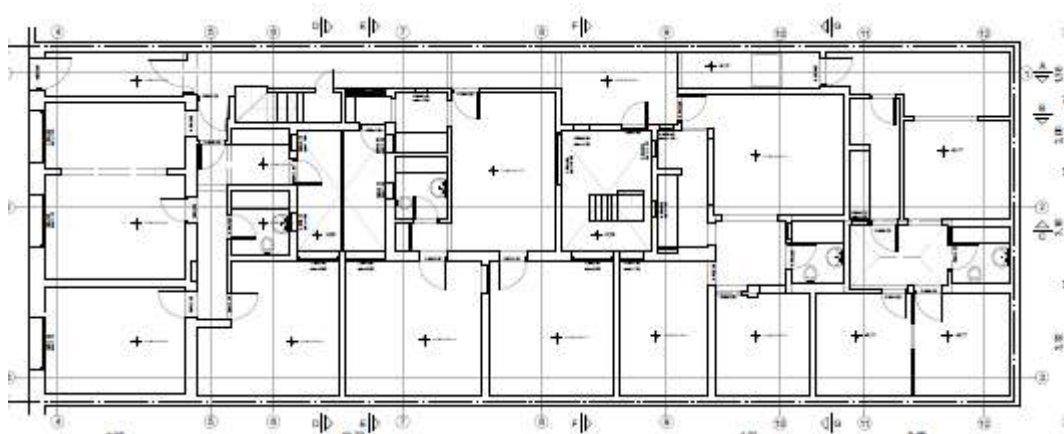
## **3. CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO**

Los datos del edificio surgen de los recaudos del llamado y del relevamiento realizado por nuestro equipo de trabajo.

Se trata de una estructura conformada por losas de hormigón armado y bovedillas, vigas y muros portantes.

En los siguientes planos de detalla la situación actual del edificio:

a. Planta baja



b. Planta alta

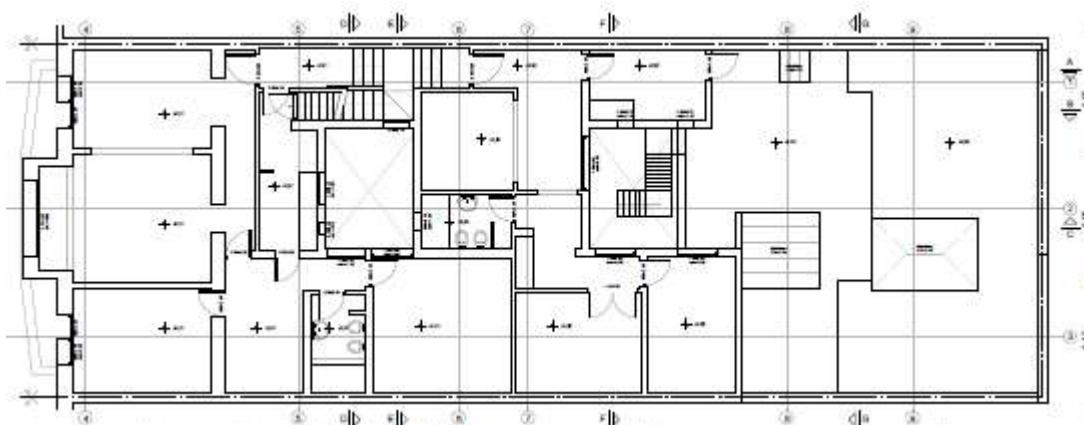
Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

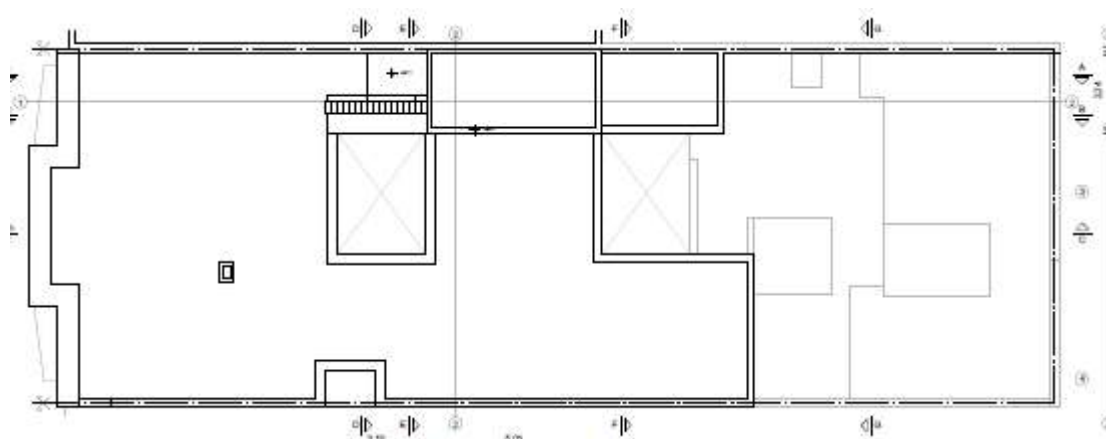
Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602

Montevideo, Uruguay



c. Planta de techos:



En general se observa, desde el punto de vista estructural, no presentan patologías por pérdida de la capacidad portante. Si se observa en algunos casos, que detallaremos más adelante, algunas patologías causadas por el ataque de la humedad a piezas metálicas integradas a muros o losas de bovedillas (canalizaciones de eléctrica, dinteles metálicos o perfiles de bovedillas herrumbrados).

#### **4. PROCESO DE TRABAJO**

El proceso de trabajo es el siguiente:

- 1) Relevamiento de información existente.
- 2) Estudio del proyecto arquitectónico.
- 3) Relevamiento in situ.
- 4) Identificación, si los hubiere, de problemas estructurales o patologías que puedan afectar la estabilidad del edificio.
- 5) Propuestas de mejora y refuerzos estructurales.
- 6) Verificación de capacidad portante de muros en general.
- 7) Dimensionamiento de los refuerzos estructurales cambios.
- 8) Conclusiones y cierre.

Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602

Montevideo, Uruguay



**Andrés Cuñetti**

Ingeniero Civil

#### **4.1 Relevamiento de la información existente**

La información existente es la que se entregó en el proceso de llamado a precios que incluyó:

- Plano 1 – Planta baja
- Plano 2 – Planta alta
- Plano 3 – Planta salida azotea
- Plano 4 – Planta de techos
- Plano 5 – Cortes 1
- Plano 6 – Cortes 2
- Plano 7 – Cortes 3
- Plano 8 – Proyecto de demoliciones P1
- Plano 9 – Proyecto de demoliciones P2
- Plano 10 - Proyecto PB
- Plano 11 - Proyecto P1
- Plano 12 – Salida a Azotea
- Plano 13 – Planta de techos
- Plano 14 – Cortes 1
- Plano 15 – Cortes 2

A esta información se suman fotografías del estado del edificio.



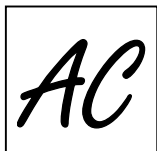
Datos de Contacto:

Cel: **+00598-98774429**

Email.: **andrescunetti11@gmail.com**

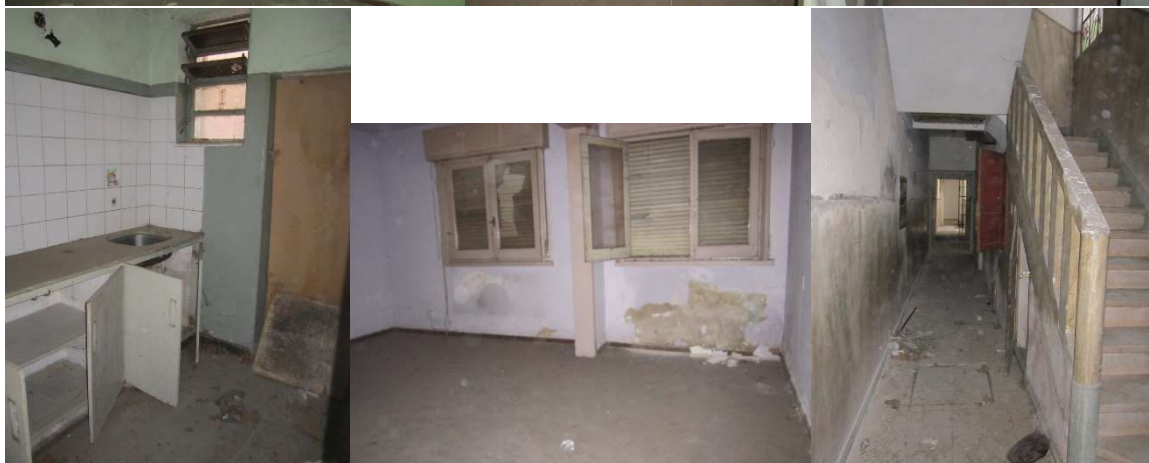
Dirección: **Av. Agraciada 2956 Apto. 602**  
Montevideo, Uruguay





*Andrés Cuñetti*

Ingeniero Civil



Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: [andrescunetti11@gmail.com](mailto:andrescunetti11@gmail.com)

Dirección: **Av. Agraciada 2956 Apto. 602**  
Montevideo, Uruguay



#### **4.2 Relevamiento del proyecto arquitectónico**

Se realiza el relevamiento arquitectónico donde se identifican los siguientes puntos de análisis estructural:

- Verificación general de muros existentes para recibir la nueva carga de uso.
- Dimensionamiento de elementos estructurales puntuales en los lugares donde se realiza apertura de vanos.
- Solución a patologías existentes que pudieran afectar la estabilidad de la estructura existente y futura.

#### **4.3 Relevamiento in situ**

El pasado 30 de abril de 2022 se realizó una visita al sitio donde se relevaron diferentes aspectos relacionados con el funcionamiento estructural del edificio.

- 4.3.1 Losas: en general se encuentran en buen estado de conservación salvo el techo de bovedillas del local central del segundo piso contra la medianera derecha.
- 4.3.2 Muros: en general se encuentran en buen estado de conservación salvo los que se encuentran en la segunda planta hacia los patios interiores del lado derecho.
- 4.3.3 Se identifican algunas aperturas existentes donde se deben reponer los dinteles.

#### **4.4 Patologías identificadas**

Se observa en los futuros locales 33 y 37 que el techo de bovedillas y algunos muros se encuentran deteriorados.

En el apartamento 5 (1er piso) se observa el ingreso de humedad que provocó que se herrumbraran las viguetas de la losa de bovedillas y una apreciable deformación del techo. Se observa el mismo efecto, pero en menor grado, en el apartamento 6.

En las aberturas del primer piso que dan a los patios interiores, se observan patologías en los muros a nivel de dintel provocados por el ingreso de humedad a los muros y el ataque a elementos metálicos empotrados (dinteles existentes, ductos de instalación eléctrica).

En el ANEXO I se detallan e ilustran las patologías encontradas y su posición.

#### **4.5 Propuestas de mejora y refuerzos estructurales.**

Siendo que la estructura está conformada por muros portantes y viendo el diseño arquitectónico proyectado se deberá:

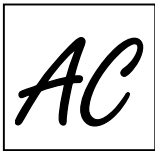
- Verificar que los muros existentes resisten las nuevas cargas. Como hipótesis general se toma como área de influencia de cada muro la mitad de la distancia al muro paralelo sin tomar en cuenta la existencia de muros perpendiculares; esto nos lleva a estar del lado de la seguridad. Solo se afinó la determinación de las cargas en 2 de los muros que no verificaban para estas hipótesis conservadoras.
- Para los casos en que se deba realizar apertura de muros se propone realizar pórticos que aseguren el funcionamiento estructural del muro afectado. El presente trabajo propone conformar estos pórticos en

Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602  
Montevideo, Uruguay



*Andrés Cuñetti*

Ingeniero Civil

perfilería normal tipo PNI o PNC. En planos se detallarán los elementos descritos y en los ANEXOS V y VI se verificarán los dinteles y jambas respectivamente.

-. Para dar solución integral a la situación encontrada en los futuros locales 33 y 37 se propone la sustitución del techo de bovedillas existente por una cubierta de isopanel. A su vez esto supone:

- Demolición de la cubierta de bovedillas existente.
- Demolición de muros existentes hasta la altura del dintel.
- Construcción de viga de hormigón según detalle de planos.
- Instalación de la cubierta de isopanel.

## **5. VERIFICACIONES**

- a. Verificación de capacidad portante de muros en general.
- b. Diseño y verificación de la capacidad portante de los pórticos generados en cada apertura de muros

## **6. CARGAS**

Dadas las características del edificio y los relevamientos realizados se tomaron las siguientes hipótesis para determinar las cargas:

- a. Losa de azotea de 15 cm de espesor = 360 kg/m<sup>2</sup>.
- b. Losa sobre planta baja de 15 cm de espesor = 360 kg/m<sup>2</sup>.
- c. Uso del edificio de acuerdo con planos de arquitectura: oficinas y archivo por lo que la carga de uso será de 500 kg/m<sup>2</sup>

Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602  
Montevideo, Uruguay



**Andrés Cuñetti**

Ingeniero Civil

<b>Descargas Losas Primer Piso</b>		
Peso propio losa: $0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m}^2$	360	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso: 500 kg/m <sup>2</sup>	500	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga piso: 22 kg/m <sup>2</sup>	22	kg/m <sup>2</sup>
Contrapiso: $0.06 \times 2300 = 138 \text{ kg/m}^2$	138	kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1020</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Descargas Losas Salida Azotea</b>		
Peso propio losa: $0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m}^2$	360	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso: 500 kg/m <sup>2</sup> (depósito)	300	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga piso: 22 kg/m <sup>2</sup>	22	kg/m <sup>2</sup>
Contrapiso: $0.06 \times 2300 = 138 \text{ kg/m}^2$	138	kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>820</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Descargas Azotea</b>	Descarga	
Peso propio	360	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso	150	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga membrana asfáltica (estimada)	10	kg/m <sup>2</sup>
Contrapiso: $0.15 \times 2300 = 345 \text{ kg/m}^2$	345	kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>865</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>

De acuerdo con estas cargas, se detalla en el ANEXO II la verificación de los muros sometidos a las cargas provenientes de losas y muros por encima de su ubicación. En el siguiente cuadro se detalla las descargas en cada planta:

Planta	Descargas		
	Azotea	Salida Azotea	Primer piso
Salida azotea	Toda el área		
Primer piso	Toda el área	Descarga solo en planta salida azotea	
Planta baja	Toda el área	Descarga solo en planta salida azotea	Descarga solo en planta primer piso

Para cada muro se estudió el área de influencia de cada muro para determinar la carga proveniente de la losa que apoya en este y la descarga del muro superior.

Los muros se numeraron de acuerdo con los planos de los anexos III y IV y V.

## 7. MATERIALES

Datos de Contacto:

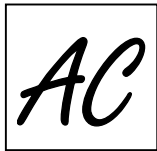
Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602

Montevideo, Uruguay





En el presente apartado se detallan las características de los materiales considerados, así como también los supuestos sobre elementos existentes.

### **7.1 Muros (existentes)**

En general los muros del edificio se encontraban sanos en general, no presentando problemas estructurales, salvo los casos puntuales relevados. Siendo conservadores en la verificación de la capacidad portante, se optó por tomar como material del muro, un ladrillo cerámico macizo con un  $f_k > 45 \text{ daN/cm}^2$  con un mortero tipo 2. Esto nos define según la Norma CIRSOC 103 una capacidad portante de  $20 \text{ kg/cm}^2$ .

### **7.2 Aceros de perfiles normalizados**

Tanto dinteles como las jambas en aperturas de muros existentes se conformarán por perfiles de acero A35 normalizados PNI o PNC según CIRSOC 301 y 303. Propiedades:

- Límite elástico mínimo  $250 \text{ MPa}$ .
- Módulo de elasticidad  $200 \text{ GPa}$  ( $2900 \text{ KSI}$ ).

### **7.3 Hormigón**

El hormigón será del tipo C200 con una resistencia característica de  $200 \text{ kg/cm}^2$ .

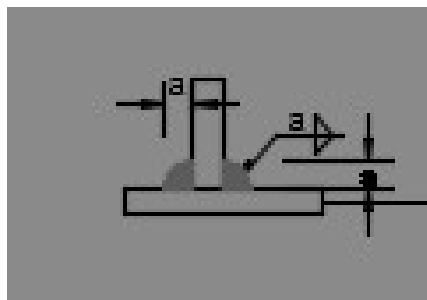
### **7.4 Acero para hormigón armado**

Las barras de acero para hormigón armado será del tipo ADN 500 Ó ADM 500 (UNIT 843:1995), con las siguientes características:

- Módulo de elasticidad:  $200 \text{ GPa}$ .
- Límite elástico convencional para deformación del 2‰:  $500 \text{ MPa}$ .

### **7.5 Soldaduras**

Las soldaduras serán realizadas con electrodos E7018 o E6018 y se efectuarán de la siguiente manera:



La ejecución de soldaduras es meramente para fines constructivos y eventuales esfuerzos externos no previstos.

## **8. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

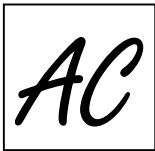
Los procesos aquí descritos no son una guía para ejecutar los trabajos relativos a la parte estructural objeto del presente informe. La empresa contratista podrá proponer cambios al presente procedimiento garantizando en todo momento la calidad necesaria, incluyendo todos los aspectos arquitectónicos, para el correcto funcionamiento del edificio.

Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602  
Montevideo, Uruguay



## **8.1 Apertura de Muros y armado de pórticos metálicos**

El procedimiento de apertura de vanos es el siguiente:

- a. Apuntalamiento de losa en la zona de apertura de vanos a ambos lados del muro. Para el caso de una abertura al exterior se deberá apuntalar de un solo lado.
- b. Demolición del muro en el área de instalación de la platina. Se deberá tener cuidado de realizar la apertura de forma de asegurar la estabilidad del muro.
- c. Fijación y amure de las *platinas* en la losa o contrapiso. Se deberá perforar la losa o contrapiso unos 10 a 12 cm con una mecha de 16 mm (anclaje de 12 mm) para asegurar que el anclaje químico cubra los anclajes de la platina. Es importante limpiar el agujero con un compresor para eliminar el polvo y la escoria de la perforación.
- d. Demolición de fajas vertical para posicionamiento de jambas. Por encima de la platina se deberá demoler una faja en el muro a fin de posicionar y soldar a la platina la jamba metálica.
- e. Posicionamiento de jambas sobre platina. Para este paso se deberá previamente armar la columna metálica compuesta de los *perfiles normales "C"* incluyendo la *platina de apoyo del dintel*.
- f. Demolición de faja horizontal para posicionamiento de dintel.
- g. Posicionamiento de dintel sobre jambas existentes. Previamente se deberá armar el dintel conformado por los perfiles normales "I" y las *planchas de apoyo del muro*.
- h. Demolición de apertura de muro. Para el caso de ventanas podrá conservarse el antepecho existente o demolerlo y reconstruirlo. En esta etapa deberá soldarse el perfil normal que conforma el dintel a la platina de apoyo sobre las jambas.
- i. Reconstrucción de muros. Se deberá reconstruir el muro sobre el dintel asegurando que el mismo apoye en la estructura metálica.

## **8.2 Vigas hormigón armado**

- a. Demolición de azotea de bovedillas.
- b. Demolición de muros del contorno hasta el nivel de dintel de ventanales.
- c. Demolición y reconstrucción de muros en aquellos lugares donde se identificaron patologías.
- d. Apertura de vano para abertura de conexión locales 35 y 36.
- e. Ejecución de marco para apertura de conexión de locales 35 y 36 incluyendo la reconstrucción del muro sobre este hasta nivel de fondo de viga de hormigón.
- f. Ejecución de vigas perimetrales sobre muros.
- g. Instalación de ISOPANEL
- h. Ejecución de aplacado de ladrillos en vigas e impermeabilización.

## **9. PLANOS**

L21 E01: MODIFICACIONES ESTRUCTURALES – Planta Baja

Datos de Contacto:

Cel: +00598-98774429

Email.: andrescunetti11@gmail.com

Dirección: Av. Agraciada 2956 Apto. 602

Montevideo, Uruguay



*Andrés Cuñetti*

Ingeniero Civil

L22 E02: MODIFICACIONES ESTRUCTURALES – Planta Alta

L23 E03: DETALLES y PLANILLAS

## **10.ANEXOS**

ANEXO I: Informe de relevamiento.

ANEXO II: Verificación de Muros

ANEXO III: Numeración de muros planta salida azotea

ANEXO IV: Numeración de muros planta primer piso

ANEXO V: Numeración de muros planta baja

ANEXO VI: Verificación dinteles metálicos

ANEXO VII: Verificación de jambas metálicas

ANEXO VIII: Verificación platinas apoyo jambas

ANEXO IX: Resumen de piezas de acero a utilizar

Datos de Contacto:

Cel: **+00598-98774429**

Email.: **andrescunetti11@gmail.com**

Dirección: **Av. Agraciada 2956 Apto. 602**  
Montevideo, Uruguay