



Proyecto de Cooperación Internacional

## ¡Qué no baje el telón!

Director del Componente B: Prof. Saverio Mecca

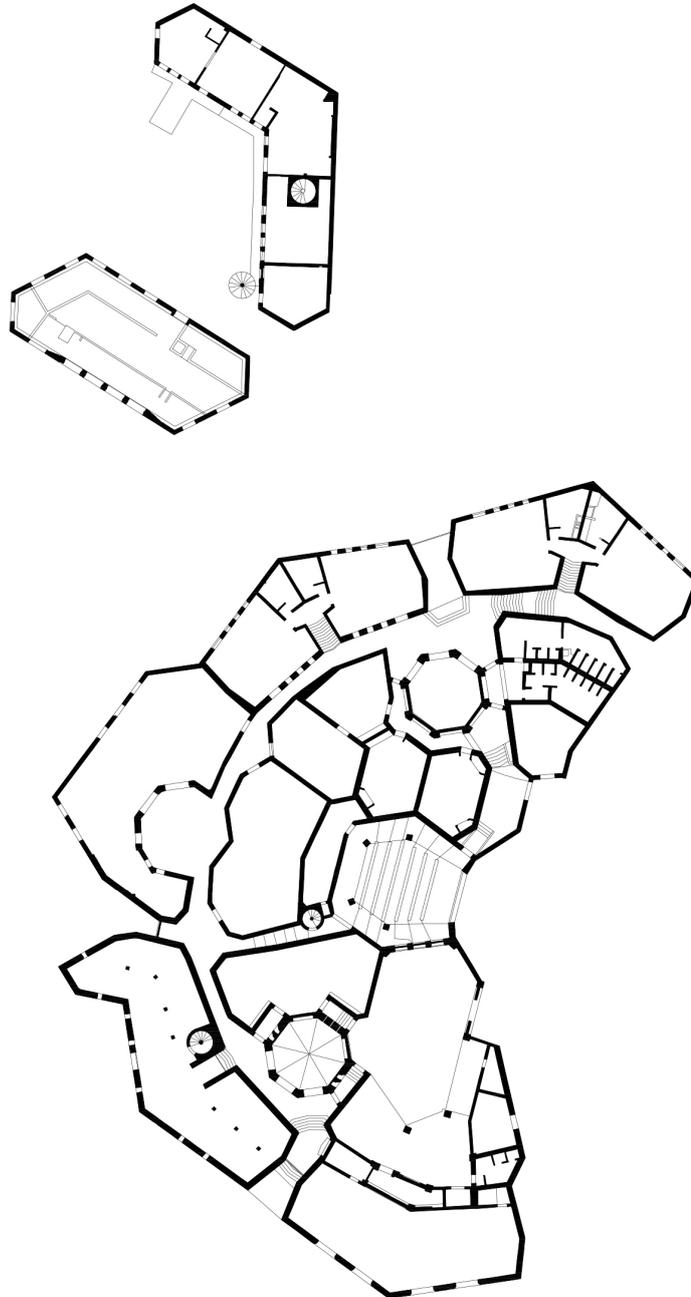
## Análisis de la inestabilidad

*Responsable científico:* Prof. Michele Paradiso

*Colaboradores:* Sara Garuglieri, Stefano Galassi, Giuseppe Berti,  
Marco Altemura

### Anexo n.4

## Descripción y análisis del marco de fisuras



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIDA**  
DIPARTIMENTO DI  
ARCHITETTURA



**isa**  
UNIVERSIDAD  
DE LAS ARTES



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

MINISTERIO  
de  
*Cultura*  
REPÚBLICA DE CUBA

## **¡QUÉ NO BAJE EL TELÓN!**

### **Conservación, Gestión y Puesta en Valor del Patrimonio Cultural del ISA**

Componente B - Capacitación y monitoreo

DIDA | Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze

El componente B del proyecto ¡QUÉ NO BAJE EL TELÓN! Conservación, Gestión y Puesta en Valor del Patrimonio *Cultural del ISA* tiene como objetivo, a través de la acción coordinada entre el Departamento de Arquitectura (DIDA) de la Universidad de Florencia, el Instituto Superior de Arte (ISA) y el Ministerio de Cultura (MINCULT), el de contribuir a la formación y capacitación de todos los operadores que trabajan en el ámbito de la documentación, conservación, gestión y puesta en valor del patrimonio cultural, en específico del patrimonio material del ISA y lo del territorio del Municipio de Playa y del patrimonio inmaterial de las artes escénicas.

El Componente B está coordinado con el Componente A llevado, por el MINCULT, financiado por la AICS y destinado a la restauración, consolidación y refuncionalización de la antigua sede de la Facultad de Arte Teatral (FAT) del ISA.

Los dos Componentes se complementan, siendo dos caras de la misma intervención.

En concreto, el Componente B pretende transferir y actualizar habilidades y conocimientos específicos en el ámbito del levantamiento digital, de la restauración y consolidación de edificios así como de la planificación, gestión y mantenimiento de la construcción, mediante:

- la activación de Cursos de Capacitación Profesional para fortalecer las bases cognitivas, técnicas y documentales necesarias para el desarrollo del proyecto de restauración, consolidación y refuncionalización de la FAT a cargo del Min-Cult y de sus estructuras técnicas de diseño. Los cursos están dirigidos tanto al personal empleado por los Ministerios encargados de la conservación del patrimonio arquitectónico como a los profesionales y trabajadores del sector de la construcción, así como a los estudiantes del ISA y de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura de La Habana;
- la aplicación de metodologías y herramientas para la restauración y la consolidación del patrimonio arquitectónico aprobadas por la comunidad científica internacional a los edificios que conforman la FAT.

El grupo de trabajo del DIDA está formado por arquitectos, especialistas en levantamiento, restauradores, ingenieros estructurales y gestores de proyectos. Las distintas aportaciones disciplinarias son esenciales para recomponer un marco cognitivo, analítico e interpretativo amplio y, en la medida de lo posible, exhaustivo de la Facultad de Arte Teatral, a partir del cual se puede definir el proyecto ejecutivo por parte del Componente A.

### **Grupo de Trabajo del Departamento de Arquitectura (DIDA)**

#### **Dirección y coordinación**

Director: Prof. Saverio Mecca

Director adjunto: Prof. Alessandro Merlo

#### **Levantamiento morfométrico y cromático**

Responsable científico: Prof. Alessandro Merlo

Coordinadora: Dra Arq. Gaia Lavoratti

Colaboradores (para la recogida de datos): Arq. Francesco Frullini, Arq. Giulia Lazzari, Arq. Elisa Luzzi, Arq. Michela Notaricola

Colaboradores (para la restitución de datos): Dra Arq. Gaia Lavoratti, Arq. Giulia Lazzari, Arq. Alessandro Manghi.

#### **Restauración**

Responsable científico: Prof. Susanna Caccia

Coordinador: Dr. Arq. Leonardo Germani

Colaboradores: Dra Arq. Stefania Aimar, Dr. Arq. Salvatore Zocco, Arq. Stefania Franceschi, Arq. Francesco Pisano

#### **Consolidación**

Responsable científico: Prof. Michele Paradiso

Coordinadora: Arq. Sara Garuglieri

Colaboradores: Prof. Stefano Galassi, Arq. Giuseppe Berti, Arq. Marco Altemura

#### **Programación de la construcción y el mantenimiento**

Responsable científico: Prof. Saverio Mecca

Coordinador: Ing. Vito Getuli

Colaborador: Prof. Letizia Dipasquale

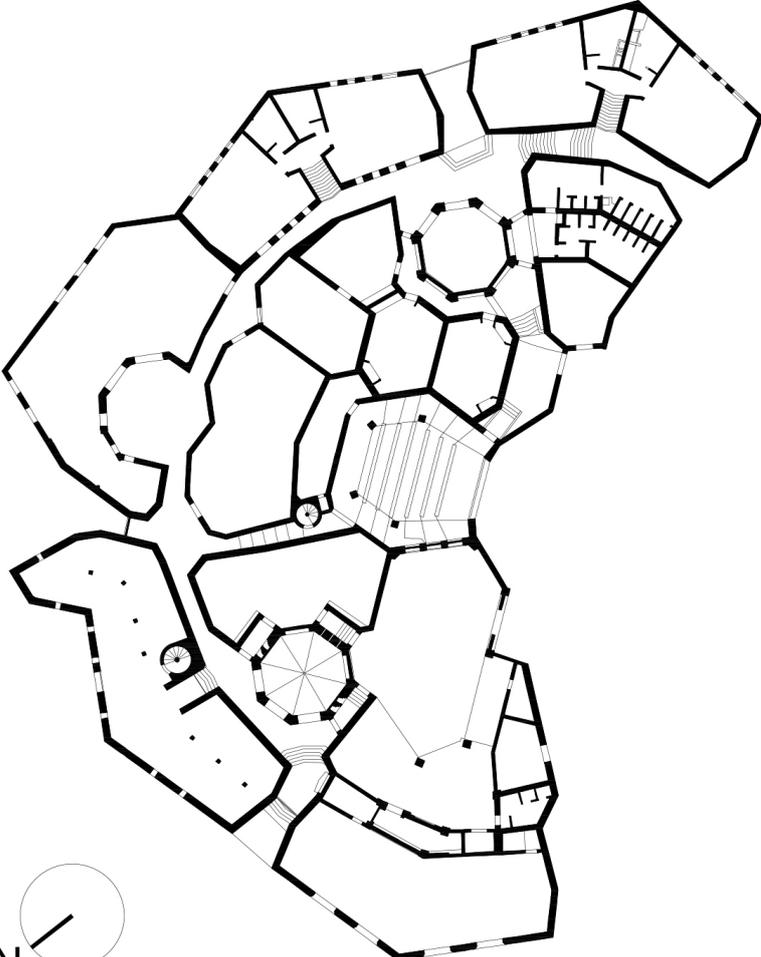
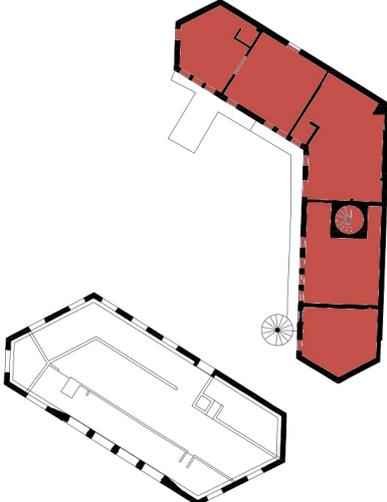
#### **Modelado de información para la construcción (BIM)**

Responsable científico: Prof. Carlo Biagini

Coordinador: Dr. Ing. Vincenzo Donato

Colaborador: Ing. Andrea Bongini

# Bloque 14



# A.

## investigaciones realizadas en el edificio examinado

Las investigaciones in situ se llevaron a cabo durante varias inspecciones desde el 15 de enero de 2020 hasta el 30 de enero de 2020.

Durante las primeras visitas, se realizó una inspección general del edificio, utilizando eidotipos para detectar detalles para comprender mejor la estratigrafía de los muros perimetrales.

Posteriormente, se utilizaron fotos y eidotipos para estudiar las grietas.

Debido a la indisponibilidad de medios adecuados para llegar a las lesiones situadas en alturas inaccesibles, en la mayoría de los casos, no fue posible determinar la anchura del vientre y la profundidad respectiva, esto sólo pudo deducirse en aquellos casos en los que las lesiones eran pasantes.

Lo mismo ocurre con la extensión de las lesiones y su localización en relación con las distintas superficies de los muros, que se realizó posteriormente gracias a la restitución gráfica en los fotoplanos del estudio.

Los resultados de las inspecciones permitieron:

- Detectar la presencia de lesiones mayoritariamente verticales en la primera planta y en el sótano;
- Detectar la falta de juntas entre los tabiques interiores y los muros perimetrales de carga;
- Detectar la presencia de obras de restauración anteriores no finalizadas que hayan comprometido el estado de conservación de las mismas;
- Constatar la imposibilidad de cartografiar las grietas de las bóvedas debido a la alteración provocada por las obras de restauración, presumiblemente causadas por las obras de restauración, presumiblemente realizadas entre 2005 y 2008, y a la inaccesibilidad en la cubierta.

Las mismas inspecciones, por las razones mencionadas anteriormente, impidieron conocer la composición estructural de las paredes del sótano, cuya naturaleza, por tanto, sigue siendo dudosa.

A continuación, se presenta la documentación relativa al marco de fisura descrita mediante dibujos gráficos con la identificación de patologías del deterioro estructural existente y fichas de detalle posteriores.

## B. consideraciones generales sobre el estado de la cuestión

<b>PLANTA</b>	Planta baja Primer piso
<b>PLANTA BAJA</b>	Los muros del alzado son de ladrillo macizo de tres cabezas (aprox. 40cm). No se puede excluir la presencia de pilares de hormigón armado dentro de la mampostería. Hay dos espacios para escaleras de caracol de hormigón armado, una situada en el interior del bloque y la otra en el exterior y que conecta con el balcón de la primera planta. El forjado intermedio es de hormigón armado con vigas de hormigón armado a vista.
<b>PLANTA PRIMERA</b>	Los muros son de mampostería maciza de ladrillo con tres cabezas (aprox. 40cm). No se puede excluir la presencia de pilares de hormigón armado dentro de la mampostería. En la parte superior, un cordón de hormigón armado recorre todo el perímetro, a veces presenta hierros de refuerzo visibles debido a la falta de techo.
<b>CUBIERTAS</b>	No construida

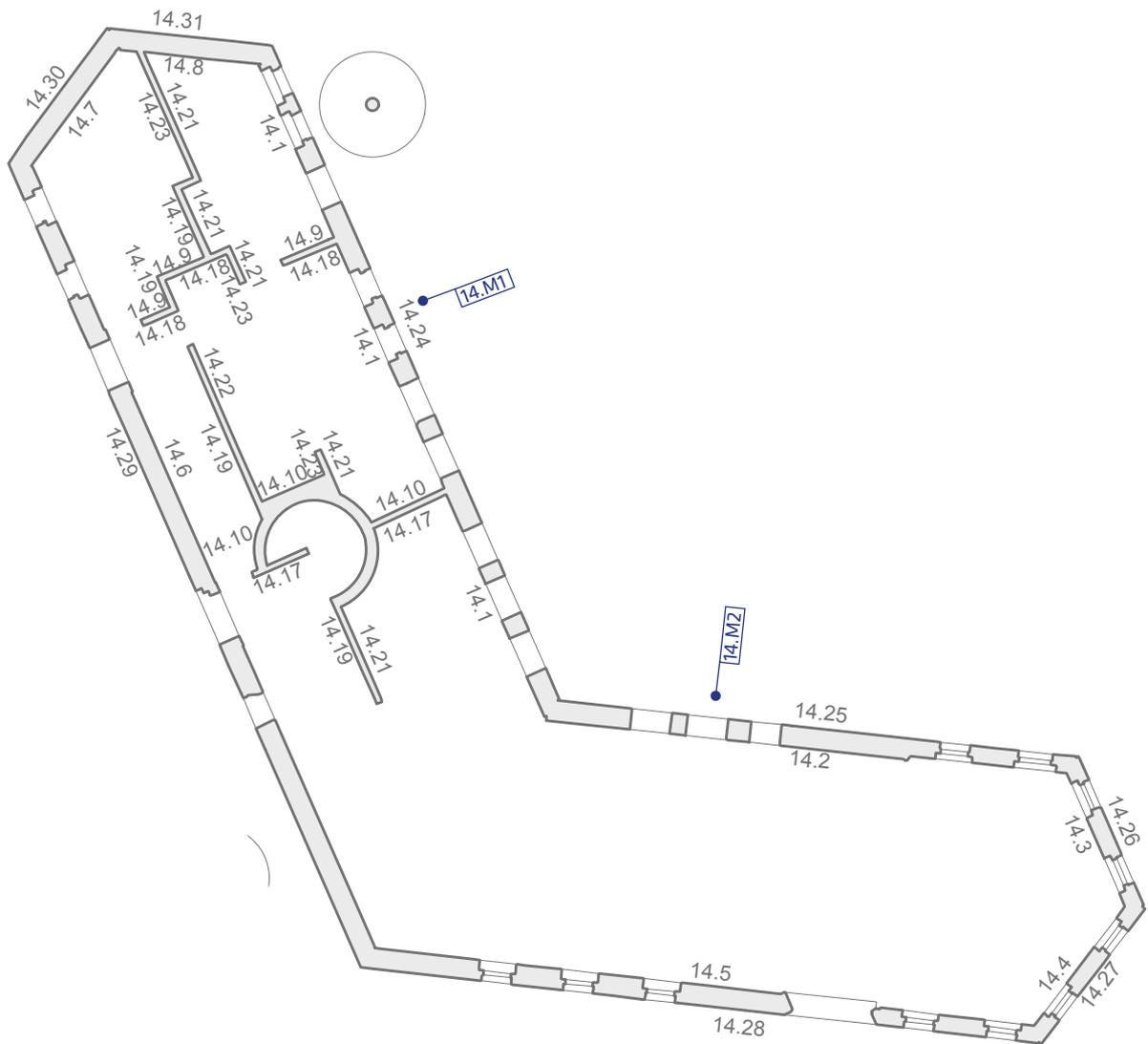
**Bloque 14** | Tabla de localización de lesiones

	Cuarto	Número de pared	Número de fisuras en la pared	Número de fisuras en las bóvedas
EXTERNO		14.24		NO HAY BOVEDAS
		14.25		
		14.26		
		14.27		
		14.28		
		14.29		
		14.30		
		14.31		
INTERNO		14.1		NO HAY BOVEDAS
		14.2		
		14.3		
		14.4		
		14.5		
		14.6		
		14.7		
		14.8		
		14.9		
		14.10		
		14.11		
		14.12		
		14.13		
		14.14		
		14.15		
		14.16		
		14.17		
		14.18		
		14.19		
		14.20		
	14.21			
	14.22			
	14.23			

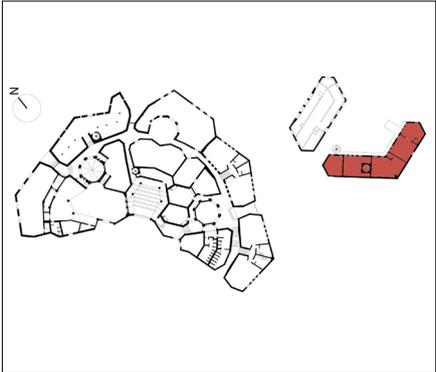
## Bloque 14 | Ubicación de las grietas en planta

Nomenclatura

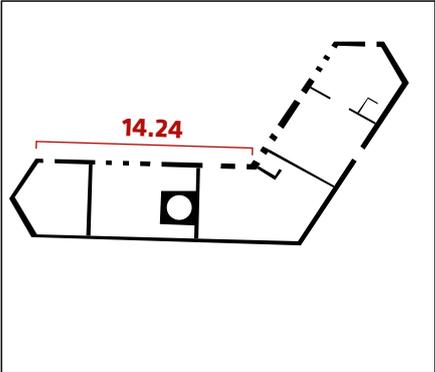
- L** Lesión
- LI** Lesión interna
- LC** Lesión en cubierta
- M** Falta
- MI** Falta interno
- MC** Falta en cubierta
- D** Anomalías en la construcción



**BLOQUE 14**



**EXTERIOR/INTERIOR**



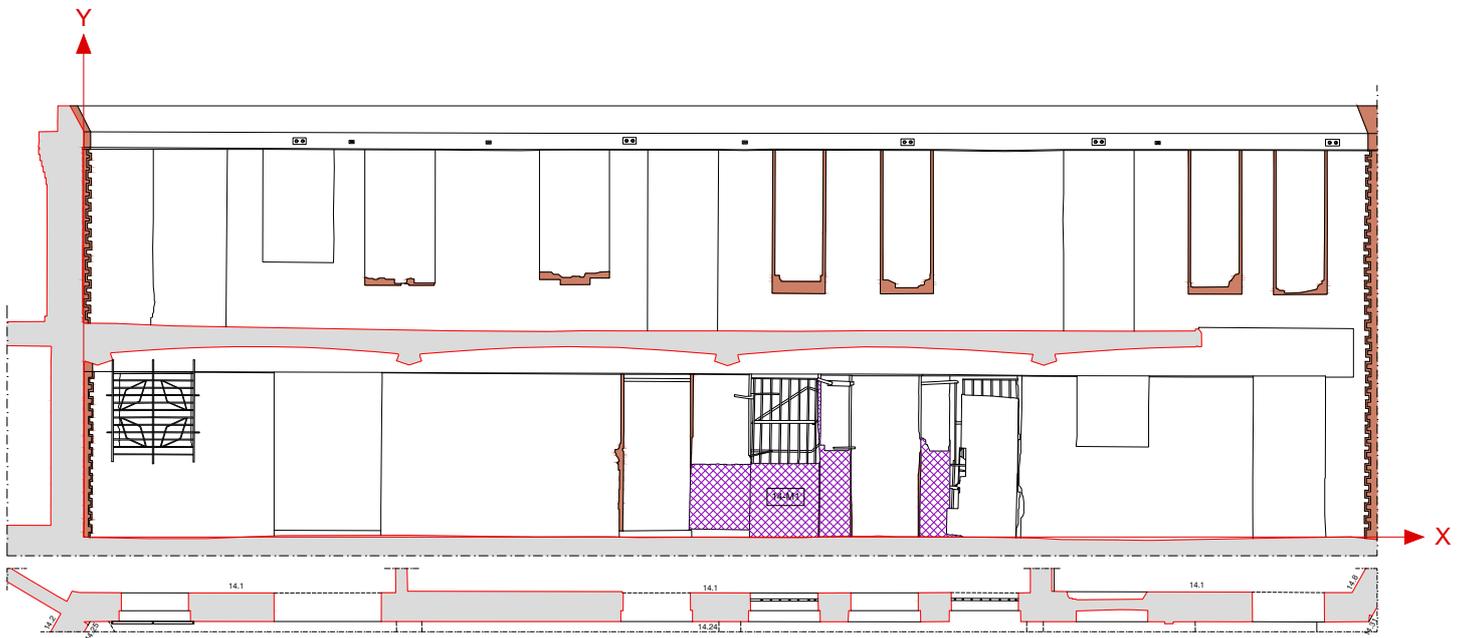
**LEYENDA DEL CUADRO**

G	Anchura del vientre	Δ	Lesión con vientre en el la zona inferior
P	A lesión pasante	//	Lesión capilar paralela
P/S	Profundidad lesión/espesor pared	∫	Lesión con vientre en la zona central
N.D	No detectable	→	Lesión predominantemente horizontal
C	Bordes coplanarios	↑	Lesión predominantemente verticalidad
N.C	Bordes no coplanarios	↖	Lesión predominantemente curvilíneo
V	Lesión con vientre en el la zona superior		

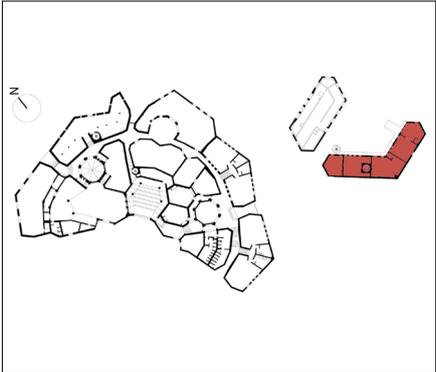
**LEYENDA GRÁFICA**

	Lesión		Lesión pasante
	Lesión por separación		
	Falta		Falta por restauración incompleta 2005-2008
	Defecto de construcción		Colocación incompatible debido las restauraciones de 2005-2008
	Erosión profunda y/o desprendimientos		Número lesión
			Cúspide de la lesión
			Continuidad en la superficie adyacente

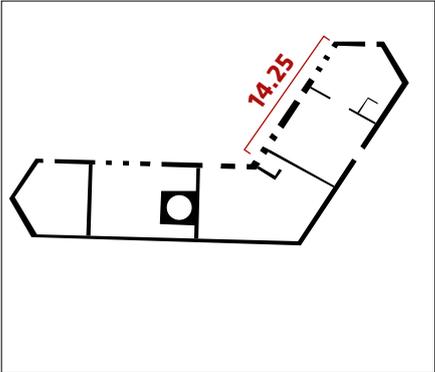
SUPERFICIE	14.24	LESIONES		OTRO	14.M1
------------	-------	----------	--	------	-------



**BLOQUE 14**



**EXTERIOR/INTERIOR**



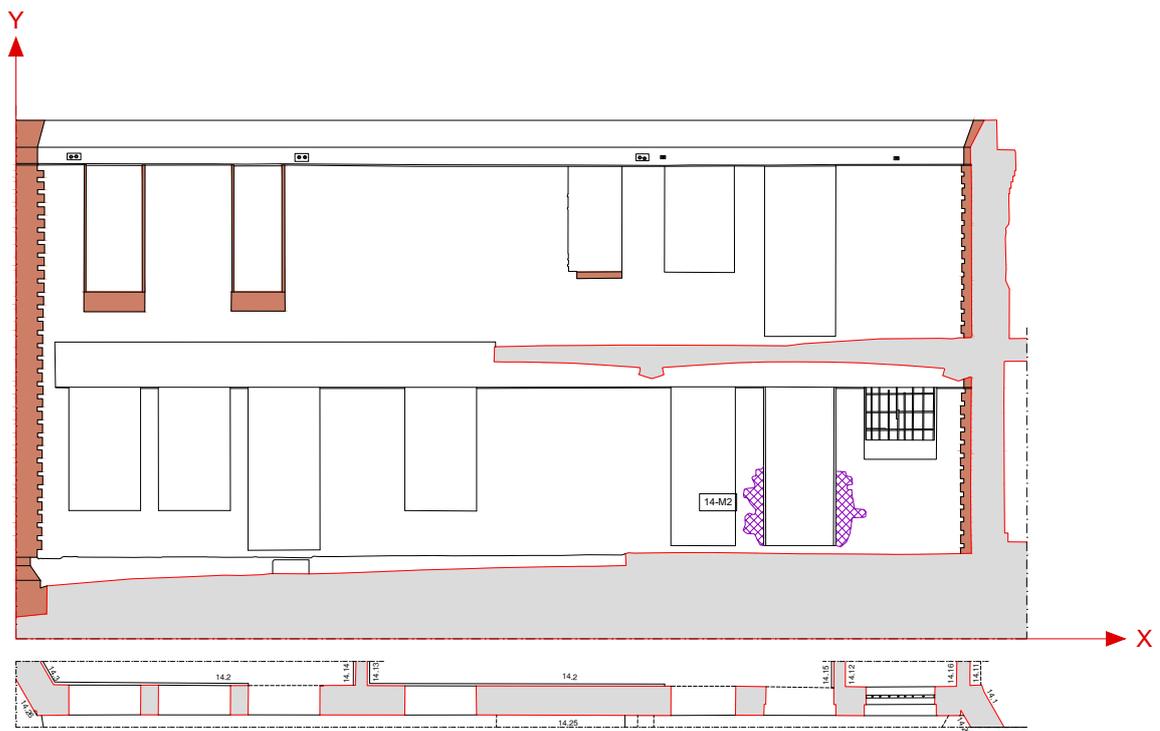
**LEYENDA DEL CUADRO**

G	Anchura del vientre	Δ	Lesión con vientre en el la zona inferior
P	A lesión pasante	//	Lesión capilar paralela
P/S	Profundidad lesión/espesor pared	∫	Lesión con vientre en la zona central
N.D	No detectable	→	Lesión predominantemente horizontal
C	Bordes coplanarios	↑	Lesión predominantemente verticalidad
N.C	Bordes no coplanarios	↖	Lesión predominantemente curvilíneo
V	Lesión con vientre en el la zona superior		

**LEYENDA GRÁFICA**

	Lesión		Lesión pasante
	Lesión por separación		
	Falta		Falta por restauración incompleta 2005-2008
	Defecto de construcción		Colocación incompatible debido las restauraciones de 2005-2008
	Erosión profunda y/o desprendimientos		Número lesión
			Cúspide de la lesión
			Continuidad en la superficie adyacente

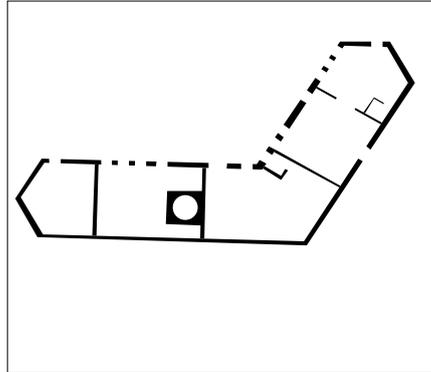
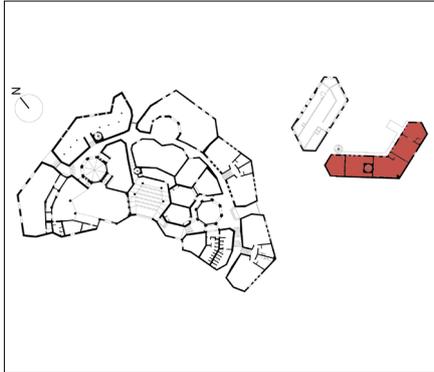
SUPERFICIE	14.24	LESIONES		OTRO	14.M2
------------	-------	----------	--	------	-------



**BLOQUE**

**14**

**EXTERIOR/INTERIOR**



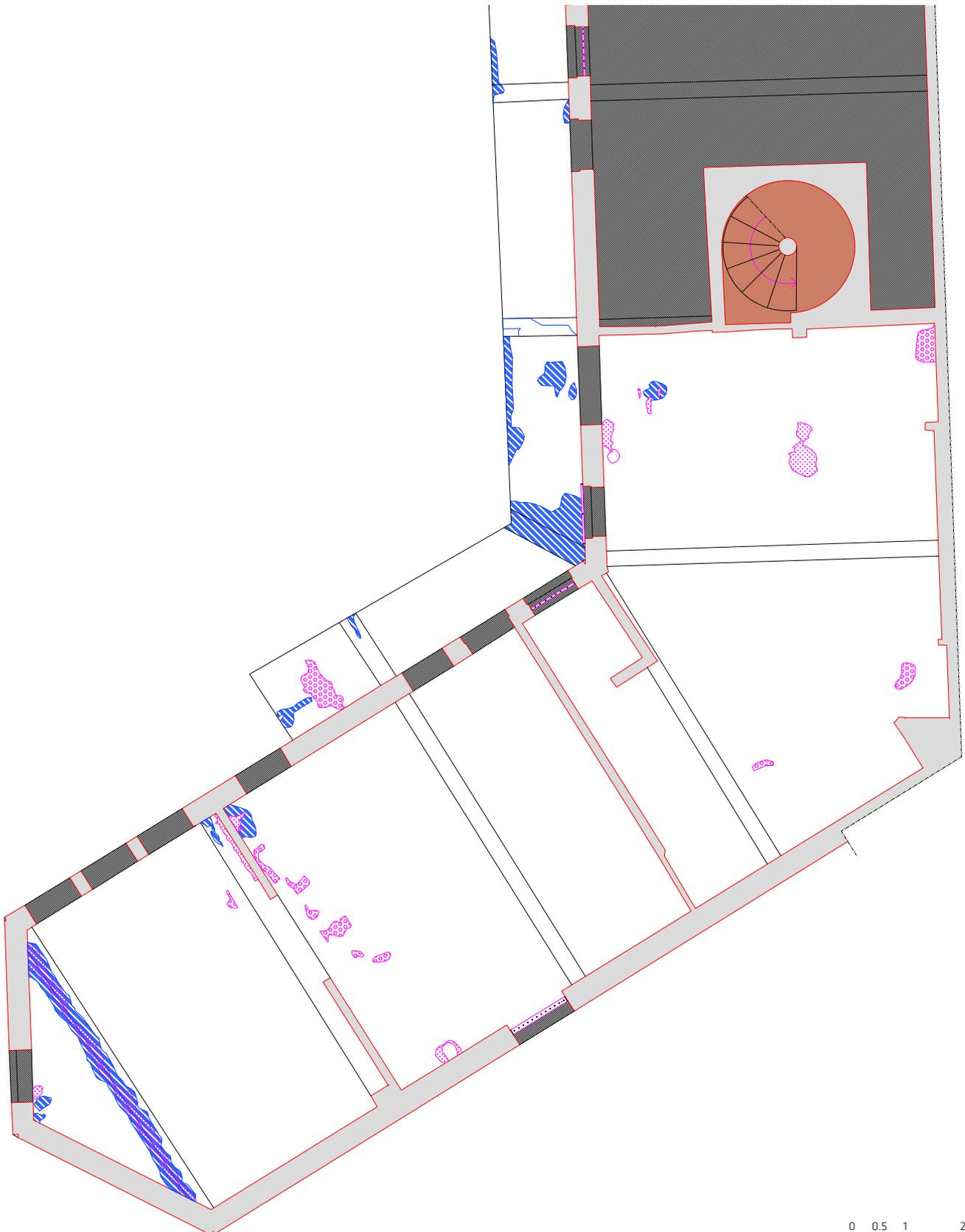
**LEYENDA DEL CUADRO**

G	Anchura del vientre	Δ	Lesión con vientre en el la zona inferior
P	A lesión pasante	//	Lesión capilar paralela
P/S	Profundidad lesión/espesor pared	∫	Lesión con vientre en la zona central
N.D	No detectable	→	Lesión predominantemente horizontal
C	Bordes coplanarios	↑	Lesión predominantemente verticalidad
N.C	Bordes no coplanarios	↖	Lesión predominantemente curvilíneo
V	Lesión con vientre en el la zona superior		

**LEYENDA GRÁFICA**

	Lesión		Lesión pasante
	Lesión por separación		
	Falta		Falta por restauración incompleta 2005-2008
	Defecto de construcción		Colocación incompatible debido las restauraciones de 2005-2008
	Erosión profunda y/o desprendimientos		
			Nº Número lesión
			v <sub>x</sub> Cúspide de la lesión
			→ Continuidad en la superficie adyacente

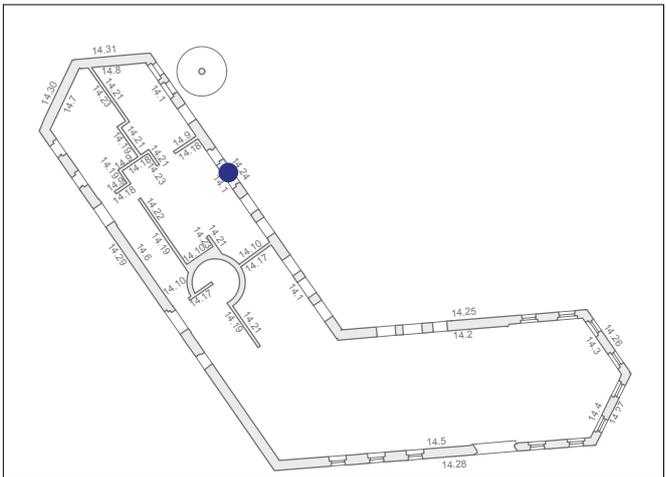
SUPERFICIE	14.T	LESIONES		OTRO	
------------	------	----------	--	------	--



<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>
	PLANTA	<b>PT</b>	<b>SUPERFICIE 14.24</b>
<b>LESIÓN</b>			<b>14.M1</b>

**DESCRIPCIÓN**

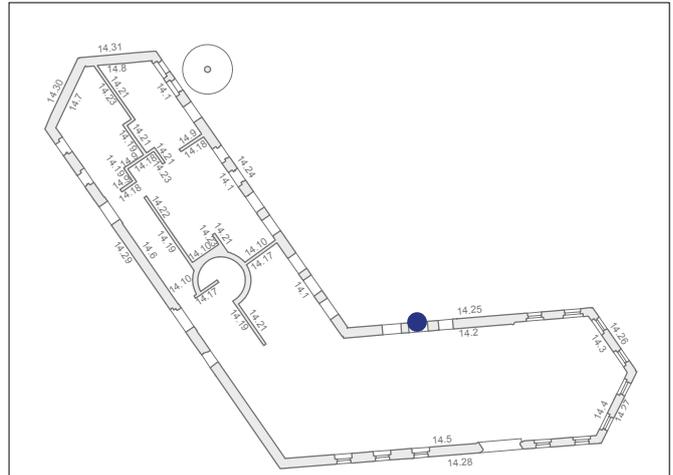
Falta debida al desprendimiento de ladrillos por causas antrópicas.



<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>
	PLANTA	<b>PT</b>	<b>SUPERFICIE 14.25</b>
<b>LESIÓN</b>			<b>14.M2</b>

**DESCRIPCIÓN**

Falta debida al desprendimiento de ladrillos por causas antrópicas.

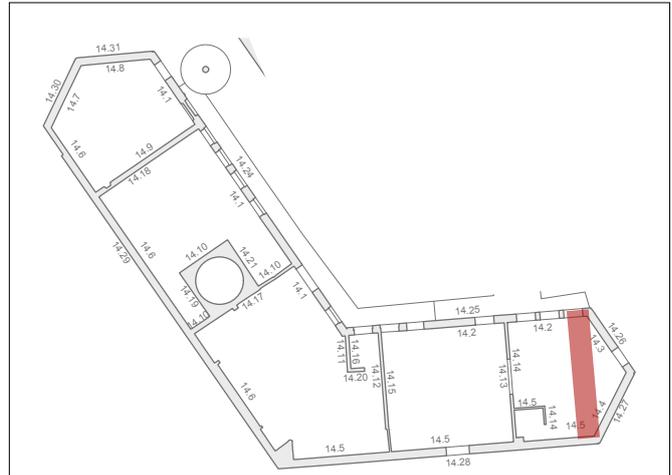




<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>
	PLANTA	<b>PT</b>	SUPERFICIE <b>TECHO</b>
<b>LESIÓN</b>			

**DESCRIPCIÓN**

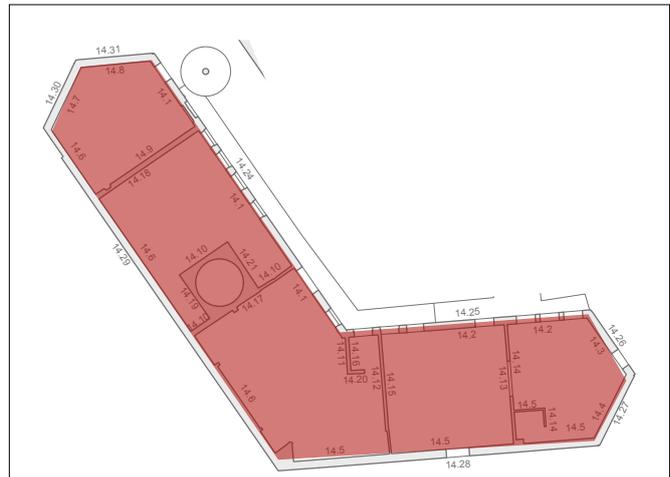
Patologías de degradación relacionadas con los problemas de infiltración del agua de lluvia que provoca la desintegración del hormigón y la oxidación del hierro.



<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>	
	PLANTA	<b>PT</b>	SUPERFICIE	<b>TECHO</b>
<b>LESIÓN</b>				

**DESCRIPCIÓN**

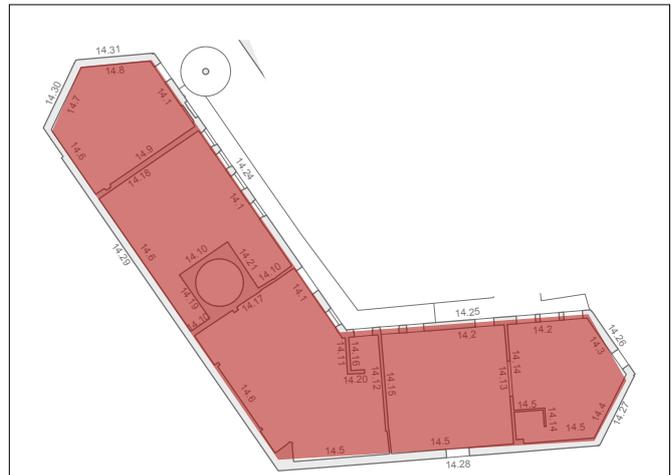
Patologías de degradación relacionadas con los problemas de infiltración del agua de lluvia que provoca la desintegración del hormigón y la oxidación del hierro.



<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>
	PLANTA	<b>PT</b>	SUPERFICIE <b>TECHO</b>
<b>LESIÓN</b>			

**DESCRIPCIÓN**

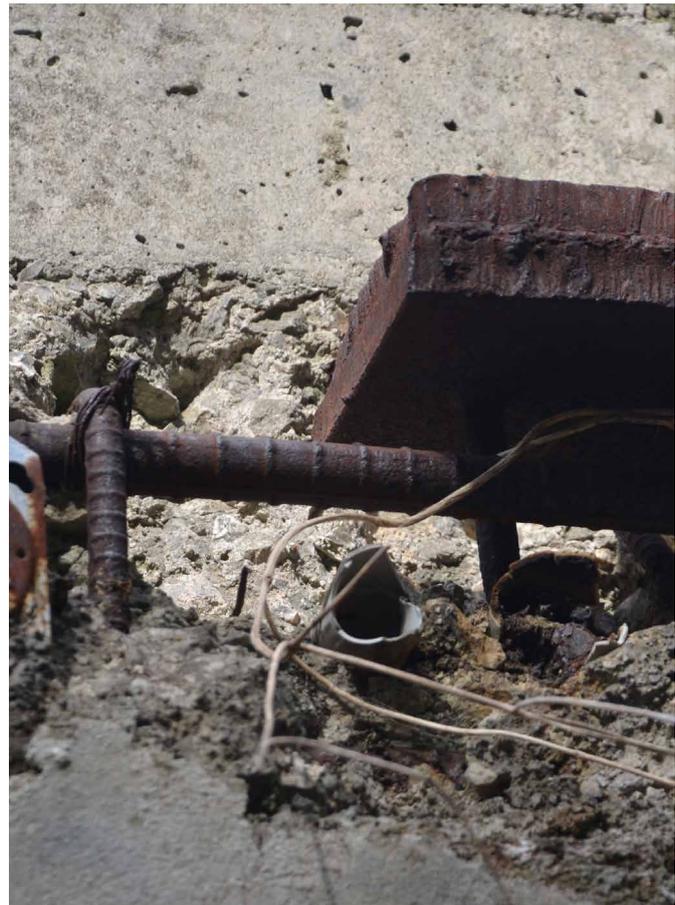
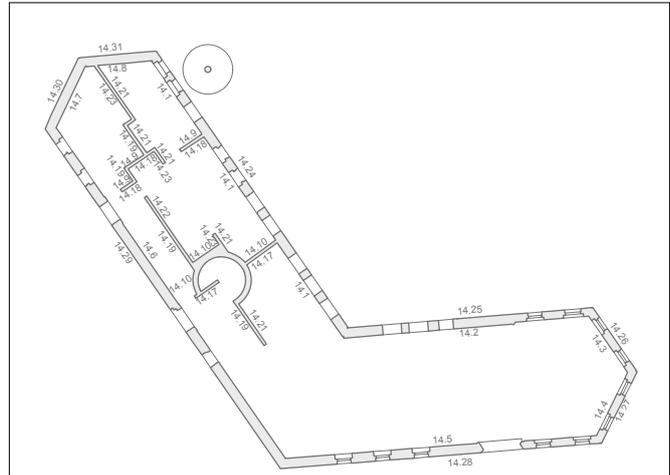
Nidos de grava o segregación de hormigón



<b>UBICACIÓN</b>	BLOQUE	<b>14</b>	<b>EXTERIOR/INTERIOR</b>
	PLANTA	<b>P1</b>	SUPERFICIE <b>CORDOLO C.A.</b>
<b>LESIÓN</b>			

**DESCRIPCIÓN**

Desintegración del hormigón armado con pérdida de la cubierta de hormigón y oxidación de la armadura del hierro en el cordón de hormigón armado.



### Detalle de la cadena de cerramiento superior



### **Primeras observaciones finales sobre el marco de la grieta**

La descripción y el análisis de las grietas presentes en el bloque 14 permiten, a nuestro entender la siguiente situación:

- En general, el bloque analizado no presenta ningún fenómeno de degradación particular debido a la presencia de grietas. La falta de la bóveda, que nunca se construyó, hace que los muros sólo soporten la carga de su propio peso y los del forjado. La mayor parte del material que falta, especialmente en la correspondencia de las aberturas, es atribuible al vandalismo y las causas antrópica.
- Las partes de hormigón armado, y en particular el cordón situado en la parte apical de los muros, las escaleras y el forjado se encuentran en un grave estado de deterioro. La gran presencia de “nidios de grava” denuncia una ejecución errónea durante las fases de construcción. Se le añaden otras patologías de degradación como la exposición y la oxidación de las varillas de refuerzo expuestas y muchas infiltraciones de agua debido a la falta de cubierta.

Sin embargo, tras las evaluaciones realizadas, se puede decir que el bloque no presenta ninguna criticidad particular a nivel estructural, con la excepción de las partes en hormigón armado que necesitan de una atención especial.

La hipótesis cierta es que la construcción tenga que ser completada, o por lo menos será necesario necesarias nuevas investigaciones en los cimientos, además de la restauración y/o sustitución de las piezas de hormigón armado degradadas.