



Agencia Madrileña de Atención Social
CONSEJERÍA DE FAMILIA,
JUVENTUD Y ASUNTOS SOCIALES



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

OBRAS PARA REHABILITACION EDIFICIO SIN USO PARA NUEVA VIVIENDA PARA JOVENES Y ADOLESCENTES EN EL COMPLEJO DE LA RESIDENCIA INFANTIL ISABEL DE CASTILLA INCLUIDO EN PLAN DE RECUPERACION, TRANSFORMACION Y RESILIENCIA. FINANCIADO POR LA UNION EUROPEA NEXTGENERATIONEU. SITA EN LA CALLE SIERRA PALOMERAS Nº 12, MADRID

DOC. Nº1 MEMORIA Y ANEJOS ANEJOS 2_2

Madrid, Septiembre de 2024

Los Autores

José Manuel Barrio Losada
Arquitecto COAM nº8154

Gonzalo Cabanillas de la Cueva
Arquitecto COAM nº7907

Conforme
JEFE DE ÁREA DE OBRAS DE LA AMAS

SEPTIEMBRE 2024

S.G. de Infraestructuras y Equipamiento

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

OBRAS PARA REHABILITACION EDIFICIO SIN USO PARA NUEVA VIVIENDA PARA JOVENES Y ADOLESCENTES EN EL COMPLEJO DE LA RESIDENCIA INFANTIL ISABEL DE CASTILLA INCLUIDO EN PLAN DE RECUPERACION, TRANSFORMACION Y RESILIENCIA. FINANCIADO POR LA UNION EUROPEA NEXTGENERATIONEU. SITA EN LA CALLE SIERRA PALOMERAS Nº 12, MADRID

ANEJO 14

INFORME ESTRUCTURAL

INFORME

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA, MADRID



CLIENTE:



FECHA: AGOSTO 2022

EXPEDIENTE: PYE-22-062

REFERENCIA: 020622

REVISIÓN: 00

INGENIEROS ASESORES

C/. La Granja 1. Edificio A. 1ª Planta

28108 Alcobendas, Madrid

Tfno.: (+34) 914 353 551

iac@ingenierosasesores.com

www.ingenierosasesores.com



001

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	4
2. OBJETO Y ALCANCE	7
3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN	8
4. DOCUMENTACIÓN FACILITADA.....	8
5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	9
6. INSPECCIÓN VISUAL Y CATAS DE LA ESTRUCTURA	11
6.1. INSPECCIÓN VISUAL DE LA ESTRUCTURA	11
6.2. INSPECCIÓN MEDIANTE CATAS	13
6.3. DATOS GEOMÉTRICOS RECOGIDOS MEDIANTE LAS CATAS	17
6.3.1. Forjados.....	18
6.3.2. Vigas.....	19
6.3.3. Pilares.....	20
7. ENSAYOS REALIZADOS	20
7.1. MUESTRAS PARA ENSAYOS	20
7.2. ENSAYO DE DENSIDAD REAL, APARENTE, ABSORCIÓN Y POROSIDAD	21
7.3. ENSAYO DE CONTENIDO DE CLORUROS	23
7.4. ENSAYO ESCLEROMÉTRICO.....	24
7.5. ENSAYO DE CARBONATACIÓN	26
8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	27
8.1. METODOLOGÍA Y BASES DE CÁLCULO	27
8.1.1. Normativa.....	28
8.1.2. Estados Límite	28
8.2. MODELIZACIÓN	28
8.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	28
8.3.1. Hormigón	28

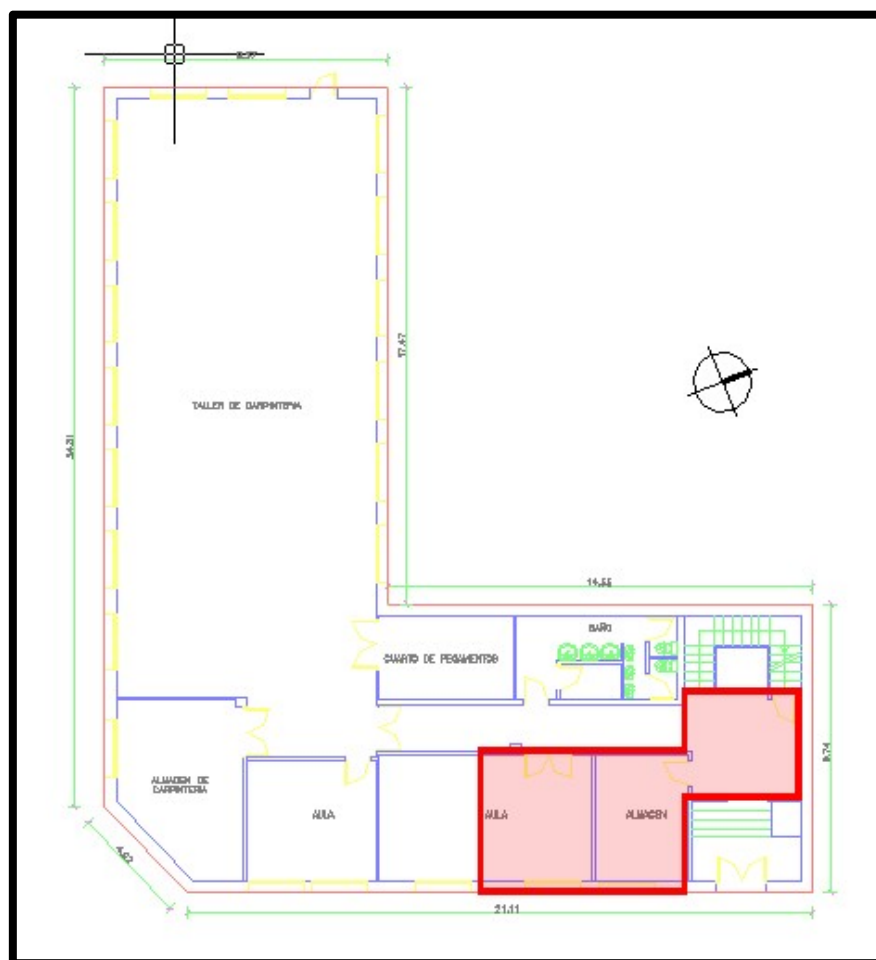
8.3.2.	Acero pasivo.....	28
8.3.3.	Acero de armaduras activas	29
8.4.	ACCIONES CONSIDERADAS	29
8.5.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	29
8.5.1.	Coeficientes de seguridad de los materiales	29
8.5.2.	Coeficientes de seguridad de acciones	30
8.6.	COMBINACIONES DE ACCIONES	30
8.7.	CÁLCULO DE LA SOBRECARGA DE USO DEL FORJADO	30
8.8.	CÁLCULO DE VIGAS Y PILARES	31
8.9.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	34
9.	CONCLUSIONES	34
10.	RECOMENDACIONES.....	35
ANEJO 1 – ACTAS DE ENSAYO.....		37
ANEJO 2 - PLANOS GENERALES, DETALLES Y UBICACIÓN DE ENSAYOS Y CATAS		54
ANEJO 3 – FICHAS DE INSPECCIÓN.....		63

1. ANTECEDENTES

AMAS. AGENCIA MADRILEÑA DE ATENCIÓN SOCIAL. solicita a **Ingenieros Asesores**, como empresa especializada en patologías estructurales, un Estudio de Evaluación Estructural del edificio Residencia de Menores Isabel de Castilla, sito en calle Sierra de Palomeras nº12, Madrid.

La construcción del edificio es del año 1955, según sede del catastro, perteneciente a una parcela construida sin división horizontal, de clase urbana y uso principal cultural.

El día 1 de Abril de 2022 se realiza visita al inmueble para conocer en qué estado se encuentra. La construcción del edificio es de mediados del XX. Hace relativamente poco tiempo se ha producido una explosión en la sala de calderas. Apparentemente la estructura afectada es solamente el forjado del techo de sótano de la zona Norte, coincidente con el acceso de escaleras de entrada de planta baja desde la calle.



Zona de estructura afectada en forjado suelo planta baja (techo sótano)



Zona afectada. Forjado techo sotano zona sala de calderas Este desprendido



Zona afectada. Forjado techo sotano zona sala de calderas Este desprendido



Zona afectada. Forjado techo sótano, zona de entrada desde calle en planta baja

El día 4 de julio de 2022, el personal técnico de **Ingenieros ASESORES**, se desplaza a las instalaciones de la Residencia de Menores Isabel de Castilla en Madrid, para realizar una visita para inspección del estado actual y toma de datos, para posteriormente proceder a la inspección y la realización de catas y estudios necesarios.


Ingenieros ASESORES está inscrita, según el Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo como una entidad de control de calidad en la edificación, en las áreas siguientes:

Como Entidad de Control de Calidad en la edificación:

- Estudios de terreno y del estado de conservación de los edificios
- Verificación del cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable, en edificios de nueva construcción o en la rehabilitación de los mismos
- Evaluación de las prestaciones del edificio a lo largo de su vida útil para verificar el cumplimiento de cada una de las exigencias básicas de la edificación del CTE y demás normativa aplicable
- Supervisión de la certificación de la eficiencia energética de los edificios
- Evaluación de las prestaciones de sostenibilidad, funcionales y espaciales de los edificios

Como Laboratorio de Ensayos:

- Ensayos de pruebas de servicio
- Ensayos de estructuras de acero estructural

Ingenieros ASESORES está acreditada por  para la ISO 9001-2015 en los siguientes campos: Elaboración de proyectos, diseño, supervisión y asistencia técnica a servicios de edificación, industria y obra civil, E.C.C y L.C.C en edificios e inspección en industria y obra civil. Implantación de planes de mantenimiento estructural.

Ingenieros ASESORES es miembro de  para fomentar el reconocimiento expreso de las actividades de reparación, refuerzo y protección del hormigón.

2. OBJETO Y ALCANCE

El presente informe tiene por objeto describir el grado de adecuación estructural del edificio "Residencia de Menores Isabel de Castilla", tal y como se indica en la oferta **OF/I-22-097**, de 4 de abril de 2022.

Para alcanzar ese objetivo se realizará un estudio en dos fases:

- Fase I:
 - Trabajos de campo
 - Análisis del estado actual de la estructura
 - Inspección visual de daños
 - Ensayos destructivos
 - Ensayos no destructivos
- Fase II
 - Trabajos de Gabinete
 - Verificación del cumplimiento de los estados límites con las situaciones probables de cálculo actuales
 - Propuestas y medidas correctoras de actuación.

3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN

El edificio "Residencia de Menores Isabel de Castilla", está localizada en la calle Sierra de Palomeras, nº12, en la localidad de Madrid.



Vista en planta de situación del edificio. Imagen de Google Maps

4. DOCUMENTACIÓN FACILITADA

El cliente proporciona la siguiente documentación en formato electrónico:

- Planos UFIL:
 - Planta sótano
 - A_PS1_X_BP_OR#1#28359.dwg
 - A_PS1_X_BP_PL#1#28360.dwg
 - A_PS1_X_BP_OR#1#28361.dwg
 - A_PS1_X_BP_PL#1#28362.dwg

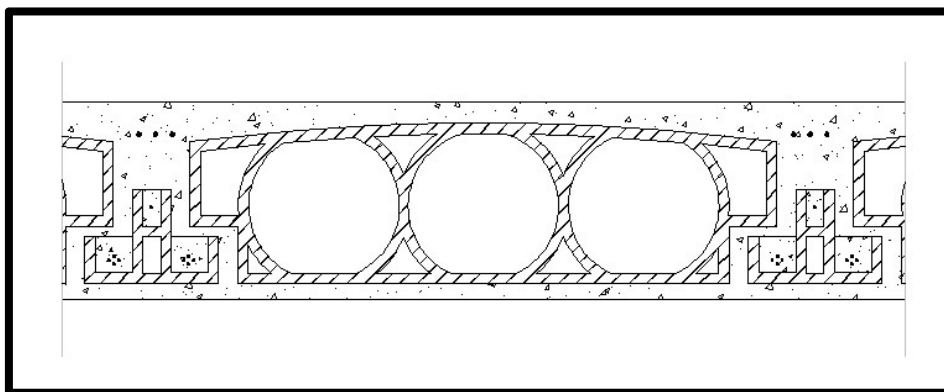
- Planta Baja
 - A_P00_X_CO_OR#1#28353.dwg
 - A_P00_X_BP_PL#1#28352.dwg
 - A_P00_X_BP_OR#1#28351.dwg
 - A_P00_X_CO_PL#1#28354.dwg
- Planta Primera
 - A_P01_X_CO_PL#1#28358.dwg
 - A_P01_X_CO_OR#1#28357.dwg
 - A_P01_X_BP_PL#1#28356.dwg
 - A_P01_X_BP_OR#1#28355.dwg

5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

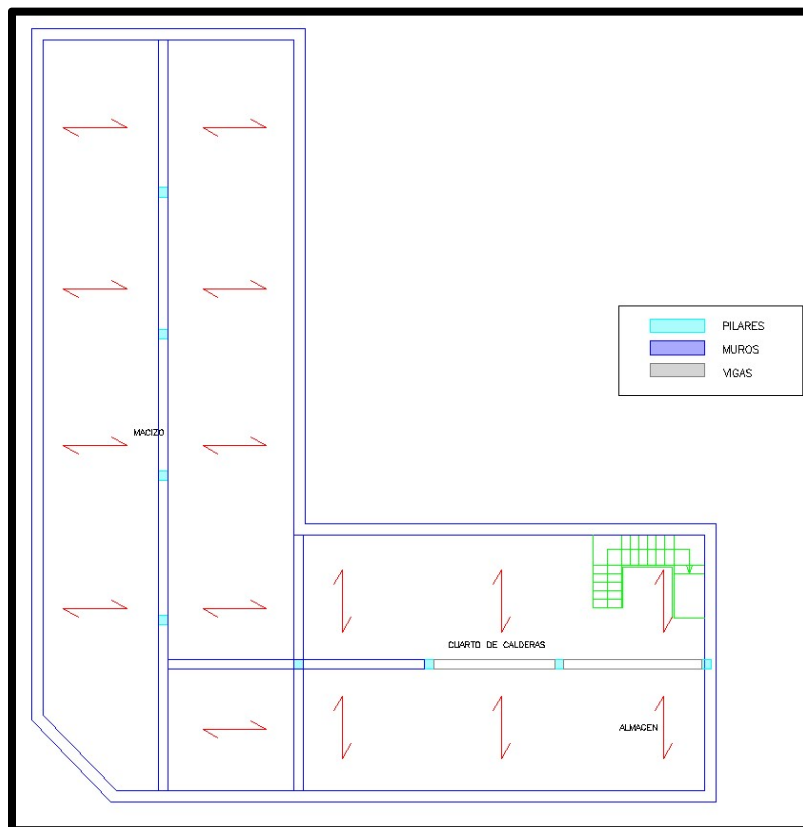
El edificio consta de tres plantas: sótano, planta baja y planta primera, con una superficie construida en el sótano de 99 m², y en planta baja y primera de 395,92 m². La estructura está resuelta mediante pilares de hormigón, vigas de hormigón, muros de carga y forjado unidireccionales de vigueta cerámica pretensada tipo T y bovedilla cerámica.

La estructura en planta tiene forma de L y los pilares se encuentran en el eje de la edificación formando dos vanos entre fachadas con crujías aproximadas de 4.5m.

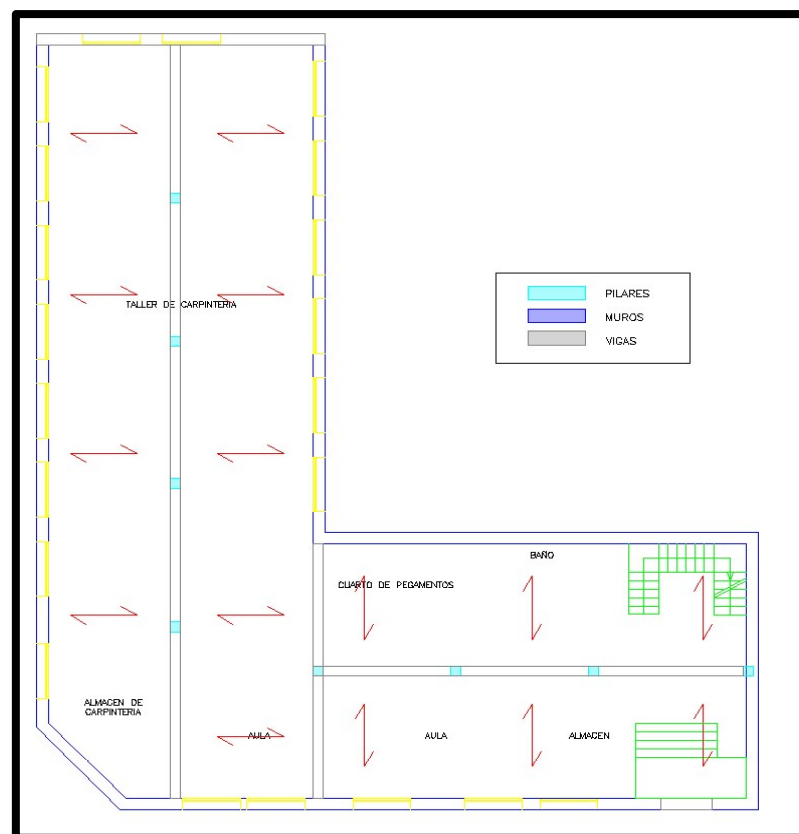
El edificio tiene dos accesos peatonales, uno en la fachada oeste de la calle Monte Santo y el otro en la fachada norte de la calle Sierra de Palomeras. Este último acceso está cerrado al coincidir con la zona afectada por la explosión.



Detalle tipo de forjado



Dirección paños de forjado techo de sótano



Dirección paños de forjado techo de planta primera

6. INSPECCIÓN VISUAL Y CATAS DE LA ESTRUCTURA

6.1. INSPECCIÓN VISUAL DE LA ESTRUCTURA

En la estructura de estudio se pueden diferenciar dos zonas en cuanto a estado de conservación se refiere. La primera de ellas comprende las zonas de la estructura que no han sido aparentemente afectadas por la explosión y carecen de patologías previas detectables a simple vista. La otra zona claramente diferenciable es el área afectada por la explosión donde se aprecian multitud de daños y patologías de origen mecánico, como el derrumbe de los forjados, desplome de fachada y una cantidad importante de fisuras. Este último sector queda delimitado por el sótano y la zona de planta baja inmediatamente superior junto a sus salas colindantes.

La inspección visual y la campaña de ensayos y catas se han realizado en la totalidad de la estructura obteniendo datos de elementos dañados y aparentemente sanos para descubrir posibles vicios ocultos, fallos de diseño o daños que no se detectan a simple vista, así como permitir comparar ambos estados de afección y el nivel de deterioro entre ambas partes.

De la inspección visual se desprende que la zona libre de afección tiene una apariencia acorde con la edad y estado de conservación del edificio. No se aprecian deformaciones ni fisuras de las que puedan dirimirse patologías mecánicas importantes derivadas de la degradación natural de los materiales, errores de proyecto o fallos debidos a acciones imprevistas que pudieran comprometer su estabilidad estructural.

Referido a la zona de la estructura afectada se halla parte del forjado de techo de sótano derrumbado por causa de la explosión, encontrándose desescombrada la zona, se han encontrado fisuras de origen mecánico en vigas, escalera y tabiquería, desplome de la fachada, así como lesiones químicas derivadas de la oxidación en la armadura de viguetas con rotura de algunos alambres que se explicarán más adelante en el apartado de catas de la estructura.

La parte del forjado desprendido se encuentra limpia de escombros y no se cuenta con documentación gráfica ni datos por lo que no puede esclarecerse más allá de que lo ocurrido fue a consecuencia de la explosión. El único resto de forjado en esta zona se encuentra encima de las vigas donde se puede apreciar la sección constructiva; vigueta cerámica tipo T, bovedilla cerámica y una capa de compresión conectada a la viga con una aleatoria cantidad, entre 0 y 4, de barras helicoidales $\varnothing 8$ como armadura de negativos.



Detalle de forjado de sección del forjado tras el derrumbe

En general, las fachadas de ladrillo cerámico caravista presentan un buen estado de conservación, acorde a la calidad y edad actual del edificio. Sin embargo, en la fachada norte de la calle Sierra de Palomeras se observan grietas y un ligero desplome de fachada hacia el exterior en la zona coincidente con la planta baja donde ocurrió la explosión.

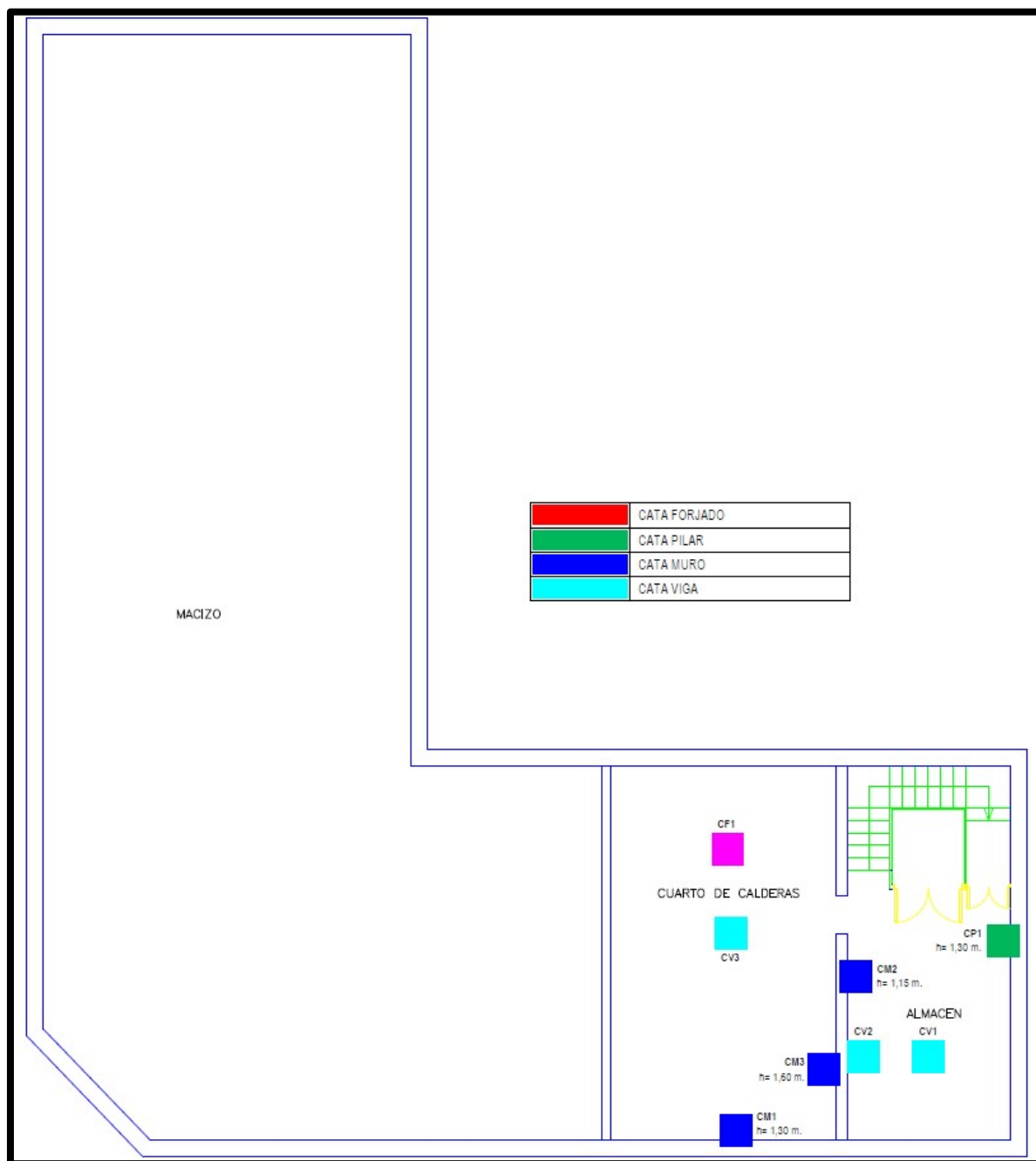


Vista del desplome de fachada norte calle sierra de Palomeras

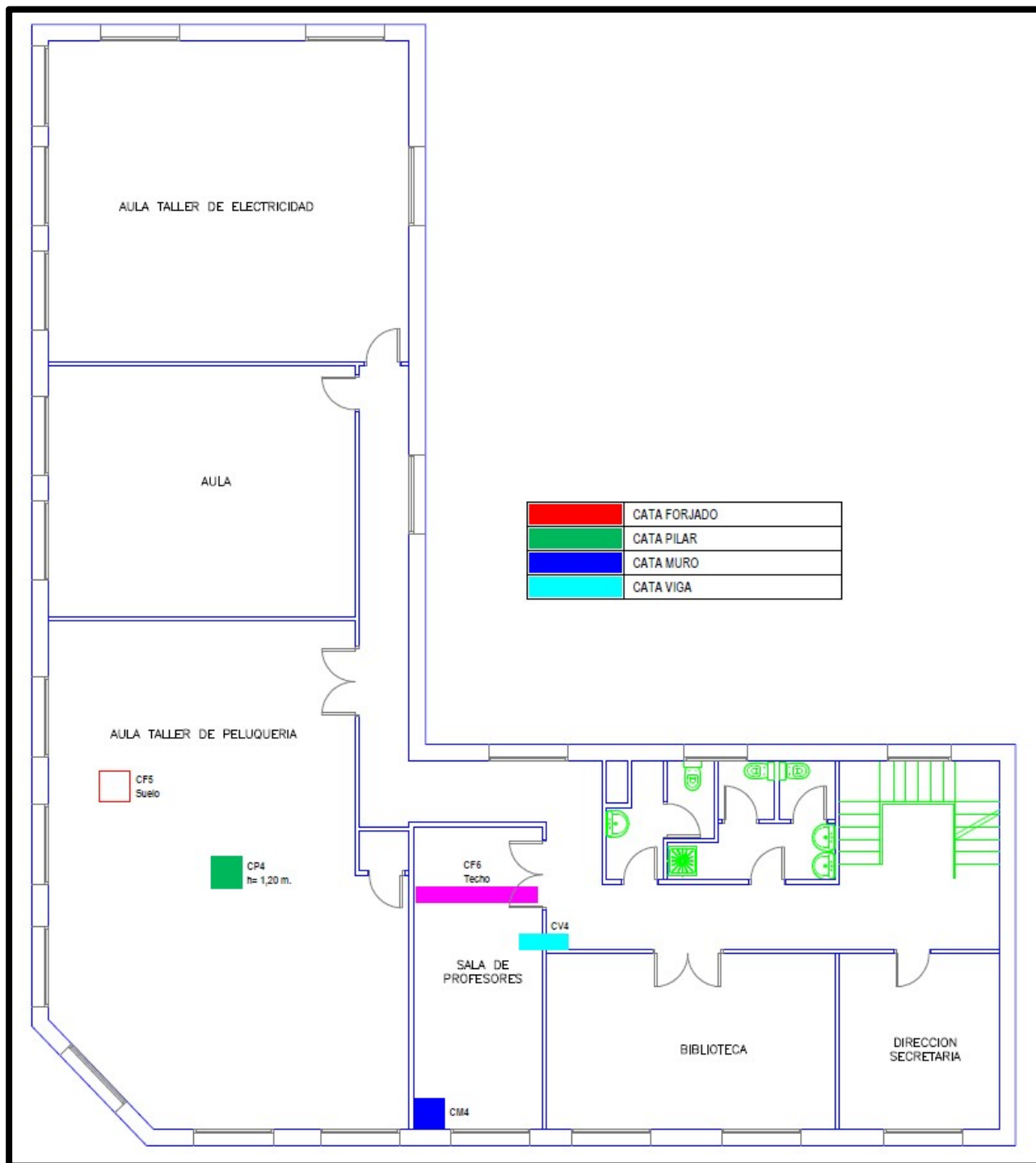
6.2. INSPECCIÓN MEDIANTE CATAS

El día 14 de julio de 2022 se gira visita al edificio, para llevar a cabo la inspección visual de la estructura y la realización de las catas pertinentes en forjados, vigas, pilares y muro.

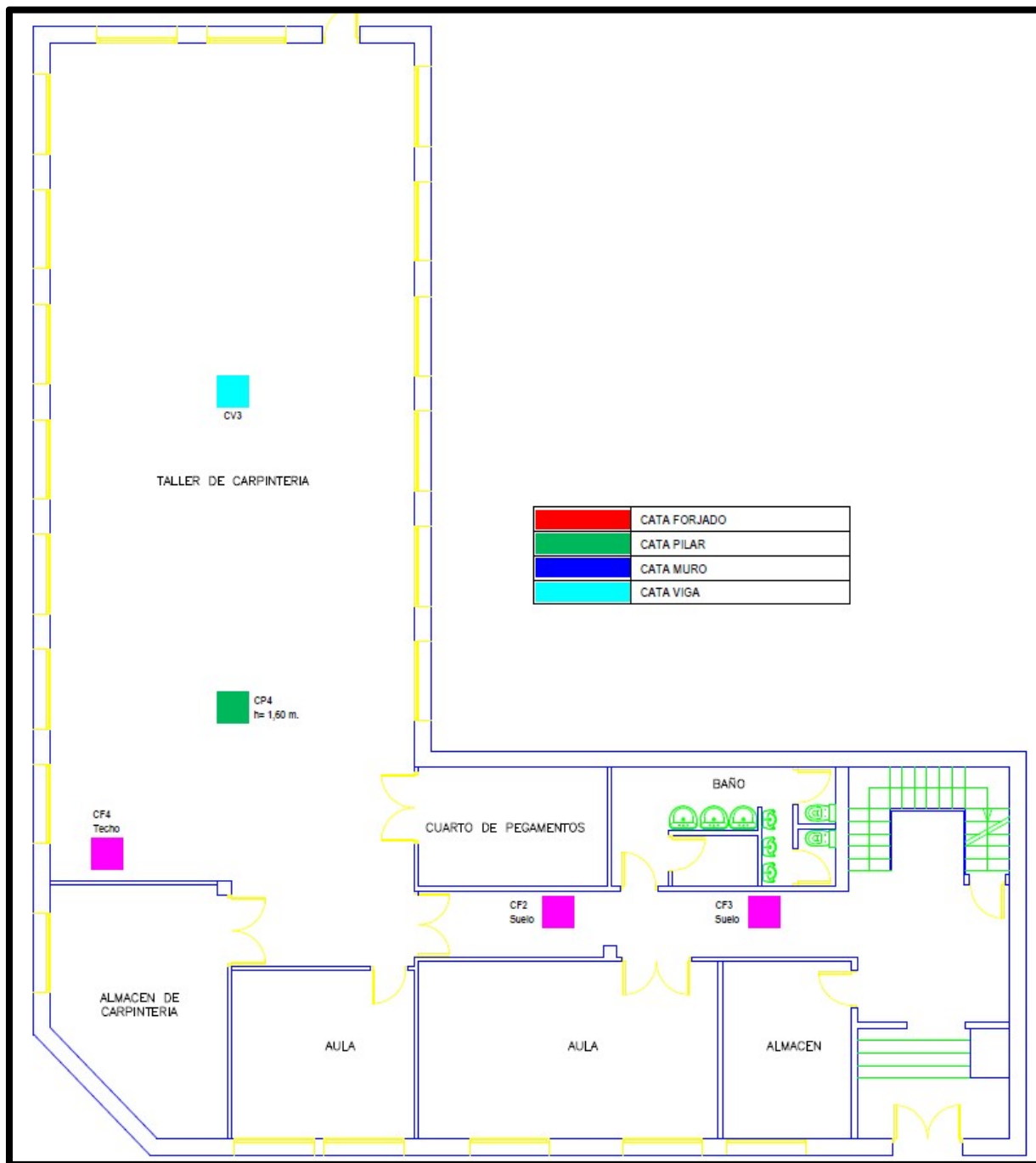
En los siguientes croquis se muestra la localización de la campaña de catas que se ha realizado para la determinación de la geometría y el estado de conservación de los elementos de estudio.



Catas realizadas en planta sótano



Catas realizadas en planta baja



Catas realizadas en planta primera

En la cata de forjado techo de planta sótano CF1 se puede observar que el hormigón de las viguetas está completamente carbonatado y las armaduras están corroídas e incluso algunas de ellas seccionadas. Las demás catas realizadas en viguetas no aparecen signos de corrosión ni seccionamiento de alambres.



Detalle de armaduras de vigueta cerámica forjado techo de sótano

Mediante las catas realizadas en la parte superior de los forjados se ha desvelado un hormigón muy pobre en la capa de compresión con una baja cohesión y carente en absoluto de armaduras de refuerzo superiores.



Detalle de cata de forjado donde se muestra la ausencia de armaduras superiores

El hormigón de las vigas y pilares descubierto tiene una granulometría discontinua con una gran presencia de árido grueso y una compacidad y adherencia dentro de lo esperado para hormigones de esa edad y estado de conservación. Las armaduras son lisas de diámetros diversos con cercos lisos y algunos helicoidales con recubrimientos comprendidos entre 0 y 30mm. No hay signos de corrosión pese a que algunos hormigones analizados están completamente carbonatados.



Detalle de armaduras de viga techo de planta baja

En la zona donde ocurrió la explosión y los forjados se vinieron abajo se han encontrado grietas de diversa índole en las vigas y escalera así como desperfectos en los forjados colindantes y en las armaduras de las viguetas como se comenta anteriormente en la cata CF1.



Detalle de fisura en viga de techo de planta sótano

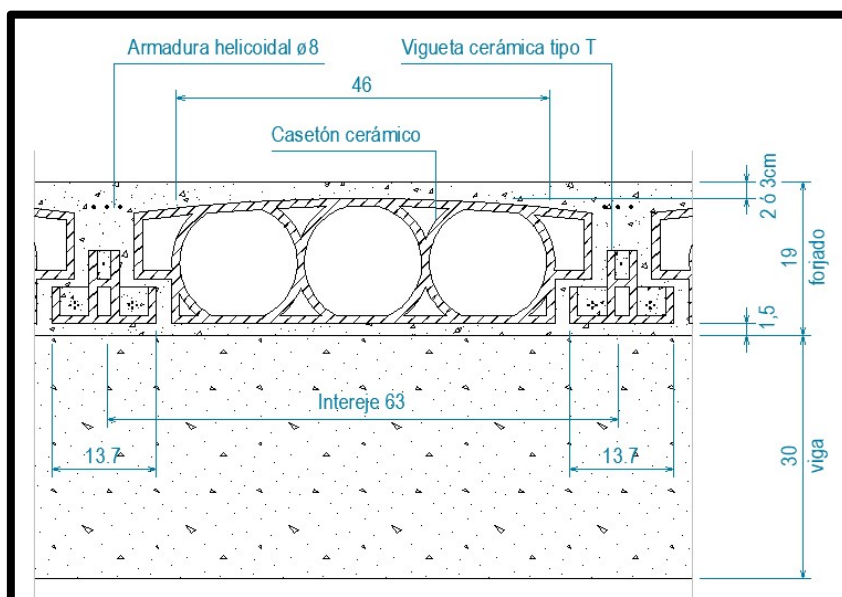
6.3. DATOS GEOMÉTRICOS RECOGIDOS MEDIANTE LAS CATAS

Mediante la realización de las catas se ha podido obtener la siguiente información sobre la geometría de los elementos de la estructura.

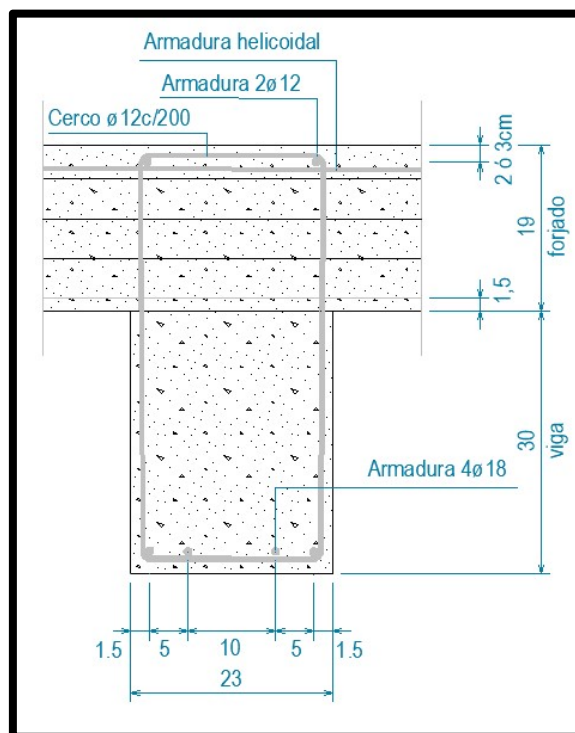
6.3.1. Forjados

Detalle tipo de forjado	
Ancho de vigueta cerámica	13.7 cm
Intereje	61 cm
Canto total de forjado	18 cm
Recubrimientos (min.-máx.)	2 - 3 cm
Armadura inferior viguetas	2x4ø3.5mm
Armadura superior viguetas	1ø3.5mm
Armadura de negativos del forjado	ø8mm

La armadura de negativos está constituida por una cantidad entre 4 y ninguna barra de acero helicoidales de longitud variable situadas encima de las viguetas. La armadura se entiende que atraviesa la viga justamente por debajo de la armadura superior cosiendo la viga con el forjado. No se encontró armadura de negativos en las catas de forjado realizadas por lo que se entiende que la única zona donde se encuentran es en la unión de la viga con el forjado.



Detalle de sección de forjado en la zona afectada por la explosión



Detalle de sección de viga

6.3.2. Vigas

Las vigas presentan sección rectangular de hormigón armado

Características viga catas CV1 y CV2	
Ancho	21 cm
Canto	50 cm
Armadura inferior (positivos)	4ø18 mm
Armadura transversal (estribos)	ø10c/20 cm
Armadura trans. en apoyos (estribos)	ø10c/12 cm
Recubrimientos (min.-max.)	0 – 5 cm

Características viga catas CV3 y CV4	
Ancho	35 cm
Canto	50 cm
Armadura inferior (positivos)	4ø18 mm
Armadura transversal (estribos)	ø10c/20 cm
Armadura trans. en apoyos (estribos)	ø10c/12 cm
Recubrimientos (min.-max.)	0 – 5 cm

6.3.3. Pilares

Los pilares presentan sección rectangular de hormigón armado

Características pilar cata CP1	
Ancho	40 cm
Canto	40 cm
Armadura longitudinal	4ø16 mm
Armadura transversal (estribos)	ø8c/20 cm
Recubrimientos (min.-max.)	3 cm

Características pilar cata CP2	
Ancho	30 cm
Canto	30 cm
Armadura longitudinal	4ø18 mm
Armadura transversal (estribos)	ø8c/14 cm
Recubrimientos (min.-max.)	3 cm

Características pilar cata CP3	
Ancho	30 cm
Canto	30 cm
Armadura longitudinal	4ø18 mm
Armadura transversal (estribos)	ø7c/25 cm
Recubrimientos (min.-max.)	3 cm

7. ENSAYOS REALIZADOS

7.1. MUESTRAS PARA ENSAYOS

Las muestras para los ensayos han sido recogidas de las catas realizadas en los elementos de hormigón cuyos croquis de localización se muestran en el apartado 6.2. El nombre de las muestras hace referencia a la cata de donde se obtuvieron.

Se recogen muestras de hormigón:

- CP1.- Pilar de planta sótano
- CP2.- Pilar de planta baja
- CP4.- Pilar de planta 1
- CV2.- Viga de techo de sótano
- CV3.- Viga de techo de planta baja
- CV4.- Viga de techo de planta 1
- CF2.- Forjado de suelo de planta baja
- CF5.- Forjado de suelo de planta 1

Se realizan los siguientes ensayos:

- Densidad real, densidad aparente, absorción y porosidad
- Determinación del contenido de cloruros

7.2. ENSAYO DE DENSIDAD REAL, APARENTE, ABSORCIÓN Y POROSIDAD

Los valores de estos parámetros pueden aportar indicaciones sobre la calidad del hormigón, pudiéndose tomar la porosidad como índice indirecto de su permeabilidad. La permeabilidad posee relación inversa con la protección de las armaduras.

En esencia, el ensayo, realizado sobre una porción del hormigón de la muestra obtenida, consiste en pesar la probeta secada en estufa, pesarla en una balanza hidrostática sumergida en agua y volverla a pesar saturada de agua. El hormigón varía de peso al absorber determinada cantidad de líquido o al estar sumergida en agua y de la diferencia relativa de los pesos de la porción de hormigón se obtiene los diferentes parámetros.

Criterios de valoración

Se resumen en la tabla siguiente.

POROSIDAD	VALORACIÓN
<10%	Hormigón de buena calidad y compacto
10 a 15%	Hormigón permeable y no adecuado para ambientes agresivos
>15%	Hormigón muy permeable e inadecuado para proteger la armadura a largo plazo

En la tabla siguiente se muestran los resultados del ensayo de porosidad y densidad sobre la muestra obtenida.

ENSAYO DE POROSIDAD Y DENSIDAD (UNE 1936:2007 y UNE EN 13755:2008)				
MUESTRA	Densidad aparente (kg/m ³)	Densidad real (kg/m ³)	Absorción de agua (%)	Porosidad total (%)
CP1	2099	2492	6.6	15.8
CP2	2220	2461	4.4	9.8
CP3	2172	2508	5.7	13.4
CV2	2183	2541	5.9	14.1
CV3	2137	2567	7.3	16.8
CV4	2257	2575	5.1	12.3
CF2	2318	2567	2.9	9.7
CF5	2285	2542	4.3	10.1

La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro:

- del resultado de los ensayos realizados se puede concluir que el hormigón a rasgos generales es permeable y no es adecuado para ambientes agresivos donde la armadura podría verse desprotegida por la intrusión de elementos externos que produzcan la despasivación de la armadura y su posterior corrosión.
- del resultado de los ensayos a las muestras CP1 y CV3 puede concluir que el hormigón de la muestra es muy permeable e inadecuado para proteger la armadura a largo plazo.

7.3. ENSAYO DE CONTENIDO DE CLORUROS

Los cloruros (Cl^-) se pueden encontrar dentro del hormigón de dos formas: como cloruros libres, es decir, en forma de iones en el agua contenida en los poros, que son los que pueden ser perjudiciales para las armaduras, y como cloruros combinados, formando parte de las fases hidratadas del cemento. A la suma de ambos se le suele denominar cloruros totales. La presencia de cloruros provoca corrosión localizada de las armaduras, debido a la formación de micropilas en las que se produce un transporte de electrones y la corrosión de la zona anódica.

Si bien son los cloruros libres o solubles en agua los que en realidad pueden provocar la corrosión, es conveniente determinar también el contenido de cloruros totales, ya que los cloruros combinados pueden volver a la disolución y tornarse agresivos por fenómenos como la carbonatación o un incremento de la temperatura. El contenido en cloruros totales permite realizar estimaciones, por comparación, del grado de contaminación del hormigón.

El ensayo consiste en disolver los cloruros en agua destilada para, sobre la disolución, proceder a realizar una valoración por volumetría. La concentración de cloruros se determina valorando con nitrato de plata, y usando cromato potásico como indicador de punto final. El ión plata hace precipitar los cloruros, de tal forma que cuando todos han precipitado, el ión plata reacciona con el ión cromato formando un precipitado rojo que indica el final de la valoración.

Criterios de valoración

No existen criterios concretos que establezcan límites definidos de existencia o no de corrosión por cloruros, ya que concurren numerosas variables que influyen en el proceso, tales como el tipo de cemento, su finura de molido, contenido en aluminato tricálcico, dosificación, etc.

Como referencia se han tomado los límites expresados en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	RIESGO DE CORROSIÓN			
	Despreciable	Bajo	Moderado	Alto
Contenido en cloruros	< 0.05%	0,05-0,09%	0,09-0,15%	> 0,15%

ENSAYO DE CONTENIDO DE CLORUROS EN HORMIGÓN ENDURECIDO SEGÚN UNE 14629:2007	
MUESTRA	Contenido en CL- (%)
CP1	0,001
CP2	0,001
CP3	0.001
CV2	0.004
CV3	0.002
CV4	0.001
CF2	0.002
CF5	0.001

Del resultado del ensayo se puede concluir que el contenido en cloruros en el hormigón de las muestras es despreciable y, por lo tanto, no existe riesgo de corrosión por cloruros.

7.4. ENSAYO ESCLEROMÉTRICO

El ensayo esclerométrico es una prueba de tipo no destructivo, y se basa en la relación existente entre la resistencia del hormigón y el índice de rebote de un martillo al chocar contra la superficie de dicho hormigón. Existen diversos tipos de esclerómetros siendo el utilizado en este caso el denominado tipo Schmidt.

El Martillo Schmidt mide la resistencia del hormigón en función del rechazo de un martillo ligero, constituido por un pequeño cilindro macizo de acero (percutor) que se apoya sobre la superficie de la pieza de hormigón a ensayar, comprimiendo un resorte que se libera al llegar a su fin de recorrido, lanzando una masa contra la parte posterior del mencionado cilindro. Esta masa, tras chocar, rebota con mayor o menor fuerza según la dureza del hormigón ensayado, desplazando en su recorrido a un índice que se mueve sobre una escala graduada (índice de rebote o índice esclerométrico). A través de las curvas de calibración propias de cada aparato

y en función de una serie de variables que afectan al ensayo, el índice esclerométrico permite estimar la resistencia del hormigón ensayado.

Para obtener una buena fiabilidad del ensayo se realiza una serie de 10 medidas del índice esclerométrico por cada pieza de hormigón a ensayar. Las zonas de ensayo deben estar limpias, secas y lo más lisas posibles. En caso de presentar irregularidades se igualará la superficie mediante el uso de una piedra abrasiva.

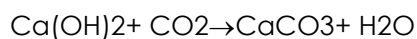
En la campaña realizada de ensayos esclerométricos en vigas y pilares no se han detectado resultados anormalmente bajos que pudieran indicar una resistencia a compresión baja; en contraposición la capa de compresión de los forjados presenta índices de rebote bajos que denotan una resistencia inferior a los pilares que concuerda con la cohesión y aspecto físico del propio hormigón. Se observa bastante homogeneidad en los resultados obtenidos en vigas y pilares, lo que indica un hormigón de características mecánicas uniformes en toda la estructura. El índice de rebote no presenta en este caso una correlación con la resistencia real del hormigón, por lo que, en los cálculos posteriores, se tomarán valores adoptados de la experiencia de otras estructuras de tipología y edad similar.

ENSAYO	ELEMENTO	VALORES ÍNDICE DE REBOTE (IR)										VALOR MEDIO
CV1	Viga	47	54	51	48	49	50	39	47	48	50	48,3
CV2	Viga	48	41	46	40	43	36	37	42	44	38	41,5
CV3	Viga	46	42	45	42	43	42	41	42	38	38	41,9
CV4	Viga	45	46	49	45	50	47	51	50	40	51	47,4
CP1	Pilar	44	38	45	41	43	47	41	44	43	42	42,8
CP2	Pilar	46	36	32	42	45	49	42	51	51	48	44,2
CP3	Pilar	38	40	39	40	38	42	40	40	35	42	39,4
CP4	Pilar	36	42	36	45	45	47	35	37	42	38	40,3
CF2	Forjado	19	15	14	18	11	16	15	15	11	13	14,7
CF3	Forjado	30	26	35	25	28	33	27	25	28	32	28,9
CF5	Forjado	30	32	37	38	32	32	34	37	37	38	34,7
CM1	Muro	44	46	46	50	45	41	52	50	44	49	46,7
CM4	Muro	41	40	38	40	42	40	42	43	40	38	40,4

7.5. ENSAYO DE CARBONATACIÓN

Este ensayo es un indicador adecuado de la protección actual que poseen las armaduras del hormigón frente a los ataques externos.

En los elementos de hormigón armado, las armaduras se encuentran inicialmente protegidas de la corrosión por el recubrimiento de hormigón y por la presencia de hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 , entre los componentes del hormigón. El dióxido de carbono, CO_2 , del aire, junto con la humedad ambiental, penetra a través de los poros, fisuraciones, coqueras del hormigón, reaccionando con el hidróxido de calcio y produciendo carbonato de calcio, CaCO_3 , según el esquema reactivo siguiente:



Esta reacción se ve además favorecida, entre otros factores y circunstancias, por la humedad relativa del aire (50 a 70%), temperatura ambiente y presión atmosférica, así como la inadecuada preparación, puesta en obra y curado del hormigón.

La transformación del hidróxido en carbonato disminuye la alcalinidad del medio desde un pH 12 ó 13 hasta un valor de 9 ó 9,5. En tal caso, la alcalinidad del medio ya no permite la protección de las armaduras, comenzando entonces a existir riesgo de iniciación de procesos de corrosión.

La determinación del frente de carbonatación o profundidad a la que ha llegado el proceso dentro de la pieza de hormigón se obtiene aplicando una solución alcohólica de fenolftaleína en el hormigón. Las zonas en las que no se ha producido la carbonatación dan una tonalidad de color rojo, con intensidades variables según el valor de pH existente.

Criterios de valoración

Se resumen en la siguiente tabla.

TONALIDAD		pH	CARBONATACIÓN
Rojo-púrpura		>9,5	No existe
Rosa-púrpura		Entre 9,5 y 8	Existen indicios
Sin coloración		<8	Existe

Normalmente resulta más significativo comprobar si la profundidad del frente de carbonatación es mayor que el recubrimiento de hormigón de las armaduras, en cuyo caso, existe riesgo de corrosión por encontrarse éstas desprotegidas del medio alcalino.

Este ensayo se llevó a cabo en varias de las catas practicadas. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN. RECUBRIMIENTO DEL ACERO Y RIESGO DE CORROSIÓN.					
MUESTRA	ELEMENTO	RECUBRIMIENTO (mm)		F. CARB. (mm)	RIESGO DE CORROSIÓN
		Max.	Min.		
CF1	Vigueta	---	---	Total	SÍ
CV2	Viga	35	20	0	NO
CP1	Pilar	25	20	0	NO
CP2	Pilar	30	30	0	NO
CP3	Pilar	30	30	Total	SÍ
CV3	Viga	0	10	Total	SÍ
CP4	Pilar	30	30	Total	SÍ
CV4	Viga	0	30	Total	SÍ

Como se puede ver, el resultado de la prueba indica la existencia de riesgo de corrosión de las armaduras. Aunque no se han detectado importantes oxidaciones en las armaduras, la porosidad del hormigón y su estado de carbonatación crean las condiciones óptimas para que puedan iniciarse los procesos de corrosión, por ese motivo tendrá que tenerse especial atención al mantenimiento de la estructura especialmente en cuartos húmedos como baños y cocinas o sótanos donde la humedad podría favorecer los procesos corrosivos.

8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

8.1. METODOLOGÍA Y BASES DE CÁLCULO

Metodológicamente en el trabajo se distinguen las fases siguientes:

- Modelización del sistema a estudiar. Consiste en establecer un modelo para el análisis que, a la vez que sencillo, resulte representativo y fiable. El modelo se construirá a partir de la documentación disponible y de los datos obtenidos en el trabajo de campo
- Determinación de los esfuerzos y deformaciones resultantes de someter el modelo a los casos de carga derivados de las condiciones de servicio, bajo las condiciones de contorno del modelo determinadas
- Comprobación de los Estados Límite a partir de los métodos de cálculo establecidos en la normativa correspondiente

8.1.1. Normativa

Se considerará en el análisis la normativa actualmente vigente:

- Código Estructural
- Código Técnico de la Edificación, DB SE, DB SE-C, DB SE-AE y DB SI

8.1.2. Estados Límite

Se denominan Estados Límite a aquellas situaciones tales que, de ser rebasadas, harían que la estructura dejara de ser apta para su uso, ya sea por ruina estructural total o parcial (Estados Límite Últimos) o por una pérdida significativa de funcionalidad (Estados Límite de Servicio).

8.2. MODELIZACIÓN

Dado que no se han encontrado armaduras de momentos negativos, excepto en la zona afectada por la explosión, para el análisis de los forjados se han considerado tramos de forjado simplemente apoyados.

8.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

8.3.1. Hormigón

De acuerdo con la época de ejecución del edificio se considerará como valor de la resistencia del hormigón a efectos de cálculo $f_{ck}=12$ MPa.

8.3.2. Acero pasivo

De acuerdo con la época de ejecución del edificio y el tipo de acero encontrado, se considerará un límite elástico $f_{yk}=220$ MPa.

8.3.3. Acero de armaduras activas

Se tomará como límite elástico del acero el valor de $f_y=1500$ MPa, el habitual para aceros de cerámica pretensada.

8.4. ACCIONES CONSIDERADAS

Se tendrán en cuenta las acciones estimadas a partir de las geometrías de las piezas obtenidas en el trabajo de campo y las definidas en la normativa de aplicación.

Peso propio de elementos de hormigón. El peso de cada elemento se obtiene de multiplicar el peso específico del hormigón, 25 kN/m^3 , por las dimensiones de la sección recta del elemento en cuestión. El resto de cargas superficiales consideradas en forjados de piso son:

- Peso propio de forjado: $2,50 \text{ kN/m}^2$
- Carga permanente: $1,00 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga de tabiquería: $1,00 \text{ kN/m}^2$

La sobrecarga de uso del forjado se obtendrá restando las cargas conocidas de la carga total para la que se estima que ha sido dimensionado el forjado, de acuerdo con los esfuerzos últimos que se obtienen del cálculo de la sección del forjado.

Una vez obtenida la carga total para la que ha sido dimensionado el forjado se calcularán las vigas y pilares, comprobándose el resultado con los datos obtenidos de las catas.

8.5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

8.5.1. Coeficientes de seguridad de los materiales

- Coeficiente de seguridad para el hormigón $\gamma_c=1,5$
- Coeficiente de seguridad para el acero de armaduras: $\gamma_s=1,15$

8.5.2. Coeficientes de seguridad de acciones

Estados Límite Últimos

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Estados Límite de Servicio

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

8.6. COMBINACIONES DE ACCIONES

Se consideran las combinaciones de acciones definidas en la normativa de aplicación.

8.7. CÁLCULO DE LA SOBRECARGA DE USO DEL FORJADO

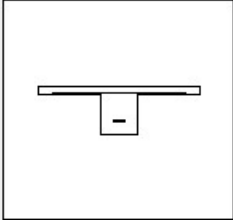
De acuerdo con los datos de la sección del forjado (geometría, materiales, canto, intereje, cuantía de armadura), se obtiene un momento último positivo del nervio $M_u = 15,5 \text{ kNm}$.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [TN1. Flexión simple]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección

FORJ



Elemento estructural

☒ Viga
☐ Losa
☐ Muro

Comprobación

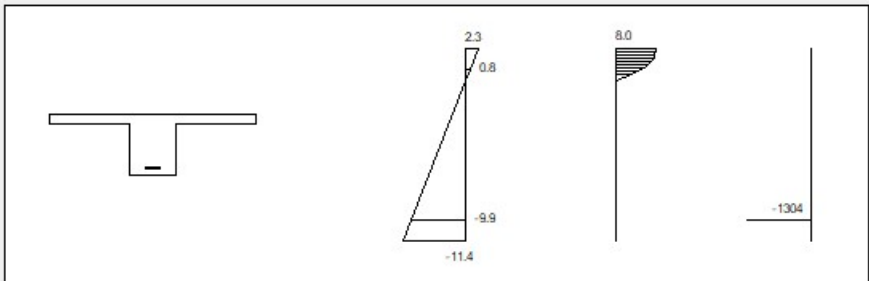
Dimensionamiento

Diagrama de Flexión

SECCIÓN

DEFORMACIONES · 10⁻³

TENSIONES MPa



Plano de deformación de agotamiento y Mu

x [m]

0.030

$\epsilon_s \cdot 10^{-3}$

2.3

Mu [kN·m]

15.5

1/r [km⁻¹]

76.4

$\epsilon_i \cdot 10^{-3}$

-11.4

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad (m)	Armadura (cm ²)	Deformación · 10 ⁻³	Tensión [MPa]
0.020	0.0	0.8	0.0
0.160	0.8	-9.9	1304.3

A sup. (cm²)

0.0

A inf. (cm²)

0.8

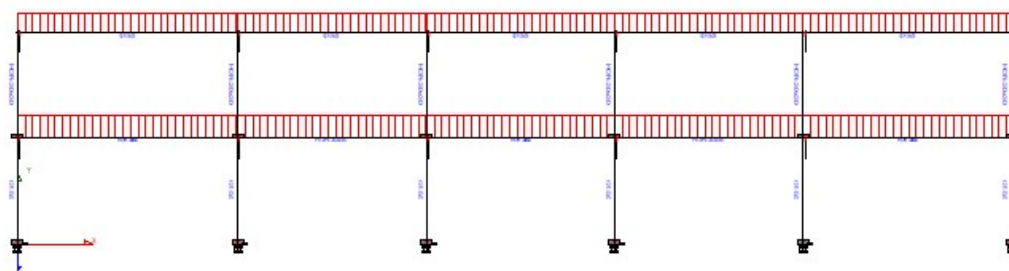
Teniendo en cuenta que no se ha encontrado armadura de momentos negativos en las catas realizadas, excepto en la zona afectada, se considera entonces el forjado como simplemente apoyado. Por lo tanto $M_d = \gamma \cdot p \cdot L^2 / 8$.

Haciendo $M_u = M_d$ y despejando, la carga total p para la que ha sido dimensionado el forjado es $p = 6,7 \text{ kN/m}^2$.

Descontando las acciones conocidas de la carga total, se obtiene el valor de la sobrecarga de uso $q = 2,2 \text{ kN/m}^2$, por lo que el forjado habrá sido dimensionado para una sobrecarga de uso de diseño de $2,0 \text{ kN/m}^2$.

8.8. CÁLCULO DE VIGAS Y PILARES

Se modeliza un pórtico de acuerdo con la geometría de las secciones obtenidas y se somete a las acciones correspondientes.



Forjados de piso

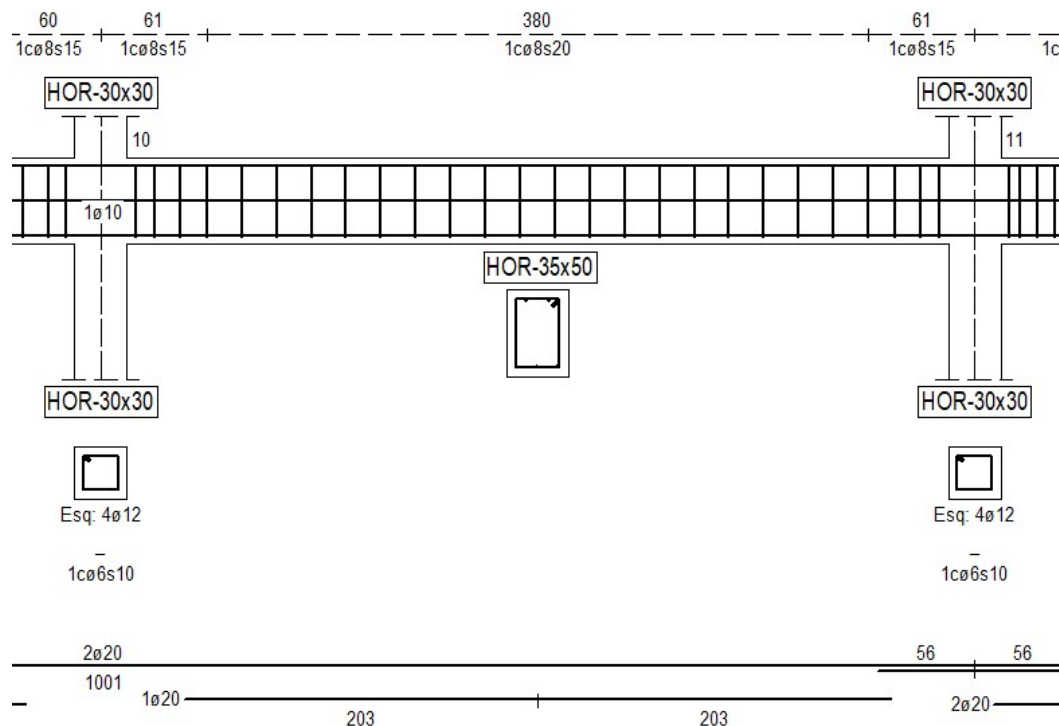
- Peso propio forjado: 2,50 kN/m²
- Carga permanente: 1,00 kN/m²
- Sobrecarga tabiquería: 1,00 kN/m²
- Sobrecarga uso (previamente calculada): 2,00 kN/m²

Forjado bajo cubierta

- Peso propio forjado: 2,50 kN/m²
- Carga permanente (tabiquillos+faldón+teja): 2,50 kN/m²
- Sobrecarga nieve: 0,60 kN/m²

Se comparan los resultados obtenidos con los investigados en las catas realizadas. La tabla siguiente muestra los resultados:

Viga según catas CV3 y CV4		
CARACTERÍSTICAS	EXISTENTE	CALCULADO
Ancho	35 cm	35 cm
Canto	50 cm	50 cm
Armadura inferior (positivos)	4ø18 mm (10,2 cm ²)	3ø20 mm(9,4 cm ²)
Armadura transversal (estribos)	ø10c/20 cm(8 cm ² /m)	Ø8c/20 cm(5 cm ² /m)
Armadura trans. apoyos (estribos)	ø10c/12 cm(13,3 cm ² /m)	Ø8c/15 cm(6,7 cm ² /m)
Recubrimientos (min.-max.)	0 – 5 cm	5 cm



Armadura viga cata CV3

La armadura calculada es inferior a la existente, por lo que CUMPLE

Pilar según cata CP3		
CARACTERÍSTICAS	EXISTENTE	CALCULADO
Ancho	30 cm	30 cm
Canto	30 cm	30 cm
Armadura longitudinal	4ø18 mm	4ø12 mm
Armadura transversal (estribos)	Ø7c/25 cm(3,1 cm ² /m)	Ø6c/10 cm(5,6 cm ² /m)
Recubrimientos (min.-max.)	3 cm	3 cm

Aunque la armadura transversal calculada es superior a la existente, hay que tener en cuenta que no se han detectado patologías relacionadas con insuficiencia de armadura y que se cumplen las condiciones de la normativa actual para evitar el pandeo de la armadura longitudinal ($s=250 \text{ mm} < 15 \cdot 18=270 \text{ mm}$ y $s < 300 \text{ mm}$; $\varnothing_{\text{estr}}=7 \text{ mm} > 1/4 \cdot 18=4,5 \text{ mm}$). Por lo tanto, se puede considerar que la armadura existente es suficiente para soportar las acciones consideradas.

8.9. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

De acuerdo con lo expuesto en el presente apartado, se puede concluir que los forjados de piso y la estructura han sido dimensionados para una sobrecarga de uso de diseño de 2,0 kN/m².

9. CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto se pueden emitir las conclusiones siguientes:

Respecto a las patologías encontradas

- En la zona de la estructura afectada por la explosión se han encontrado fisuras de origen mecánico en vigas, escalera y tabiquería, desplome de la fachada, así como lesiones químicas derivadas de la oxidación en la armadura de viguetas con rotura de algunos alambres.
- En general, las fachadas de ladrillo cerámico caravista presentan un buen estado de conservación, acorde a la calidad y edad actual del edificio. Sin embargo, en la fachada norte de la calle Sierra de Palomeras se observan grietas y un ligero desplome de fachada hacia el exterior en la zona coincidente con la planta baja donde ocurrió la explosión.
- La zona libre de la afección de la explosión muestra una apariencia acorde con la edad y estado de conservación del edificio. No se aprecian deformaciones ni fisuras de las que puedan dirimirse patologías mecánicas derivadas de la degradación natural de los materiales, errores de proyecto o fallos debidos a acciones imprevistas que pudieran comprometer su estabilidad estructural.

Respecto a las catas realizadas

- De las catas efectuadas se deduce un hormigón en vigas y pilares en buen estado y con grandes áridos y armaduras lisas sin presencia de oxidación
- Excepto en la zona afectada por la explosión, en la que sí existen restos, en las catas efectuadas no se ha encontrado armadura de negativos en los forjados

Respecto a los ensayos físicos y químicos

- Los resultados de los ensayos de porosidad corroboran que el hormigón de las vigas y pilares tienen por lo general una porosidad aceptable sobre todo teniendo en cuenta la edad de la construcción aunque algunas muestras tienen una porosidad alta que podría favorecer el ataque químico del hormigón por agentes externos.
- En la campaña realizada de ensayos esclerométricos en vigas y pilares no se han detectado resultados anormalmente bajos que pudieran indicar una resistencia a compresión baja; en contraposición la capa de compresión de los forjados presenta índices de rebote bajos que denotan una resistencia inferior a los pilares que concuerda con la cohesión y aspecto físico del propio hormigón. Se observa bastante homogeneidad en los resultados obtenidos en vigas y pilares, lo que indica un hormigón de características mecánicas uniformes en toda la estructura
- Los ensayos de carbonatación muestran una dispersión importante en distintos elementos, algunos no están carbonatados y otros presentan una carbonatación total en la superficie descubierta por las catas. No obstante no existen procesos de corrosión.
- Los ensayos de contenido en cloruros revelan una cantidad de cloruros despreciable por lo que el riesgo de corrosión de las armaduras debida a la presencia de cloruros es despreciable.

Respecto a la evaluación de la capacidad estructural

- De la evaluación de la capacidad estructural a partir de los datos de la investigación realizada, se concluye que los forjados de piso y la estructura han sido dimensionados para una sobrecarga de uso de diseño de 2,0 kN/m².

10. RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones emitidas se recomienda lo siguiente:

Zona afectada por la explosión:

- Demoler las vigas afectadas de planta baja, así como la escalera de acceso del sótano a la planta baja y proceder a la reconstrucción de la estructura.
- Desmontar la zona del muro de la fachada norte de la calle Sierra de Palomeras afectada por grietas y desplomes y proceder a su reconstrucción.

Zonas no afectadas por la explosión:

- No es necesario realizar actuación de adecuación estructural alguna, siempre que se mantenga la configuración actual de la estructura y no se modifique el estado de cargas actual, teniendo en cuenta que la sobrecarga de uso máxima es de 2,0 kN/m².

Zonas de estructura afectadas por corrosión de armaduras:

- Proceder a la reparación estructural de acuerdo con el siguiente procedimiento:
 - a) Retirar el hormigón desprendido y descubrir las armaduras afectadas por corrosión
 - b) Limpieza mecánica de las armaduras hasta grado St2 según UNE EN ISO 8501
 - c) Pasivado de la armadura mediante aplicación de un producto inhibidor de corrosión
 - d) Recomposición de la sección con mortero de reparación estructural tipo R4

Los productos de reparación estructural deberán cumplir la norma UNE EN 1504.

Se recomienda que la reparación estructural sea efectuada por una empresa especialista en este tipo de trabajos. En la web de la Asociación de Reparación, Refuerzo y Protección del Hormigón (www.arpho.org) se puede encontrar información sobre este tipo de empresas.

En Madrid, a 30 de agosto de 2022

Elaborado por:

Ingeniero Civil



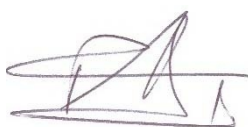
Fdo.: Jose Blas Herrero Palacios

Fecha: 30 de agosto de 2022

Revisado por:

Ingeniero Industrial

Responsable Dpto. Ingeniería



Fdo.: Francisco Arias Aparicio

Fecha: 30 de agosto de 2022

Aprobado por:

Director



Fdo.: Ceferino Díaz García

Fecha: 30 de agosto de 2022



ANEJO 1

ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11743	224	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

DESTINATARIO

R-08-8

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo

Varias

Asturias

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CV4 Cata: Viga techo planta 1ª.

PROCEDENCIA: PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).

FECHA DE MUESTREO: 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11743	224	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,001

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2257
Porosidad abierta	%	11,5
Densidad real	kg/m ³	2575
Porosidad total	%	12,3
Absorción de agua	%	5,1

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11744	225	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo**Varias
Asturias****DESTINATARIO**

R-08-8

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CP4 Cata: Pilar planta 1ª.**PROCEDENCIA:** PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).**FECHA DE MUESTREO:** 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11744	225	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,001

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2172
Porosidad abierta	%	12,4
Densidad real	kg/m ³	2508
Porosidad total	%	13,4
Absorción de agua	%	5,7

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.**OBSERVACIONES:**

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11745	226	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo**Varias
Asturias****DESTINATARIO**

R-08-8

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CF5 Cata: Forjado suelo planta 1ª.**PROCEDENCIA:** PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).**FECHA DE MUESTREO:** 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11745	226	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,001

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2285
Porosidad abierta	%	9,9
Densidad real	kg/m ³	2542
Porosidad total	%	10,1
Absorción de agua	%	4,3

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11746	227	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

DESTINATARIO

R-08-8

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo

Varias
Asturias

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: Cata: Pilar P-1, planta sótano.

PROCEDENCIA: PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).

FECHA DE MUESTREO: 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11746	227	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,001

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2099
Porosidad abierta	%	13,9
Densidad real	kg/m ³	2492
Porosidad total	%	15,8
Absorción de agua	%	6,6

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11747	228	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

DESTINATARIO

R-08-8

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo

Varias

Asturias

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: Cata: Viga V-2, techo sótano.

PROCEDENCIA: PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).

FECHA DE MUESTREO: 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11747	228	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,004

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2183
Porosidad abierta	%	13,0
Densidad real	kg/m ³	2541
Porosidad total	%	14,1
Absorción de agua	%	5,9

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11781	229	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo
Varias
Asturias

DESTINATARIO

R-08-8

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CP2 Cata: Pilar, planta baja.**PROCEDENCIA:** PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).**FECHA DE MUESTREO:** 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11781	229	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,001

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2220
Porosidad abierta	%	9,8
Densidad real	kg/m ³	2461
Porosidad total	%	9,8
Absorción de agua	%	4,4

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11782	230	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

DESTINATARIO

R-08-8

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo
Varias
Asturias

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CF2 Cata: Forjado, suelo planta baja.

PROCEDENCIA: PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).

FECHA DE MUESTREO: 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11782	230	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,002

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2318
Porosidad abierta	%	6,7
Densidad real	kg/m ³	2567
Porosidad total	%	9,7
Absorción de agua	%	2,9

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.**OBSERVACIONES:**

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11783	231	80879	T .2022/21	03/08/2022

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 124 / 5206/ 100586

124: Ingenieros Asesores de Construcción, S.L., Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47, 33428-Llanera, Asturias ESB33586637

Ensayos de Laboratorio y campo**Varias
Asturias****DESTINATARIO**

R-08-8

Ingenieros Asesores de Construcción, S.L.
Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47
33428-Llanera
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: CV3 Cata: Viga, techo planta baja.**PROCEDENCIA:** PYE-22-062. Residencia Isabel de Castilla (Sierra Palomeras, 12).**FECHA DE MUESTREO:** 15/07/2022

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación, sobre una sola probeta de hormigón endurecido o piedra natural, de; densidad (real y aparente), porosidad (abierta y total) y absorción de agua a presión atmosférica, según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008.

Determinación del contenido de cloruros de muestra de hormigón endurecido, según la norma UNE 14629:2007

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico, S.A.L.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.



LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.

CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)

laboratorio@lacotec.es

T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35



Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2022/11783	231	80879	T .2022/21	03/08/2022

R-08-8

CONTENIDO EN CLORUROS, Según UNE 14629:2007		
Contenido de Cl ⁻	%	0,002

DENSIDAD, POROSIDAD Y ABSORCIÓN DE AGUA, Según UNE-EN 1936:2007 y UNE-EN 13755:2008		
Densidad aparente	kg/m ³	2137
Porosidad abierta	%	15,6
Densidad real	kg/m ³	2567
Porosidad total	%	16,8
Absorción de agua	%	7,3

Observaciones: La densidad real se ha determinado por el método del picnómetro.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

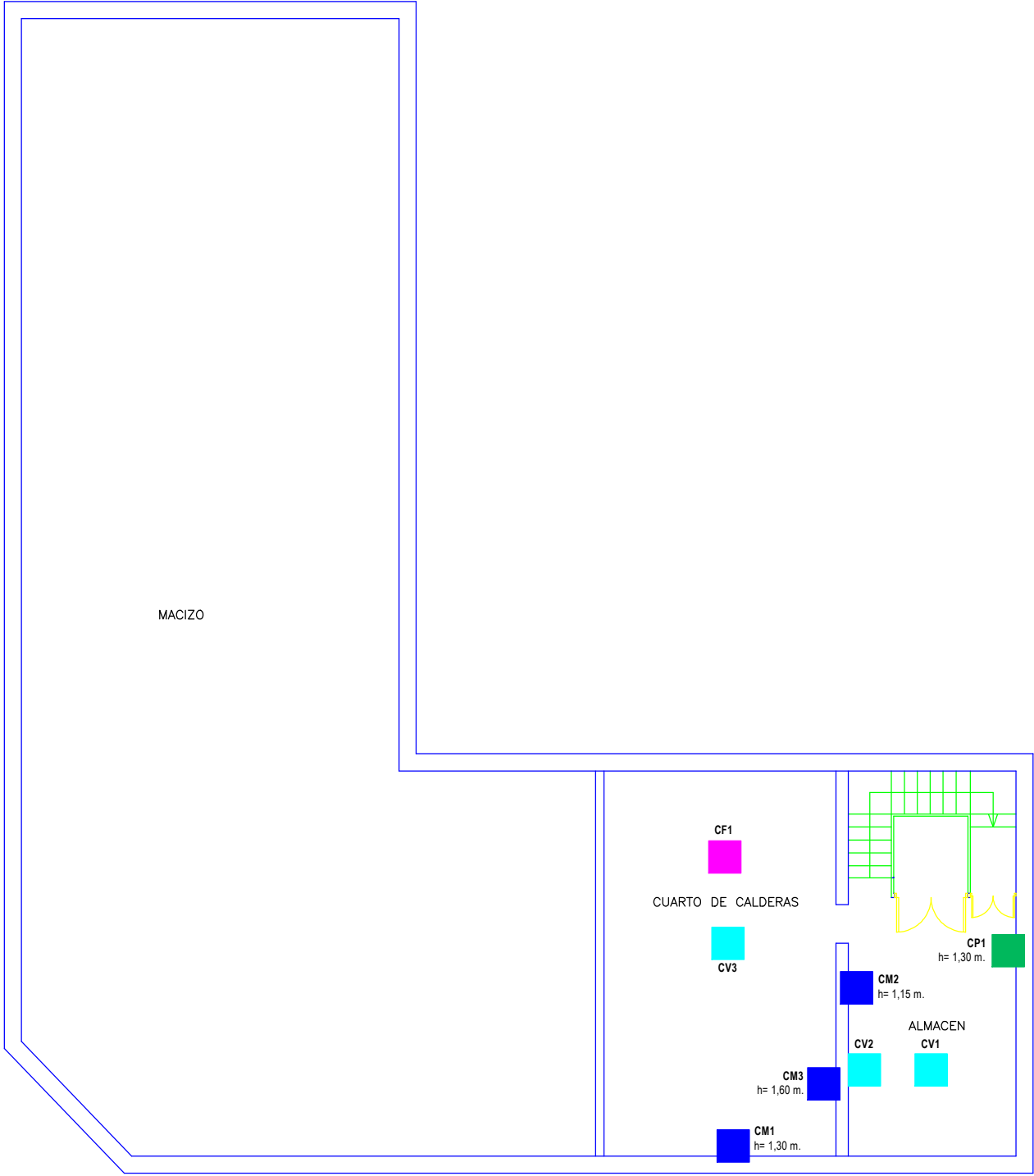
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

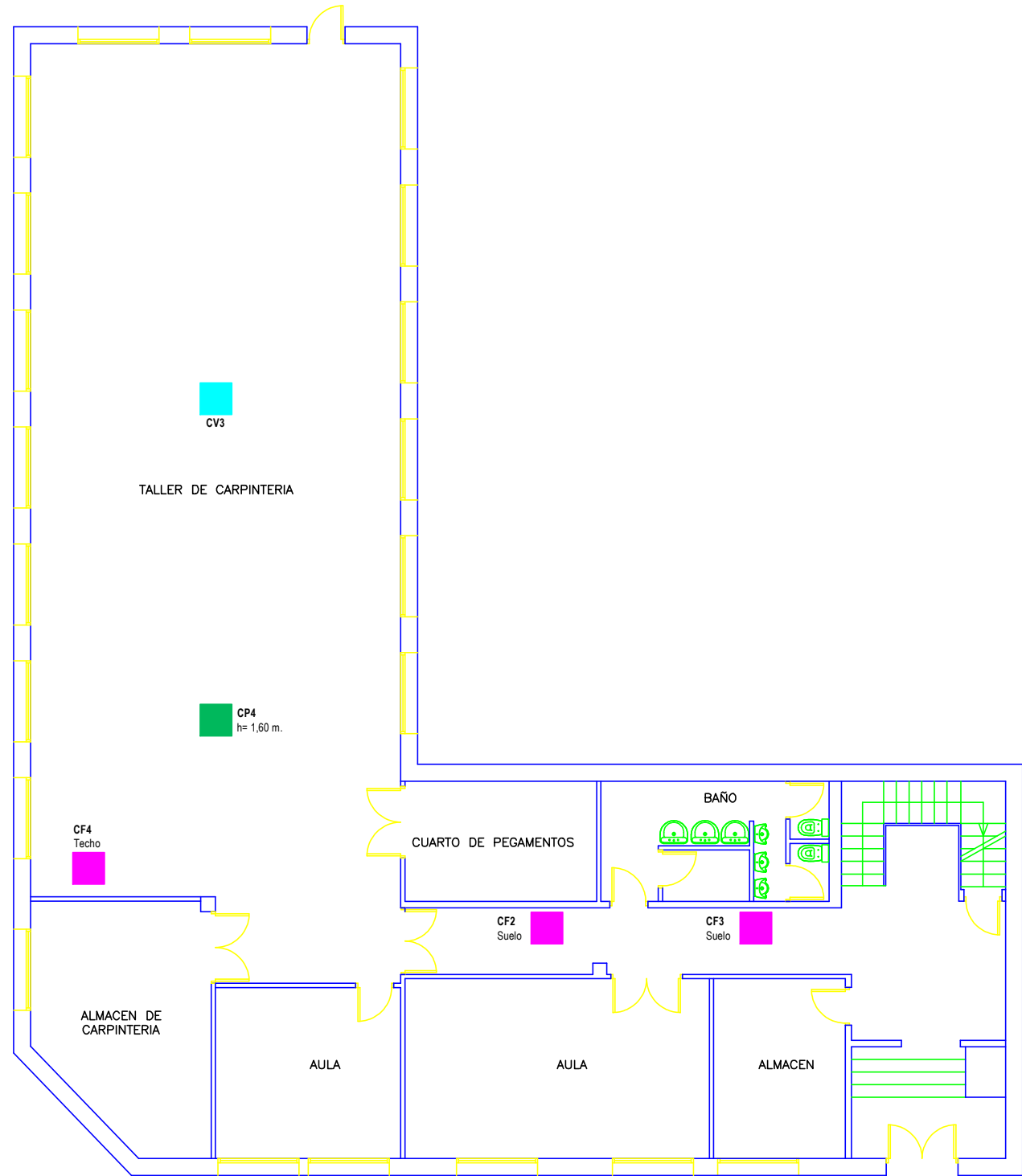
ANEJO 2

PLANOS GENERALES, DETALLES Y UBICACIÓN DE ENSAYOS Y CATAS



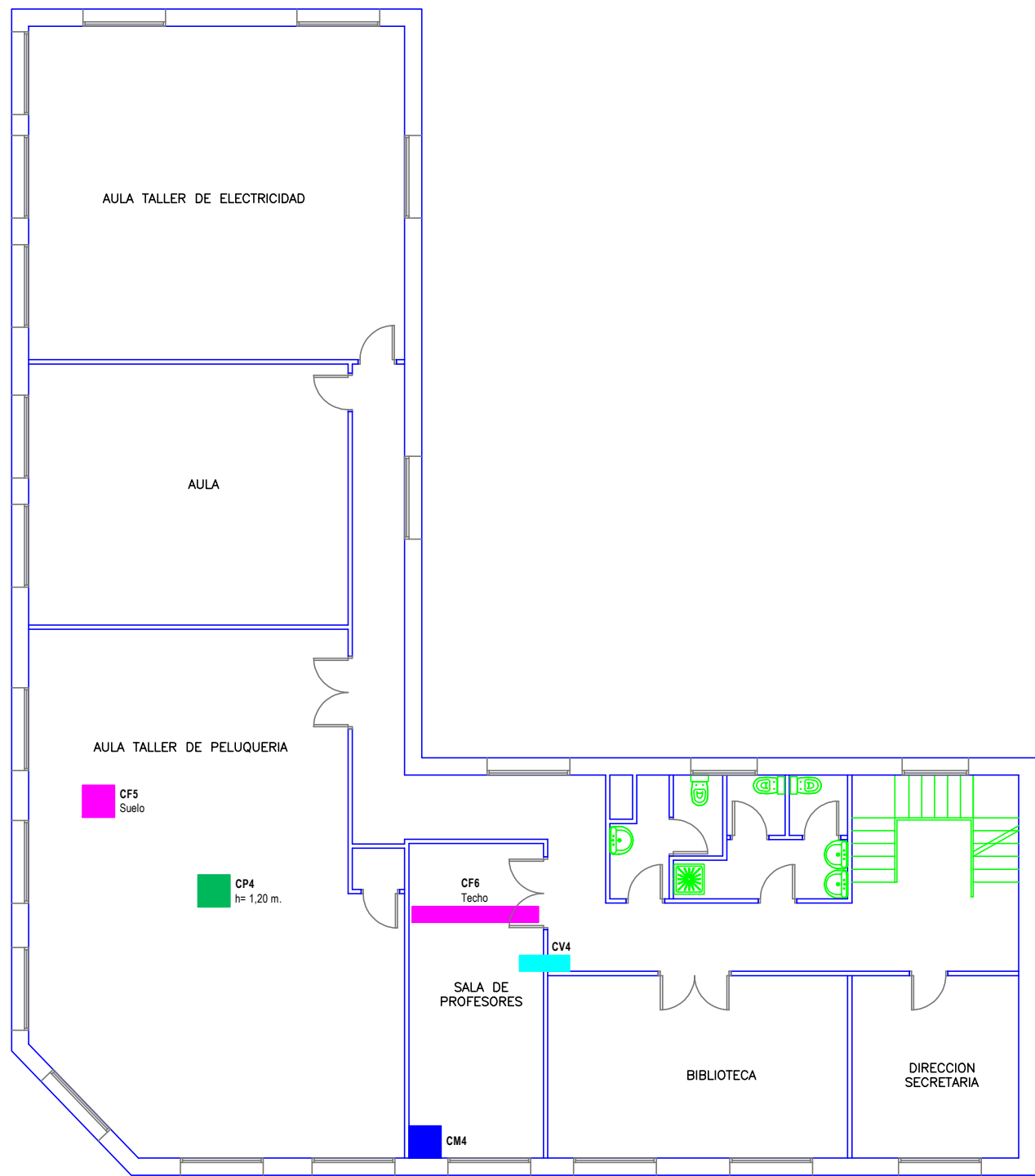
	CATA FORJADO (TECHO SÓTANO)
	CATA PILAR
	CATA MURO
	CATA VIGA (TECHO SÓTANO)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA				
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 	
DESIGNACIÓN: CATAS EN PLANTA SÓTANO				
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.886	DIBUJADO: Anselmo Sánchez		PLANO Nº: 1
		ESCALA:		
		FORMATO:		
		FECHA: 30 - 08 - 22		
				
		Nº REFERENCIA: Nº PROYECTO: PYE-22-062		



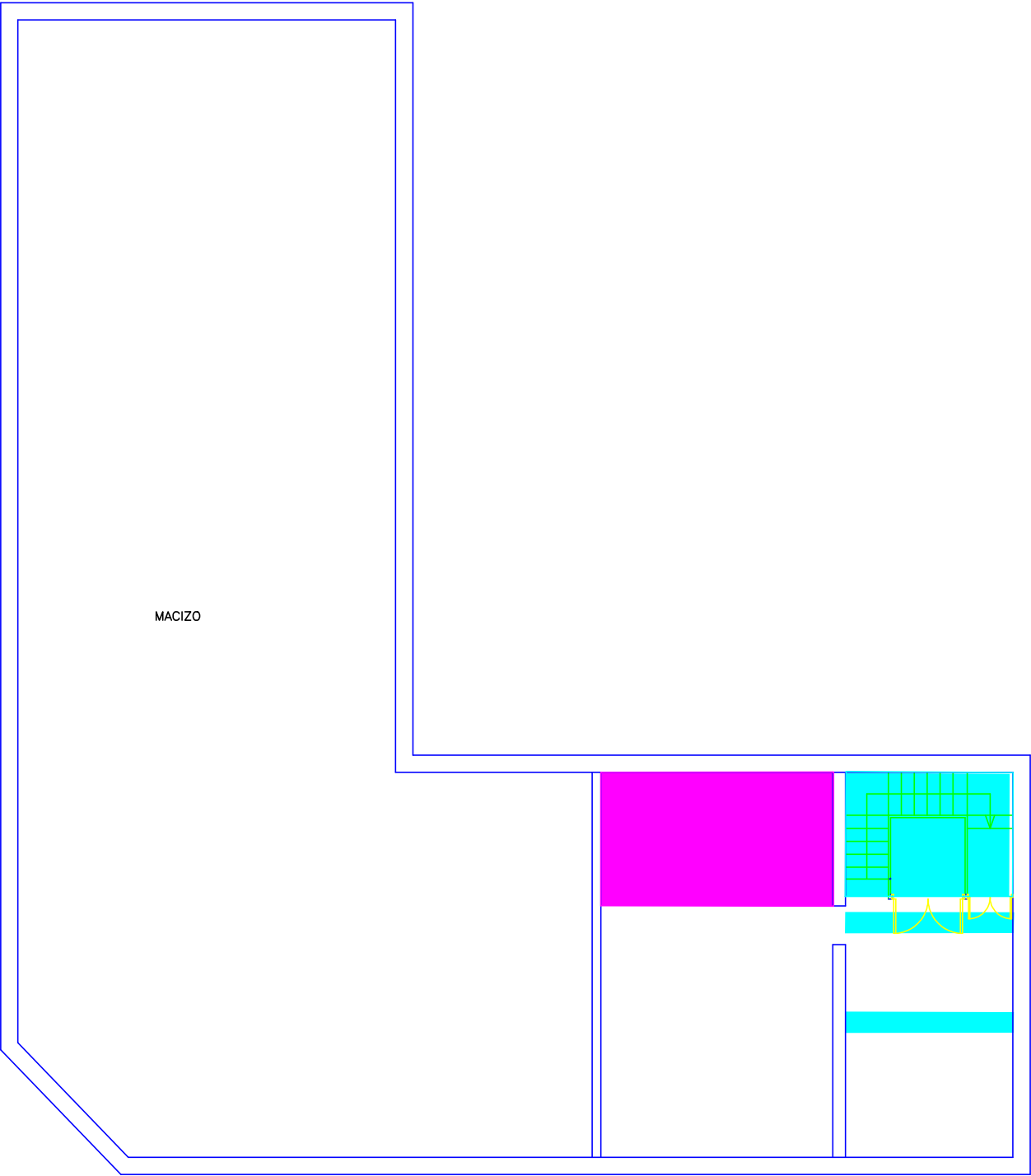
	CATA FORJADO
	CATA PILAR
	CATA MURO
	CATA VIGA

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 
DESIGNACIÓN: CATAS EN PLANTA BAJA			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.886	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO Nº: 2
		ESCALA:	
		FORMATO:	Nº REFERENCIA: Nº PROYECTO: PYE-22-062
		FECHA: 30 - 08 - 22	
			



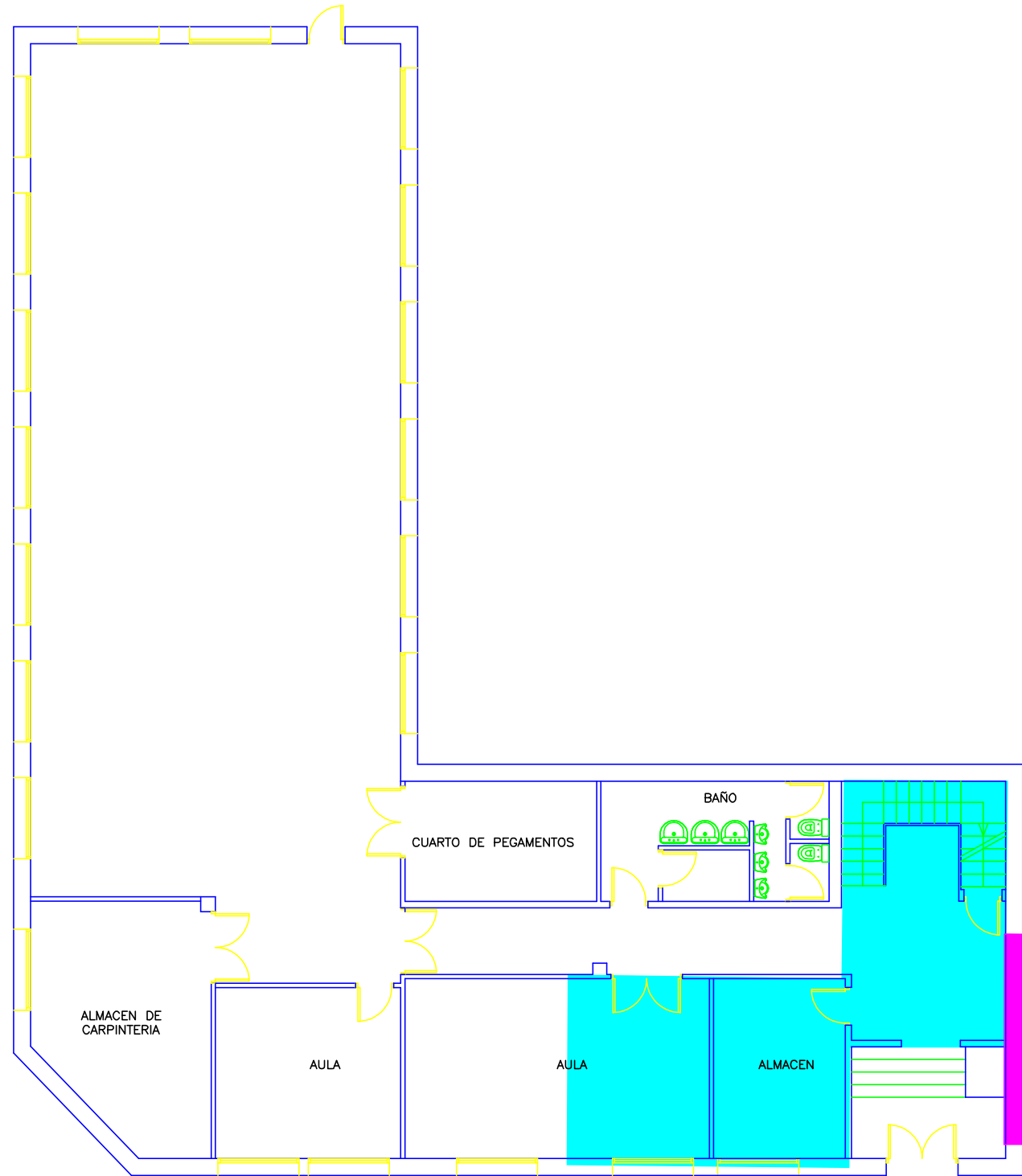
	CATA PILAR
	CATA TECHO
	CATA MURO
	CATA VIGA

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 
DESIGNACIÓN: CATAS EN PLANTA PRIMERA			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO 1.886	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO Nº: 3
		ESCALA:	
		FORMATO:	
		FECHA: 30 - 08 - 22	



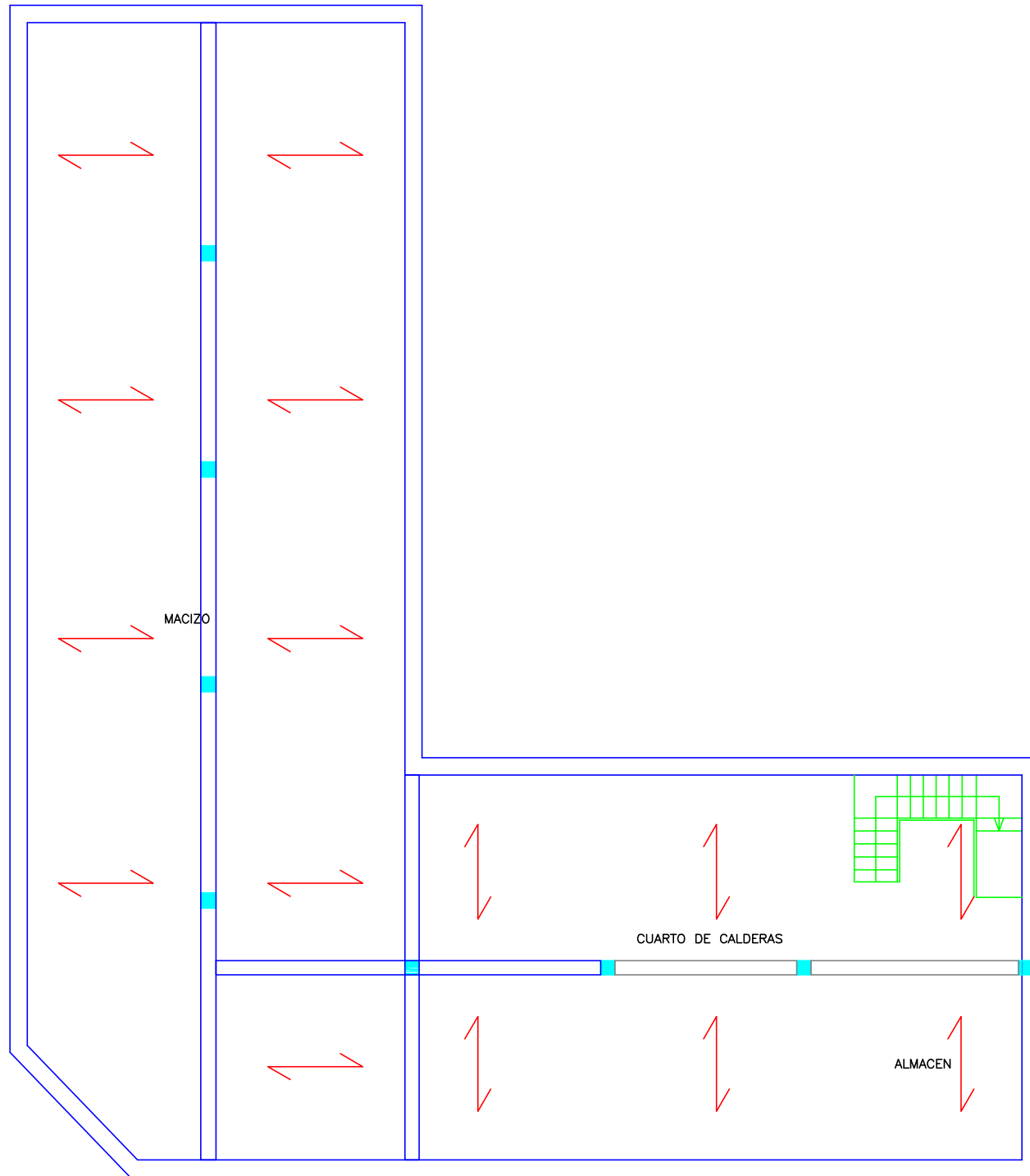
	Corrosión en alambres de viguetas
	Cantidad considerable de fisuras

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 
DESIGNACIÓN: PATOLOGÍAS EN PLANTA SÓTANO			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.695	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO N°: 4
		ESCALA:	
		FORMATO:	N° REFERENCIA: N° PROYECTO: PYE-22-062
		FECHA: 30 - 08 - 22	
			



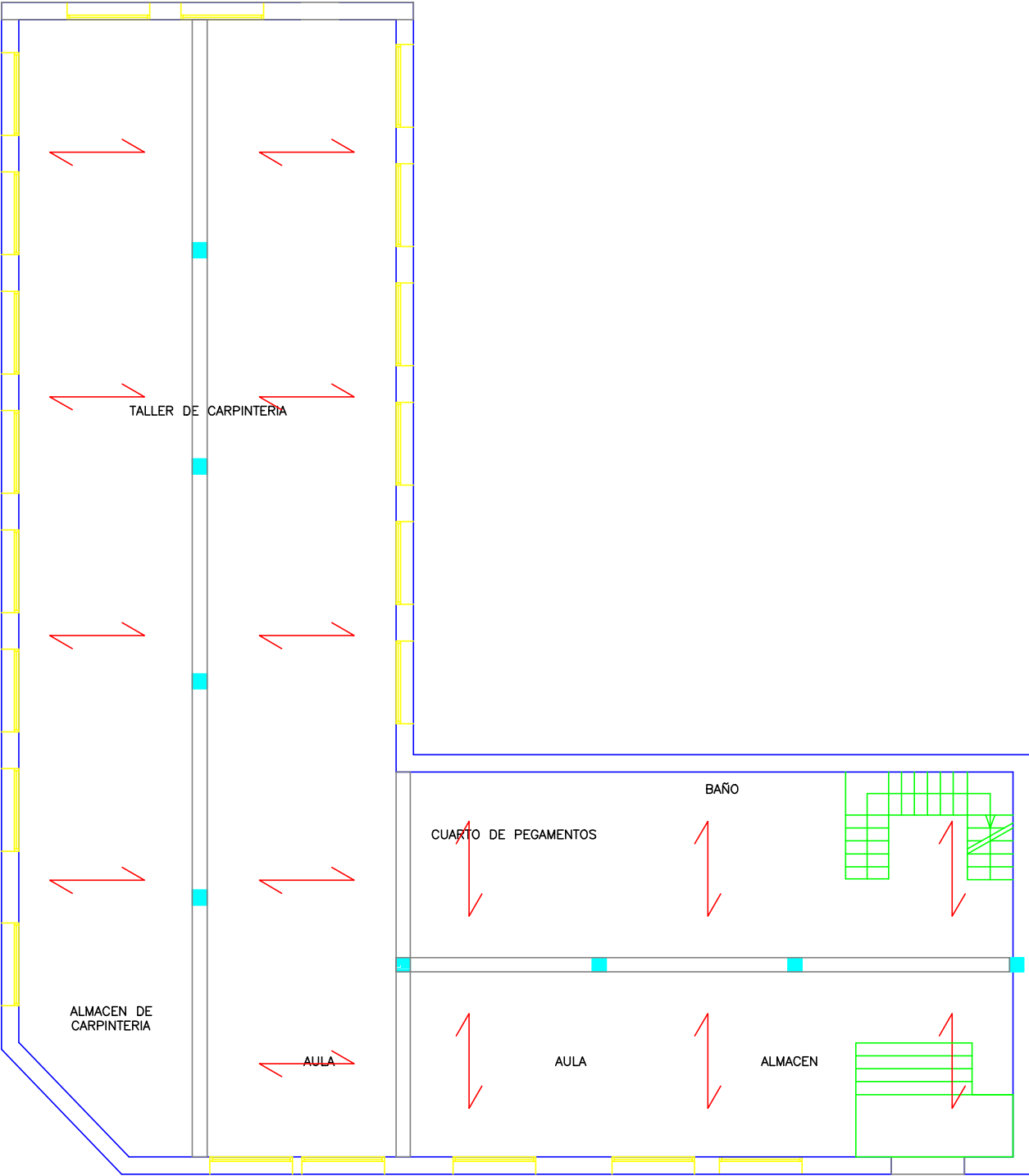
	Desplome de muro de fachada
	Forjado derrumbado por la explosión

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 
DESIGNACIÓN: CATAS EN PLANTA SÓTANO			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.886	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO Nº: 5
		ESCALA:	
		FORMATO:	
		FECHA: 30 - 08 - 22	



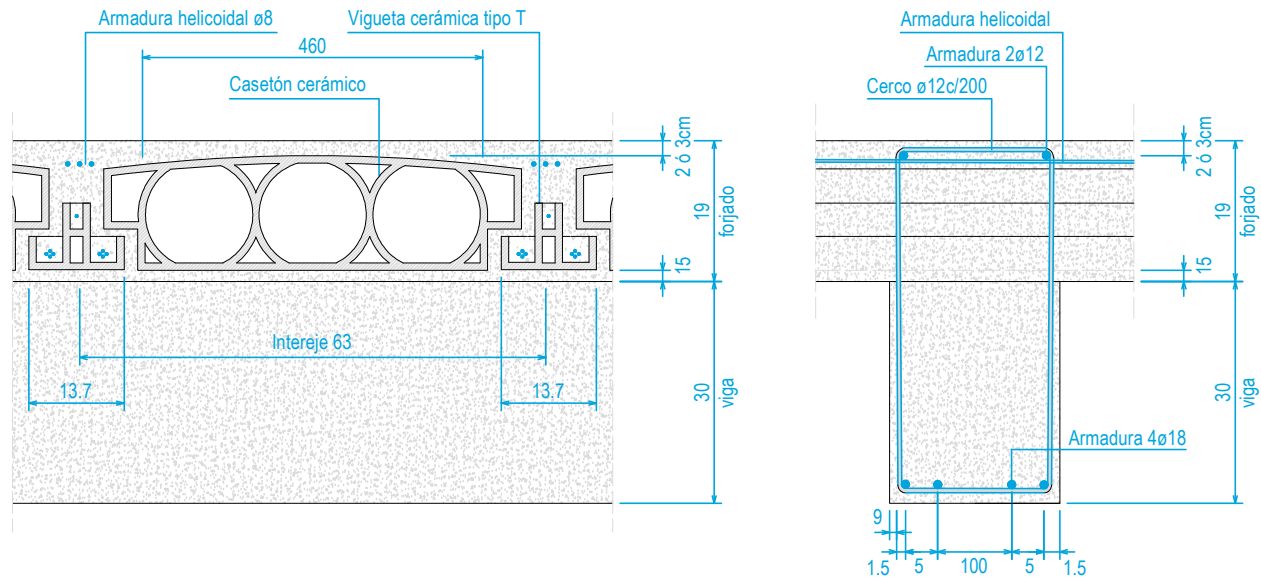
	VIGAS
	MUROS
	PILARES

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE:
DESIGNACIÓN: TIPOLOGÍA DE FORJADO PLANTA SÓTANO			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.886	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO Nº: 6 Nº REFERENCIA: Nº PROYECTO: PYE-22-062
		ESCALA:	
		FORMATO:	
		FECHA: 30 - 08 - 22	
			






	VIGAS
	MUROS
	PILARES

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA			
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 
DESIGNACIÓN: PLANO TIPOLOGÍA DE FORJADO PLANTA BAJA			
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO 1.686	DIBUJADO: Anselmo Sánchez	PLANO Nº: 7
		ESCALA:	
		FORMATO:	Nº REFERENCIA:
		FECHA: 30 - 08 - 22	
			



DETALLE FORJADO

E: 1/10

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO RESIDENCIA DE MENORES ISABEL DE CASTILLA				
EMPLAZAMIENTO: CALLE SIERRA DE PALOMERA 12, MADRID			CLIENTE: 	
DESIGNACIÓN: DETALLE SECCIÓN DE FORJADO				
	FRANCISCO ARIAS APARICIO INGENIERO INDUSTRIAL  COLEGIADO NÚMERO: 1.695	DIBUJADO: Anselmo Sánchez		PLANO N°: 8
		ESCALA:		
		FORMATO:		N° REFERENCIA: N° PROYECTO: PYE-22-062
		FECHA: 30 - 08 - 22		
				

ANEJO 3

FICHAS DE INSPECCIÓN

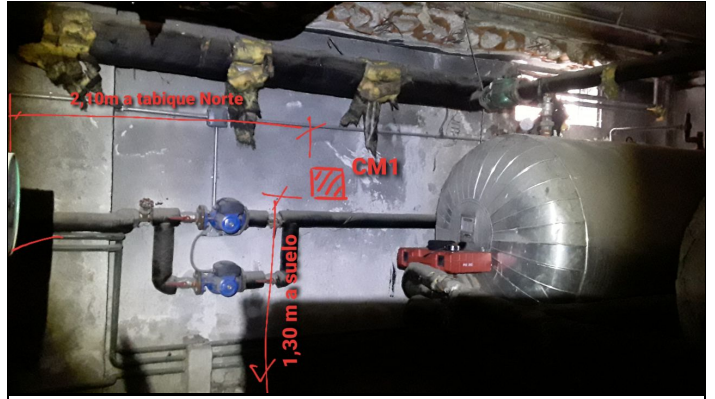
DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	13.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección Planta Sótano 1 de 2	Nº Ref.	NVOH_13_07_001

FOTOS



1. Vista general muro fachada sala calderas



2. Localizacion CM1. Cata muro 1 en muro fachada



3. Ensayo esclerometrico



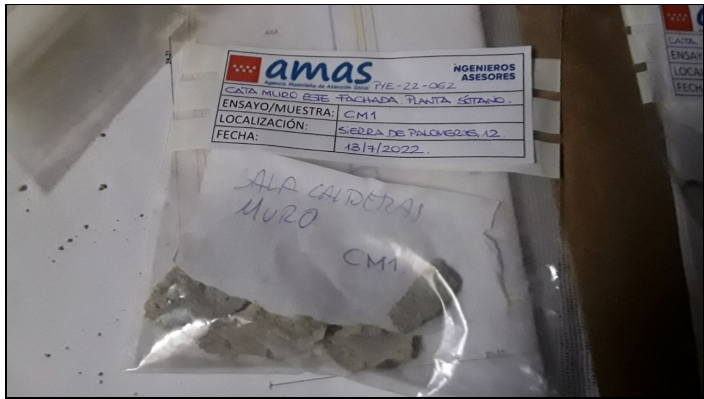
4. Cata CM1. Cata muro fachada Este sala calderas



5. CM1. Muro de piedra



6. No se detectan armaduras



7. CM1. Muestra para ensayo

Ensayo esclerometrico CM1. 44 46 46 50 45 41 52 50 44 49 Media 46,7

Ancho total muro fachada 30cm

Altura muro hasta techo sótano 2,35m

FOTOS



1. Vista general



2. Localización de cata de forjado techo sótano CF1



3. CF1. Cata forjado



4. Localización de armaduras de vigueta con pachometro



5. Armaduras lisas en vigueta diámetro 3,85mm con corrosión y rotura de armaduras



6. Ensayo fenolftaleína. Hormigón carbonatado

Altura forjado 2,30m

Cata a 1,96 a viga este / 3,40m a viga norte para localización en suelo planta baja

FOTOS



1. Vista generalizada 6



2. CV1. Cata viga 1. Tablones de madera debajo d revestimiento lateral oeste de espesor 5cm



3. CV1. Cata en extremo de viga 1.



4. CV2. Cata viga 1. Armadura inferior 4D17.



5. Vista general cata CV2 en viga 1



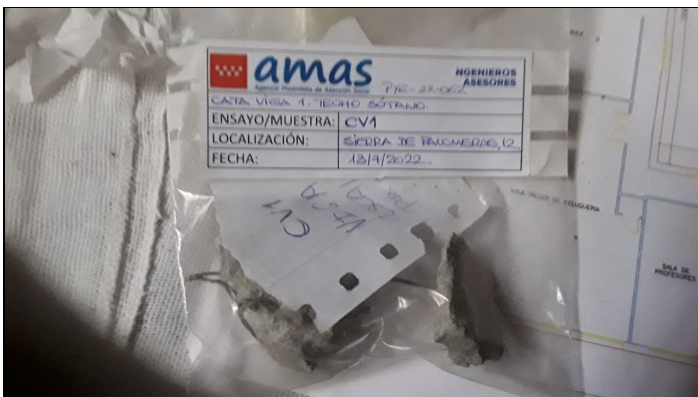
6. CV2. Ensayo esclerométrico



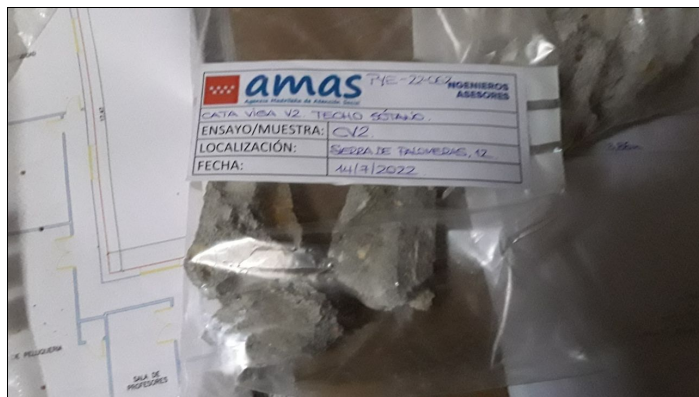
7. CV2. Ensayo de fenolftaleína. Hormigón sin carbonatar



8. CV2. Estribo atado de viga y forjado.



9. CV1. Muestra para ensayo



10. CV2. Muestra para ensayo

Ensayo esclerometrico CV1 47 54 51 48 49 50 39 47 48 50 Media 48,3

Ancho d viga 21,5cm (encontrado perdido de 5cm de espesor) canto 28,5

Ensayo esclerometrico CV2 48 41 46 40 43 36 37 42 44 38 Media 41,5

Ancho de viga Hormigón V2. 26cm x canto 28,5cm. Viga + forjado canto total 50cm. Recub aprox 5cm

Estribo atado de viga V2 con forjado. Zuncho 20x43cm. Armadura inferior 4D17 estribo 11c/12.

DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	13.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección Planta sótano 2 de 2	Nº Ref.	NVOH_13_07_002

FOTOS



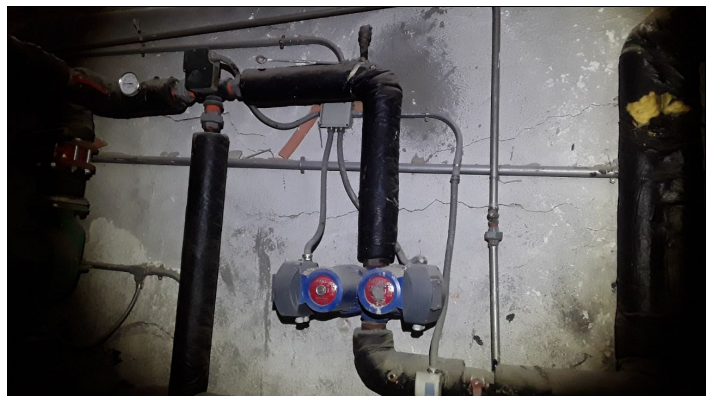
1. Vista general muro carga partición con salas d calderas lado este cara norte



2. Grietas pasantes en toda la longitud del muro de carga altura aprox. 1,15m y 1,90m desde suelo



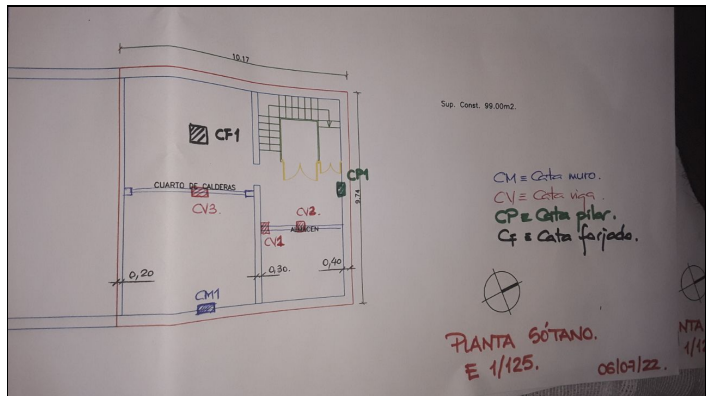
3. Vista general muro carga partición con salas d calderas lado este cara sur



4. Vista general muro carga partición con salas d calderas lado este cara sur.



5. CM2. Cata muro cara norte. A 1,15m del suelo. 45x30cm. Revoco 5mm. A 4m de muro fachada Este



6. Localización de catas



7. Vista general CM3. Cara Sur muro carga de fábrica



8. CM3. Cata 20x30cm a 1,5m del suelo. Revestimiento 3cm

Ancho muro carga de fábrica 28cm con revestimiento de 0,5cm en cara Norte y revestimiento de 3cm en cara Sur

FOTOS



1. Vista general pilar muro fachada norte



2. Detalle capas. Revestimiento, ladrillo, mortero, hormigon



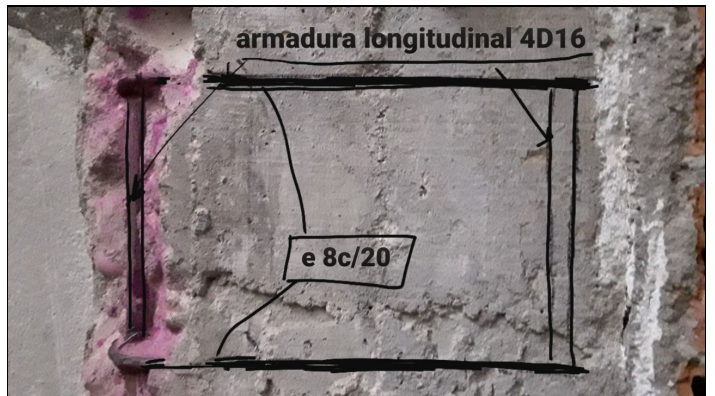
3. CP1. Detalle de capas de revestimiento



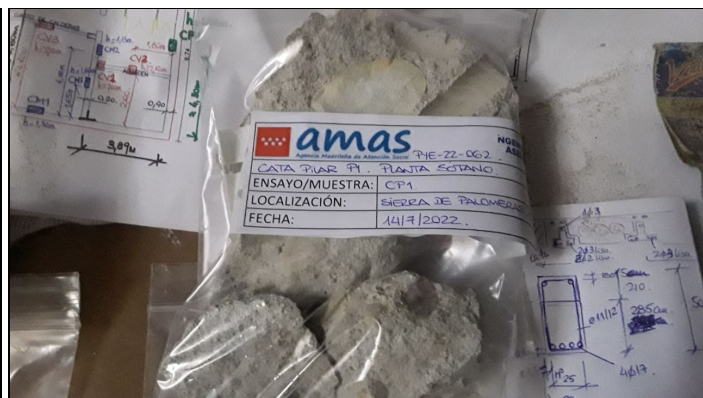
4. Ensayo esclerometrico



5. Ensayo fenolftaleína. Hormigón sin carbonatar. Detector de armaduras



6. CP1. dimensionado Hormigón Ancho 41cm. H 2,30m



7. CP1. Muestra para ensayo

Ensayo esclerometrico CP1 44 38 45 41 43 47 41 44 43 42 Media 42,87%

FOTOS



1.Losa de escalera en planta baja. Sin apoyo en tabiques



2.Lado oeste losa de fábrica de escalera



3.Lado este losa de fábrica de escalera



4.Tabiques este 2tramo escalera



5.Vista general escalera planta sótano a planta baja



6.Tramo 2 planta baja a primera



7. Tramo 3 planta baja a primera



8. Detalle tramo 2 losa de fábrica

DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	14.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección planta baja 1 de 2	Nº Ref.	NVOH_14_07_001

FOTOS



1. Vista general zona pasillo cata CP2



2. Ensayo esclerometrico CP2



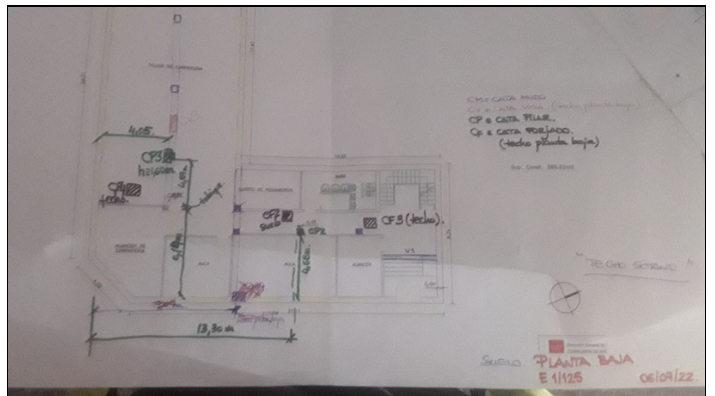
3. CP2. Armadura longitudinal 4D18,5 liso. e7 c/14 armadura helicoidal



4. CP2. Ensayo esclerometrico. Hormigón sin carbonatar



6. CP2. Localización cata P2



7. Localización catas en plano

Ensayo esclerometrico CP2 46 36 32 42 45 49 42 51 51 48 media 44,2

Cata 30x30 aprox. Dimensiones hormigon 30x30cm. Zuncho 24x24cm. Recubrimiento 3cm

FOTOS



1. Vista general zona carpintería planta baja



2. Ensayo esclerométrico



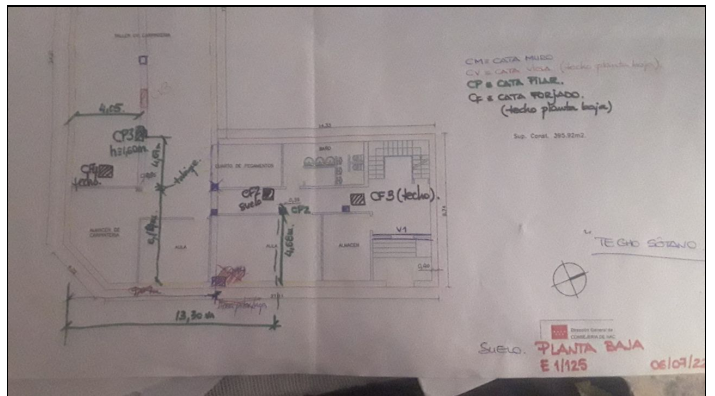
3. Cata CP3. 4D18,5 liso. e7c/25



4. Ensayo de fenolftaleína. Hormigón carbonatado. Profundidad



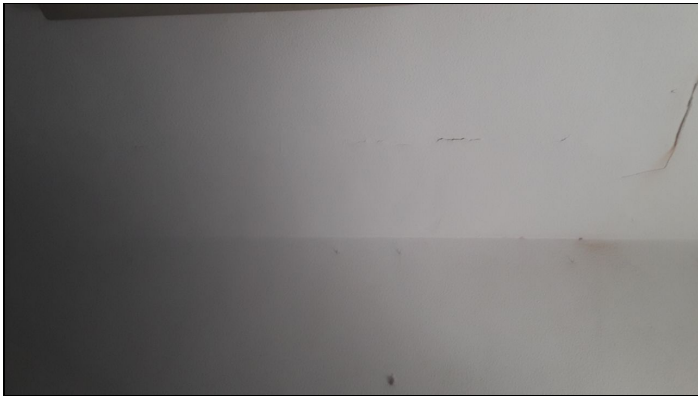
6. CP3. Localización cata P3



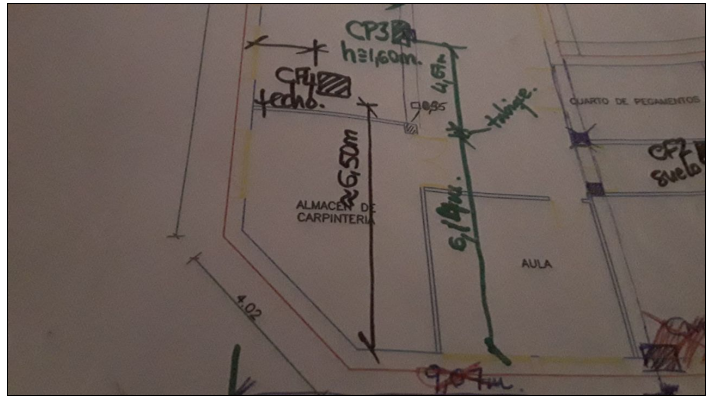
7. Localización catas en plano

Ensayo esclerométrico CP3 38 40 39 40 38 42 40 40 35 42 media 39,4

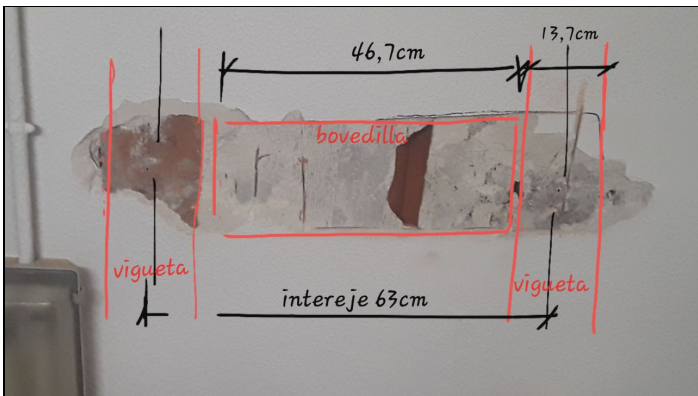
FOTOS



1. CF4. Cata techo planta baja. Vista general



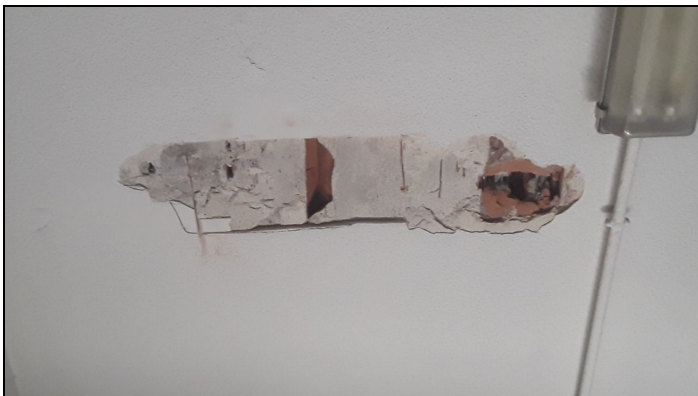
2. CF4. Localización en planta respecto a muros de fachada



3. CF4. Dimensionado de forjado vigueta bovedilla.



4. Armadura d vigueta 4D3.



5. CF4. Dimensiones de cata aprox 80x20cm

DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	14.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección planta baja 2 de 2	Nº Ref.	NVOH_14_07_002

FOTOS



1. Vista general CV3 techo planta baja



2. CV3. Detalle cata cara sur



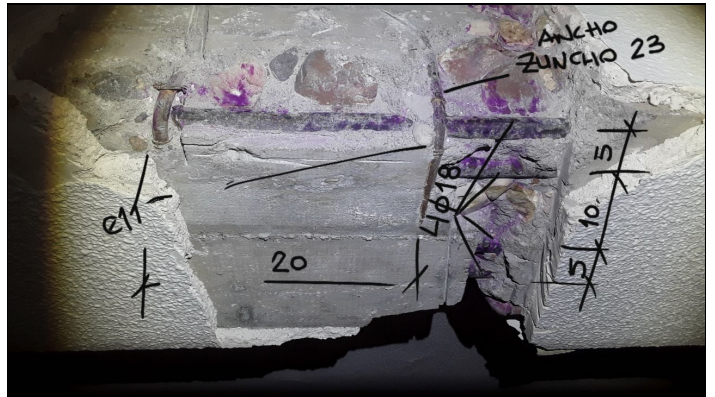
3. Ensayo esclerometrico



4. Ensayo fenolftaleina.



5. CV3. Detalle de cata. Dimensiones cara sur 40x30cm. Cara inferior 35x35cm.



6. CV3. Dimensionado de armaduras



7. CV3. Detalle cata cara norte y cara inferior

Ensayo esclerometrico CV3 46 42 45 42 43 42 41 42 38 38 MEDIA

FOTOS



1. Vista general



2. CF2. Ensayo esclerometrico



3. CF2. Dimensiones de cata. 60x35



4. Forjado sanitario



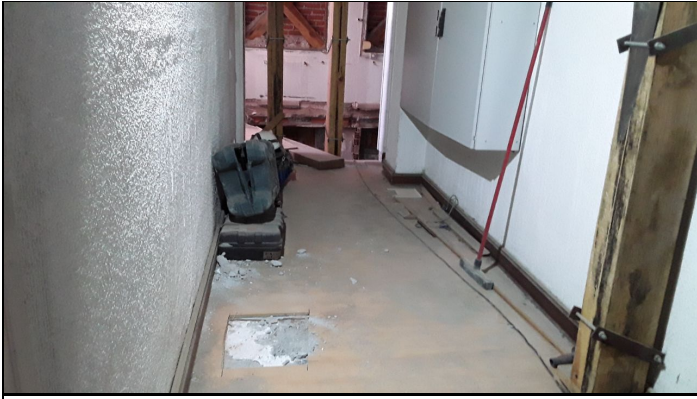
5. Forjado sanitario en zona Este



6. Forjado sanitario a partir de muro de carga

Ensayo esclerometrico 19 15 14 18 11 16 15 15 11 13 media 14,7

FOTOS



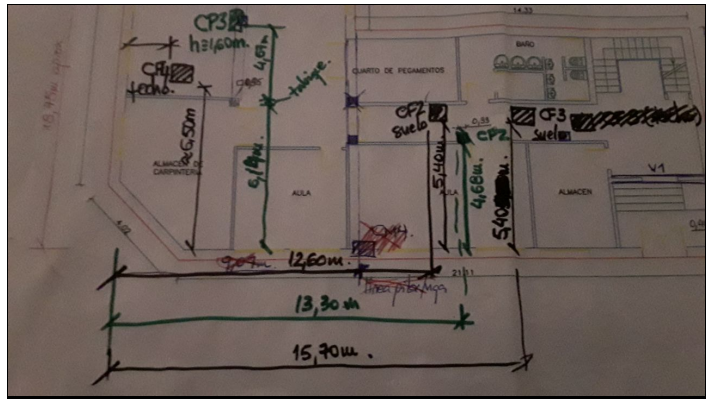
1. Vista general zona cata CF3 en planta baja



2. CF3. Dimensiones de cata 40x30cm



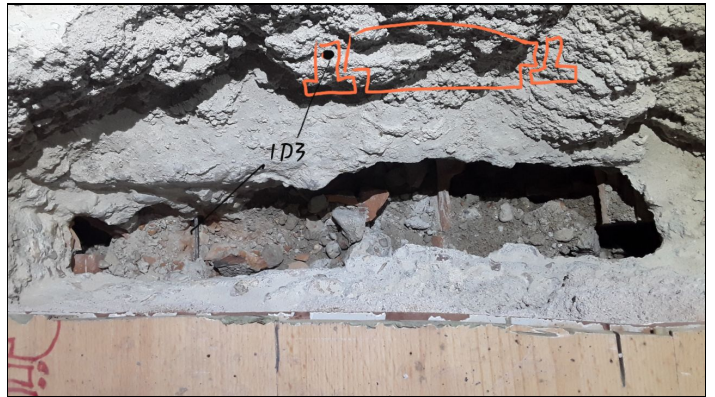
3. CF3. Ensayo esclerometrico



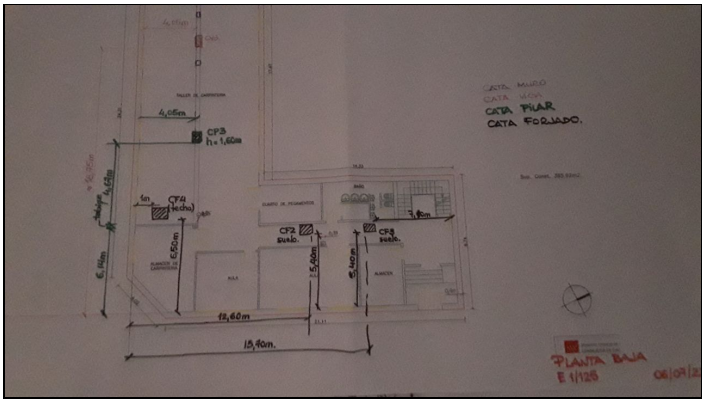
4. CF3. Localización de cata en planta



5. CF3. Detalle de cata. No se encuentran negativos



6. CF3. Detalle armadura superior de vigueta. No se encuentran negativos



7. Localización de catas

Ensayo esclerometrico 30 26 35 25 28 33 27 25 28 32 media 28,9

DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	13.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección planta primera 1 de 2	Nº Ref.	NVOH_15_07_001

FOTOS



1. Vista general cata forjado suelo de planta primera CF5



2. CF5. Detalle cata. Dimensiones 55x30 aprox



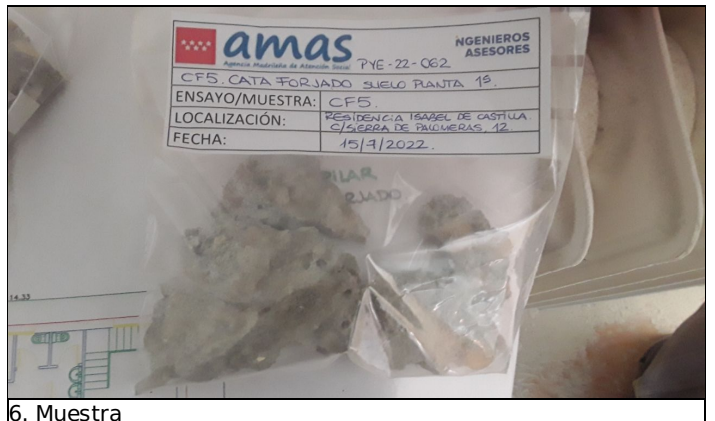
3. CF5. Ensayo esclerometrico



4. CF5. Localización de armado superior de vigüeta 1D4. No se encuentran negativos de forjado



5. Localización de cata CF5 en planta



6. Muestra

Ensayo esclerometrico 30 32 37 38 32 32 34 37 37 38 media 34,7

FOTOS



1. Vista general cata CM4



2. CM4. Detalle de muro fachada Este



3. CM4. Detalle de muro fachada Este



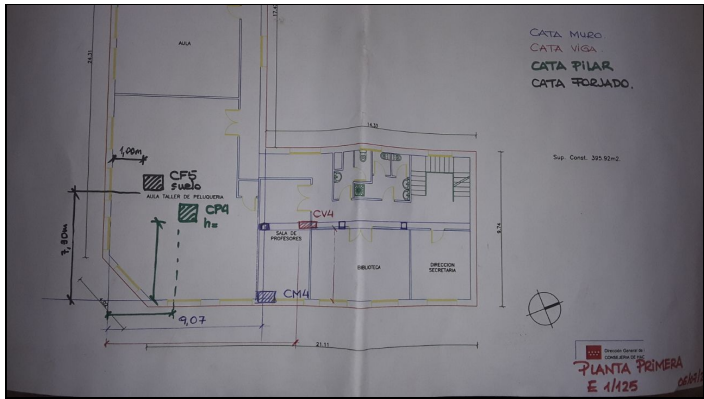
4. CM4. Viga apoya en pilar



5. CM4. Pilar de 35x35cm.



6. CM4. Ensayo esclerometrico.



7. Localización de cata muro en planta CM4

Ensayo esclerometrico pilar en cata CM4 41, 40, 38, 40, 42, 40, 42, 43, 40, 38 media 40,4

FOTOS



1. Vista general cata CP4 en planta primera



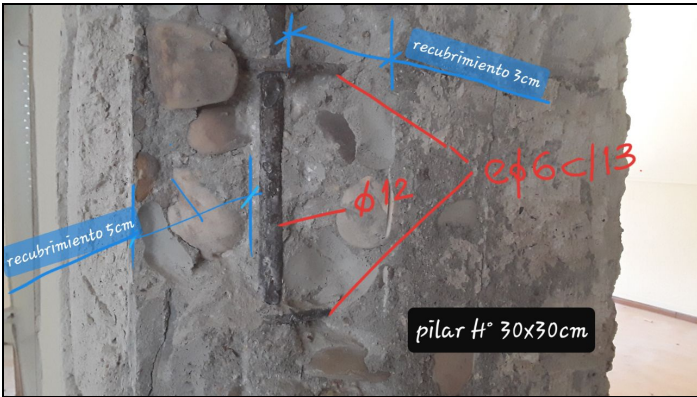
2. CP4. Dimensiones de cata 35x35 aprox



3. CP4. Ensayo esclerometrico



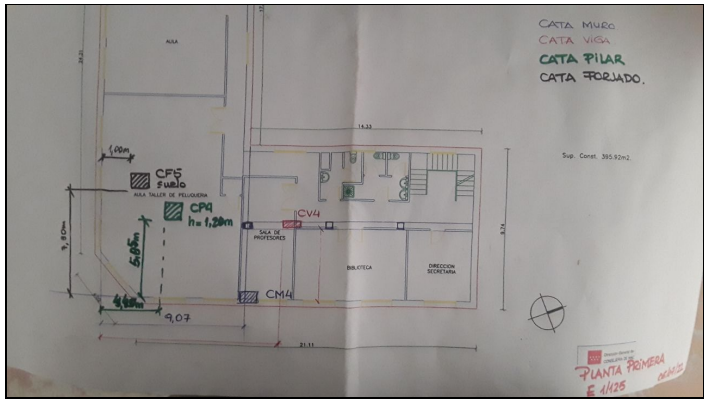
4. CP4. Detalle de armaduras



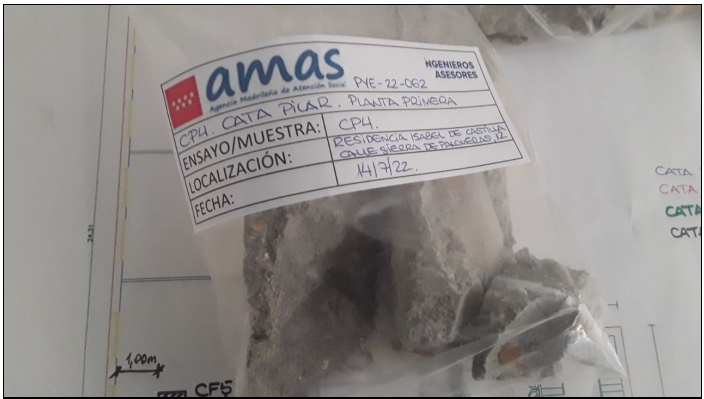
5. CP4. Dimensionado de armaduras



6. CP4. ensayo fenolftaleína. Hormigón carbonatado



7. Localización CP4 en planta



8. CP4. Muestra

Ensayo esclerometrico CP4 36 42 36 45 45 47 35 37 42 38 Media 40,3

Pilar hormigon 30x30cm

DATOS GENERALES

OBRA/PROYECTO	RESIDENCIA ISABEL DE CASTILLA	Nº PROYECTO	PYE-22-062
CLIENTE	AMAS	INSPECTOR	Fran Velasco/Victoria Oliveros
EMPLAZAMIENTO	SIERRA DE PALOMERAS, 12. MADRID	FECHA	13.07.2022
DENOMINACIÓN	Inspección planta primera 2 de 2	Nº Ref.	NVOH_15_07_002

FOTOS



1. Vista general CV4 viga en techo planta primera



2. CV4. Dimensiones cata 25x35



3. Ensayo de fenolftaleína. Hormigón carbonatado



4. Ensayo esclerometrico



5. CV4. Armaduras 4D18c/67 e10c/20



6. CV4. Muestra

Ensayo esclerometrico 45 46 49 45 50 47 51 50 40 51 media 47,4

Viga hormigón atada al forjado mediante estribos. Recubrimiento lateral 4cm inferior prácticamente sin recubrimiento 1mm). Ancho de viga 40cm. Canto de viga 30 cm hasta forjado

FOTOS



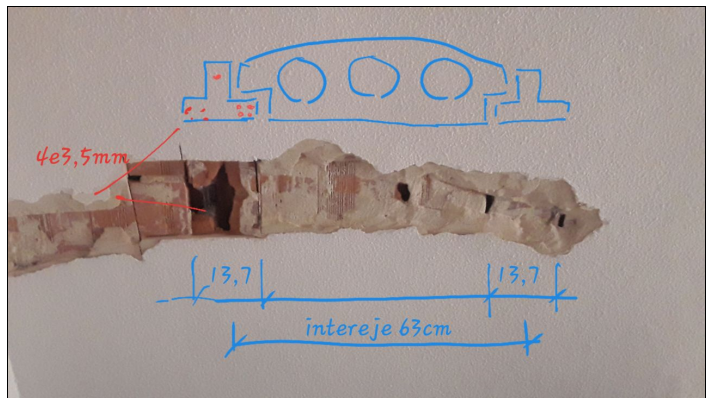
1. Vista general CF6. Cata forjado techo primera



2. CF6. Dimensiones cata 125x20cm aprox



3. CF6. Detalle armadura inferior de vigueta 4D3,5x2



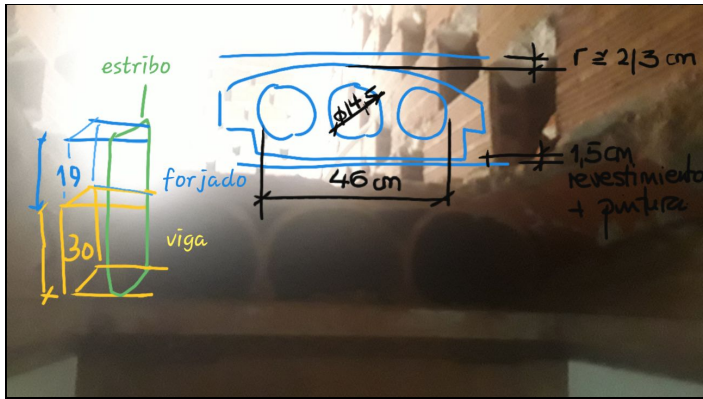
4. CF6. Detalle de dimensionado de armaduras



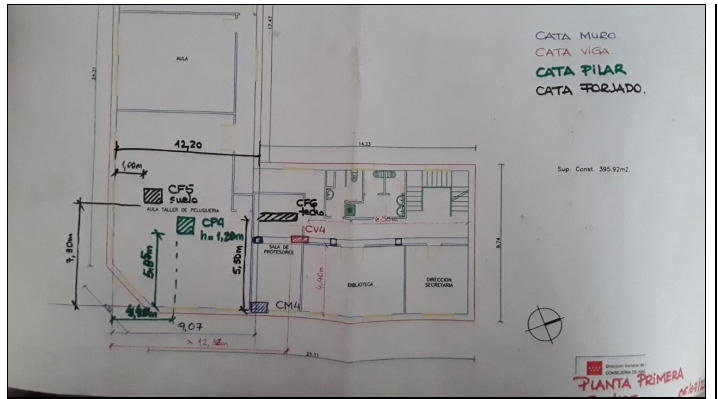
5. CF6. Detalle d bovedilla



6. Vista general mediante trampilla de acceso a bajo cubierta. Cubierta soportada por tabiquillos



6. CF6. Detalle de dimensionado



7. CF6. Detalle de localización en planta



8. CF6. Detalle d estribo unión viga y forjado

FOTOS