

ANEJO N.º 4:

ESTRUCTURAS: REPARACIÓN DE PATOLOGÍAS

ANEXO 4: ESTRUCTURAS – REPARACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

ÍNDICE

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DE TRABAJO | 3 |
| 1.1 | DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA | 3 |
| 1.2 | METODOLOGÍA DE TRABAJO | 7 |
| 2 | INSPECCIÓN VISUAL DEL APARCAMIENTO | 8 |
| 2.1 | REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS PATOLOGÍAS | 8 |
| 2.2 | MAPEO DE LAS PATOLOGÍAS Y REGISTRO DE DAÑOS | 8 |
| 2.3 | IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS MÁS AFECTADAS | 9 |
| 3 | ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS DETECTADAS | 10 |
| 3.1 | DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS..... | 10 |
| 3.1.1 | Humedades / filtraciones en cubierta..... | 10 |
| 3.1.1.1 | Filtraciones en la zona de encuentro JD2-JD4 | 10 |
| 3.1.1.2 | Filtraciones en zona de rampa de entrada | 13 |
| 3.1.1.3 | Filtraciones en antigua rampa de entrada | 15 |
| 3.1.2 | Humedades en muros..... | 17 |
| 3.1.3 | Acumulación de agua en puntos bajos por mala evacuación | 19 |
| 3.1.4 | Pérdida de recubrimiento | 20 |
| 3.2 | DETERMINACIÓN/SUPOSICIÓN DEL ORIGEN DE LAS PATOLOGÍAS | 22 |
| 3.2.1 | Filtraciones en cubierta | 22 |
| 3.2.2 | Humedades en muros..... | 22 |
| 3.2.3 | Acumulación de agua en puntos bajos | 23 |
| 3.2.4 | Deterioro de las juntas de pavimento..... | 23 |
| 3.3 | DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CONSECUENCIAS | 23 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4 | DEFINICIÓN / PROPUESTA DE ACTUACIONES | 24 |
| 4.1 | GENERALIDADES | 24 |
| 4.2 | PATOLOGÍAS ASOCIADAS A LA ENTRADA DE AGUA POR LA CUBIERTA ... | 26 |
| 4.2.1 | Ejecución de la impermeabilización de cubierta | 26 |
| 4.2.2 | Sellado de fisuras en cubierta..... | 29 |
| 4.2.3 | Rehabilitación de las juntas de cubierta..... | 30 |
| 4.2.4 | Saneo y reparación de vigas y pilares | 32 |
| 4.2.4.1 | Preparación o saneado de la superficie del hormigón | 32 |
| 4.2.4.2 | Protección superficial del hormigón | 33 |
| 4.2.5 | Reparación de la viga dintel de la rampa de entrada..... | 33 |
| 4.2.6 | Reparación de la losa superior de la rampa | 34 |
| 4.2.7 | Cubrición del hueco existente | 34 |
| 4.3 | PATOLOGÍAS ASOCIADAS A LAS HUMEDADES DE LOS MUROS | 35 |
| 4.4 | REPOSICIÓN DEL MATERIAL IGNÍFUGO DE LAS VIGAS METÁLICAS | 36 |
| 4.4.1 | Pérdida / falta local de material ignífugo | 37 |
| 4.4.2 | Deterioro del mortero de protección..... | 38 |
| 4.5 | PÉRDIDA DE RECUBRIMIENTO | 38 |
| 5 | RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS | 39 |

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

En el documento de *Memoria* se describe de manera detallada el aparcamiento. No obstante, señalamos a continuación los aspectos más destacados de la estructura con el fin de aclarar la comprensión de las fotos que se muestran en el apéndice de *Reportaje fotográfico* y en el estudio de las patologías del presente anexo.

El aparcamiento de la Plaza de Santa Ana, que se construyó a inicios de los años 70, es un edificio de planta rectangular de dimensiones 84.90 metros de largo y 34.05 metros de ancho. Este recinto principal está encerrado por muros pantalla de espesor igual a 70 cm. En el sentido longitudinal, un tercer eje de pilares tipo P-1 parte el aparcamiento en dos franjas iguales de ancho igual a 16.325 m.

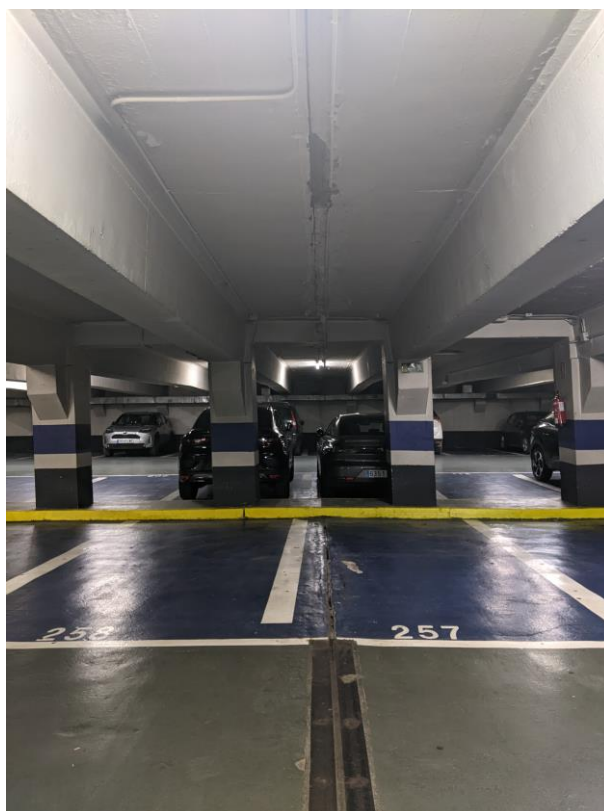


Foto 1. Pilares distribuidos según un eje longitudinal central

Por lo que respecta a la sección tipo, el aparcamiento se compone de 3 plantas cuyo gálibo vertical mínimo es igual a 2.15 m.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15

El forjado de cubierta es unidireccional, y está formado por vigas de hormigón armado de canto $h=1.20$ m más capa de compresión de espesor igual a 0.20 m. Las vigas están separadas 2.50 m y apoyan en pantallas y pilares del eje central. El apoyo en pantallas y en pilares se hace a través de vigas de gran canto (ver Foto 1 y Foto 2).



Foto 2. Apoyo de las vigas de forjado en vigas de gran canto

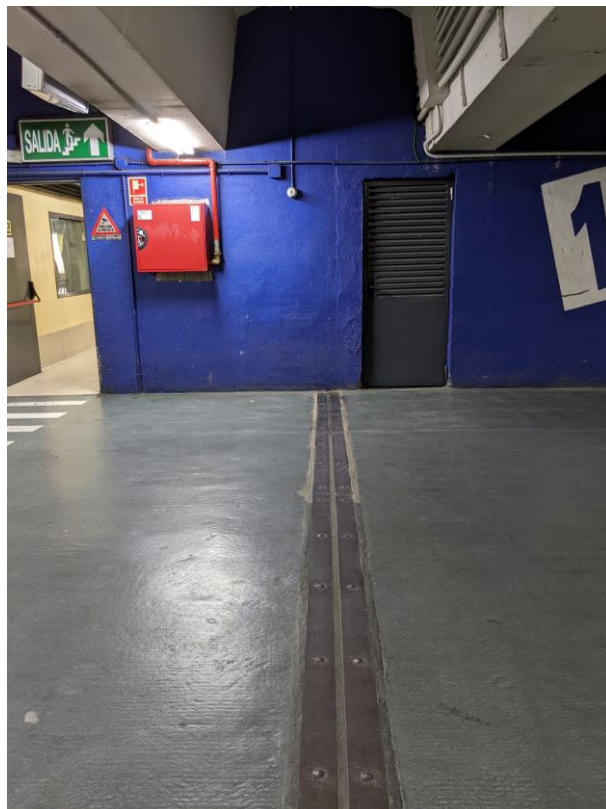


Foto 3. Junta transversal en zona vestíbulo

Los forjados de las plantas inferiores (P-2 y P-3) son de la misma tipología, aunque tienen una geometría reducida: son vigas de canto 0.60 m y losa de compresión de 0.15 m. Mantienen la separación de 2.50 m.

El edificio presenta 3 juntas de dilatación transversales (ver Foto 1, Foto 2 y Foto 3) a nivel de forjados como de muros. En el sentido longitudinal, una cuarta junta de dilatación independiza estructuralmente los dos rotors del resto del aparcamiento.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

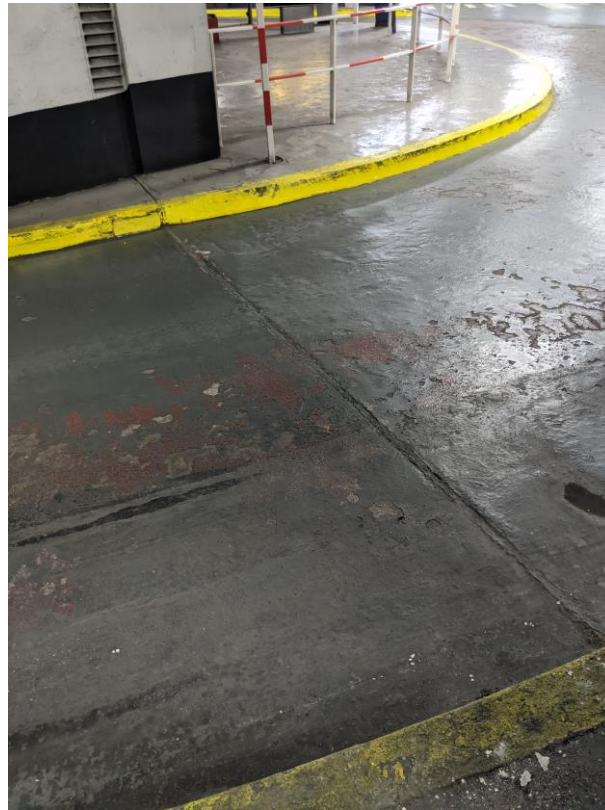


Foto 4. Junta de dilatación rampa



Figura 1. Distribución de juntas en Aparcamiento Santa Ana (estado actual)

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

La cubierta tiene una pendiente longitudinal constante de 2,3%. No obstante, en las plantas inferiores, los forjados están dispuestos tal que la superficie del pavimento tiene un punto bajo y un punto alto a una distancia aproximada de un tercio de las pantallas extremas (ver Figura 2).

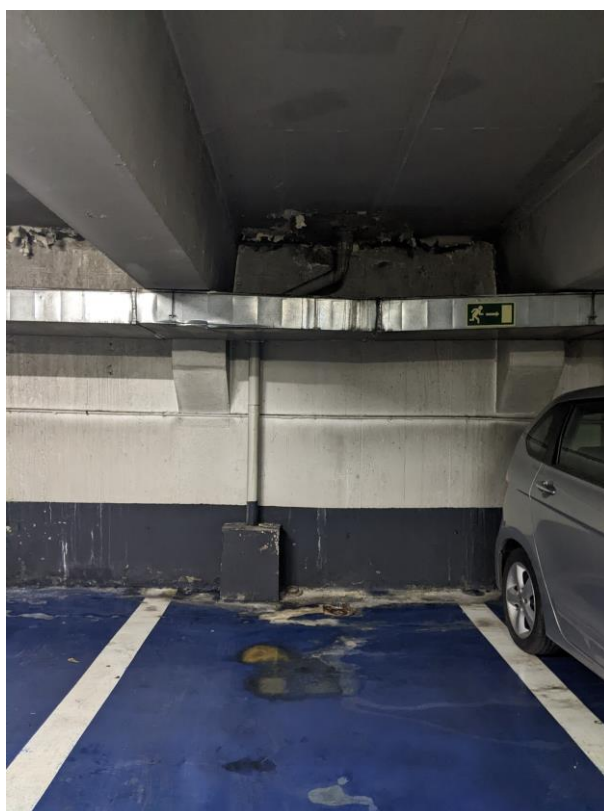


Foto 5. Punto bajo en pavimento de la planta -2

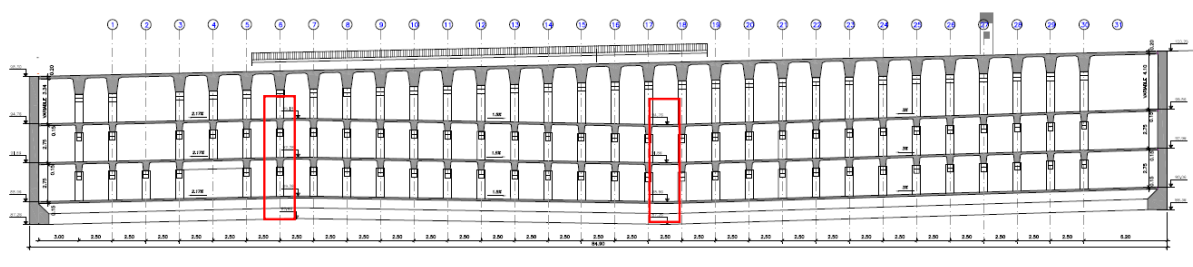


Figura 2. Sección longitudinal del aparcamiento

La rampa de entrada, que tiene una longitud total de unos 34 metros y que se ejecutó a posteriori, se realizó mediante pilotes de diámetro igual a 0.45m, separados de 0.80 m. Esta

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15

rampa está cubierta por una losa de hormigón armado de espesor igual a 0.25 m a lo largo de 17.75 m permitiendo un gálibo mínimo de 2.70 m.

En la entrada, las vigas de la cubierta apoyan en una viga dintel metálica de gran canto que a su vez apoyan en pilares metálicos atados a las pantallas:

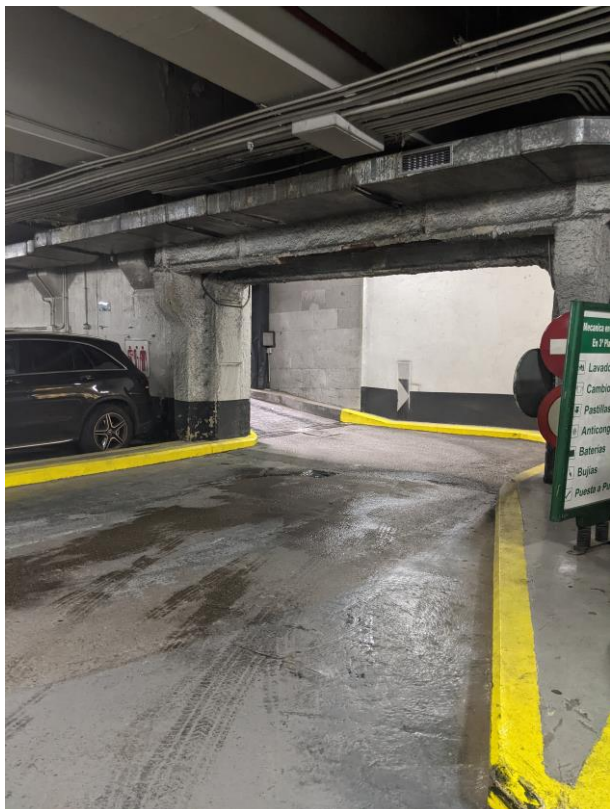


Foto 6. Rampa de entrada



Foto 7. Apoyo de la viga dintel de entrada

1.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación, se describe la metodología realizada para desarrollar el estudio de las patologías del aparcamiento y definir el plan de reparaciones de los elementos.

- 1- Estudio previo de la información recibida relativa al aparcamiento.
- 2- Inspección previa: ésta se realizó junto con los responsables del ayuntamiento y del aparcamiento. Aquí se dio prioridad a conocer el aparcamiento y resolver preguntas relacionadas con los usos del mismo.
- 3- Puesta en común de la información sacada del punto 1 y 2.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

- 4- Segunda inspección: esta se desarrolló íntegramente con el objetivo de observar y apuntar todas las patologías, con el conocimiento y la experiencia adquirida del punto 3.
- 5- Elaboración de un mapa de daños o deterioros como resultado de la inspección anterior, representado sobre planos. Elaboración paralela de un catálogo de daños.
- 6- Estudio y análisis de los daños: este estudio tiene por objeto determinar el origen de las patologías o daños e intentar elaborar una clasificación de los mismos.
- 7- Formulación de un catálogo de soluciones que describa, para cada uno de los daños y deterioros identificados en el punto anterior, la solución prevista para su reparación.

2 INSPECCIÓN VISUAL DEL APARCAMIENTO

2.1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS PATOLOGÍAS

En el apéndice del presente anexo se registran las fotografías tomadas en las 3 plantas del aparcamiento que muestran el estado actual de la estructura, y más concretamente, las patologías estructurales de la misma.

2.2 MAPEO DE LAS PATOLOGÍAS Y REGISTRO DE DAÑOS

Las fotografías tomadas evidencian de manera clara las siguientes patologías:

- Humedades y filtraciones en cubierta y muros;
- Acumulación de agua en puntos bajos por mala evacuación;
- Falta o pérdida de material ignífugo en algunos elementos metálicos.
- Oxidación de la viga dintel metálica de la entrada y de los dos pilares
- Deterioro puntual de la junta de dilatación

Y en los planos:

3-2-1_PATOLOGÍAS P-1

3-2-2_PATOLOGÍAS P-2

3-2-3_PATOLOGÍAS P-3

Se representan todas las patologías que se han identificado en las distintas inspecciones.

2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS MÁS AFECTADAS

En los planos citados en el apartado 2.2, se muestran cuáles son las zonas más afectadas, y, sobre todo, cuáles son las patologías más comunes.

En el aparcamiento de Santa Ana, todas las patologías tienen un origen común: las filtraciones de agua.

Estas filtraciones de agua pueden ser de dos tipos: filtraciones que provienen de cubierta, es decir, de la planta de superficie, o filtraciones que provienen del trasdós de los muros.

Las zonas más afectadas por las filtraciones de agua proveniente de la cubierta son tres:

- 1- En la zona donde intersecan la junta central (JD2) y la junta del rotor de subida (JD4) (ver Figura 1). Se trata de la zona de doble pilar. La presencia de agua en este punto se manifiesta en las tres plantas.
- 2- En la zona de rampa de entrada, concretamente en la losa de cubierta justo frente las vigas dintel. La presencia de agua aquí se manifiesta únicamente en la planta P-1.
- 3- En la antigua rampa de entrada: el agua filtra por la losa de cubierta de rampa y a través del muro tape y circula a lo largo de la rampa hasta alcanzar la junta del rotor de bajada (JD5). En este punto, el agua cae libremente por la junta hasta la planta P-2. Además, esta agua de la rampa produce humedades en el pavimento de la misma, y estas humedades se manifiestan a nivel de losa de rampa de la planta P-2, deteriorando una subestructura metálica a base de pilares y chapas.

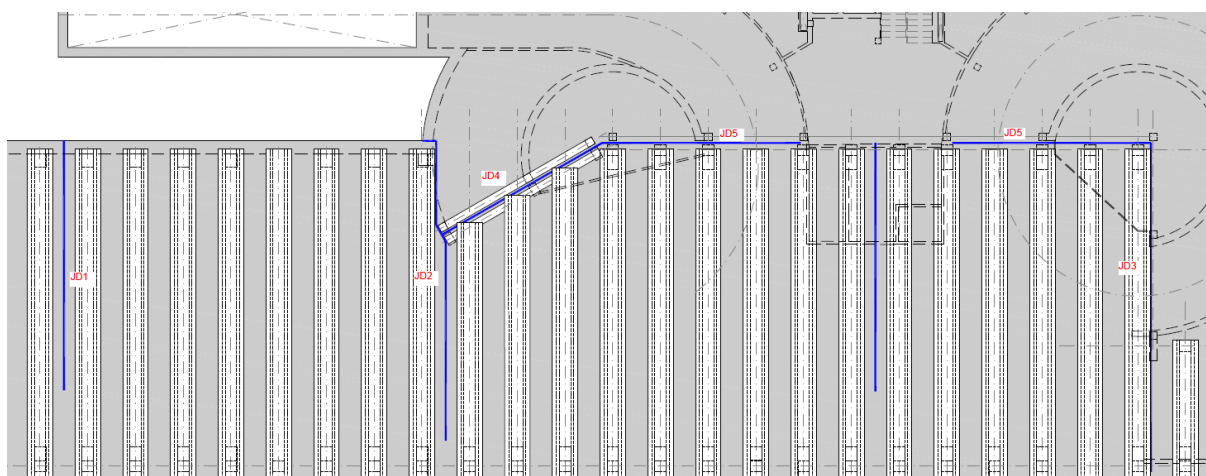


Figura 3. Identificación de las juntas de dilatación

Las zonas más afectadas por las filtraciones de agua proveniente del trasdós de los muros son las juntas a nivel de muro. Se aprecia un deterioro mayor en las juntas del lado sur que del lado norte.

3 ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS DETECTADAS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

Identificadas las patologías y detectadas las zonas donde estas se manifiestan de manera más contundente, se procede en este apartado a intentar describirlas de una manera más detallada y mostrar las fotografías más representativas de cada una de ellas.

3.1.1 Humedades / filtraciones en cubierta

Tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, la entrada de agua desde la calle se hace evidente en la primera planta en tres zonas distintas.

3.1.1.1 Filtraciones en la zona de encuentro JD2-JD4

La junta que se ha denominado JD2 en este documento es la junta transversal central. Esta junta “va a buscar” el doble pilar de la zona de rampa de subida para alcanzar la junta 4 que independiza estructuralmente la rampa del edificio principal.

Por otra parte, la misma junta JD2 libera la pantalla principal lado norte, de la pantalla exterior de la rampa (ver Figura 3). Las filtraciones de agua se producen entre estos dos puntos, de modo que el agua que proviene de superficie se hace visible a nivel de pantalla, de muro de rampa, de losa de cubierta y de los dos pilares a lado y lado de la junta.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 8. Filtraciones de agua en zona entre juntas – planta P1

En la Foto 8 se puede incluso ver cómo se ha dispuesto una chapa metálica que recoge el agua y la lleva a una canalización que evacua el agua al pavimento de la plaza adyacente.

La entrada de agua a lo largo de toda esta junta afecta por lo tanto a todos los elementos adyacentes a ella: muros, cubierta y pilares. La siguiente foto muestra la pérdida de recubrimiento local que deja a la vista una barra del armado de la viga.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 9. Estado de la fibra inferior de la viga de cubierta adyacente a JD2



Foto 10. Junta en pantallas vista exterior



Foto 11. Junta en pantallas vista interior

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 12. Vista del muro

3.1.1.2 Filtraciones en zona de rampa de entrada

El forjado de cubierta de la primera planta, en la zona donde se encuentra la rampa de entrada presenta manchas de humedades debidas a filtraciones de agua provenientes de la calle.

Las manchas se hacen visibles sobre todo en la cara inferior de la capa de compresión de la losa entre vigas y en las almas de las vigas.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 13. Humedades en forjado de cubierta, zona rampa



Foto 14. Humedades en forjado de cubierta, zona rampa (2)

En la Foto 13, se puede apreciar incluso una junta abierta por donde filtra el agua.

En esta misma zona, la presencia de agua también está deteriorando la viga dintel metálica que soporta las vigas de cubierta en la rampa. Las dos fotos siguientes muestran el estado de estas vigas: el material de protección ignífugo ha saltado y el ala inferior de la viga queda parcialmente visible. La viga muestra signos de oxidación y se puede apreciar pérdida local de sección en el ala inferior. Este mismo fenómeno sucede también en los pilares metálicos que sostienen las vigas dintel

El material de protección que recubre las vigas impide hacer una valoración de todo el conjunto de vigas.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15

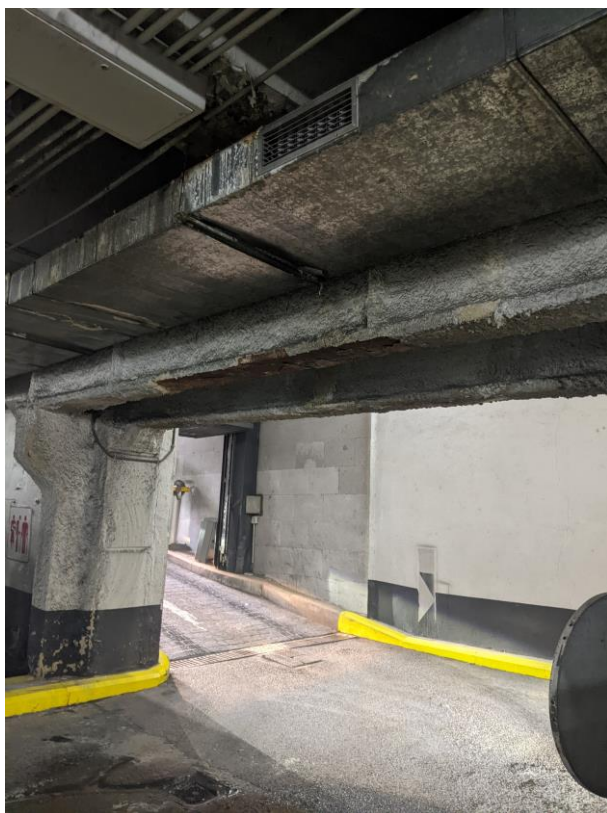


Foto 15. Vigas dintel de la entrada



Foto 16. Estado del ala inferior de la viga dintel de la rampa de entrada

3.1.1.3 Filtraciones en antigua rampa de entrada

Otro origen de filtraciones y humedades es el que se encuentra en el tramo de rampa de bajada entre la calle y la planta sótano P1. Este tramo está cerrado al público, dado que esta rampa de entrada fue eliminada y sustituida por la actual (y que se ha comentado en el punto anterior). No obstante, en este tramo se ubica un taller de bicicletas y se ha podido acceder para su inspección.

A lo largo de todo este tramo de rampa se aprecia una importante presencia de agua tanto en la losa de cubierta, como en los muros, y pavimento.

En losa y muros, las filtraciones se producen a nivel de juntas (ver Foto 17).

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

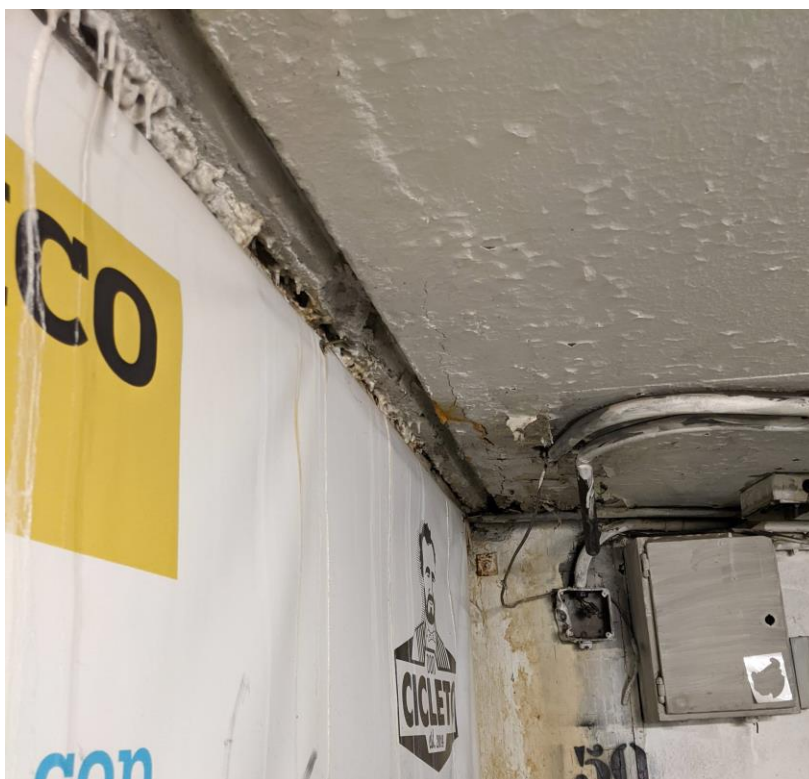


Foto 17. Juntas húmedas en cubierta y hastiales

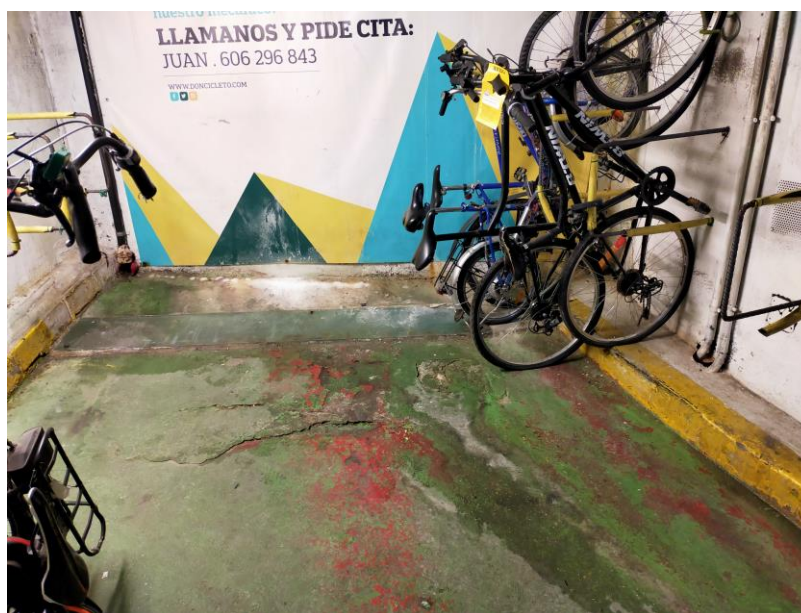


Foto 18. Muro de cierre de la rampa con entrada de agua

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

Las dos fotos anteriores muestran el muro tape que cierra la rampa lado calle. Como se puede apreciar, el agua atraviesa el muro tape y dada la pendiente de la rampa, circula libremente hasta alcanzar la zona propia de aparcamiento.

Al final de la rampa, el agua encuentra la junta JD5 y cae libremente hasta la planta inferior. Las vigas y losa del forjado inferior (techo de la planta P-2) también manifiestan signos de deterioro como efecto de esta agua.



Foto 19. Vigas del forjado (techo) P2 - junta de final de rampa taller

3.1.2 Humedades en muros

En este apartado se detallan las humedades en los muros pantalla ocasionadas por el agua proveniente del trasdós. Estas humedades se manifiestan siempre alrededor de la junta entre muros mediante manchas que pueden ser de grandes dimensiones.

Las siguientes fotos muestran las juntas más deterioradas:

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 20. Planta 1- JD3



Foto 21. Planta 2 – JD1



Foto 22. Planta 2 – JD3



Foto 23. Planta 3 – JD1

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 24. Planta 3 – JD3

Esta patología se repite de manera sistemática en las tres plantas y en todas las juntas, siendo los efectos más importantes en los muros del eje sur.

3.1.3 Acumulación de agua en puntos bajos por mala evacuación

Como consecuencia de las patologías descritas en los dos apartados anteriores, se observa que en los puntos bajos se acumula agua y ésta no es adecuadamente evacuada a través los sumideros.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 25. Agua acumulada no evacuada en planta 3

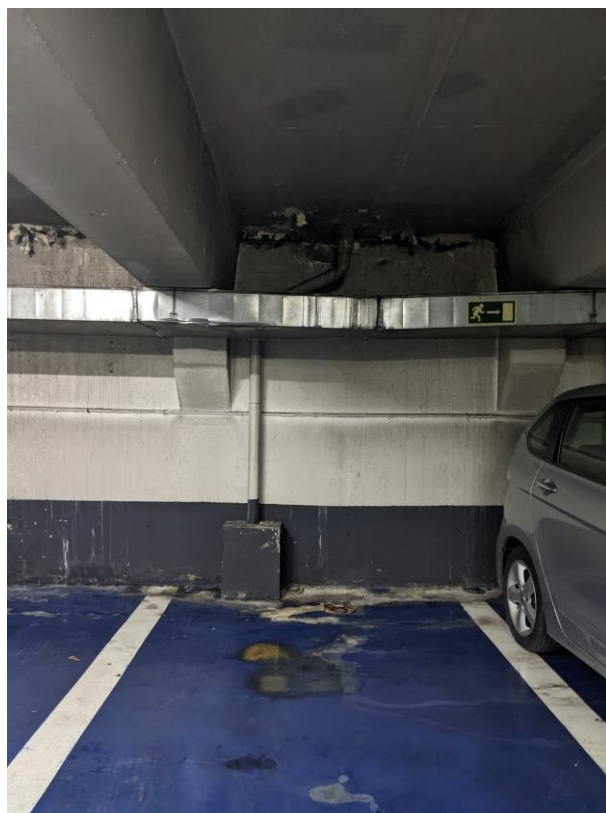


Foto 26. Agua acumulada no evacuada en planta 2

3.1.4 Pérdida de recubrimiento

Puntualmente y de manera localizada, se han identificado pérdidas de recubrimiento en el hormigón en algunos elementos estructurales:

- A nivel de juntas en losas y muros;
- En la unión con el aparato de junta;
- En la losa de cubierta de la rampa de entrada.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 27. Junta deteriorada en pavimento y muro



Foto 28. Junta en forjado deteriorada, vista del aparato de junta (P-2)



Foto 29. Pérdida de recubrimiento de hormigón en losa de cubierta de rampa

3.2 DETERMINACIÓN/SUPOSICIÓN DEL ORIGEN DE LAS PATOLOGÍAS

3.2.1 Filtraciones en cubierta

Las humedades de la cubierta de la planta -1 y sucesivas, la oxidación de la viga dintel y de los pilares metálicos de la rampa de entrada, la oxidación de las vigas, chapas y pilares metálicos auxiliares (no estructurales) de la rampa de bajada, y el estado de las juntas muro-losa en la rampa actualmente inhabilitada de la planta -1 vienen originadas por las filtraciones de agua que proviene de la calle. Estas filtraciones, a su vez, vendrían causadas:

- por un fallo en el sistema de impermeabilización de la cubierta,
- por un drenaje ineficiente del agua a nivel de cubierta,
- por la existencia de huecos de ventilación,
- y muy probablemente también por un desgaste o deterioro de las juntas de cubierta que dejan pasar el agua.

Por lo tanto, esta impermeabilización, al no desempeñar bien su función de manera global, permitiría el paso del agua a través de los puntos débiles -las juntas de la cubierta y huecos- y circularía libremente hasta alcanzar las plantas inferiores. El sistema ineficiente de drenaje interior del aparcamiento hace que el agua acabe estancada en los puntos bajos.

Cabe destacar también que el agua que se filtra a través de la cubierta tiene dos orígenes distintos:

- El agua de lluvia;
- El agua de riego: en la plaza de Santa Ana hay una serie de árboles cuyo sistema de riego es subterráneo. En la visita se nos informó que cuando se ejecuta el cierre de las válvulas del contador de riego, se reducen de manera muy considerable las filtraciones que se producen en la cubierta a nivel de la rampa de entrada actual.

3.2.2 Humedades en muros

Principalmente, las humedades por filtraciones laterales se producen como consecuencia de una impermeabilización deficiente en los muros y cimientos o bien por carecer de un sistema de drenaje adecuado. Al estar en contacto con la tierra, los muros absorben poco a poco el agua procedente del subsuelo, dejando a la vista manchas de humedad, pintura, desconchamientos, fisuras y salitre.

Igualmente, carecer de ventilación eficiente con la presencia de filtraciones laterales crea una atmósfera sobresaturada y provoca la proliferación de moho en algunas zonas de los muros del aparcamiento.

3.2.3 Acumulación de agua en puntos bajos

Aunque ya se ha explicado en el apartado 3.2.1, el agua, en el interior del aparcamiento, no es conducida hasta los sumideros. El desgaste del pavimento, de los propios sumideros, e incluso la pérdida de las pendientes de diseño son las causas de la existencia de charcos en el interior y/o de manchas en el pavimento que indican que ha habido agua acumulada previamente.

3.2.4 Deterioro de las juntas de pavimento

El deterioro de las juntas de pavimento se debe al desgaste ocasionado por las cargas de los vehículos. Se trata de una falta de mantenimiento, que en algunos casos ha provocado la pérdida de material de recubrimiento de la losa.

3.3 DETERMINACIÓN DE LAS POSIBLES CONSECUENCIAS

De todas las patologías anteriormente definidas, no se considera que actualmente ninguna de ellas ponga en peligro la estabilidad del edificio.

No obstante, la no actuación o reparación de algunas de las patologías pueden, a la larga, deteriorar más los elementos estructurales reduciendo su capacidad resistente. De modo que resulta imprescindible poner fin a las patologías y a su origen para evitar daños mayores en el futuro.

4 **DEFINICIÓN / PROPUESTA DE ACTUACIONES**

4.1 **GENERALIDADES**

En el siguiente párrafo se describen las actuaciones a realizar para cada tipo de patología, clasificadas según el origen:

A- Patologías asociadas a la entrada de agua por la cubierta:

- Rehabilitación de la impermeabilización de la cubierta
- Saneamiento y reparación de vigas y pilares
- Reparación de la viga dintel metálica de la rampa
- Reparación de la losa superior de la rampa

B- Patologías asociadas a las humedades de los muros

C- Patologías asociadas a la pérdida del material ignífugo de las vigas metálicas

D- Patologías asociadas a la pérdida de recubrimiento

Para llevar a cabo todo el proceso de reparación, sobre todo en lo que respecta a los elementos de hormigón armado, se deberá cumplir con la norma europea EN-1504, dividida en 10 partes, que se definen en la tabla siguiente:

| Documento | Descripción |
|-----------|---|
| EN 1504-1 | Describe términos y definiciones incluidos en la norma |
| EN 1504-2 | Proporciona especificaciones para productos/sistemas de protección superficial del hormigón |
| EN 1504-3 | Proporciona especificaciones para la reparación estructural y no estructural |
| EN 1504-4 | Proporciona especificaciones para la adherencia estructural |
| EN 1504-5 | Proporciona especificaciones para la inyección de hormigón |
| EN 1504-6 | Proporciona especificaciones para el anclaje de barras de armado |
| EN 1504-7 | Proporciona especificaciones para la protección de la armadura contra la corrosión. |
| EN 1504-8 | Describe el control de calidad y la evaluación de la conformidad para los fabricantes de materiales |
| EN 1504-9 | Define los principios generales para el uso de productos y sistemas para la |

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

| | |
|------------|---|
| | reparación y protección de hormigón |
| EN 1504-10 | Proporciona información sobre aplicación en obra de productos y control de calidad de las obras |

En la norma EN 1504-9, se establecen los siguientes principios:

Para el hormigón:

| Principio | Definición | Métodos basados en el principio |
|-----------|---|--|
| 1 | Protección contra penetración: reducción o prevención de la entrada de agentes agresivos | <ul style="list-style-type: none"> -Impregnación -Revestimiento superficial con o sin capacidad de puente de fisuras -Fisuras con vendaje local -Relleno de fisuras -Continuidad de las fisuras a través de las juntas -Levantamiento de paneles exteriores -Aplicación de membranas |
| 2 | Control de humedad: ajuste y mantenimiento del contenido de humedad en el hormigón dentro de un intervalo de valores especificados | <ul style="list-style-type: none"> -Impregnación hidrófoba -Revestimiento superficial -Protección o sobrerrevestimiento -Tratamiento electroquímico |
| 3 | Restauración del hormigón original de un elemento de la estructura a la forma y función especificada originalmente o restauración de la estructura de hormigón por sustitución parcial | <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de mortero manual -Relleno con hormigón -Proyección de mortero -Remplazo de elementos |
| 4 | Refuerzo estructural: incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura de hormigón | <ul style="list-style-type: none"> -Adición o reposición de las barras de acero estructural embebidas exteriores -Instalación de barras de unión en agujeros prefabricados en hormigón -Adhesión de pletinas -Adición de hormigón o mortero -Inyección de fisuras, huecos o intersticios -Relleno de fisuras, huecos o intersticios -Pretensado - postesado |
| 5 | Incremento de la resistencia al ataque físico o mecánico | <ul style="list-style-type: none"> -Revestimientos o capas monolíticas -Impregnación |
| 6 | Incremento de la resistencia de la superficie del hormigón al deterioro por ataque químicos | <ul style="list-style-type: none"> -Revestimientos o capas monolíticas -Impregnación |

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

Para el acero:

| Principio | Definición | Métodos basados en el principio |
|-----------|---|--|
| 7 | Conservación o restauración del pasivado: crear unas condiciones en las que se mantenga o devuelva la superficie de la armadura a su condición pasiva | Incremento del recubrimiento de la armadura con mortero Reemplazo del hormigón contaminado Realcalinización electroquímica del hormigón carbonatado Realcalinización del hormigón carbonatado por difusión Extracción electroquímica de cloruros |
| 8 | Incremento de la resistividad: incremento de la resistencia eléctrica del hormigón | Limitación del contenido de humedad por tratamientos superficiales, revestimientos o protecciones |
| 9 | Control catódico: creación de las condiciones para que las áreas potencialmente catódicas de la armadura no sean capaces de inducir una reacción anódica | Limitación del contenido en oxígeno por saturación o revestimiento superficial |
| 10 | Protección catódica | Aplicación de un potencial eléctrico |
| 11 | Control de las áreas anódicas: creación de condiciones para que las áreas potencialmente anódicas de la armadura hagan imposible una reacción de corrosión | Pintado de las armaduras con revestimientos que contengan pigmentos activos Pintado de armadura con revestimiento de barrera Aplicación de inhibidores al hormigón |

En base a todos estos principios, se han elaborado las siguientes propuestas para reparar las patologías del aparcamiento.

4.2 PATOLOGÍAS ASOCIADAS A LA ENTRADA DE AGUA POR LA CUBIERTA

4.2.1 Ejecución de la impermeabilización de cubierta

Tal y como se ha explicado en el apartado 3.2.1, las humedades de cubierta vienen originadas por un sistema de impermeabilización de cubierta deficiente o inexistente.

Para reparar los daños producidos en el sistema de impermeabilización de la cubierta será necesario hacer un levantamiento de la Plaza de Santa Ana, y retirar todo el pavimento, así como todos los elementos existentes: mobiliario, rejillas, árboles, etc. Se prevé un levantamiento integral, dado que se intuye que el deterioro del sistema de

impermeabilización puede ser global en toda la cubierta, a pesar de que, como se ha indicado, las filtraciones de agua se producen en tres zonas débiles de la cubierta.

Además, el proyecto contempla ejecutar nuevos huecos en la cubierta, así como tapar un hueco existente, estas actuaciones abarcan una gran superficie de la cubierta, por lo que no es oportuno realizar actuaciones locales o puntuales.

Así pues, tras dejar a la vista el sistema de impermeabilización y drenaje, se realizará una inspección para conocer las causas reales y exactas de las fugas de agua, prestando atención al estado de la capa de compresión de la cubierta y de las juntas.

Si la capa de compresión de la cubierta presenta fisuras, juntas en mal estado o si la losa de compresión está degradada (sobre todo en la zona más crítica localizada en el encuentro con la rampa de salida), será necesario repararla mediante sellado de juntas (ver párrafo 4.2.2), reparación de juntas o incluso restablecimiento de la losa de compresión. Si la capa de compresión no ha sufrido daños, se valorará mantenerla sin necesidad de actuaciones suplementarias. En cualquiera de los dos casos, hará falta ejecutar de nuevo la protección de la cubierta.

El nuevo sistema de impermeabilización deberá resistir:

- La posible acción de las raíces de los árboles;
- El peso y la acción de los vehículos que circulan en superficie (actualmente, tanto vehículos ligeros como camiones circulan por el perímetro de la plaza, encima de la cubierta). Las cargas dinámicas asociadas a los coches requieren el empleo de un sistema deformable con una membrana de impermeabilización altamente elástica.

Se propone la siguiente solución:

- Mortero de formación de pendiente transversal a dos aguas (pendiente mín. del 1%);
- Aplicación de una capa de imprimación epoxi bicomponente, exenta de disolventes, tipo Danoprimer EP o equivalente;
- Membrana líquida de poliuretano monocomponente, tipo Danopur HT o equivalente, armada con malla de poliéster PET 50 en la primera capa;
- Segunda y tercera capa de membrana líquida impermeabilizante de poliuretano monocomponente, tipo Danopur HT o equivalente, más árido de cuarzo tipo Danoquartz SP49 o equivalente;

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

- Geotextil;
- Capa de 15cm de espesor de gravilla;
- Geotextil;
- Capa granular de zahorra;
- Capa de base 15 cm de hormigón en masa;
- Capa de 5 cm de arena (si el pavimento es adoquín);
- Adoquín / losa de pavimento

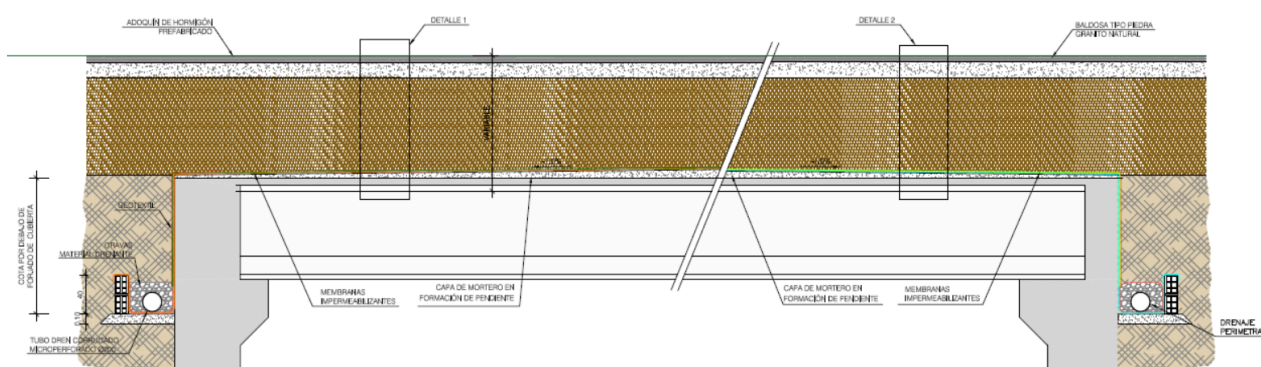


Figura 4. Sistema de impermeabilización -sección transversal-

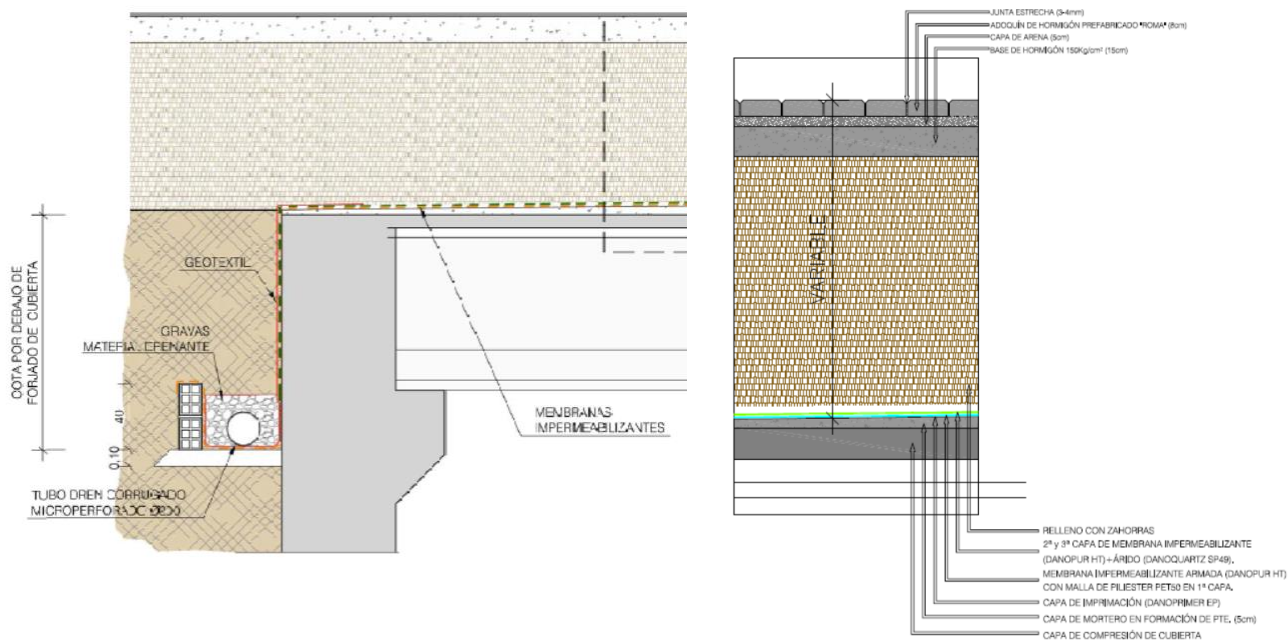


Figura 5. Sistema de impermeabilización -detalles-

El esquema de la Figura 4 y de la Figura 5 responde a una impermeabilización de cubierta plana transitable de uso público a intemperie.

Antes de ejecutar el sistema de impermeabilización, se adecuará el soporte mediante limpieza y preparación previa empleando medios mecánicos para el lijado o fresado del pavimento, reparación de irregularidades y sellado de fisuras.

La aplicación de una capa de imprimación, de base epoxi bicomponente permitirá mejorar la consolidación, sellado y adherencia del soporte. Ésta se aplicará mediante rodillo.

Una vez curada la capa de imprimación, la aplicación de las membranas de impermeabilización a base de poliuretano monocomponente se hará manualmente y en frío.

Tal y como muestra la Figura 4 y Figura 5, en ambos lados de la cubierta, a nivel de trasdós, se colocarán unos tubos dren que recogerán el agua que circula por la cubierta y la conducirán y desaguarán a la red de saneamiento. Este tubo dren estará envuelto de un paquete de material granular que favorezca el flujo hacia la tubería. Un geotextil separará ambas calidades de materiales.

4.2.2 Sellado de fisuras en cubierta

A continuación, se establece el procedimiento constructivo para el sellado de las fisuras o fisuras, si las hubiera. Para ello, se propone el siguiente protocolo:

- 1- Preparación del soporte: las superficies de trabajo se tratarán para optimizar sus condiciones de adherencia: se eliminarán del interior de la fisura los restos de polvo mediante inyección de aire a presión. La superficie a ambos lados de la fisura deberá estar libre de polvo, de restos de pintura o de cualquier material que pueda impedir la correcta adherencia del material de sellado superficial.
- 2- Sellado superficial de la fisura: Antes de iniciar la inyección, es necesario realizar un sellado superficial de la fisura con la finalidad de impedir la fuga de la resina durante el proceso de inyección y permitir la adhesión de los inyectores. Para el sellado superficial podrán usarse materiales de base epóxica o de base cementosa.
- 3- Fijación de los inyectores: A medida que se procede al sellado superficial de la fisura, deberán fijarse los inyectores de inyección superficial con el mismo material de

sellado. La distancia entre inyectores dependerá de las dimensiones de la fisura y de las características de la resina a inyectar, oscilando entre los 20 y los 30 cm.

- 4- Inyección mecánica de la resina: la inyección de la resina se realiza desde el inyector del nivel inferior hacia el superior (o de un extremo a otro) y se detiene en el momento en que la resina sale por el inyector siguiente, momento en el que se considera que se ha rellenado por completo la zona de la fisura comprendida entre ambos. Debe seguirse el proceso hasta completar la totalidad de los inyectores. A continuación, se retiran los inyectores.

La figura siguiente muestra un esquema de lo explicado anteriormente:

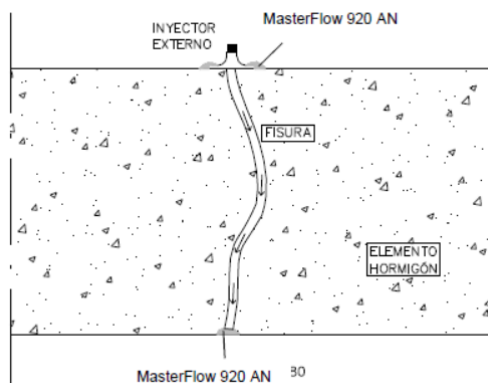


Figura 6. Sellado superficial de una fisura (fuente: Pliego de condiciones – Inyección de fisuras en hormigón EN 1504-5, de Master Builders Solutions)

4.2.3 Rehabilitación de las juntas de cubierta

Se prevé que las juntas de cubierta están en un estado muy deteriorado. Más concretamente, se prevé que la junta JD2 está en muy mal estado, dada la entrada de agua que se produce en este punto.

Como no se puede asegurar cuál es el estado real de las juntas hasta que estas no se descubran, se propone en este apartado una descripción genérica para una junta de cubierta de las características de Santa Ana. La medición real de junta a reparar se cuantificará en obra.

Tras la fase previa de descubrir la cubierta y eliminar la impermeabilización existente, las fases de reparación serán las siguientes:

- 1- Preparación del soporte: Las superficies de trabajo se tratarán de forma que en el momento de la aplicación de los diferentes materiales se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos. Se eliminarán de la superficie de trabajo lechada de cemento superficial, restos de grasas y aceites, partes de hormigón mal adheridas y restos de otras aplicaciones mediante el empleo preferentemente de medios mecánicos. En caso necesario se repararán los cantos de juntas.
El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficiente para facilitar la adherencia de los productos. La temperatura del soporte se hallará por encima de los +8°C.
- 2- Imprimación: Aplicar la imprimación con brocha de forma uniforme evitando imprimir el fondo de juntas.
- 3- Fondo de junta: Se instalará un cordón de sección circular de polietileno expandido de célula cerrada como fondo de juntas a una profundidad que asegure que el espesor de masilla aplicada es aproximadamente la mitad del ancho de la junta. El cordón se elegirá con un su diámetro aproximadamente un 25% mayor que el ancho de junta de modo que quede sujeto por compresión. Se colocará sin estirar, evitando su deterioro.
- 4- Aplicación de masillas: Se aplicará la masilla mediante pistola. Se rellenará completamente la junta desde el fondo hasta la superficie evitando atrapar el aire.. Se alisará la masilla fresca empleando una herramienta adecuada para darle una forma superficial cóncava.

El resultado final es el que se muestra en la siguiente figura:

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

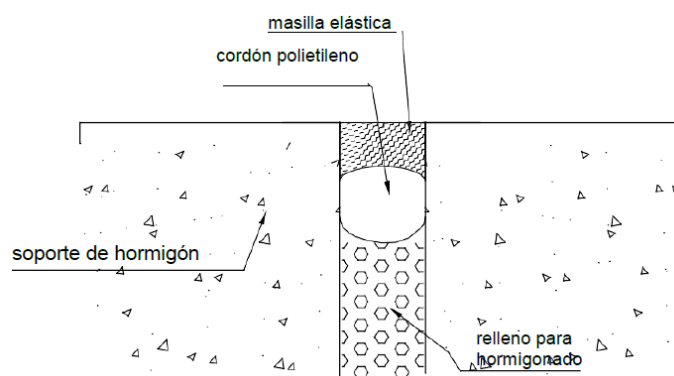


Figura 7. Sellado de junta con masilla elástica resistente a las agresiones mecánicas y químicas

4.2.4 Saneo y reparación de vigas y pilares

En este párrafo se describen las actuaciones de reparación que hay que realizar en pilas, vigas y muros de la zona crítica situada en la JD2, por donde filtra una cantidad importante de agua.

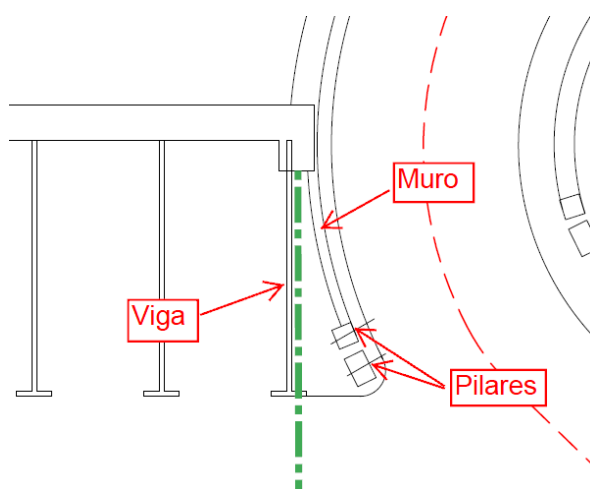


Figura 8. Elementos de hormigón a reparar

4.2.4.1 Preparación o saneado de la superficie del hormigón

Dado que se plantea una reparación en la que es necesario aplicar un material nuevo adherido al hormigón existente, la aplicación debe comenzar con una preparación adecuada de la superficie de dicho hormigón. Esta preparación superficial es imprescindible para obtener uniones eficaces garantizando la adherencia entre el hormigón y el material a unir,

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

eliminar las sustancias contaminantes de la capa de hormigón deteriorado, y, en definitiva, obtener una reparación durable.

Para llevar a cabo un buen saneado de la superficie, se plantea un método mecánico a base de chorro de arena.

4.2.4.2 Protección superficial del hormigón

En la inspección realizada in situ, no se identificaron patologías graves que precisen de reparación con refuerzo, de modo que se considera suficiente una protección superficial que impermeabilice el hormigón, reemplace el hormigón deteriorado y restablezca su resistencia y su integridad estructural dotando el elemento de un aspecto estético uniforme.

Para ello, se propone:

- 1- Aplicación de un puente de unión.
- 2- Aplicación del mortero de reparación: el mortero se aplicará mediante paleta, paletín o llana metálica respetando los espesores indicados en la ficha técnica correspondiente. El acabado superficial puede conseguirse con fratás de madera, poliestireno expandido, con llana o esponja en el momento en que haya endurecido.
- 3- Curado: cuando el mortero aplicado empiece a perder brillo superficial, se iniciará un proceso de curado. El curado podrá realizarse mediante un regado continuo con agua.

4.2.5 Reparación de la viga dintel de la rampa de entrada

La Foto 16 del apartado 3.1.1 pone de manifiesto el estado de la viga metálica dintel que sostiene la losa que cubre la rampa de entrada.

No se disponen planos de estructura de estos elementos, de modo que se desconoce la tipología de viga y la calidad del acero estructural; tampoco se dispone de los cálculos desarrollados. En definitiva, se desconoce el factor de seguridad de la viga actual.

Las fases de reparación de la viga dintel son las siguientes

- 1- Preparación de la superficie de soporte:

Según establece la norma EN ISO 12944-4, se debe proceder a un arenado, chorreado o granallado muy minucioso (granallado a fondo). Las capas de laminación, óxido y partículas extrañas se deben quitar de tal manera que los restos

sólo aparezcan como ligeras manchas o rayas. El metal debe parecer blanco y en perfectas condiciones para un recubrimiento posterior. Se debe eliminar todo resto de óxido. Por lo menos el 95% de cada porción de la superficie total queda libre de cualquier residuo visible y se elimina el polvo de abrasivo con un aspirador.

Este grado de limpieza se puede conseguir con el uso de chorreadoras, cuartos y salas de granallar, arenadoras portátiles y equipos de granallado en automático.

- 2- Tras la fase 2, la viga se encuentra totalmente desprotegida y antes de pasar a las siguientes fases es imprescindible dotarla de protección. Tal y como establece la norma EN ISO 12944-5, es preferible considerar las recomendaciones del fabricante de pintura, no obstante, el anexo A de esta norma da las posibles soluciones para el tipo de imprimación y sistemas de pinturas a aplicar, así como el número de capas de cada elemento. Sea cual sea la solución, la capa de imprimación se aplicará no más tarde de 4-6 horas después de haber finalizado la fase de limpieza.

3- Refuerzo:

En caso de pérdida de sección, se reforzará la chapa afectada con una chapa de refuerzo. Esta pérdida de sección se analizará tras la limpieza, momento en que resultará fácil establecer si ha habido reducciones de espesores de chapa como consecuencia de la corrosión.

Se analizará si las alas, el alma y los rigidizadores han sufrido pérdida de sección, y en caso afirmativo (pérdida mínima de sección de 5%) se procederá a la soldadura del elemento afectado.

4.2.6 Reparación de la losa superior de la rampa

La reparación de la losa de cubierta de la rampa inhabilitada será idéntica a la cubierta general del aparcamiento en cuanto a sellado de juntas, sellado de fisuras, posible restitución de la losa por medio de mortero de reparación e impermeabilización.

4.2.7 Cubrición del hueco existente

Actualmente hay un hueco para ventilación en la cubierta justo al final de la rampa de entrada. Las actuaciones que se prevén en el proyecto de instalaciones en materia de ventilación resuelven la ventilación natural por medio de 3 nuevos huecos en la parte central

de la cubierta, de modo que este agujero pasa a ser innecesario y sólo es responsable de filtraciones de agua.

La impermeabilización de la cubierta requerirá la previa cubrición del hueco existente: se propone para ello disponer un encofrado perdido y hormigonar la losa de 20 cm.

4.3 PATOLOGÍAS ASOCIADAS A LAS HUMEDADES DE LOS MUROS

Tal y como se ha explicado en el apartado 3.2.2, las humedades de los muros, que se manifiestan por manchas de moho, de eflorescencias e incluso de hinchamiento de la pintura, se producen básicamente a nivel de las juntas, y son debidas a las filtraciones provenientes del suelo del trasdós.

La solución adoptada es:

- 1- Sanear la superficie del muro pantalla en toda la zona de la discontinuidad de la junta (depende de la junta, pero de manera general, se considera unos 20 cm a lado y lado de la junta);
- 2- En caso de pérdida de recubrimiento, reparar con mortero de reparación (ver 4.2.4)
- 3- Ejecutar un sistema de drenaje del agua que permita que el agua filtre en estas zonas, y recogerla en la base de los muros para conducirla a un colector y llevarla a la red de saneamiento pública. Además, se dispondrá un sistema de chapas metálicas que permita ocultar futuras manchas y que actúen para mejorar la estética del aparcamiento. Esta intervención se realizará exclusivamente en los dos muros que tienen juntas, que son los dos muros largos del recinto rectangular.

La sección constructiva tipo del proyecto para el muro perimetral en la zona que presenta humedades se describe a continuación (ver Figura 9):

- 1- Conducto aire de ventilación de chapa y altura variable (según planos de instalaciones),
- 2- Perfil tubular 30x30 y e=2 mm, tornillo de fijación trapezoidal
- 3- Bastidor perfiles tubulares de sección 30x30 y e=2 mm,
- 4- Chapa trapezoidal acanalada de espesor 0,70 mm, conformado de 30 mm, acabado pintado color según planta.
- 5- Chapa perfilada paragolpes a una altura media de 0.50 m.
- 6- Canaleta prefabricada 155x80 mm con rejilla

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

- 7- Cuña de mortero hidrófugo para vertido de infiltraciones
- 8- Tacos químicos de fijación
- 9- Pantalla existente

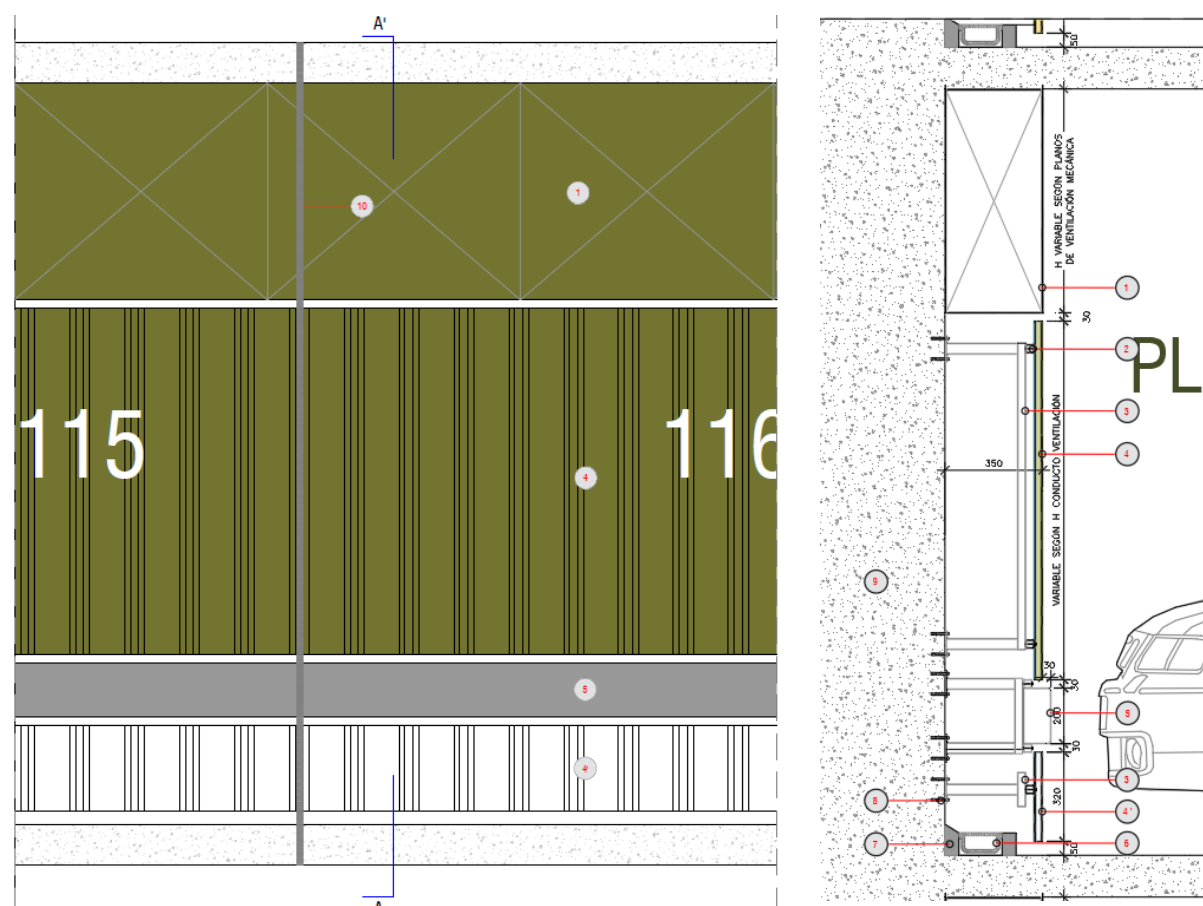


Figura 9. Reparación sistema de drenaje de los muros – alzado y sección-

4.4 REPOSICIÓN DEL MATERIAL IGNÍFUGO DE LAS VIGAS METÁLICAS

La estructura metálica existente al final de la rampa de entrada consistente en dos pilares anclados a las pantallas perimetrales y a dos vigas dintel presentan:

- Pérdida o falta local del mortero de protección (o material ignífugo);
- Deterioro del mortero de protección (o material ignífugo).

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
 Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 30. Estado del pilar metálico pórtico de entrada

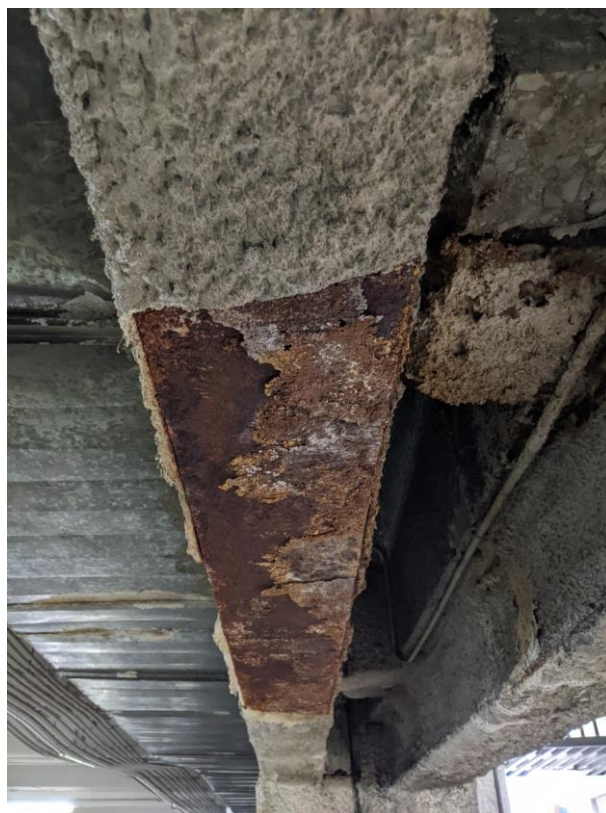


Foto 31. Estado de la viga dintel pórtico de entrada

4.4.1 Pérdida / falta local de material ignífugo

Cuando se aprecie una pérdida o falta de material ignífugo, habrá que reponer o aplicar el mismo material ignífugo.

Aplicación:

- 1- Preparación de la superficie: comprobar que el soporte está seco y limpio de grasa, polvo y suciedad.
- 2- Una vez la superficie está preparada, aplicar por vía húmeda mediante una máquina de proyección tipo mezcladora y compresor. En esos casos en que la superficie sea reducida, se podrá aplicar manualmente.

La temperatura de aplicación debe estar entre 3 y 30 °C, y al tratarse de un área cerrada, se recomienda que la humedad relativa no supere el 60% para conseguir un correcto secado.

4.4.2 Deterioro del mortero de protección.

En aquellos casos en los que se produzca tal fenómeno, se deberá seguir las mismas pautas que las descritas en el punto anterior, previa sustracción del mortero de protección en mal estado.

4.5 PÉRDIDA DE RECUBRIMIENTO

En este apartado se describen las operaciones a ejecutar para reparar la junta del forjado de la planta -2, donde la pérdida de hormigón deja el aparato de junta a la vista.

Las operaciones previas para este tipo de reparaciones serán las orientadas a tratar el soporte eliminando todo el hormigón deteriorado. Asimismo, se debe preparar la superficie de contacto para las siguientes operaciones de rehabilitación del hormigón.

1- Preparación de la superficie

Todo el material dañado o disgregado deberá ser retirado hasta obtener una base soporte consistente. Para el método a utilizar, se evitarán aquellos que generen importantes vibraciones (picados mecánicos y/o de tipo neumáticos) ya que estas podrían dañar aún más el elemento en cuestión. Un método menos agresivo para la estructura será el chorreado de granalla de acero o escoria de cobre, que permita conjuntamente la eliminación del hormigón deteriorado y la limpieza de las armaduras.

Hay que eliminar todo el hormigón contaminado, así como aquellas zonas que estén manchadas de óxido. En el sentido longitudinal, se saneará hasta donde ya no se aprecie contaminación, más 50 centímetros. Y en donde existan las armaduras, se intentará eliminar el hormigón unos dos centímetros por detrás de éstas para permitir su limpieza, y que el material de reparación envuelva perfectamente las barras.

2- Evaluación y limpieza de la armadura

Posteriormente a la eliminación del mortero deteriorado, se procederá a la evaluación de la armadura y su correspondiente limpieza: las armaduras se limpiarán mediante medios mecánicos i manuales hasta la eliminación total del óxido.

Si la corrosión presenta una pérdida de sección significativa (al menos del 10%) se deberá proceder al solape de armaduras con una unión por solape simple o doble, unión por empalme con barras o con empalme angular o bien por soldadura a tope en V o en K.

3- Protección de la armadura:

Tras la limpieza de los elementos se procederá a la protección de armaduras mediante un control de áreas anódicas (pasivación de las armaduras), con su posterior aplicación de los distintos morteros de reparación. Esta protección permitirá a las armaduras recuperar un ambiente de elevado pH y bloquear el mecanismo de oxidación.

4- Aplicación de la imprimación y/o puente de unión:

Antes de aplicar el mortero, será necesario aplicar una capa de imprimación o puente de unión que garantice la adherencia entre el hormigón existente y el mortero de reparación.

5- Aplicación del mortero de reparación:

La sección de hormigón eliminada de manera provisional en todo el proceso de reparación debe ser recuperada; para ello se debe aplicar un mortero de reparación que tenga:

- Una buena adherencia;
- Una baja retracción;
- Una resistencia adecuada;
- Características favorables para resistir a las condiciones de carbonatación existentes en el aparcamiento.

Dado los volúmenes reducidos de los elementos dañados en el aparcamiento será más adecuado el uso de morteros tixotrópicos de reparación estructural, dado que son morteros que no requieren encofrados y que su aplicación se puede llevar a cabo mediante llana o paleta.

6- Curado

Por lo que respecta al curado, se deberá evitar la desecación excesiva: para ello, se tapará la superficie mediante telas húmedas o plásticos durante su curado.

5 RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS

La tabla siguiente resume las patologías detectadas definidas en los apartados anteriores:

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

| ELEMENTO TIPO | REPARACIÓN | Situación |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| Cubierta | Impermeabilización de la cubierta | Superficie |
| | Reparación de las juntas de dilatación de la cubierta | Superficie JD1 a JD6 |
| | Sellado/inyección de fisuras | Superficie (hipotético) |
| | Posible restitución de losa | Superficie (hipotético) |
| | Cubrición de hueco existente | Superficie (lado rampa) |
| Elementos de hormigón armado | Reparación superficie pilar | Encuentro JD2-JD4 en P-1, P-2, P-3 |
| | Reparación superficie muro | Encuentro JD2-JD4 en P-1, P-2, P-3 |
| | Reparación viga transversal (//JD2) | Encuentro JD2-JD4 en P-1, P-2, P-3 |
| | Reparación viga dintel rampa (//JD4) | Encuentro JD2-JD4 en P-1, P-2, P-3 |
| | Reparación viga dintel y losa (JD5) | Pavimento P-1 Forjado P-2 |
| Elementos de acero | Reparación viga dintel pórtico | Rampa entrada P-1 |
| | Reparación pilares pórtico | |
| Aparatos de junta | Reparación pérdida de recubrimiento | JD2 de la P-2 JD1 de la P-3 |

Algunas consideraciones:

Dado el no conocimiento del estado de la cubierta, se han considerado, en las mediciones y presupuesto, las siguientes hipótesis:

- La reparación de 5 fisuras mediante inyección con resina: se hará para aquellas fisuras que tengan una apertura de fisura entre 1.50 mm y 4 mm.
- La reparación de 10 fisuras mediante sellado con mortero de epoxídico: se hará para aquellas fisuras de apertura entre 0.3 mm y 1.50 mm.
- Se prevé un deterioro importante de la losa de cubierta en dos zonas: en la zona de encuentro entre la JD2 y la JD4 (80 m²), y en la losa de cubierta de la antigua rampa de entrada (60 m²).

APÉNDICE :

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE: REPORATAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

| | | |
|---|---------------------------------------|----|
| 1 | PLANTA -1 | 2 |
| 2 | PLANTA -2 | 13 |
| 3 | PLANTA -3 | 19 |
| 4 | LOCALIZACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS | 24 |

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

1 PLANTA -1



Foto 1. Gotera baño señoras (detalle)



Foto 2. Gotera baño señoras



Foto 3. Humedades pared sala ascensores



Foto 4. Rampa de salida – desgaste pavimento

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 5. Rampa – baja a P-2



Foto 6. Salida de emergencia – vista desde aparcamiento



Foto 7. Salida de emergencia – compartimento de salida a calle



Foto 8. Salida de emergencia – compartimento de salida a calle (2)



Foto 9. Salida de emergencia – Escaleras salida a calle



Foto 10. Salida de emergencia – escaleras salida a calle (2)



Foto 11. Salida de emergencia - humedad

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

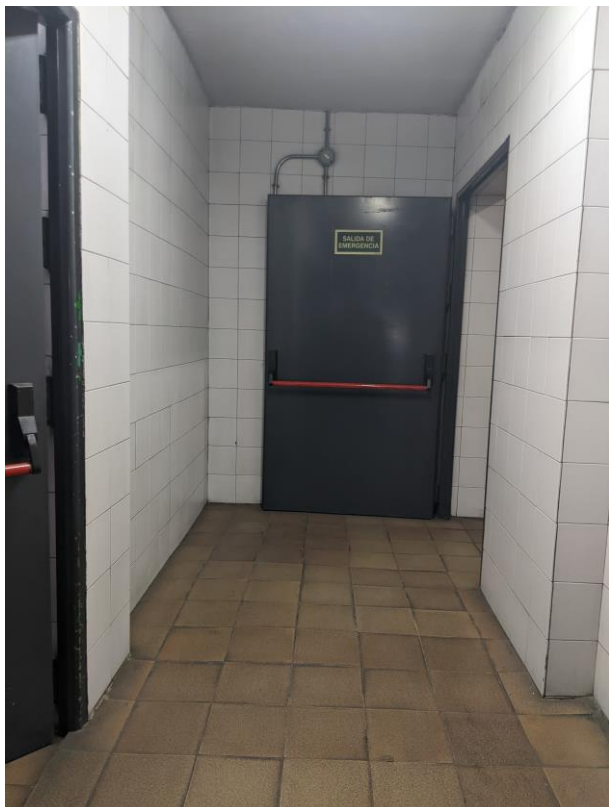


Foto 12. Salida de emergencia - pasillo



Foto 13. Salida de emergencia – baja a P-2



*Foto 14. Salida de emergencia – humedad en
pared*

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 15. Vista general aparcamiento desde SE

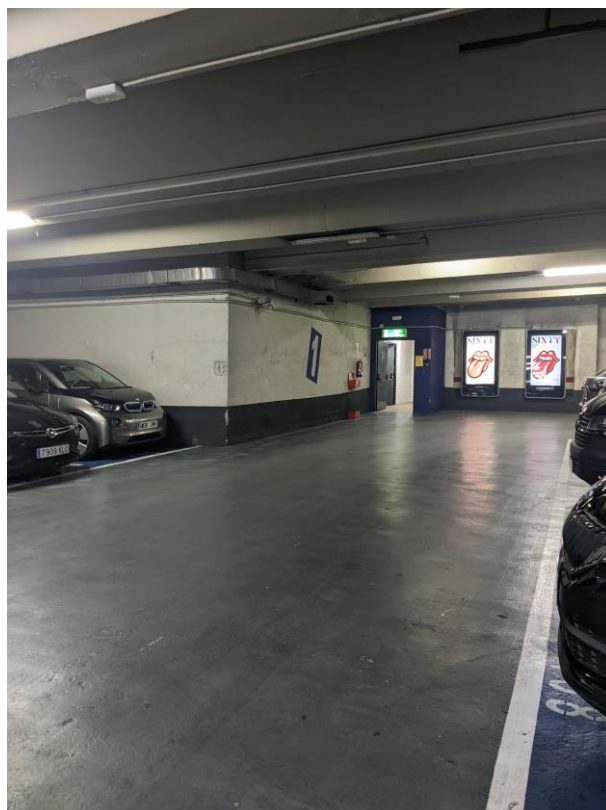


Foto 16. Vista a salida de emergencia

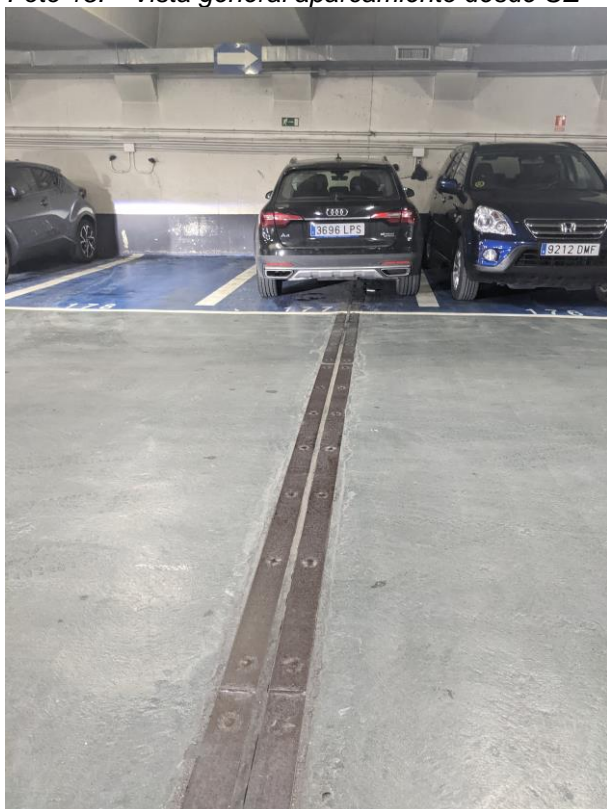


Foto 17. Junta de dilatación 1

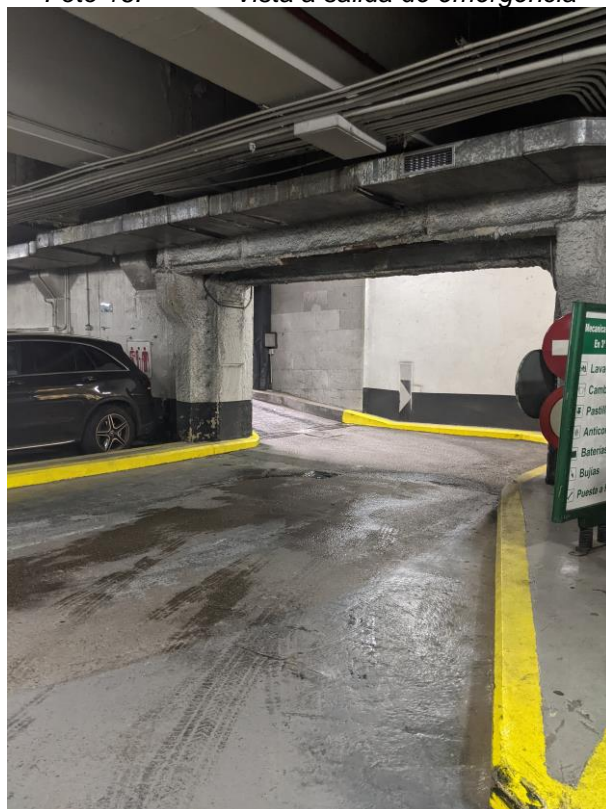


Foto 18. Rampa de entrada (1)

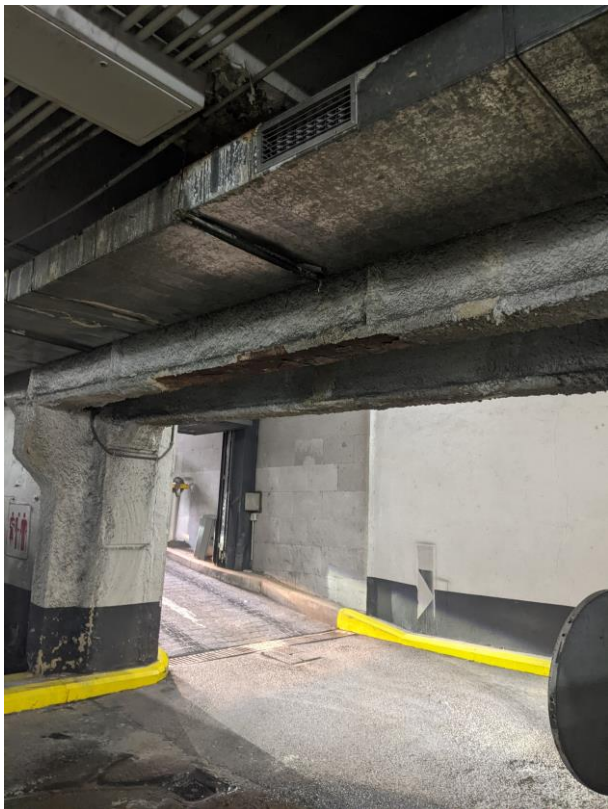


Foto 19. Rampa entrada (2)



Foto 20. Apoyo viga dintel rampa entrada



Foto 21. Agujero en losa de cubierta 1

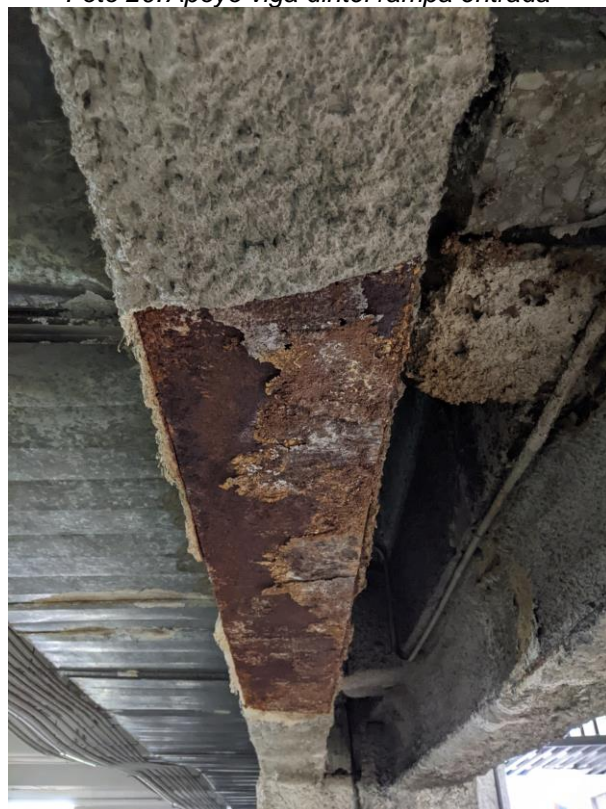


Foto 22. Estado viga dintel

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 23. Junta de dilatación 2



Foto 24. Humedades viga (zona rampa)



Foto 25. Humedades zona rampa



Foto 26. Humedades zona rampa



Foto 27. Rampa entrada (3)



Foto 28. Humedades zona rampa subida (1)



Foto 29. Humedades zona rampa subida (2)

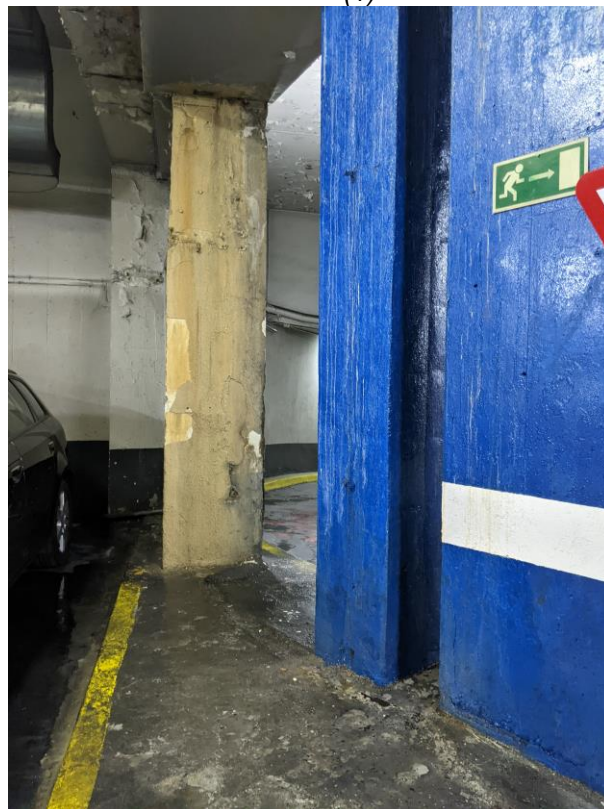


Foto 30. Humedades zona rampa subida (3)

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 31. Humedades zona rampa subida (4)

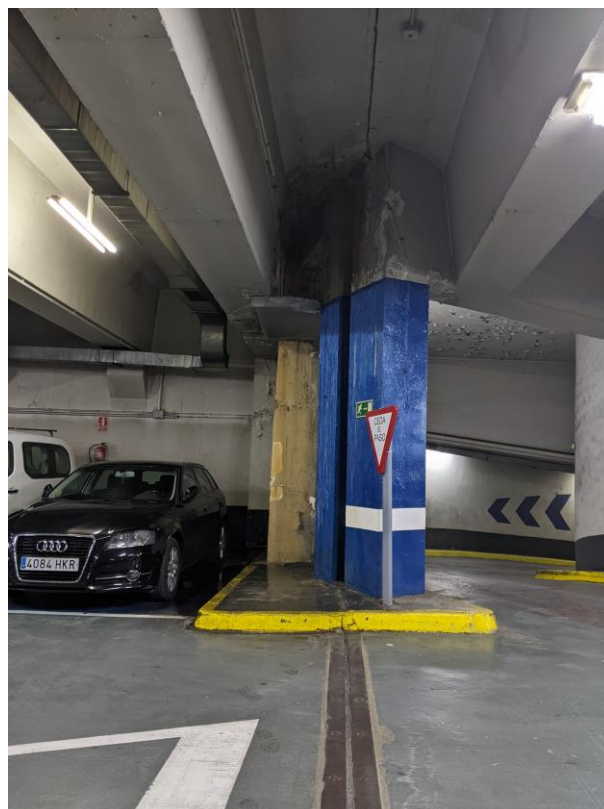


Foto 32. Humedades zona rampa subida (5)



Foto 33. Humedades en cubierta núcleo rampa



Foto 34. Acceso a calle

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 35. Ascensores



Foto 36. Acumulación agua



Foto 37. Junta de dilatación 2: filtraciones

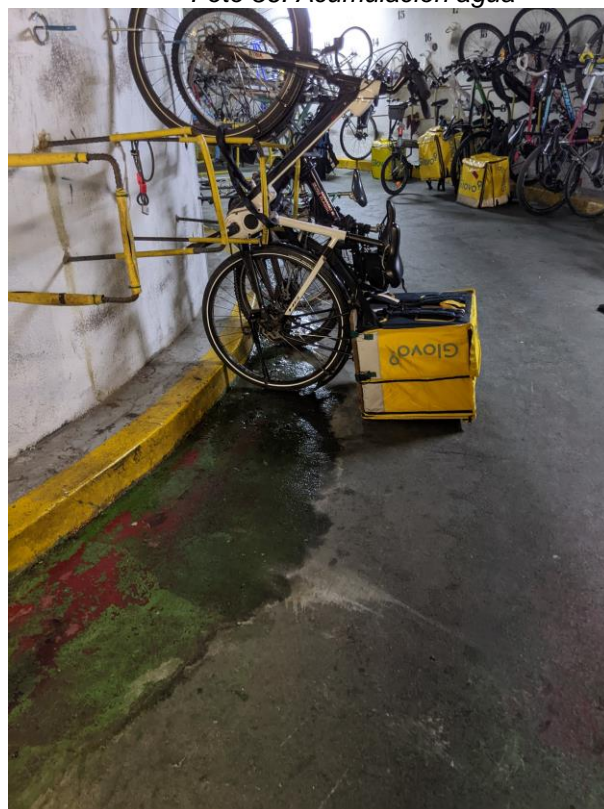


Foto 38. Presencia de agua en rampa (taller de bicicletas)

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

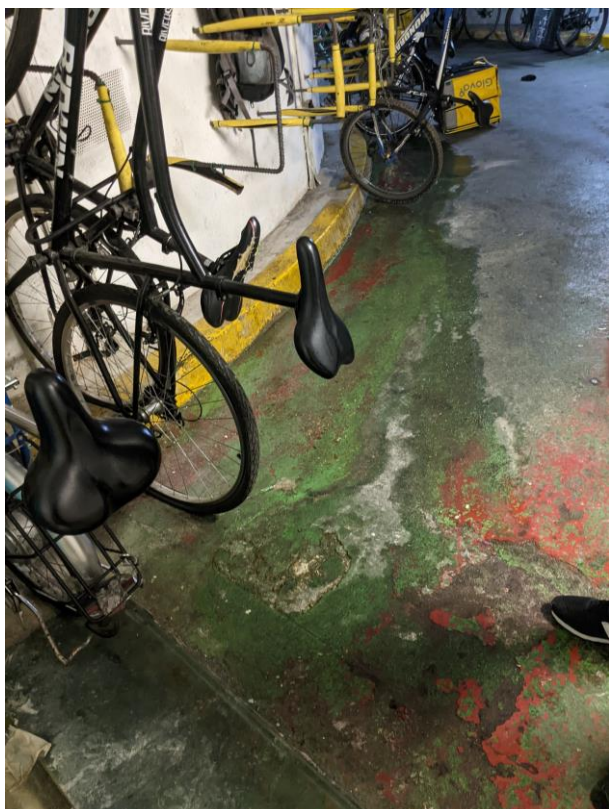


Foto 39. Presencia de agua en rampa (2)



Foto 40. Filtraciones en losa de cubierta de rampa



Foto 41. Filtraciones en cubierta y muro rampa



Foto 42. Estado losa de rampa

2 PLANTA -2

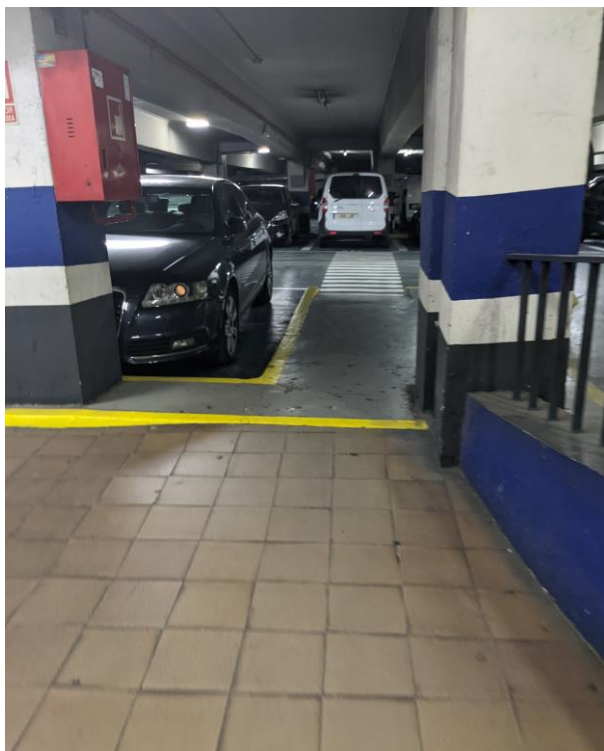


Foto 1. Vista desde salida ascensores

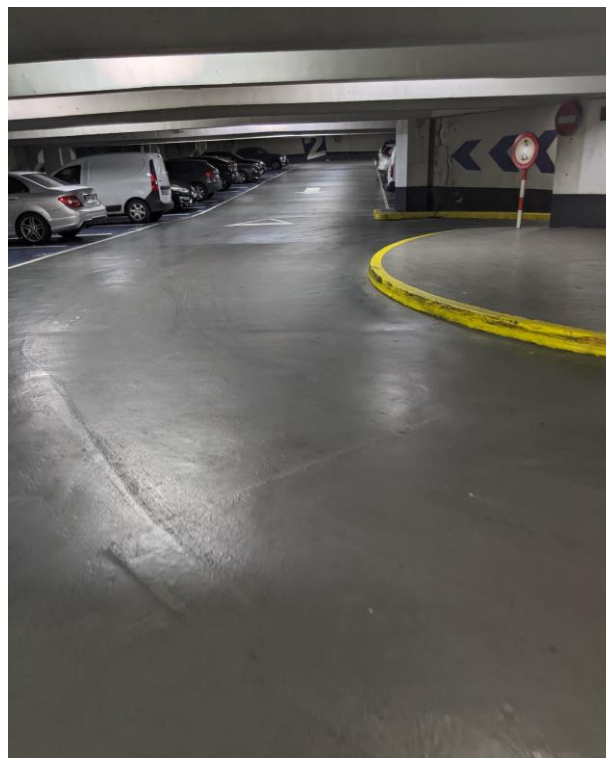


Foto 2. Vista general ala lado rampas



Foto 3. Humedades zona rampa subida



Foto 4. Rejilla pozo ventilación

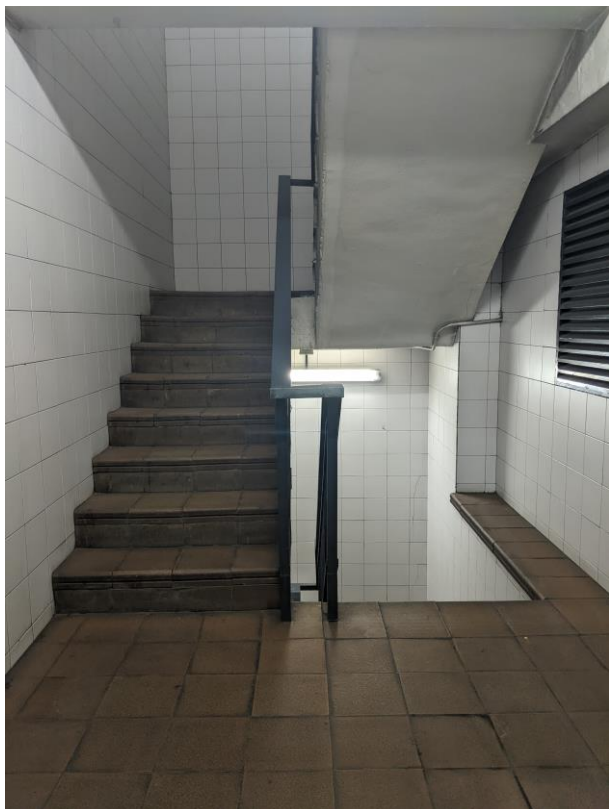


Foto 5. Salida de emergencia



Foto 6. Rejilla ventilación

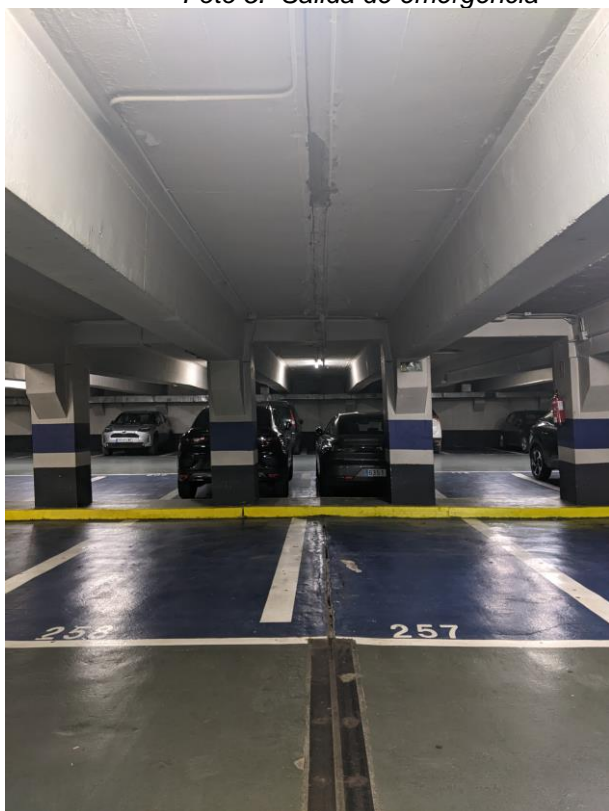


Foto 7. Junta de dilatación vista norte

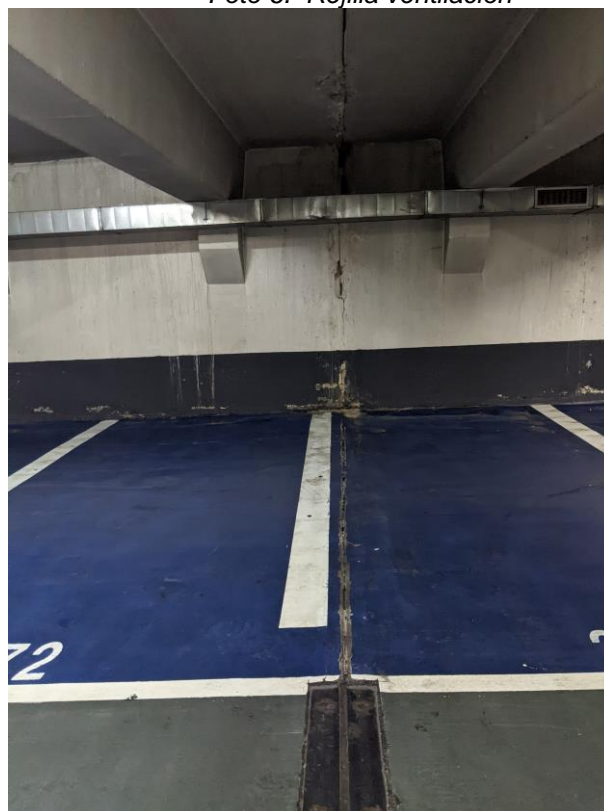


Foto 8. Junta de dilatación vista sur

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

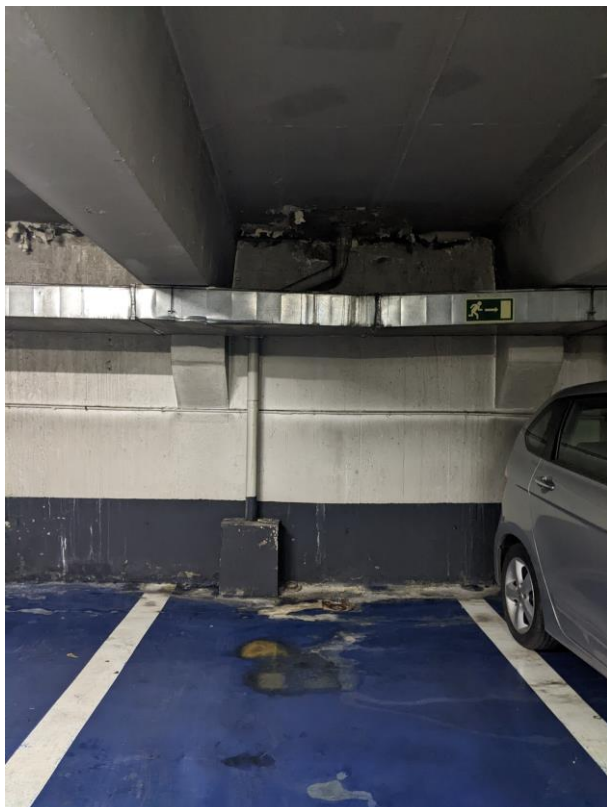


Foto 9. Acumulación agua en pavimento



Foto 10. Humedades en junta tubería

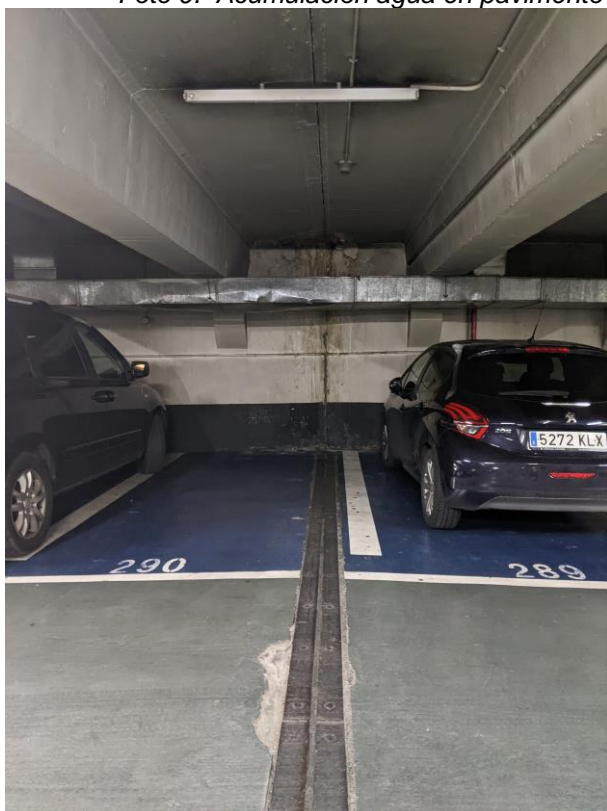


Foto 11. Junta de dilatación 2

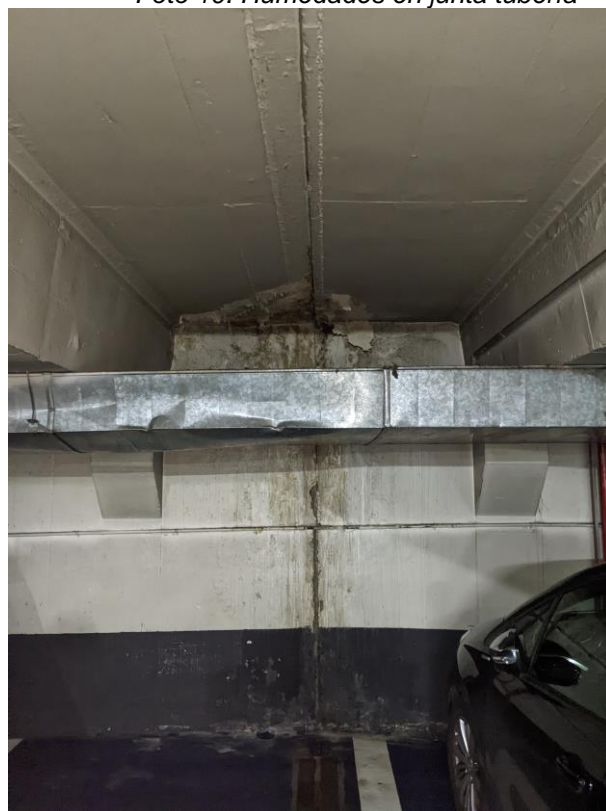


Foto 12. Junta de dilatación 2 (2)



Foto 13. Humedades en espacio entre pilar y pantalla

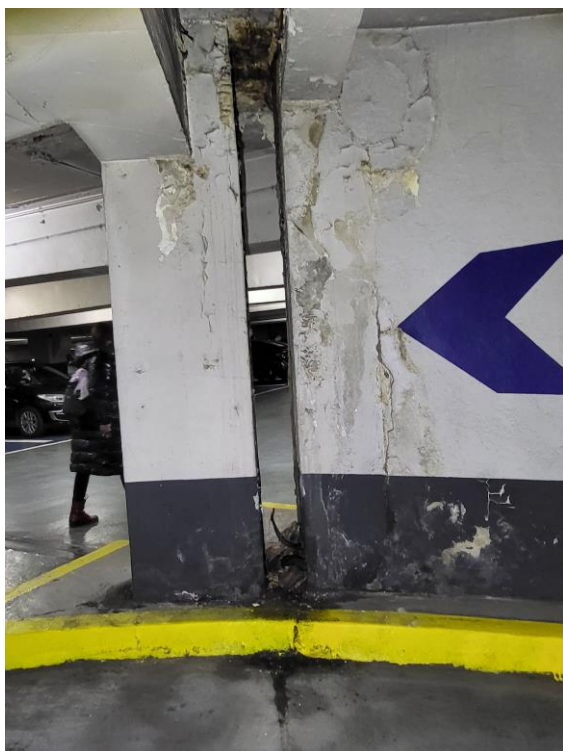


Foto 14. Pilar-pantalla rampa



Foto 15. Pilar – pantalla rampa (2)



Foto 16. Pilar-pantalla rampa (3)



Foto 17. Acumulación de agua



Foto 18. Viga dintel metálica oxidada rampa baja a P-3



Foto 19. Superestructura metálica oxidada



*Foto 20. Filtraciones en forjado – encuentro
rampa (bajo taller bicis)*



Foto 21. Pérdida de recubrimiento en junta con vista de la junta

3 PLANTA -3

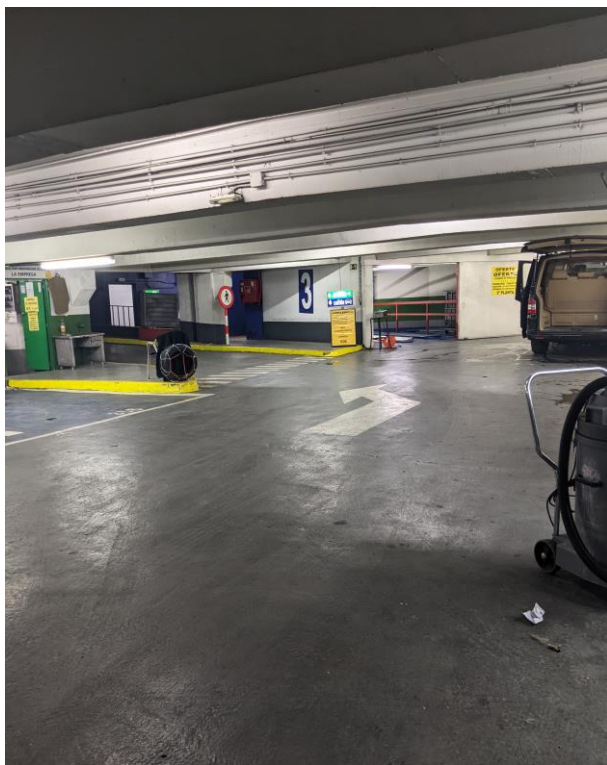


Foto 1. Vista rampa

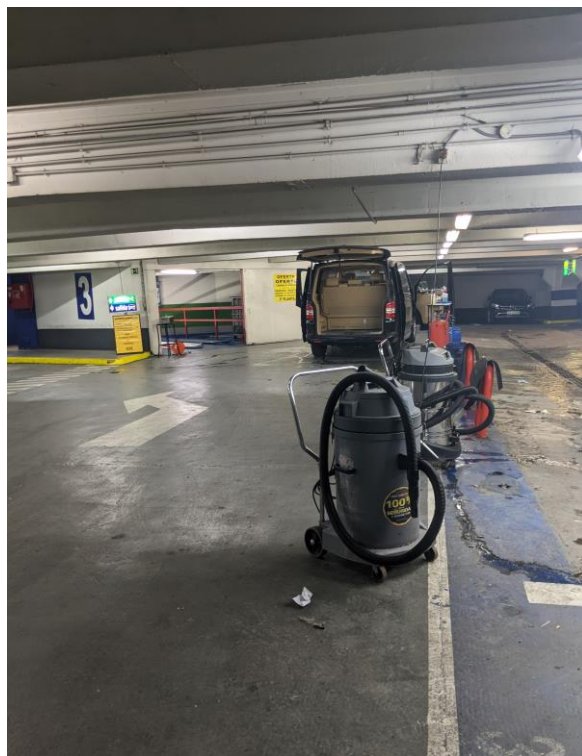


Foto 2. Zona de lavado



Foto 3. Acumulación de agua



Foto 4. Acumulación de agua (2)

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

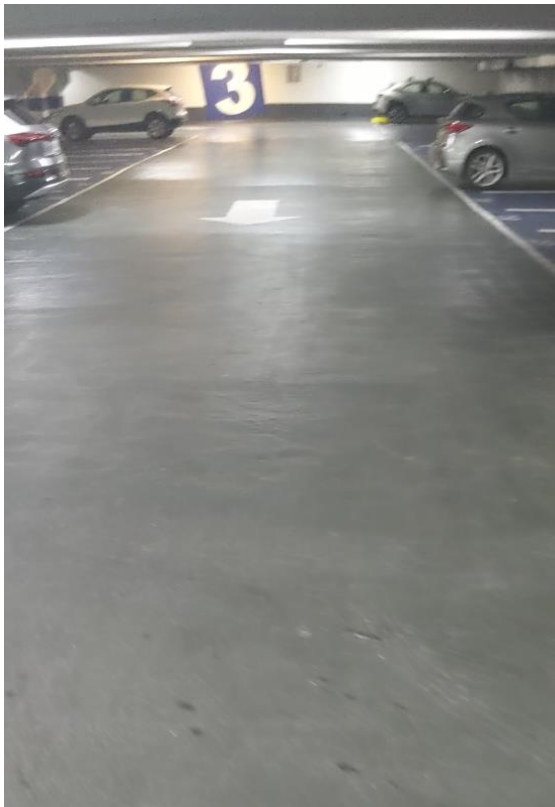


Foto 5. Vista fondo oeste



Foto 6. Rejilla ventilación



Foto 7. Salida de emergencia



Foto 8. Escaleras salida emergencia

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15



Foto 9. Rejilla salida emergencia

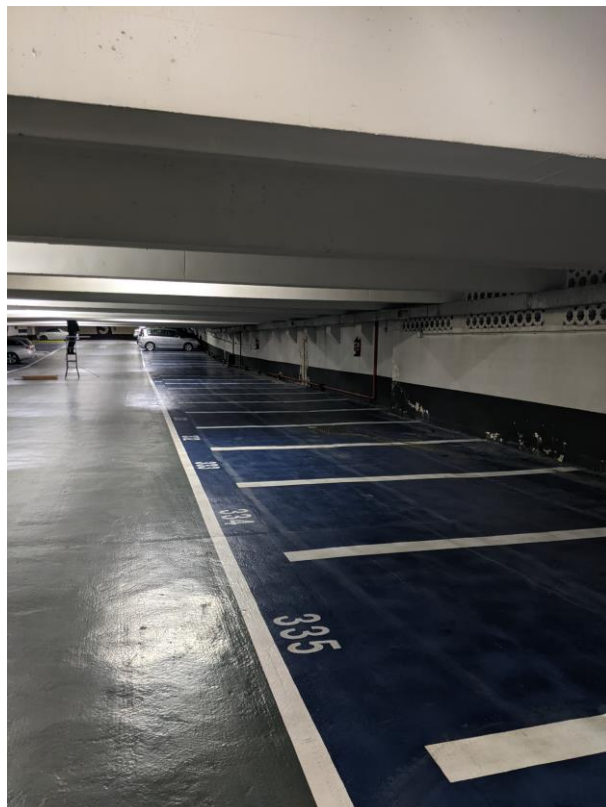


Foto 10. Vista fondo este



Foto 11. Junta de dilatación en muro



Foto 12. Junta de dilatación en muro (2)

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

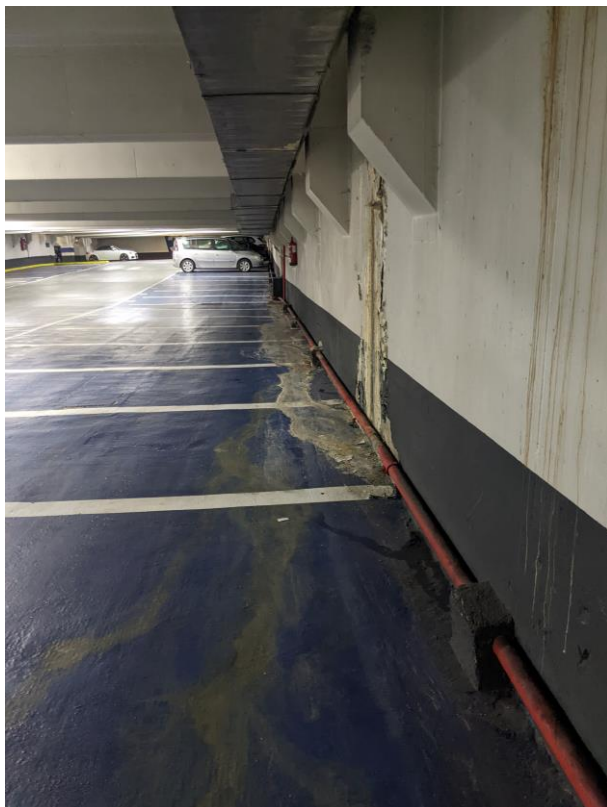


Foto 13. Manchas de humedades en pavimento

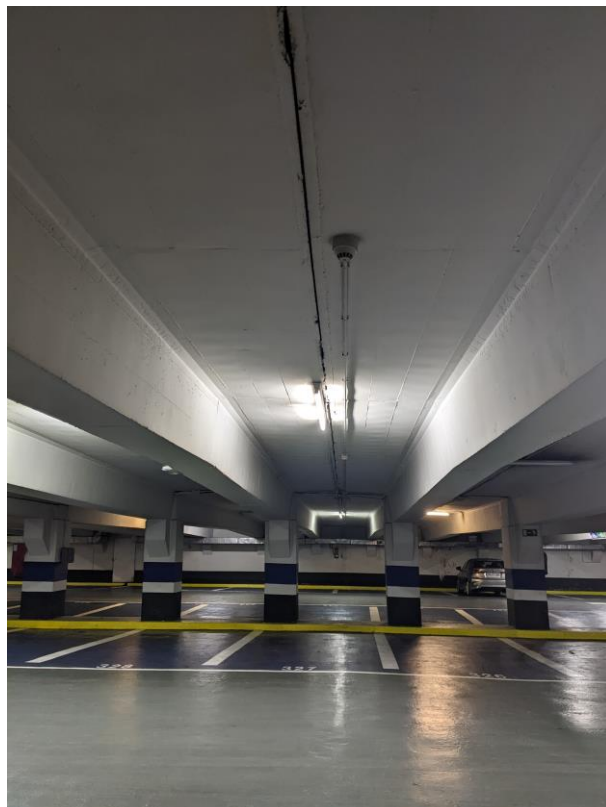


Foto 14. Junta de dilatación en forjado



Foto 15. Junta de dilatación -muro y forjado-



Foto 16. Humedades en muro

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana
Exp.: 300/2020/00870 -15

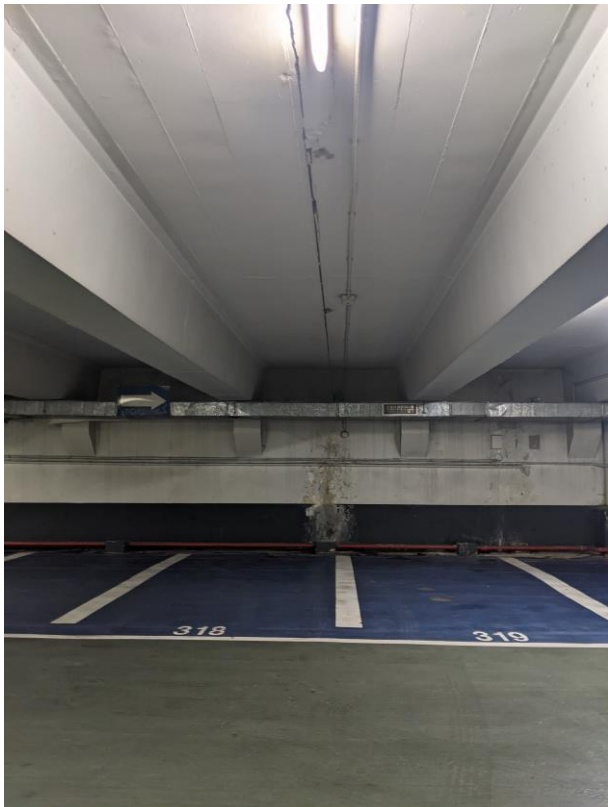


Foto 17. Humedades en muro (2)

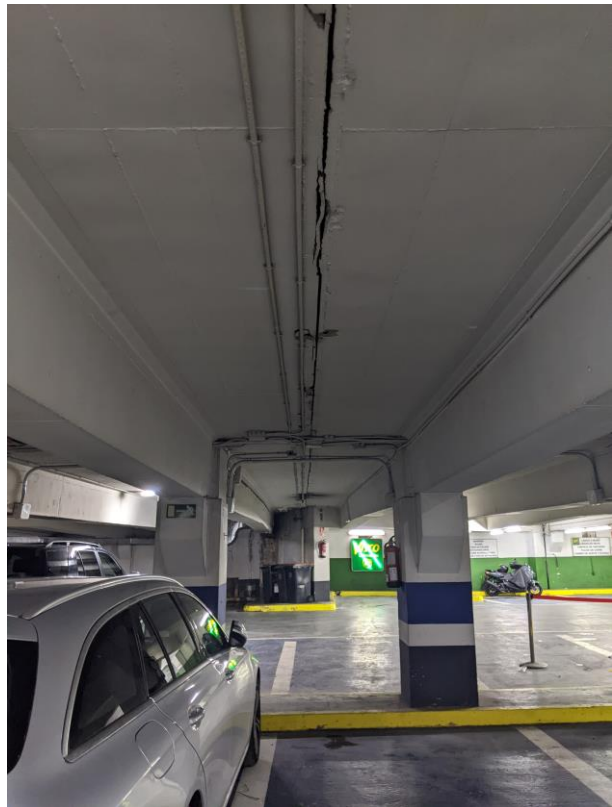


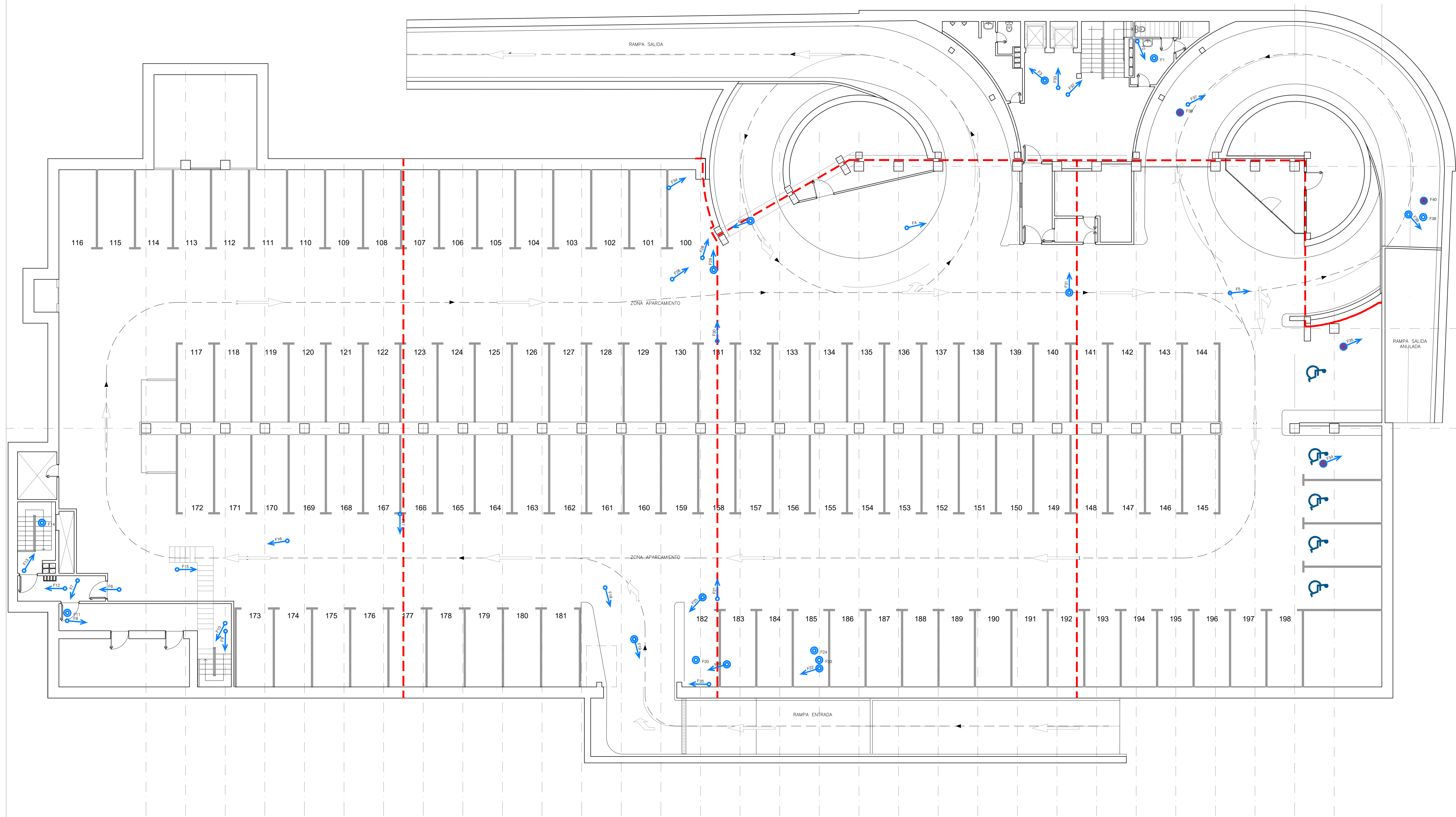
Foto 18. Junta vista norte



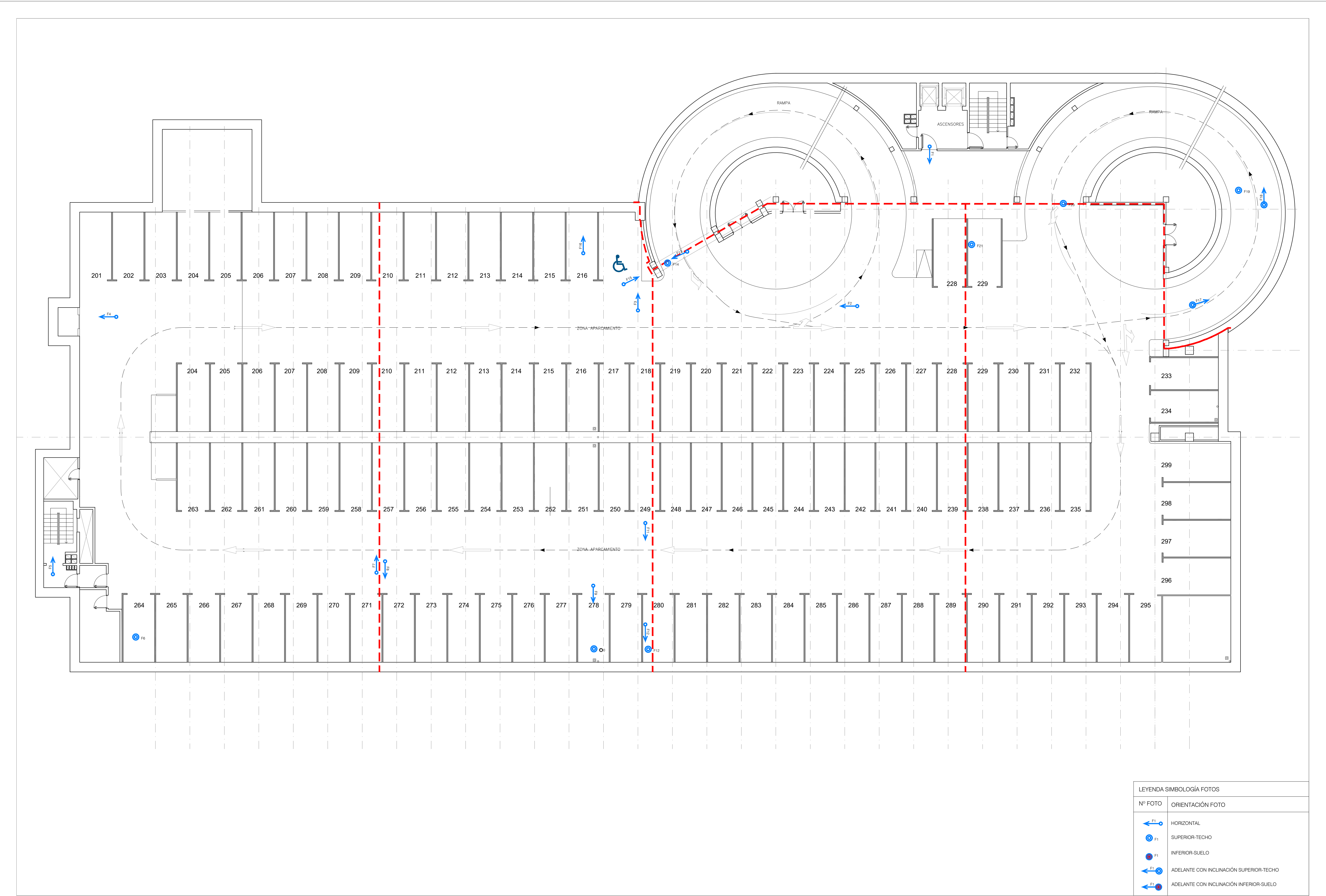
Foto 19. Deterioro muro

4 LOCALIZACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS

A continuación, se muestran en las plantas de cada sótano del aparcamiento, la localización de cada una de las fotos.



| LEYENDA SIMBOLOGÍA FOTOS | |
|--------------------------|---|
| Nº FOTO | ORIENTACIÓN FOTO |
| | HORIZONTAL |
| | SUPERIOR-TECHO |
| | INFERIOR-SUELO |
| | ADELANTE CON INCLINACIÓN SUPERIOR-TECHO |
| | ADELANTE CON INCLINACIÓN INFERIOR-SUELO |



| LEYENDA SIMBOLOGÍA FOTOS | |
|--------------------------|---|
| Nº FOTO | ORIENTACIÓN FOTO |
| | HORIZONTAL |
| | SUPERIOR-TECHO |
| | INFERIOR-SUELO |
| | ADELANTE CON INCLINACIÓN SUPERIOR-TECHO |
| | ADELANTE CON INCLINACIÓN INFERIOR-SUELO |

