cumalsa

INFORME TÉCNICO DE CUBIERTA DE ZINC

MERCADO DE LINARES (JAÉN)

MANUEL ALVAREZ SANDEZ
DIRECTOR TÉCNICO DE CUMALSA, S.L.
05 – noviembre - 2018

Tabla de contenidos

AUTORÍA **1**

OBJETO **2**

METODOLÓGÍA **4**

SOBRE LA NORMATIVA **4**

SOBRE LA CHAPA DE ZINC **5**

PRIMERA ACTUACIÓN **6**

CONFIGURACIÓN DE LA CUBIERTA, MATERIALES, SISTEMA DE INSTALACIÓN Y ESTADO ACTUAL. **6**

RECOGIDA DE DATOS HISTÓRICOS E INSPECCIÓN DE LOS FALDONES G,H,I **7**

CONCLUSIONES **8**

Tabla de imágenes

Imagen 2 - Sale agua por los puntos descritos cuando se golpea con el martillo 2
Imagen 3 - Vista de agua que remanece desde el intrior sellado 3
Imagen 4 - Vista del engafetado que une las chapas en sentido trasversal.....4**¡Error! Marcador no definido.**
Imagen 5 - Vista del engafetado (observese lo reducido que es) Masa terrosa deposita**¡Error! Marcador no definido.**
Imagen 6 - Parte interior del engafetado (cargado de hidrósido y enmohecido)..... **¡Error! Marcador no definido.**6
Imagen 7 - Fuertes corrosiones en clavo que fija la pletina de seguridad de la junta..... ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Imagen 8 - Corrosión de la chapa y tornillos que fijan las juntas trasversales y longitudinales... 8
Imagen 9 - Vista de la junta alzada y junta trasversal (Observese el poco engarzado) 9
Imagen 10 - las manchas que asociamos con la humedad parten de las correas.....10
Imagen 11 - Seguimos viendo manchas blanquecinas que parten de las correas..... 11
Imagen 12 - En otratoma se sigue viendo el mismo fenómeno de la humedad 12
Imagen 13 - Se epite el mismo fenomeno que la humedad parte desde las correas..... 13
Imagen 14 - Vista generalizada del techo en donde las tablas acusan la humedad 14
Imagen 15 - Otra vista general 15
Imagen 16 - Seguimos viendo de donde parte la humedad, siempre desde las correas .... **¡Error! Marcador no definido.**
Imagen 17 - observese el clavo que sobresale, en este pounto se cortar tablas para cáta **¡Error! Marcador no definido.**
imagen 18 - Punto en el que se cortarán tablas para verificar su estado, ...18
imagen 19 - Vista de corrosión en los clavos 19
imagen 20 - Maderas cortadas para su comprobación, vemos humedecida la tabla de apoyo.20
imagen 21 -Tabla cortada para su análisis , se aprecian las diferentes tonalidades.....21
imagen 22 -Tabla extraída para análisis 22

imagen 23 - Corresponde a misma tabla de la imagen 22, parte que está bajo la tela.....23
imagen 24 - Visón microscópica de residuo de color más negro en la tabla.....24
imagen 25 - Visión microscópica de residuo extraído de la zona más blanquecina de la tabla.25
imagen 26 -Dos catas realizadas.....26
imagen 27 -Cata realizada justo debajo de punto de humedad.....27
imagen 28- Cata justo encima de la junta trasversal.....28
imagen 29 - Vemos claras muestras de humedad en la superficie de la tabla.....29
imagen 30 - Claras muestras de hidróxido en la chapa de zinc, (de la junta hacia abajo).....30
imagen 31 - Corresponde a la misma cata 30, madera humedecida.....31
imagen 32 - Véanse los clavos oxidados y la humedad en la tabla.....32
imagen 33 - Claras nuestras de hidróxido en la chapa de zinc a consecuencia de humedad.....33
imagen 34 - Vista de hidróxido en las chapas 34
imagen 35 -Vista de humedad en la madera.....35
imagen 36 - Vista de humedad en la madera.....36
imagen 37 -Hidróxido en la chapa de zinc.....37
imagen 38 - Grosor de chapa de zinc.....38
imagen 39 - Grosor de la junta alzada.....39
imagen 40 - Temperatura recogida en la madera.....40
imagen 41 -Temperatura recogida en un punto húmedo de la madera.....41
imagen 42- Temperatura cogida en un punto más seco de la tabla.....42
imagen 43-Temperatura sobre la tela intermedia entre chapa y soporte.....43
imagen 44- (2)Temperatura del interior.....44
imagen 44- Temperatura recogida en otro punto diferente de la cubierta.....44
imagen 45-Vista de humedad en la tabla.....45
imagen 46- Corte trasversal de la tabla, no se ve humedad en su interior.....46
imagen 47-Sellados con masilla, ligeras corrosiones en la chapa.....47
imagen 48-Reparaciones con masilla corrosiones en la chapa.....48
imagen 49- Otra vista de reparaciones con masilla.....49
imagen 50- Reparaciones con masilla, cambio de color en la chapa.....50
imagen 51- Ondulaciones en la chapa, diferentes tonalidades.....51
imagen 53- Diferentes tonalidades en la chapa.....53
imagen 54- Diferentes tonalidades en la chapa, múltiples ondulaciones.....54
imagen 55- Véase el arco que forma la chapa.....55
imagen 47-Vease la diferencia de alturas, véase también la tonalidad de la chapa.....57
imagen 58- Junta mal ejecutada desde su realización.....58
imagen 59- Vista más ampliada de junta mal ejecutada.....59
imagen 60- Falta capota en el final del faldón.....60
imagen 62- forro de canalón inservible.....62
imagen 63- Vista de la separación de la chapa con respecto al soporte.....63
imagen64- vista de tonalidad de la chapa.....64
imagen65- Limpieza con cepillo de masa terrosa y residuo.....65
imagen 66- Descomposición de la masa terrosa aplicando reactivo.....66
imagen67- Vista de parte baja del canalón.....67
imagen68- Vista canalón deformado.....68
imagen69- Muestra para análisis de masa terrosa recogida sobre la chapa de zinc.....69
imagen 70- Vista microscópica de la masa terrosa mezclada con agua extendida y secada.....70
imagen71- Tierra mezclada con agua destilada.....71
imagen72- Deposito de tierra en agua destilada después de 24 horas de reposo.....72
imagen73- Muestra de la tela que está entre la chapa de zinc y el soporte de tabla.....73
imagen74- Muestra microscópica de la parte interior de la chapa de zinc.....74
imagen75- Muestra microscópica de una parte exterior de la chapa de zinc oxidada.....75
imagen76- Muestra microscópica de muestra con la superficie cubierta con masa terrosa.....76

imagen77- Nueva muestra microscópica de una zona de chapa oxidada.....77

AUTORÍA

A solicitud de la mercantil CONSTRUCCINES ANTROJU, S.L C.I.F B- 14372866 DE CORDOVA, gira visita a la obra y redacta el informe D. Manuel Álvarez Sandez, con D.N.I. Nº 10048273X, diplomado en mecánica aeronáutica, experto en cubiertas y soportes, director técnico y apoderado para asuntos Jurídicos de Cumalsa, S.L. Actuando en este caso como mero informador de lo que veo y entiendo, lejos del ánimo de favorecer o perjudicar a ninguna persona o mercantil que haya intervenido en la planificación, dirección, instalación, fabricación o información previa a este informe de la cubierta que tratamos.

OBJETO

El presente informe tiene por objeto dar cuenta del análisis realizado sobre el comportamiento de la cubierta de chapa de zinc que cobija el edificio denominado MERCADO DE LINARES, causas que conllevan a la filtración de agua al interior, lo que afecte al comportamiento visible de la chapa y soluciones. Todo a mi juicio basándome en conocimientos, experiencia en el oficio y comparativa con precedente para dar cuenta de mis conclusiones a quien encarga el informe, y que pueda utilizarlo para los fines que estime oportunos.

Se gira visita al edificio el día 22 de octubre de 2018, desde las 10:30 a las 17 horas aproximadamente, en compañía de persona de ayuda, coincidiendo en un par de ocasiones con un técnico del Ayuntamiento de Linares, hicieron visita dos técnicas del Ayuntamiento coincidiendo con el técnico y el Jefe de obra de la empresa constructora que realiza trabajos en la obra.

METODOLÓGÍA

La empresa que encarga el informe se pone en contacto con el que suscribe y demanda cotización económica para la realización de reparaciones en la cubierta de chapa de zinc. Se gira una primera visita a la obra a fin de ver los trabajos para articular una mejor valoración. A la vista de las dificultades técnicas que suponía afrontar la reparación, se propuso una segunda visita y en compañía de un técnico del Ayuntamiento se giro esa otra visita . En esa segunda actuación se vislumbro la misma dificultad y se propuso hacer una inspección a fondo a propósito de inspeccionar minuciosamente toda la cubierta para tratar de buscar un razonamiento científico a lo que está sucediendo, particularmente buscar las causas que están llevando al afloramiento de humedades en el interior del edificio. Se termina haciendo la inspección recogiéndose las diversas manifestaciones históricas, para con ellas, lo visualizado y catas practicadas, tratar de llegar a conclusiones sobre de donde y porqué proceden las filtraciones de agua, estado actual de la chapa de zinc , y su futura progresión en el tiempo tanto de la chapa como de los puntos origen de las filtraciones.

SOBRE LA NORMATIVA

Es de mencionar que en España no contamos con una normativa extensa sobre cubiertas de chapa de zinc y su instalación más allá de tímidos consejos. Tampoco existe documentación oficial relacionada al alcance, de la que podamos extraer buenos datos para realizar una cubierta. Si existen catálogos y algunos dictados partidistas de empresas comercializadoras o fabricantes. Se puede aseverar que son poco fiables por diferir unos de otros, incluso algún mismo informador puede mostrar datos diferentes. Consecuencia de esto, deja la instalación y posteriores reparaciones al albedrío del instalador, espontáneos y de los escasos conocimientos que puedan tener los técnicos responsables de la obra. Se presume que los facultativos responsables, al menos han de tener unas nociones básicas sobre un metal tan conocido y muy utilizado en la construcción de cubiertas como es el zinc. Esos conocimientos básicos, junto con otros que se puedan asociar y su capacidad reconocida les harían intuir a los proyectistas y directores facultativos responsables, ciertos resultados negativos que se podrían evitar, máxime en una construcción de tal magnitud como la que estamos tratando.

El responsable de ejecutar los trabajos, aunque sea tímidamente, puede también aportar mucho a la hora de planificar la instalación o las reparaciones y ejerce una figura vital al consumarlas, lo que por tratarse de un trabajo muy artesanal ha de hacer gozar de buen conocimiento y pericia. También debe saber las consecuencias que acarrea lo indebidamente ejecutado. Principalmente sobre estas tres figuras, proyectista, dirección y empresa instaladora, recae la responsabilidad de la cubierta si los fallos demostradamente no pueden atribuírseles directamente a la nomenclatura de los materiales.

SOBRE LA CHAPA DE ZINC

El ZINC para cubiertas, se fabrica bajo unas condiciones reglamentadas, por lo que, sin descuidar que algunos nuevos aditivos aportados en las aleaciones puedan afectar a su comportamiento, tenemos que confiar en su buena calidad. Máxime si las alteraciones que presente en el tiempo, se puedan demostrar razonadamente que derivan de otros agentes.

Después de su fundición, obteniéndose lo que llamamos ZINC NATURAL, se lamina en bobinas de un ancho fijo y grosores indeterminados que posteriormente se tarean en anchos y longitudes varias. También grosores entre los que se encuentran (0,5) (0.65) (0,7) (0,8) 1mm… Los anchos pueden ser variables dependiendo de las necesidades. Las chapas desde la misma bobina, se pueden someter o no a tratamientos de acabado superficial de los que existe una amplia gama. El espesor y la anchura se eligen dependiendo de la cubierta que se trate. Es un metal que en presencia del aire húmedo de la atmósfera renovada tiene la propiedad de formar en su superficie una capa protectora de carbonato básico e hidróxido llamada pátina. Sin entrar en profundidades, se puede explicar que el carbonato, se adhiere al zinc y es insoluble en el agua, protegiendo el metal del medio que lo rodea, el hidróxido actúa como filtro del agua que recibe. De esta manera, la chapa de zinc termina auto-protegiéndose y ofreciendo una durabilidad optima

El zinc se sitúa en la escala de potenciales en -0,76. Por su negatividad presenta tendencia a ceder electrones y hace de él un metal altamente vulnerable en contacto con otros metales o con medios ácidos. De no tener en cuenta este factor tan importante, la chapa de zinc no tarda en acusar alteraciones que derivan en corrosiones llevando a la final ruina de la cubierta.

PRIMERA ACTUACIÓN

CONFIGURACIÓN DE LA CUBIERTA, MATERIALES, SISTEMA DE INSTALACIÓN Y ESTADO ACTUAL.

Se trata de un edificio público, situado en una zona que podemos considerar de atmosfera poco agresiva, conformada su cubierta por un faldón principal a un agua de 45 metros de largo por 24 de alto aproximadamente que vierte en toda su longitud a un canalón colgado, a distinto nivel se sitúa otro faldón de aproximadamente la misma longitud y menor altura, así como en la parte superior se sitúa otro faldón similar también a distinta altura (Más bajo) . Tal diversidad se puede observar aunque no nítidamente en la primera imagen. Nos centramos en este trabajo de inspección mayormente en el faldón principal.

RECOGIDA DE DATOS HISTÓRICOS E INSPECCIÓN DEL FALDÓN PRINCIPAL

Se trata este de un caso atípico en lo que hasta ahora el autor conoce sobre el comportamiento de las cubiertas de zinc, pues se da la circunstancia de que se ven claros signos de humedad en los techos de la edificación y haciendo un barrido visual sobre la superficie no se ve con claridad ningún indicio que pueda ser origen de exageradas filtraciones.

imagen 10

imagen11

Si destacar dos puntos que coinciden con ambos extremos del faldón en los que se ve claramente que por la disposición de las chapas , sus remates y la precariedad de las reparaciones son propicios a dejar pasar agua al interior. En otro orden, los canalones inservibles y la falta de alguna capota de remate en la parte superior del faldón no tienen nada que ver con las humedades que se ven en el interior .Por otra parte, la cubierta presenta un colorido poco común y que difiere mucho de la tonalidad que suele adquirir el zinc con el tiempo dependiendo de las atmosferas reinantes.

Esta situación lleva a recopilar todos los datos históricos posibles y a tratar de hacer un análisis forense en profundidad para dilucidar el origen de lo que está sucediendo.

La amplia edificación alberga un mercado de verduras. Me comentan que el edificio ha sido inaugurado hace unos 30 años , no se me dice con certeza desde cuando se están viendo

humedades en el interior. a juzgar por lo que se visualiza , las humedades no son recientes y las de los extremos, se podría aventurar que son tan antiguas como las propia cubierta.

Se trata de una cubierta, que podemos calificar de complejidad cero, cuyo faldón principal ronda los 1050 m/2. De pendiente muy escasa para este tipo de cubiertas. La estructura es de acero y está conformada por un buen surtido de pilares, vigas dispuestas perpendicularmente al sentido de la máxima pendiente y correas a modo de solivería apoyadas perpendicularmente a las vigas en el sentido de la máxima pendiente. Cada una de las correas se doto de un rastrel de madera fijado a esta para recibir posteriormente la siguiente capa de entablado de madera.

Imágen 18- maderas cortadas para su comprobación, vemos humedecida la tabla de apoyo y el calvo corroido

imagen 18

Se puede ver en la imagen anterior el rastrel y posteriormente el entablado . El entablado se compone de tabla de pino de 90 mm. de ancho por 19,3 de grueso todas ellas machihembradas y claveteadas al rastel mediante clavos de hierro de 45 mm. de largo por 3 mm de grosor en cuerpo y 6,5 en la cabeza. Las tablas por su cara interior están barnizadas. Así se termina conformando la estructura y soporte de cubierta, sobre la que se actúa posteriormente con el material de cobertura.

Imagen 15. otra vista general

imagen 15

Sobre el entablado de madera se instalo una lámina de cartón creosotado de 0,71mm. de grueso aproximado, inmediatamente sobre esto se instalo la chapa de zinc, así se pudo comprobar en todas las catas realizadas.

imagen 26, vista de chapa de zinc, y tela

La chapa de zinc, a juzgar por el color que presenta la cara interior, corresponde a la calidad del comúnmente llamado natural, que para entendernos, solo difiriere del resto en que no porta ningún tratamiento de acabado superficial, es común que cuando se "maquillan" las chapas en fábrica se las trate por las dos caras, en este caso lo que vemos es la cara interior que corresponde al llamado natural. su grosor (según la mediciones efectuadas en la propia obra) no llega a los 0,4 mm.

Imagen 38 vista del grosor de la chapa empleada

Para la instalación del zinc se utilizo el sistema llamado de junta alzada, partiendo de bobinas de ancho de banda de 500. mm. absorbiendo los pliegues 80 mm. quedando así anchos de calle de 42 cm y altura de juntas de 20 mm. Las chapas se perfilaron longitudinalmente de dos longitudes de 11 y 13 metros aproximadamente, uniéndose trasversalmente y al tresbolillo todo a lo largo del faldón.

imagen de los diferentes pliegues de

imagen

Las juntas se han engatillado mecanicamente con máquinaria industrial diseñada al proposito, asi se puede deducir de las huellas que presentan las dichas juntas.
Teniendo en cuenta la edad de la obra, he de decir que la instalación se hizo una manera relativamente acertada, quizas, la escased de conocimientos, aún importando el sistema de otros lugares, hizo errar en algunas cosas tales como la excesiva longitud de las chapas, la dotación del carton embreado tan directamente y la falta de precaución en los remates laterales (extremos) .

A primera vista, son cuatro patologías las que presenta esta cubierta. 1º la atípica tonalidad de las chapas en su conjunto, 2º la precariedad de los canalones y algunos remates de Final de falón, 3º la entrada de agua en los extremos delfaldón, y 4º lo más preocupante y dificil de dilucidar que es estado alarmante del entablado por su parte interior. En toda la longitud, coincidiendo aproximadamente con el eje del faldón y en una anchura de entre uno y dos metros da la sensación de estar las tabalas putridas e inservibles, sin embargo, como ya comente, viendo la cubierta no se aprecian signos contundentes de filtraciones de agua.

En el orden.
Primero: Casi la totalidad de las chapas presentan en toda su lóngitud un color marron anaranjado, de aspecto ferroginoso derivandose en puntos a amarillo verdoso, a lo largo de los chorretones de este colorído tambien se ven unos más negruzcos y menos extensos. Como ya explique, (bajo el título "sobre la chapa de zinc") esta no es la tonálidad tipica que adquiere el zinc en el paso del tiempo, curiosamente coincidiendo longitudinalmente con esta tonalidad, el zinc presenta su tono característico.

imagen 64, vista de la tonalidad de la chapa

Esta tonalidad podía ser derivada de algún daño que por causas externas o propias pudiese estar sufriendo la chapa, mermándo con ello su grosor, su impermeabilidad y como no provocando serias corrosiones. Por tanto era importante averiguar a que se deben esas genéricas alteraciones. Despues de no pocas elucubraciones, se aplico reactivo en un par de zonas y resultó una suerte de tierra arcillosa. Se trata de una masa terrosa de diferentes grosores, que rascada con repillo se puede separar de la chapa descubriendose esta última totalmente límpia sin resultados de oxidación. Unicamente esas zonas de color más oscuro si se trata de una ligera corrosión superficial. Esa masa terrosa arcillosa, esta perfectamente adherida a la chapa, por su impermeabilidad presumo que esta favoreciendo más que perjudicando a la chapa, vasta ver el estado . Se me advierte de importante insdustrias de cerámica cercanas, a esto podemos asociar la tal masa que se observa. Se podría entender esta como una pátina salvaje que se va creando a consecuencia de que en momentos ocasionales pueda portar el aire ese polvillo imperceptible que se va depositando sobre las chapas , una vez humedecido este se se va adhiriendo a la superficie de la chapa y aumentandose su grosor, asi se puede ver en algunas zonas.

Imagen 5. Sirve para ver la masa terrosa

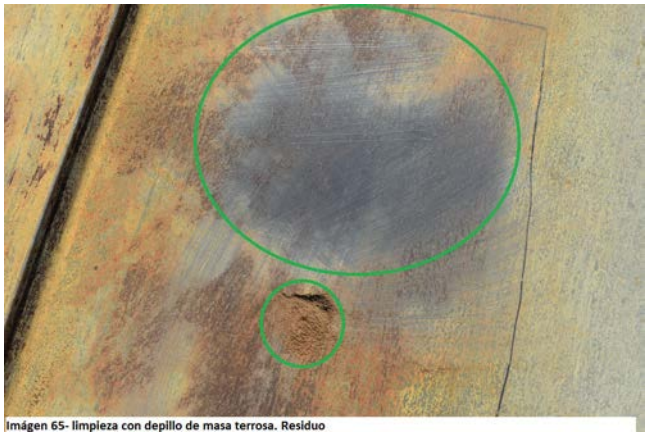


Imagen 65 vista de la chapa limpiada la masa superficial

imagen 69 vista te la tierra extraída para análisis

imagen 71 ensayo de tierra mezclada con agua

imagen 72 vista del ensayo después de 24 horas de reposo

imagen 70 vista microscópica de la masa terrosa mezclada con agua extendida y secada.

Segundo: Los canalones, son colgados a exterior y son de chapa de zinc, de sección circular suficiente para el caudal que tienen que soportar, a la vez tienen suficientes bajantes y juntas de dilatación profesionalmente bien realizadas.

imagen 62, vista forro de canalón inservible

Para dar mejor apariencia aparentando más volumen , supongo, se han recubierto con una chapa exterior supletoria. Aparece el canalón muy deformado, las embocaduras desplazadas, algunas soldaduras reventadas y el postizo en muchos puntos descolgado. El echo de ir este canalón colgado al exterior aún estándo inservible, no tiene que ver con las humedades que se ven en el interior.

Respecto a los remates de final de faldon, Lo que se suelen llamar capotas, faltan algunas piezas, en algún momento se debieron asociar con las humedades visibles a ello se debería el que reparasen todas las juntas con masilla, la que en este momento se presenta totalmente ruinosa. Hay que destacar, que a paesar de la escasa poca complegidad de esta cubiera, hay remates, tal como este u otros que señalare que estan técnicamente mal diseñados, pues este este dela capota esta situado en la parte más alta de la cubierta y por su diseño permite un hueco considerable en toda su losgitud y en el se estan acumulando buena cantidad de residuos solidos, tales residuos pueden ser portantes de elementos agresivos para el zinc, Tengamos en cuesta que estos residuos, polvillo e hiladuras diferentes se obillan, son muy higroscópicas y pueden terminar interactuando con la chapa, de hecho algunas corrosiones preocupantespueden visualizar en estas zonas.

imagen 47, uniones reparadas con masilla, ligeras corrosiones en la chapa

Imagen 60. Vista falta de capota y hueco que queda entre la misma y la chapa

Tercero: Entrada de agua en los extremos de faldón. Si obervamos las siguientes imágenes 49 y 54, que corresponden ambos extemos, nos damos cuenta que han sufrido reparaciones.

imagen 49, reparaciones con masilla

imagen 54., reparaciones con masilla

Concretamente en estas zonas se pueden ver goteras, el oficio que reparó atribuyo a las juntas la permisividad de las filtraciones, trato de hacerlas estancas aplicándoles masilla, sin darse cuenta que la propia disposición de las chapas y sus encuentros con los remates en esos puntos son dudosas. Si nos fijamos en la imagen de la izquierda vemos que bajando el agua canalizada por cada una de las calles, termina estrellándose contra una elevación de apenas 3 cm. lo mismo se visualiza en la imagen de la derecha, **este tope vertical permite que en momento de fuertes lluvias el agua pueda rebasarlo y a consecuencia se filtre al interior. Para remediar esto se acudió a la masilla sin conocimiento de que esta tiene una vida tan limitada que pocas veces supera la temporada, lo peor es que cuando se degrada, se va saliendo de su lugar consiguiendo superficies verrugosas que perturban la dirección del agua desviándola muchas veces hacia el lugar que protegían.**

Cuarto:

Lo que mayormente nos trae a esta inspección es el estado que presenta el entablado en su cara interior, como se ha descrito es tabla de pino y se puede visualizar una alteración de color que a primera vista asociamos con humedad en toda la longitud del faldón coincidiendo direccionalmente con las juntas trasversales de las chapas. Tenemos que tener en cuenta en esta exposición que el cartón que separa la chapa de la madera es impermeable y aún ahora se presenta en buenas condiciones de impermeabilidad. Tanto en las juntas longitudinales como las trasversales de las chapas no se ven claros indicios de que por ellas se pueda filtrar agua, si hay que destacar algunas alteraciones en las juntas longitudinales y dejar sentado que estas son muy justas en altura y en su engatillado, si a eso le sumamos el arco de centro a extremos que describen muchas de las chapas y ello puede

obligar a que el agua supere la altura de seguridad de las juntas, podría ser posible que se produjesen filtraciones,

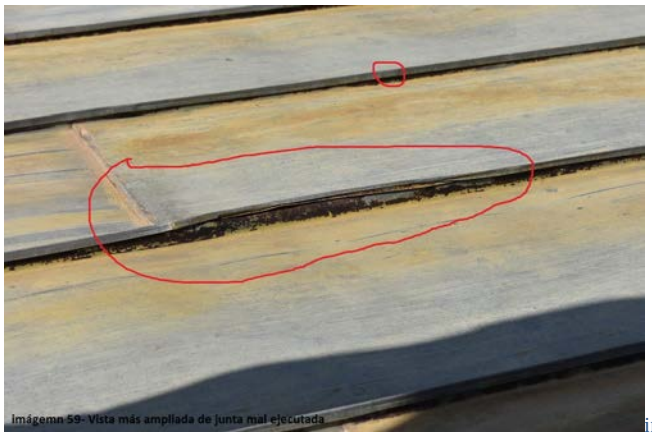
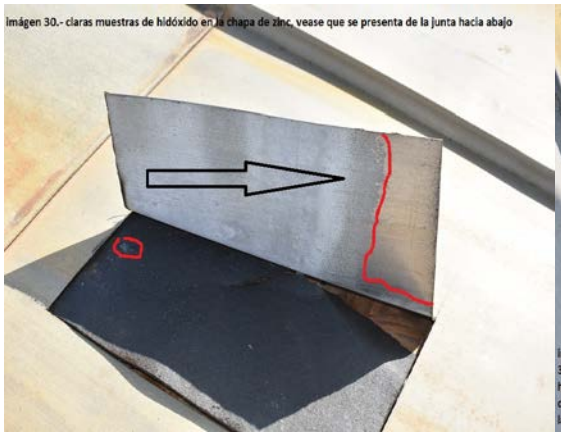


imagen 59 vista de una junta mal ejecutada

pero en contra las juntas están extremadamente aproximadas por lo que las filtraciones a parte de ocasionales tendrían que ser mínimas y fácilmente las podría disipar en el cartón intermedio.
En cuanto a las juntas trasversales , tienen estas un engafetado excesivamente justo y si pueden permitir algunas tímidas filtraciones, también el cartón las terminaría conduciendo a puntos indeterminados

imagen 4 vista de la escasez de engafetado

Curiosamente en las catas practicadas, todas ellas coincidiendo con la línea vertical en la que se ven las tablas con parecidas muestras de humedad, las tablas presentan buen estado, si muestran aisladas zonas superficiales en la cara que coincide debajo de la tela de estar recibiendo humedad más que nada vaporosa (vapor de agua) . véanse las dos siguientes imágenes, ellas pertenecen a la misma cata y se hizo coincidiendo muy cerca de una de las juntas trasversales si nos fijamos primero en la imagen de la derecha, las zonas marcadas están ligeramente humedecidas



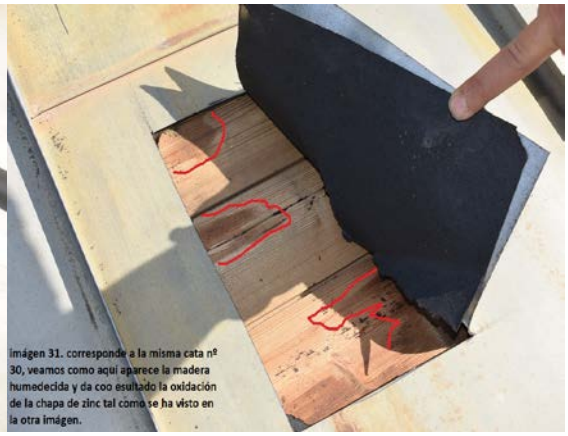


imagen 30 imagen 31

Si observamos la imagen izquierda vemos la chapa con dos tonalidades, sin duda una parte se presenta con hidróxido y proviene de haber recibido la chapa aire húmedo.

Tengamos en cuenta de que al no haber alteraciones ulteriores a la instalación y conservando la chapa su impermeabilidad inicial , se puede presumir que proceda donde proceda la humedad proviene desde antiguo, si ellas fuesen filtraciones directas, por la edad de la cubierta la tabla estaría totalmente inservible.

Con lo visto hasta ahora no queda claro el origen del porqué de esa tonalidad derivada de humedad que presenta el entablado.

Avanzando se siguen practicando nuevas catas, cada una a un efecto.

imagen 7, fuertes corrosiones en las pletinas de fijación y en los clavos

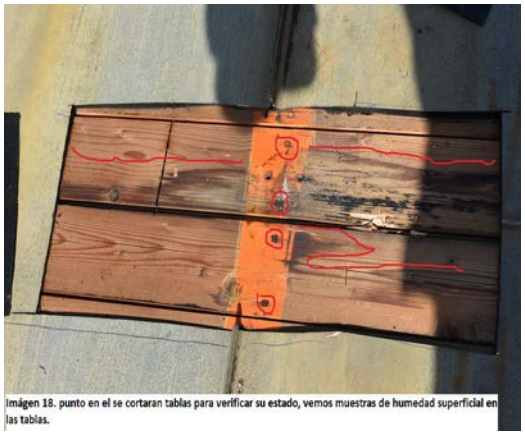
imagen 8 otra vista de las corrosiones en las pletinas.

En las dos última imágenes podemos ver el estado de las grapas que fijan las chapas, una de ellas corresponde a la que fija la junta alzada y la otra fija la junta trasversal, la que corresponde a la junta trasversal es la que presenta peor estado. En medida que vamos

seguimos la inspección se van obteniendo nuevos datos que nos pueden terminar aclarando lo que está sucediendo. No hay duda de que reinan humedades, pues así lo vamos viendo. En las catas realizadas hay tímidas muestras de hidróxido en la cara interior de las chapas, sin embargo las próximas a las juntas trasversales y también las coincidentes con las uniones verticales de la madera, acusan corrosiones más importantes y curiosamente también los clavos como muestran las imágenes.

Se concluye la inspección con el último recurso que era ver el estado de la madera, para ello se extrajeron un par de muestras, Siempre coincidentes en la misma vertical en la que se observan las alteraciones en el interior.

imagen 17. el punto marcado visto por la parte interior coincide con las siguientes imágenes .



imágenes 19, 18 parte de la madera que está por debajo de la tela y de donde se extraen dos trozos

imágenes 21, 22. trozos extraídos vistos por su cara interior.

Bien se pueden ver los diferentes estados , el exterior, el interior y finalmente la extraída. En la imagen 17 se ve claramente como el tono de las tablas que asociamos con la humedad parte longitudinalmente de los puntos de apoyo, las siguientes imágenes (19, 18) nos muestra la humedad que se aprecia bajo la tela, también vemos la oxidación de la cabeza de los clavos. Finalmente, las muestras nos ofrecen tres tonalidades bien diferentes, la propia del barniz, un amarillo agrisado sin brillo y la final de un negro humo**, las dos últimas son las que nos alertan y curiosamente son superficiales con un grosor de micras. Analizadas microscópicamente , vemos que son consecuencia de la descomposición por humedad de la capa de barniz.**

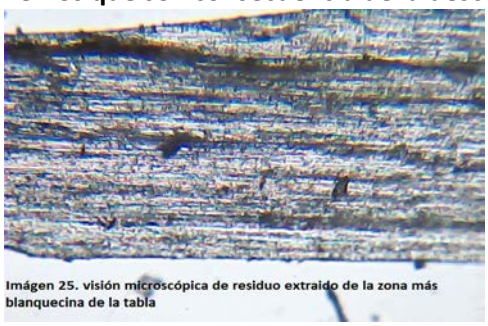


imagen 25 imagen 24

La imagen 25, corresponde al escamado del barniz, la nº 24 corresponde a residuo de la capa ennegrecida. Por lo demás las muestras presentan un estado de consistencia inmejorable, lo mismo que emiten un olor aromático característico de este tipo de maderas secas. No presentan ni el menor signo de putrefacción ni en su interior ni en la misma superficie más allá de esas ligeras humedades ya descritas al exterior y a consecuencia del barnizado al interior que es el más alarmante.

Para la siguiente exposición no podemos dejar la tela intermedia al margen , ella debe estar presente en este análisis. No se entiende bien el motivo de su empleo, Como ya he mencionado, se nota un sistema de instalación entendido, poco habitual aún en nuestros días, se trabajo con madera de pino como soporte que es lo más indicado, incluso se aplicó minio en las juntas clavadas, (los tratados más antiguos aconsejan el aislamiento de los clavos de hierro de la chapa de zinc).
Bien es cierto que la cubierta no presenta dificultad, salvo pequeñas incurias se puede calificar al oficio de sabido. Por eso no se entiende bien el empleo del dicho cartón embreado que nos va llevando a la conclusión de que está ejerciendo un papel fundamental a la hora de calificar los fenómenos. Sin duda que este material es impermeable, actúa como barrera de vapor y tiene cierta atracción al vapor ó gas . Hemos de tener también en cuenta la superficie, configuración y uso del edificio. a la vez me tengo que referir a la longitud de las chapas, embolsamientos que presentan la mayoría de ellas a sus juntas trasversales y como no a las juntas entre tablas.

Centrémonos en que las tonalidades asociadas a la humedad se manifiestan en toda la longitud del faldón en aproximadamente dos metros de anchura. las manchas son más pronunciadas al margen de los apoyos , en toda su longitud los apoyos cuentan con un junquillo de remate a ambos lados. El edificio se utiliza como mercado permanente en el que se almacenan cantidades industriales de frutas, verduras, hortalizas, carnes y consumibles además de la afluencia de público diario. Todo esto genera cantidades importantes de gases o fluidos aeriformes que portarán elementos químicas volátiles orgánicos. Evidentemente el vapor que se produce asciende hasta el mismo techo, que se puede ir filtrando por ínfimas separaciones que tenga la madera o conducirse entre sus juntas hasta los puntos de apoyo y ascender o descender por ellos hasta los puntos de succión que pueden originarse en las

juntas trasversales. Pues entendamos que las chapas están sometidas a los típicos movimientos de dilatación y contracción , en estos movimientos se generan bolsas que tenderán posteriormente a anularse, al generarse las bolsas se produce una succión y unos de los puntos más apropiados son las juntas, que como se ha visto son muy escasas y propicias por tanto al paso de aire. En la succión se va a estar atrayendo aire de la atmosfera e influye también aunque más tímidamente la atracción del gas interior. El gas que haya generado en el interior , debido a la atractividad de la tela, mucho se quedará en ella custodiado en ella y otro llegaría incluso a filtrarse pos las diversas juntas que tiene la tela quedando atrapado entre esta y la tabla.

CONCLUSIONES

la cubierta, en lo que a la chapa de zinc se refiere, presenta un estado acorde con su edad, si bien las diferentes tonalidades que presenta, hemos de atribuirlas unas a depósitos de polvo que terminan compactándose, derivándose en una masa terrosa, ello se puede atribuir a la proximidad de industrias de cerámica cercanas. Las otras tonalidades corresponden a las típicas que adquiere la chapa con el paso del tiempo y en atmosferas determinadas. Atendiendo al estado que presentan las chapas y a los análisis practicados, la tonalidad no se puede asociar a fenómeno que manifieste anormalidad en el comportamiento de la chapa, por tanto ni se aconseja su limpieza.

Los canalones están inservibles, a juicio de este autor no cabe reparación efectiva, por lo que se aconseja su retirada y reposición por otros nuevos del mismo material de capacidad suficiente para recibir el caudal de todo el faldón y desaguarlo a los puntos de bajantes actuales, estas últimas no se han estudiado, pero sería conveniente también su cambio. A la hora de cambiar el canalón se han de tener en cuenta unas sólidas fijaciones, cuidándose de practicar juntas de dilatación entre bajantes y pendientes suficientes partiendo de juntas a bajantes. Téngase en cuenta que el canalón ha de gozar de libre movimiento y en ningún momento irá clavado al soporte, así mismo se han de soldar todas las juntas con estaño al 50% y se ha de evitar hacer juntas de dilatación con materiales sintéticos.

Las capotas de final de faldón: Han desaparecido algunas piezas, las permanentes están reparadas con masilla en sus uniones, por su diseño permiten que se almacenen sólidos en los huecos ocultos, se está viendo que estos están originando alguna corrosión que terminará derivándose en perforaciones, por ello se aconseja la retirada total de estas capotas, su cambio por otras nuevas de zinc y con diseño que no permita dejar huecos entre ella y la chapa de cubierta, resolviendo sus uniones mediante engafetados y fijadas con pletinas ocultas que permitan la libre dilatación individual de las chapas.

Las capotas lateras: Hay algunas faltas, las que permanecen estén reparadas en sus juntas con masillas estas ya descompuestas, estas además ejercen una misión importante, pues reciben directamente agua que discurre por el faldón, su pared interior es muy escasa y permite filtraciones, por ello se recomienda su retirada, fabricar un soporte más elevado y cubrirlo nuevamente con capota de chapa de zinc instalada como se menciono la anterior.

Respecto a los dos extremos del faldón, es evidente que están permitiendo entradas de agua, se recomienda su desmontaje de todas las chapas que están reparadas con masilla, para una nueva instalación de chapa nueva de zinc con un sistema de instalación más efectivo

abundando sobre todo en los solapes y soldando los dudosos con estaño de tal forma que no haya ninguna posibilidad de entradas de agua.

Con la inspección minuciosamente efectuada no se puede aseverar que haya filtraciones del exterior en abundancia aún coincidiendo con esa zona de máximo riesgo que son las juntas trasversales de las chapas. El hecho de que las juntas no estén técnicamente bien diseñadas para la escasa pendiente que tienen el faldón, no nos puede acomodar en mantener que esa es el verdadero origen . Conviene recalcar que en ninguna de las catas realizadas, no se han visto indicios de entradas de agua directas, si vemos claramente puntos dispersos de humedad superficial sin progresión, es decir que no se produce ese fenómeno siempre en los mismos puntos. Ello nos lleva a escudriñar en bases científicas que nos puedan aportar luz sobre lo que está sucediendo y a la postre buscar solución.

Recalco que la alteración de color que se ve en el interior no es a consecuencia de agua que la tabla reciba del exterior, de ser así la tabla acusaría esa humedad recibida y por el contrario está totalmente seca, con plena dureza y consistencia, conservando su resistencia inicial. La resistencia lo dice todo, hemos podido concentrar más de 200 Kg. de carga repartida en 1 M/2 y no se apreció ni la más mínima alteración. Color y olor que desprende la madera denotan que está perfectamente servible y seca. Por tanto esas manchas de humedad exteriores hemos de atribuirlas a condensaciones de ese vapor que pulula entre la tabla y la lámina, esta teoría se puede mantener si tenemos en cuenta que en muchas zonas nos encontramos la chapa de zinc con ligeras capas de hidróxido por su parte interior y esto es a consecuencia del aire húmedo que recibe. Sin embargo la tonalidad de la parte interior que presenta el entablado tiene otra lectura, efectivamente estas alteraciones del color son a consecuencia de humedad que en pequeñas proporciones recibe la superficie de la tabla, más pronunciada en esos puntos que creemos de succión.

He comentado que el vapor o gas que se vaya concentrando en estos puntos a buen seguro es portador de elementos químicos volátiles orgánicos , desprendidos por los productos, estos ácidos que podrían ser tartárico, isocitrico, oxálico, quínico y como no carbónico, quizá sean ellos los que combinados con la descomposición del barniz provoquen ese color negro que nos lleva a pensar que la madera está podrida y que sin embargo está perfecta . (es color, no enmohecido)
Téngase en cuenta también de que esta zona central del faldón es la más propicia a la acumulación de gases, por el hecho de que aquí en donde se concentran todas las juntas trasversales, que como ya he dicho no son consecutivas en todas las chapas, se alternan con aproximadamente un metro de diferencia en altura, bien, pues estas juntas permanecen sin alteraciones de arco mientras que las chapas si lo presentan en prácticamente toda su longitud, quiere decir esto que el vapor o gas que tienda a moverse entre las chapas y la tela tiene en las juntas una barrera y siempre habrá en estos espacios mayor concentración pudiendo pasar alguno hacia el interior por las juntas de la tela. En estas zonas también y entre la tela y la tabla hay esa misma tendencia a almacenarse más gas que en el resto, incluso se puede concentrar entre las juntas de la madera, de ello se desprende esa oxidación de la cabeza de los clavos, que por contra el cuerpo está en buen estado. Se enseño una imagen en la que acusan los tirafondos una severa corrosión, sépase que se trata de tornillos que coinciden con la junta trasversal y no cabe ninguna duda de que entra aire húmedo en abundancia entra por esas juntas sufriendo el tirafondo humectación prolongada y eso determina su corrosión.

Se puede entender que si esas alteraciones más que nada de color que insistentemente he tratado de matizar y razonar no son causadas por humedad del exterior, el intervenir en la cubierta podría ser un error ya que se alteraría el estado actual y no se solucionaría el problema, al menos a mi entender,. Atendiendo a que la causa es a consecuencia de fenómenos que se producen desde el interior, la actuación precisa sería la de provocar suficientes aliviaderos de vapor a lo largo del faldón a fin de eliminar la concentraciones de vapor o gas en esas zonas, ello consistiría en hacer perforaciones que comuniquen interior con exterior todo a lo largo de la cubierta , debidamente rematadas contra la chapa de zinc para evitar entradas de agua. Sin dejar de intervenir en esas puntos en los que la junta alzada presenta déficits limpiando y soldando con estaño los puntos críticos.
Interesaría una limpieza interior del entablado en esas zonas alteradas y un nuevo barnizado a la vez ajustar aquellas tablas que estén desplazadas. En hipotético caso persistir el fenómeno, aunque abunda la duda de que eso ocurra, habría que intervenir sobre la cubierta anulando todas las juntas trasversales. Realizada cualquier intervención si es conveniente hacer un seguimiento a fin de conocer el ulterior funcionamiento.

Manuel Álvarez

Nota: en archivo a parte se pasa un amplio dosier de imágenes recogidas a propósito de elaborar este informe , si bien muchas de ellas no se mencionan en el texto si han tenido mucho que ver para llegar a conclusiones científicas que por economía dialéctica no se exponen todas ellas.