ESTUDIO FÍSICO Y SANITARIO DE MADERAS ESTRUCTURALES (CUBIERTAS, CIELOS RASOS Y ENTREPISOS)

SAN JORGE

ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE LOS EDIFICIOS INMUNOLÓGICO, SAN ROQUE Y SAN JORGE PARTE DEL COMPLEJO HOSPITALARIO SAN JUAN DE DIOS

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚMERO 3019 DE 2022

CONSORCIO RESTAURO SJD
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 3054 DE 2022

MINISTERIO DE CULTURA

ARQ. LUIS CARLOS AMEZQUITA
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y MEMORIA
MINISTERIO DE CULTURA

ENERO DE 2024

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

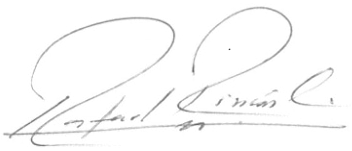
Las copias de este documento han sido entregadas, según se indica a continuación. Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a esta oficina para proceder a realizar sus modificaciones:

ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA	N° DE COPIAS
CONSORCIO RESTAURO SJD	1
MINISTERIO DE CULTURA	1

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	OBSERVACIONES
0.2	17-11-2022		Versión inicial
0.2	30-12-22		Versión
0.3	17-01-2023	CARPINTERIAS	Versión final
0.3.1	31-01-2024		Se actualiza la fecha a 31 de Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN CONSULTORÍA

ELABORÓ	Nombre	Héctor M. Rojas León
	Cargo	Ingeniero Forestal – director de estudios de sanidad de maderas
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
REVISÓ	Nombre	Natalie Rodríguez Echeverry
	Cargo	Arquitecta coordinadora Edificio Inmunológico
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Rafael Rincón Calixto.
	Cargo	Director de Consultoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN INTERVENTORÍA

REVISÓ	Nombre	Arq. Andrés Botero
	Cargo	Coordinadora Edificio SAN JORGE
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Arq. Max Ojeda Gómez
	Cargo	Director de Interventoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE TABLAS – CUADROS 6
Tabla de ilustraciones 7
INTRODUCCIÓN 8
OBJETIVO 9
ALCANCE 9
ANTECEDENTES 9
EVIDENCIAS DE INTERVENCIONES 10
MARCO CONCEPTUAL 11
ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS 11
ENTRE PISOS, ENTRE SUELOS 14
COMPONENTES NO ESTRUCTURALES 14
PATOLOGÍAS DE DETERIOROS DE LAS MADERAS Y SUS CAUSALES 14
Causas bióticas 15
Causas abióticas 16
Origen antrópico. 16
METODOLOGÍA 17
METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO, MADERAS ESTRUCTURALES 17
TRABAJO DE OFICINA: 18
DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO 19
CAUSAS ABIÓTICAS 20
CAUSAS BIÓTICAS 20
CAUSAS FÍSICAS 20
CAUSAS MECÁNICAS 21
OTRAS CAUSAS 21
RUTINA DE INSPECCIÓN: 21
TOMA DE MUESTRAS DE MADERA: 22
REGISTRO FOTOGRÁFICO 22
CARPINTERIAS 22
METODOLOGIA DE INSPECCIÓN DE CARPINTERIAS 22
RESULTADOS 24

ANALISIS DE RESULTADOS 25
A. LA CUBIERTA. 25
B. LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA: 26
CRUJÍAS 6 Y 7 PRIMER NIVEL 26
CRUJÍA C 1 y C 5 27
CRUJIAS C 2 y C 4 30
C. ENTRE PISOS 34
D. ESTRUCTURA DE CIELOS RASOS 34
E. DINTELES 34
F. MADERAS 35
G. AGENTES CAUSANTES DE DETERIOROS 35
DIAGNOSTICO DEL ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LAS MADERAS ESTRUCTURALES 37
RECOMENDACIONES 38
RESULTADOS DE LA SANIDAD DE LAS MADERAS 39
CARACTERIZACIÓN DE LOS DETERIOROS DE MADERAS USADAS EN CARPINTERIA: 39
ANEXOS 45

TABLA DE TABLAS – CUADROS

Tabla 1Cuadro resumen consolidado crj 6 26
Tabla 2 Cuadro resumen consolidado crj 7 27
Tabla 3 Cuadro resumen consolidado crj 1 28
Tabla 4 Cuadro resumen consolidado crj 5 29
Tabla 5 Cuadro resumen consolidado crj 2 30
Tabla 6 Cuadro resumen consolidado crj 4 32
Tabla 7Cuadro consolidado crj3 34
Tabla 8Cuadro de principales maderas en las estructuras de cubiertas 35
Tabla 9 Cuadro porcentual de las crujías 37
Tabla 10 Consolidado de madera 41

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1fachada principal san Jorge 8
Ilustración 2Estructura de cubierta crujías 6 y 7 10
Ilustración 3Puerta entrada de Halles 10
Ilustración 4 Cercha tipo Rey en su versión más básica 11
Ilustración 5Cercha Rey tipo inglés 11
Ilustración 6 componentes cercha Rey 12
Ilustración 7Ficha de cartera de campo 18
Ilustración 8Matriz reporte BIM 19
Ilustración 9 FICHA DE CARPINTERIA 23
Ilustración 10 Manto tejado C 5 25
Ilustración 11 MANTO TEJADO C1 25
Ilustración 12DIVISION DE CRUJIAS 26
Ilustración 13Cercha tipo C 6 Ilustración 14Pares y Diagonales C 7 27
Ilustración 15 Cerchas C 1 29
Ilustración 16 avería por Anobium en TP. C 1 29
Ilustración 17 Detalles de Cerchas C 5 30
Ilustración 18 Ilustración 19 Desconexión de Par 31
Ilustración 20 Sector alero tapiado en C 2 31
Ilustración 21 Arriostre cruzado entre CH en C 4 32
Ilustración 22 4Cumbrera con LI en C 4 32
Ilustración 23 Refuerzo debajo de solera en C 4 32
Ilustración 24Diagonales para remplazo de pares de CH 13 32
Ilustración 25 En C 3 LT original 33
Ilustración 26 En C 3 Platinas forjadas originales 33
Ilustración 28 Estructura de cercha en C 3. 33
Ilustración 27 Estructura de cielo raso 33
Ilustración 29 Dintel con grietas profundas 35
Ilustración 30 Dintel corrido para varios vanos de ventanas 35
Ilustración 32 Deterioros por Anobium C 1 36
Ilustración 31 Deterioro por Lyctus C 2 36
Ilustración 33 Deterioro por Botrichidos en C 1 Lyctus en par de Abarco C 36
Ilustración 34 Degradación por xilófagos, LYA y por pudrición, PA 40
Ilustración 35 Grados medios y avanzados de intemperismo, INT 42
Ilustración 36 Estado general de carpinterías de puertas en interior y exterior. 42
Ilustración 37 Decapador 44

INTRODUCCIÓN



Ilustración 1fachada principal san Jorge

El estudio de sanidad de maderas estructurales de las cubiertas del Edificio San Jorge, hace parte de los compromisos contractuales del CONSORCIO CONURMA. "Estudios Técnicos y proyectos de restauración de los edificios Inmunológico, San Roque y San Jorge, Grupo 1, del Complejo Hospitalario San Juan de Dios"

Este estudio, ha tenido como finalidad principal diagnosticar el estado físico y sanitario de las estructuras en madera de la cubierta y como consecuencia hacer las recomendaciones de intervención, de tipo restauración, para mantener su funcionalidad en el mediano y largo plazo. La madera de las carpinterías también tuvo el mismo tratamiento de diagnóstico.
El edificio San Jorge como es conocido actualmente, se edificó entre los años 1.913 a 1.917 inicialmente para Asilo para hombres tranquilos. Pero como nunca se ocupó para tal fin, el gobierno nación ordenó su uso hospitalario. Entonces se conoció como Pabellón de cirugía para hombres.

Los estudios se llevaron a cabo mediante la inspección de todos los elementos accesibles tanto estructurales como no estructurales con el propósito de establecer su condición sanitaria y conocer las posibles patologías que puedan disminuir su capacidad de trabajo estructural o funcional. Con base en el diagnóstico se hacen las recomendaciones pertinentes para la conservación de las estructuras y elementos estructurales en el mediano a largo plazo. Así mismo se presentan los respectivos inventarios según capacidad resistente de los elementos inspeccionados, los registros fotográficos y los planos de calificación elaborados por la empresa contratista a partir de los resultados del estudio. Para hacer esa revisión fue necesario acceder a las cubiertas, entre pisos y a los espacios en donde se encuentran cualquier tipo de estructura en madera.

Una vez registrada la información de cada elemento inspeccionado, en la respectiva cartera de campo, se elaboraron matrices en formato Excel para incorporar los resultados al proceso

de plataforma BIM. Este procedimiento fue el mismo, tanto para maderas estructurales como no estructurales.

OBJETIVO

Análisis, caracterización y evaluación de los diferentes elementos originales o patrimoniales en madera que componen la edificación. Elementos estructurales de cubiertas y entre pisos, no estructurales y ornamentales, decorativos, cielos rasos, carpinterías.

ALCANCE

Conocer el estado de conservación de los elementos en madera para determinar su permanencia, reutilización o remplazo según el grado de deterioro o calidad resistente. Conocer el origen del deterioro y las principales maderas empleadas en la construcción. El diagnóstico representado en cuadros de inventarios o resúmenes y plasmado por la plataforma BIM en planos de calificación.
El informe final contendrá: la metodología de trabajo y análisis, registros fotográficos y las recomendaciones para la conservación de las maderas en el mediano y largo plazo.

ANTECEDENTES

Este edificio hace parte de los conocidos como fundacionales. Su diseño y construcción data de la primera década de los 90. Terminada su construcción destinada al Asilo de mujeres tranquilas y no siendo ocupado, es gobierno nacional lo destino principalmente para uso hospitalario. Se convirtió entonces en el Pabellón de cirugía para mujeres.
Desde entonces la edificación ha tenido diferentes ocupaciones según las entidades administradoras, las iniciativas y tropiezos. En la actualidad el Instituto de Medicina Legal tiene en este edifico una de sus sedes.

El edificio San Jorge es de dos niveles con entre pisos en losas aligeradas mediante casetonesprefabricados en concreto. La cubierta tiene estructura en madera y la techumbre en teja de barro.

En el primer nivel hay dos tramos de cubierta sobre unos espacios inicialmente corredores abiertos y pórticos de pie derechos y soleras en madera (crujías 6 y 7).

En el segundo nivel se han delimitado 5 crujías correspondientes al relieve de las cubiertas.

El edificio en la actualidad se encuentra ocupado por una dependencia de Medicina Legal y su estadode conservación interior es satisfactorio.

EVIDENCIAS DE INTERVENCIONES

- La techumbre con teja de barro tiene un manto en teja ondulada tipo T-1000 en fibrocemento.
- El alistado del tejado consiste en correas de madera aserrada 4x 4 cm según el diseñoapropiado para ese tipo de teja.
- En la intervención de la ERU se remplazaron parcialmente algunos elementos de menores secciones como sobre pares, correas y tornapuntas.
- Los cielos rasos antiguas han sido remplazados por modernos tipo DRYWALL.
- Se realizo encerramiento de las crujías 6 y 7, con el respectivo cambio de laestructura de cubierta en madera tipo Abarco.



Ilustración 2Estructura de cubierta crujías 6 y 7

- También se encontró un cambio parcial de carpinterías en espacios de interiores. Igualmente se colocaron puertas en madera de Cedro a la entrada de los corredoresprincipales.



Ilustración 3Puerta entrada de Halles

MARCO CONCEPTUAL

Para facilitar la presentación y análisis de resultados del estudio se traen a consideración algunos temas que son de común ocurrencia en este tipo de edificaciones patrimoniales. Estos son:
Las estructuras de cubierta y entrepisos, los agentes causantes de deterioros y sus manifestaciones, los tipos y características de maderas utilizadas en estructuras y carpinterías.

ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS

La mayoría de edificios patrimoniales de los grupos 1 y 2, tienen arquitectura de origen español. Se exceptúa el edificio llamado hoy en día como Inmunológico que tiene estilo francés.
Las armazones en madera para cubiertas a dos aguas son del tipo cercha Rey.
La madera en condición rolliza, escuadrada manualmente o mecánicamente ha sido el material más utilizado.
La cercha Rey, conocida como española, se caracteriza por su diseño geométrico triangular como todas de las demás regiones europeas. Es decir, trabajan por triangulación de nudos articulados que impide el funcionamiento de barras a flexión y permite esfuerzos axiales de compresión y tracción.
La cercha española tiene el perfil con barras y triangulaciones relativamente grandes en relación con otras del mismo continente europeo.

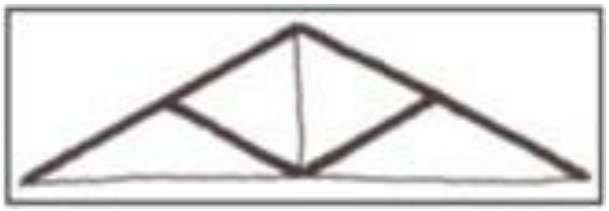


Ilustración 4 Cercha tipo Rey en su versión más básica

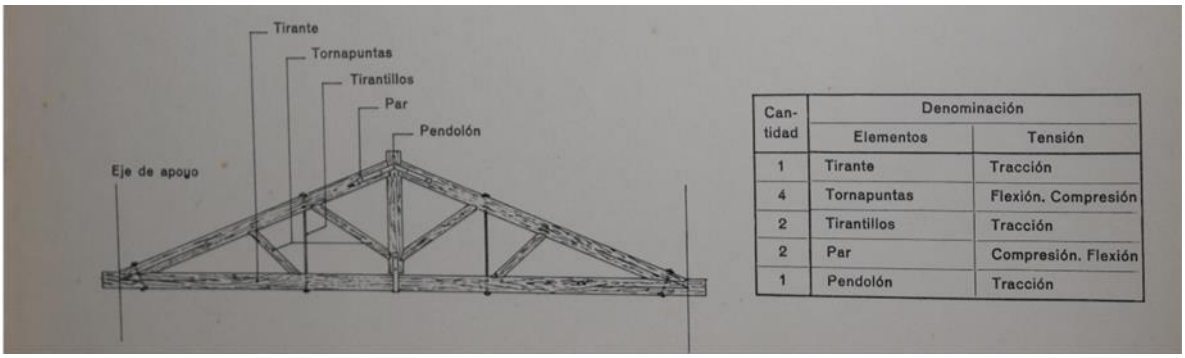
En otros tipos de cerchas se incrementó el número de barras o cordones, entre otras razones porque las maderas disponibles tenían limitaciones de la longitud de los fustes de los árboles, i. e. la cercha inglesa. Sin embargo, en ambos casos se puede cubrir el mismo ancho de la luz de los espacios.



Ilustración 5Cercha Rey tipo inglés

Los diseños de cerchas a dos aguas son muy antiguos y han venido mejorando empíricamente según las circunstancias del edificio, la época, la destreza y conocimientos de los maestros carpinteros, las necesidades de funcionamiento de los espacios interiores, la disponibilidad de herramientas y materias primas entre muchas otras razones.

En nuestro caso, con poca cultura de carpintería de la construcción en madera y el legado de la colonización, el tipo de cercha más utilizado es la Rey española, una de las más sencillas.



Cantidad	Denominación	
	Elementos	Tensión
1	Tirante	Tracción
4	Tornapuntas	Flexión. Compresión
2	Tirantillos	Tracción
2	Par	Compresión. Flexión
1	Pendolón	Tracción

Ilustración 6 componentes cercha Rey

Esas cerchas tienen algunas particularidades:

- Un cordón inferior, Tirante, T que trabaja a esfuerzo de tensión a tracción, producido por las cargas que le trasmiten los pares a sus respectivos extremos. A su vez, este tirante amarra los muros para que estos puedan trasmitir verticalmente las cargas del tejado, sin riesgo de volcamiento lateral.
- Dos pares, que conforman las vertientes del tejado y que reciben en sus pendientes las cargas de los tejados para trasmitirlas a los muros.
- Dos tornapuntas que evitan deflexiones de los pares y esos esfuerzos que reciben los trasmiten a la base del pendolón.
- Un pendolón o Rey, elemento vertical que trabaja a compresión por los esfuerzos que recibe desde los pares y tornapuntas. Las cerchas pueden tener tensores, puntales y diagonales, casi siempre en respuesta a las luces de las cubiertas.
- Los ensambles generalmente son mediante cortes sesgados con espigos y cajas que los alojan e inmovilizan.
- Estos tipos de unión son frecuentes entre pares y pendolón lo mismo que entre este y tornapuntas. Entre los pares y el tirante, en algunos casos, la manufactura es de doble encajado. Cuando las luces de la cubierta superan la facilidad de consecución de vigas largas, los tirantes se componen de dos tramos ensamblados a mitad de la luz mediante uniones tipo rayo de júpiter.
- Para fortalecer algunos ensambles se acostumbraba utilizar refuerzos con abrazaderas y zunchos metálicos. Esos puntos de refuerzo se encuentran entre los pares y extremos de tirantes, entre pares y pendolón, principalmente.

- Para evitar en la cercha Rey que el pendolón cargue sobre el tirante, este elemento tiene en su extremo inferior un espigo que se puede mover libremente dentro de una cavidad perforada en el centro de la luz del tirante. Un estribo metálico que abraza ese encuentro impide que el espigo se salga de su cavidad, pero al mismo tiempo permite la tolerancia necesaria para el trabajo de la cercha.
- Tensores, tirantillos: Son refuerzos metálicos, tipo varillas roscadas que se pueden ajustar según necesidades por relajación de esfuerzos, por ejemplo.

En el sistema de cerchas Rey hay elementos estructurales complementarios, estos son:

- Soleras, elementos generalmente escuadrados, colocados sobre los muros cargueros, cuya función consiste en hacer las veces de vigas de corona y recibir las cargas puntuales de los tirantes y repartirlas a lo largo de los muros.
- Sobre soleras, elementos de similar sección transversal de las soleras que aprisionan por encima los canes de los aleros de los tejados.
- Correas, elementos que corren sobre los pares de las cerchas a lo largo del edificio y paralelamente al caballete. Su función es recibir y repartir equitativamente las cargas del tejado distribuidas uniformemente por los sobre pares.
- Cumbrera, conocida también como hilera, es la encargada de cambiar el sentido de las dos vertientes de los tejados. La cumbrera generalmente se apoya sobre los pendolones de las cerchas y recibe los sobre pares que llegan desde los aleros.
- Limas, son los elementos que separan cada faldón de la cubierta. Son limatesas cuando la arista está en Angulo convexo y separa las aguas, las lima hoyas en la parte cóncava y recogen las aguas.
- Canes, elementos que colaboran en la estructura de los aleros de tejado. Son cortos y trabajan a cantiléver, con su punto de apoyo en las soleras y el contrapeso de las sobre soleras.
- Sobre pares, encargados de servir de cama a los lechos de tejado, recoger y distribuir sobre los pares de las cerchas las cargas de la techumbre.
- Columnas o pies derechos, elementos verticales que transmiten en el mismo sentido las cargas recibidas al piso. Se utilizan en pórticos y corredores entre otras aplicaciones.
- Diagonales o arriostres maderos con función de apoyos laterales o apalancamientos para estabilizar otros componentes.
- Puntales, de similar oficio que los pies derechos aplicados para dar soporte auxiliar en un sistema estructural. Son los más empleados en intervenciones temporales.

En este conjunto estructural se encuentran las vigas, de sección similar a los tirantes de las cerchas, las que están intercaladas entre las cerchas y que también reposan sobre las soleras de sobre muro. Estas vigas no hacen parte de la estructura de cubierta, pues en realidad son la estructura de los antiguos cielos rasos cuando el manto era en materiales como el chusque. Este manto al recibir los pañetes orgánicos tenía bastante peso, por lo cual su estructura era vigorosa, porque además los tirantes la complementaban.

ENTRE PISOS, ENTRE SUELOS:

Las vigas de entrepisos constituyen un entramado horizontal sobre el cual se instalan los suelos y debajo del cual se instalan los cielos rasos. Este entrando es un conjunto estructural con cabezas encajadas en los muros de los respectivos espacios.
Los maderos usualmente son aserrados a escuadra, rollizos con la cara superior desbastada para facilitar la nivelación de los pisos. Los extremos de las vigas que se insertan en los muros se llaman cabezas y el cuello corresponde al tramo que sale del muro y se extiende para convertirse en el cuerpo del elemento.
Cuando se presenta pudrición la cabeza y los cuellos son los más averiados.

COMPONENTES NO ESTRUCTURALES:

Son elementos o conjuntos en madera cuya ausencia no afecta la estabilidad del edificio. Su oficio es funcional o decorativo. Se mencionan: puertas, ventanas, barandas, molduras, cielos rasos, frisos, etc.
En los edificios patrimoniales las carpinterías de puertas y ventanas sobre sale por su importancia en la seguridad, función estética, acústica, lumínica y de ventilación.
Salvo pocas excepciones, las maderas utilizadas en esos menesteres son de alta durabilidad natural, estabilidad y de fácil laboreo y acabado, es decir las conocidas como “maderas finas”
Los deterioros obedecen más a factores ambientales, de mal manejo, deficiente mantenimiento y falta de protección con acabados apropiados y frecuentes o por omisiones del tipo de diseño arquitectónico. que por los usuales agentes bióticos como hongos e insectos.

PATOLOGÍAS DE DETERIOROS DE LAS MADERAS Y SUS CAUSALES:

La madera es un material de origen orgánico, por consiguiente, perecedero ante las condiciones del entorno, tanto abióticas como bióticas y, desde luego, la interacción con el manejo antrópico y funcional también resulta lesionando su integridad estructural.
No todas las especies de madera tienen la misma debilidad, las hay muy duraderas y casi insensibles a esos factores externos.
Las frágiles se pueden preservar mediante estrategias de protección por diseño arquitectónico, manejo de los árboles que las producen, procesos de transporte, almacenamiento secado e inmunización, usos y acabados apropiados.
Sus propiedades físicas, organolépticas, químicas, acústicas y las ventajas aislantes le han permitido a la madera competir y permanecer con ventaja ante otros materiales constructivos.
Producidos los deterioros a lo largo del servicio de la madera es necesario averiguar las causas y los agentes que los produjeron.
La inspección detallada de cada pieza estructural u ornamental, eventualmente con exploraciones, conduce al reconocimiento de las causas directas e indirectas culpables de las lesiones encontradas.
Las causas indirectas tienen relación con el entorno, las alteraciones a condiciones de trabajo previamente establecidas, falta de mantenimiento preventivo y curativo, la ausencia de ventilación, humedades de distinto origen y condición, la inadecuada escogencia de maderas para usos exigentes y acciones u omisiones improvisadas, etc.

Los orígenes de las averías se relacionan con la naturaleza de la madera, los agentes atmosféricos, antrópicos o bióticos que prosperan a la sombra de las causas indirectas.

Causas bióticas:

- Hongos de pudrición:

  La actividad de los hongos de pudrición en el caso de las maderas depende de la disponibilidad, en condiciones de asimilación, de lignina o celulosa, componentes principales de los tejidos leñosos. Se favorece su accionar si la madera conserva un grado de humedad mayor al 18% y si, por ejemplo, no se ha restringido la presencia de oxígeno en el medio donde se desempeña la pieza estructural. El deterioro se conoce como pudrición que consiste en la descomposición de uno u otro de los componentes mencionados del tejido leñoso y, por ende, reulta la pérdida de la capacidad resistente.

- Insectos xilófagos:

  Entre la múltiple diversidad de insectos que existen en la naturaleza, es relativamente pequeña la variedad de los xilófagos que buscan la madera como base de su dieta alimenticia. Los hay los que prefieren las sustancias alimenticias almacenadas dentro de sus tejidos o los que buscan la misma sustancia celulósica como materia prima para procesar su alimentación.

  En general son escarabajos coleópteros e Isópteros cuyas larvas son las responsables del daño a la madera.

  La mayoría son coleópteros agrupados en familias como: Anóbidae (carcomas), Cerambicidae (carcoma grande), Lyctidae (gorgojos) y Botrichidae, entre otros.

  Se diferencian por su tamaño, preferencias alimenticias, ciclo larvario y reproductivo, forma y tamaño de las galerías y los orificios de salida, requerimiento de humedad en la madera, etc.

  Entre los Anóbidos, el Anobium punctatum, carcoma de muebles viejos, repite su ataque en la misma madera hasta su completa destrucción.

  Entre los Cerambicidae, el Hylotrupes Sp., carcoma de maderas viejas, es uno de los más abundantes en nuestro medio en maderas estructurales de edificios patrimoniales hoy en día, Su apetencia es incomparable.

  La hembra puede poner hasta 200 huevos y su ciclo larvario puede ser hasta de 12 años. Su detección es difícil porque taponan las galerías y dejan una fina película intacta en la superficie de la madera.

  Atacan maderas de cubierta secas, con CH% menor de 15% y su aserrín es tosco.

  Los Lyctidae tienen su principal ejemplar en el género Lyctus sp. gorgojo que se especializa únicamente en la albura de las maderas, principalmente latifoliadas. En esa zona encuentra alimento disponible en forma de almidones.

  Su ciclo larvario no pasa del año, lo que puede resultar en sucesivas infestaciones.

Las termitas y comejenes son plagas encontradas en zonas templadas y climas cálidos. Se alimentan de celulosa, se reproducen abundante y rápidamente gracias a su organización social matriarcal. Pertenecen al orden Isóptera, son cosmopolitas y su poder destructivo es desbastador.

Causas abióticas:

Los factores atmosféricos como la luz solar, los rayos UV, las lluvias seguidas de temporadas muy secas, los vientos junto con falta de mantenimiento frecuente y oportuno producen cambios de color de superficies, agrietamientos, contracciones, colapsos de los elementos celulares y textura de la madera.

Origen antrópico.

Las patologías que tienen origen en la actividad del hombre van desde los sistemas constructivos, las intervenciones de reparaciones y rehabilitaciones, mantenimientos inoportunos e inapropiados. Además, selección de productos no convenientes y tratamientos ineficientes.

Afecciones físicas y su aceptación como elemento estructural. (Clasificación visual por defectos, norma NTC 2500 ICONTEC)

- Alabeo:

Deformación, para el caso que nos ocupa, producidas por tensiones de secado y por sobrecargas o cargas de larga duración de los elementos aserrados. Las deflexiones por carga se aceptan siempre y cuando la flecha no sobre pase tolerancias de diseño.

- Grietas

Separaciones longitudinales de las fibras de la madera: Son sin duda, uno de los defectos más frecuentes, porque los elementos estructurales casi siempre se colocan sin secar, y lo hacen por lo general, en servicio. La calificación acepta este defecto cuando la profundidad no supera un cuarto del espesor sin tener muy en cuenta el ancho de la apertura, ya que se considera que los elementos ya están estabilizados y no existe, en las condiciones actuales de inspección, mayor riego de contaminación o profundización de las grietas.

- Rajaduras:

Con longitud no mayor al ancho de la cara se aceptan.

- Escamadura o acebolladura:

Este defecto que se acepta en la cara de las piezas, siempre y cuando no supere una profundidad mayor de un décimo del espesor y una longitud mayor a un cuarto de la longitud del elemento. Para su calificación se utiliza el mismo criterio del ítem anterior.

- Nudos sanos:

Se aceptan cuando el diámetro no supera 4 centímetros. También se aceptaron nudos sueltos dependiendo su ubicación y diámetro.

- Manchas de humedad

Siempre y cuando no evidencie pudrición del tejido manchado se aceptan.

METODOLOGÍA

La manera como se desarrolló el estudio de sanidad de maderas fue planificada de acuerdo con las actividades a desarrollar y los productos a entregar. Es decir, metodologías de procedimiento y de análisis de los resultados.

METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO, MADERAS ESTRUCTURALES:

El trabajo de campo para la inspección de las maderas estructurales en búsqueda de posibles lesiones o deficiencias que impidan parcial o totalmente su oficio encomendado, se realizó según las siguientes etapas:

- Revisión de la información de estudios y levantamientos arquitectónicos. Esa actividad se fue adelantando según fue alimentada desde los otros estudios del proyecto.
- Demarcación de crujías en cada edificio. Se utilizaron imágenes satelitales, planos arquitectónicos básicos y otras fuentes, a falta de planos de las estructuras.
- Planificación del trabajo de campo en lo relacionado con accesos, logística de trabajo en alturas como líneas de vida, armado de andamios, colocación de otros medios de acceso e iluminación. En esta actividad hubo participación del equipo logístico del contratista, encabezado por el arquitecto residente.
  Marcación de cada elemento a inspeccionar. En cada una de las crujías se estableció el orden de la secuencia de la inspección, según la orientación aproximada, de tal manera que se procedió de norte a sur o de oriente a occidente. También en el sitio de la inspección se marcaron las cerchas o vanos y las piezas inspeccionadas con la misma nomenclatura de la cartera de campo. Esto para facilitar las posteriores actividades de intervención.
- Elaboración de las fichas de trabajo de campo para la recolección de la información de cada elemento inspeccionado.
- Revisión y registro en la cartera de campo de cada elemento de la respectiva pieza en sus cabezas y cuerpos en búsqueda de deterioros que puedan alterar su capacidad resistente. En zonas de difícil acceso se abrieron ventanas de exploración o se reportó la dificultad. Aunque la rutina de inspección se realizó mediante la observación o avistamiento de cada pieza de madera en sus cuellos y cuerpos. Es preciso advertir por circunstancias como: dificultad de acceso para un examen detallado en las cuatro caras, riesgo de colapso inminente, principalmente de la estructura de la cubierta y posibles descuidos, etc., que la certeza de la información levantada puede tener un error máximo de un 10%.

CONSORCIO CONURMA – RINCON – LOPEZ CONTRATO DE CONSULTORÍA GRUPO 1: NÚMERO 3019 -2022 EDIFICIOS: INMUNOLOGICO - SAN ROQUE - SAN JORGE COMPLEJO HOSPITALARIO SAN JUAN DE DIOS - BOGOTA							
ESTUDIO FITOSANITARIO DE MADERAS ESTRUCTURALES DE:				**EDIFICIO:**			
INSPECCIÓN RUTA:		**CRUJIA:**		**ZONA:**		**FECHA DE LA INSPECCIÓN**	
						RESPONSABLE: I. F. M of Sc Héctor Rojas L.	
ELEMENTO:	**SECCION APROXIMADA CM ²:**	**PRINCIPALES CAUSAS DE DETERIORO**					**CALIDAD RESISTENTE**	**OBSERVACIONES**
		ABIÓTICAS	**BIÓTICAS**	**FÍSICAS**	**MECÁNICAS**	**OTRAS**		
CONVENCIONES								
CAUSA ABIÓTICA		**CAUSA BIÓTICA**		**CAUSA FÍSICA**		**CAUSA MECÁNICA**		**OTRA CAUSA**
INT: Intemperismo		**PA** : pudrición avanzada		**STD**: Disminucion de		**DF** : Defleccion		**MO**: Mano de obra
MH: Mancha de humedad		**PI**: Pudrición incipiente		**AI**: Alabeo		**FT**: Fractura		**CX**: Conexiones
FG: Fuego		**LA**: Lyptus:Ataque		**GR**: Grietas		**DM**: Daño mecánico		**MTO**: Mantenimiento
CO : corteza mas de el 50%		**LI**. Lyptus Ataque incipiente		**RJ**: Rajaduras		**AF**: Arista faltante		**DS**: Diseno
		AP: Anobium punctatum		**NUD**:Nudos.		**TS**: Torsión		**NA**: No accesible
		BA: Botrichidae ataque		**OQ: Oquedad**				
		HY: Hylotrupes						
CALIDAD RESISTENTE: R: Resistente. **MR:** Medianamente resisitente. **NR**: No resistente.								

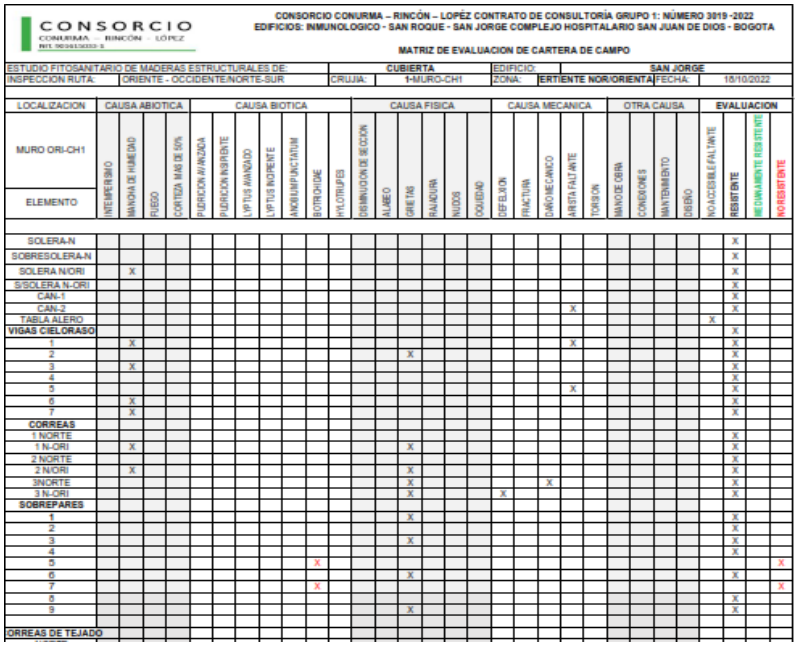
Ilustración 7Ficha de cartera de campo

- Identificación de amenazas por agentes bióticos y abióticos que ponen en peligro las estructuras en cada una de las crujías. Para verificar la posible presencia activa del agente de deterioro se hicieron exploraciones y tomaron muestras del tejido y del patógeno, para reconocer posteriormente los agentes que ocasionan patologías.
- Toma de muestras de maderas utilizadas para identificarlas, en lo posible, a nivel de género.
- Toma de fotografías de los principales hallazgos para ilustrar los respectivos informes.

El trabajo de campo fue orientado por el profesional patólogo de maderas, coordinado por el profesional con amplia experiencia en este tipo de servicios profesionales y ejecutado con personal que tiene formación y experiencia en trabajos de restauración y con certificación en trabajo en alturas.

TRABAJO DE OFICINA:

- Sistematización de la información obtenida en el trabajo de campo:
  Inicialmente se revisaron las fichas de cada crujía para aclarar dudadas e inconsistencias. Al mismo tiempo se calificaron las piezas examinadas según su grado de deterioro y su calidad resistente.
- El paso siguiente consistió en el proceso de las matrices en Excel según parámetros acordados con el grupo BIM. La construcción de la codificación BIM se realizó con la participación de nuestros profesionales arquitectos, lo mismo que el seguimiento hasta las definiciones finales.



CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ CONTRATO DE CONSULTORÍA GRUPO 1: NÚMERO 3019 -2022
EDIFICIOS: INMUNOLOGICO - SAN ROQUE - SAN JORGE COMPLEJO HOSPITALARIO SAN JUAN DE DIOS - BOGOTA

MATRIZ DE EVALUACION DE CARTERA DE CAMPO

ESTUDIO FITOSANITARIO DE MADERAS ESTRUCTURALES DE:		CUBIERTA		EDIFICIO:	SAN JORGE		
INSPECCION RUTA:	ORIENTE - OCCIDENTE/NORTE-SUR	CRUJIA:	1-MURO-CH1	ZONA:	ERTIENTE NOR/ORIENTA	FECHA:	18/10/2022

LOCALIZACION	CAUSA ABIOTICA			CAUSA BIOTICA						CAUSA FISICA						CAUSA MECANICA				OTRA CAUSA				EVALUACION		
MURO ORI-CH1 / ELEMENTO	INTEMPERISMO	MANCHA DE HUMEDAD	FUEGO	CORTEZA MAS DE 50%	PUDRICION AVANZADA	PUDRICION INCIPIENTE	LYTUS AVANZADO	LYTUS INCIPIENTE	ANOBIUM PUNCTATUM	BOTRYOHIDE	HYLOTRUPES	DISMINUCION DE SECCION	ALABEO	GRIETAS	RAJADURA	NUDOS	DOBLEMAD	CEFELXION	FRACTURA	DAÑO MECANICO	ARISTA FALTANTE	TORSION	MANCHAS OBRA	CONDICIONES	MANTENIMIENTO	DISEÑO	NO ACCESIBLE FALTANTE	RESISTENTE	RESISTENTE	NO RESISTENTE
SOLERA-N																												X		
SOBRESOLERA-N																												X		
SOLERA N/ORI		X																										X		
S/SOLERA N-ORI																												X		
CAN-1																												X		
CAN-2																					X							X		
TABLA ALERO																											X			
VIGAS CIELORASO																												X		
1		X																			X							X		
2														X														X		
3		X																										X		
4																												X		
5																					X							X		
6		X																										X		
7		X																										X		
CORREAS																														
1 NORTE																												X		
1 N-ORI		X												X														X		
2 NORTE																												X		
2 N/ORI		X												X														X		
3NORTE														X						X								X		
3 N-ORI														X				X										X		
SOBREPARES																														
1														X														X		
2																												X		
3														X														X		
4																												X		
5										X																				X
6														X														X		
7										X																				X
8																												X		
9														X														X		
CORREAS DE TEJADO																														

Ilustración 8Matriz reporte BIM

- Resúmenes de las fichas de campo para identificar las piezas que presentan deterioros. A cada pieza deteriorada se le señaló el tipo de agente causal. Esta labor tuvo como destino final el informe de sanidad de maderas.
- Interpretación para el diagnóstico de las patologías y sus relaciones con la capacidad y responsabilidad en trabajo estructural.
- Inventarios de los elementos estructurales o piezas de carpintería según su calidad resistente o nivel de intervención en cada crujía, piso y edificio.
- Diagnóstico del estado actual de las maderas estructurales en cada crujía y edificio. Igualmente, para cada piso y edificio en el caso de maderas no estructurales.
- Conclusiones más relevantes.
- Recomendaciones orientadas a la utilización, reutilización y remplazo de piezas estructurales. Recomendaciones de maderas nuevas. Tratamientos y productos de conservación de maderas en el mediano a largo plazo.

DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO.

Los conceptos empleados en la terminología de las patologías son los siguientes:

- Patología: Estudio de signos de alteraciones, lesiones, cambios morfológicos o deterioros de la madera o de alguno de sus componentes.

- Deterioro: Se puede asociar a la presencia de algún signo de alteración, lesión o cambio morfológico que sea susceptible de empeorar y poner en inferior condición al material mientras persista la causa que la originó o que favorece su presencia.
- Causa indirecta de deterioro: Tiene relación con los factores medio ambientales en donde se encuentra o desempeña el material madera. También tiene en cuenta las condiciones de crecimiento de los árboles y los procesos a los cuales se somete la madera durante su transformación desde materia prima a producto apto para un determinado servicio.
- Causa directa del deterioro: Se relaciona con el agente que origina, mantiene o agrava o destruye la madera en servicio.

CAUSAS ABIÓTICAS:

- Intemperismo, Int: Deterioro originado por la acción de factores climáticos como la lluvia, la temperatura, los vientos y la exposición a los rayos solares, infrarrojos y ultravioletas, etc.
- Mancha de humedad, Mh: la huella dejada sobre la superficie de la madera por el escurrimiento de aguas lluvias infiltradas o condensadas. Es un signo de condiciones propicias para el desarrollo de hongos de pudrición.

CAUSAS BIÓTICAS:

- Ataque antiguo de Lyctus, LyAnt: Lesiones causadas por presencia y actividad antigua, no vigente de gorgojo. Cuando la lesión es superficial se identifica como Lys. Cuando la lesión fue profunda, Lyp.
- Ataque antiguo de Hilotrupes, HyAnt: Presencia y actividad antigua de coleópteros tipo carcoma causantes de deterioro sin evidencia de presencia activa.
- Ataque vigente de Hilotrupes, HyAct. Cuando los hallazgos, sobre todo, de aserrín, característico de la carcoma, se encuentra saliendo de los orificios semi ovalados o amontonado a manera de volcancillos. Presencia de larvas, orugas o insectos vivos.
- Pudrición incipiente, Pi: Signo de establecimiento y comienzo de actividad de hongos xilófagos causantes de pudrición.
- Pudrición avanzada, Pa: Descomposición de tejidos de la madera por hongos xilófagos.
- Manchas de estiércol de palomas, Mp: Presencia de estiércol de palomas.

CAUSAS FÍSICAS: Alteraciones, deformaciones o lesiones ocasionadas por crecimiento de los árboles, procesos de apeado, aserrado, transporte, secado y transformación de la madera como materia prima industrial.

- Acebolladuras y Escamaduras, Ac: Lesiones del tejido de la madera expresadas como desprendimientos de anillos de crecimiento o fibras.
- Alabeo, Al: Deformación causada durante el crecimiento del árbol o tensiones durante el secado.
- Grietas, Gr: Fendas o separaciones en las superficies de piezas estructurales generalmente producidas durante el proceso de secado.

- Rajaduras, Rj: Separaciones de tejido que atraviesan desde una a la otra cara de una pieza. Puede producirse, además del secado, por la incisión de clavos o pernos

CAUSAS MECÁNICAS: Deformaciones o alteraciones ocasionadas por cargas de trabajo o interrupciones de tejido no propias de las necesidades de desempeño en su trabajo estructural.

- Deflexiones, Df: Deformación originadas por cargas de trabajo ocasional o permanente. Según los hallazgos encontrados y por necesidad de evaluación por los expertos en evaluación estructural se hace diferenciación entre:
- Df<5cm: Flecha en centro de la luz menor de 5 cm.
- Df<10cm: Flecha menor de 10 cm.
- Daño mecánico, Dm: Alteración en la continuidad de las fibras consistentes en cajeados, ranuras y orificios no propios del desempeño de la pieza estructural.

OTRAS CAUSAS: Son deficiencias en los conjuntos o sistemas estructurales ocasionadas por profesionales, maestros u obreros de obra o administradores de edificios de restauración.

- Conexiones, Cx: Fallas por conexiones que alteran el correcto desempeño.
- Diseños inapropiados, Dip: Cuando los diseños no responden a las necesidades de resistencia y/o funcionalidad del edificio.
- Mano de obra, Mo: Mano de obra improvisada.
- Mantenimiento, Mto: Ausencia de mantenimientos preventivos, frecuentes y apropiados.

RUTINA DE INSPECCIÓN:

La rutina de inspección se realiza mediante la observación de cada pieza de madera en sus cabezas, cuellos y cuerpos. Además de la observación visual se realizan pruebas de sonido y exploraciones cuando el signo de deterioro así lo requiere.

En la cartera de campo se registran los deterioros y en la calidad resistente se indican las calificaciones de desempeño estructural:

- SANO Y RESISTENTE S/R: Cuando la pieza inspeccionada no presenta signo de daño o deterioro.
- RESISTENTE, R: Cuando el signo de deterioro no altera la estructura de la madera y no implica riesgo inminente de falla.
- MEDIANAMENTE RESISTENTE, MR: Cuando el tipo de deterioro implica riesgo de falla ante el esfuerzo al cual se encuentra expuesta, pero que admite estrategias de aseguramiento como prótesis o reforzamiento sin necesidad de remplazo. Cuando la lesión ha sido producida por insectos xilófagos, tipo Lyctus, el diámetro de la pieza se reduce. Si el diámetro resultante no es inferior a los rollizos sanos, se considera apto para ser conservado.

- NO RESISTENTE, NR: Cuando el tipo de deterioro ha mermado la capacidad resistente o amenaza con falla inminente. Exige remplazo o reforzamiento de acompañamiento para recuperar la capacidad y responsabilidad estructural.

TOMA DE MUESTRAS DE MADERA:

En el trascurso de las inspecciones se toman muestras de maderas para la identificación macroscópica para conocer el género al cual pertenece. Esa muestra e identificación, por lo general permite ubicar la madera en los grupos estructurales de las normas ICONTEC 2500 y el Código Sismo resistente Norma NSR – 10.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:

El registro fotográfico se hace para tener una memoria de imágenes que es útil en el análisis de la información de campo, en la elaboración de informes y en la entrega del recorrido fotográfico a menudo incluido como anexo de los estudios físicos sanitarios.

CARPINTERIAS:

Los edificios del Complejo Hospitalario se caracterizan por conservar las puertas y ventanas, principalmente las de fachada. La gran mayoría de esas carpinterías se fabricaron en madera.

Desafortunadamente, salvo excepciones muy contadas el mantenimiento ha sido muy deficiente, por lo cual la apariencia es deslucida. Pero afortunadamente las maderas utilizadas y la obra de mano de fábrica hicieron posible que un alto porcentaje, haya persistido y se pueda restaurar.

METODOLOGIA DE INSPECCIÓN DE CARPINTERIAS.

Con la información disponible, al momento del trabajo de campo, se planifico el proceso de revisión en planos de plantas de los pisos de cada edificio. Se enumeraron los vanos con la misma codificación, tanto en los planos como en los edificios. Se elaboraron las respectivas fichas de campo.

A cada pieza, puerta o ventana, se le tomo una fotografía de cuerpo entero y otra de acercamiento para destacar el deterioro más característico. A cada pieza examinada se le registro el número de las respectivas fotos según el consecutivo del tipo de cámara utilizada. Cuando las ventanas comparten la misma tipología, se tomó una foto general para el mismo grupo. Esta metodología fue establecida de común acuerdo con el equipo BIM y consensuada con la coordinación general.

Las puertas con atributos modernos, como las entamboradas en tableros laminados o de triplex no se incluyeron en la revisión. Igualmente, no se calificó la ausencia y estado de chapas, cerraduras y demás herrajes en materiales distintos a la madera.

La ficha de campo se transcribió a las fichas matrices del modelo BIM con su respectiva codificación.

En la matriz BIM se incluyeron las columnas que califican el grado de deterioro y que indican el nivel de intervención según el grado de deterioro.

Esos niveles son:

Nivel 0: Cuando la madera de la pieza y la pieza en sí, no presentan deterioros que requieran ser intervenidos. En este caso, el proceso de intervención se limita solamente a los acabados, que necesitan la remoción de las capas de pintura existentes hasta desnudar la madera, sobre la cual eventualmente se aplican masillas y lijados para construir el nuevo acabado.

A este grupo pertenecen el 100% de las carpinterías. Unas por acciones de mantenimiento y actualización y, otras porque después de la restauración recibirán el acabado en el matiz por definir.

Nivel 1: Las carpinterías que presentan deterioros que se pueden intervenir para su recuperación sin necesidad de ser retiradas de su sitio de trabajo. Es decir, son acciones que no necesitan prótesis, cambios de partes o remplazos. Pueden tener abolladuras, rasguños o pequeñas separaciones que se pueden subsanar, una vez se hayan desalojado las capas de pinturas deslucidas y agotadas.

Nivel 2: Cuando la intensidad y extensión de los deterioros son tan evidentes que lesionan la integridad de la pieza y su reparación exige el desmonte de su sitio de trabajo. En algunos casos será necesario tomar la decisión de cambiarla por una nueva. Esa decisión depende de los costos de restauración y la importancia del elemento en el contexto patrimonial.
Para cada piso de cada edificio se elaboraron los inventarios de las piezas consignados en cada nivel de intervención.

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA GRUPO 1:
NÚMERO 3019 -2022

ESTUDIO FITOSANITARIO MADERAS DE CARPINTERIA

			DETERIOROS													NIVEL DE INTERVENCION			EDIFICIO	SAN JORGE
			INTEMPERISMO																LOCALIZACION	PISO 1
			MODERADO	AVANZADO	MUY AVANZADO	FALTANTE	DAÑO MECANICO	INTERVENCIONES INADECUADAS	FUNCIONALIDAD	MODIFICACIONES	XILOFOGOS	PUDRICION AVANZADA	NO ACCESIBLE	OTRO	BASICO NIVEL INTERVENCION	MEDIO NIVEL INTERVENCIÓN	ALTO NIVEL DE INTERVENCIÓN	PIEZA	VENTANAS
																			FECHA	INSPECCION
																			nov-22	ZONA INTERNA Y EXTERNA
CODIGO	FOTO No	F. PATOLOGIA	MD	AV	MA	FL	DM	NI	FN	MD	XF	PA	NA	OT	0	1	2	OBSERVACIONES		
F1N1V1	DSC_7911	DSC-7913		X		X										X		INT EN LAS 4 HOJAS, SIN GOTERO EN UNA HOJA		
F1N1V2	DSC_7914	DSC-7916		X		X										X		INT EN LAS 2 HOJAS, SIN GOTERO EN UNA HOJA		
F1N1V3	DSC_7917	DSC-7920		X												X		INT EN LAS HOJAS Y MONTANTE		
F1N1V4	DSC_7921	DSC-7923		X		X										X		INT EN LAS HOJAS Y MONTANTE, SIN GOTERO		
F1N1V5	DSC_7924	DSC-7926		X												X		INT EN LAS HOJAS Y MONTANTE		
F2N1V6	DSC_7927	DSC-7929		X		X	X									X		INT EN LAS HOJAS Y MONTANTE, SIN GOTERO		
F2N1V7	DSC_7930			X												X		INT EN SEPARADOR DE VIDRIO		
F2N1V8	DSC_7933			X												X		INT EN SEPARADOR DE VIDRIO		
F2N1V9	DSC_7936		X												X					
F2N1V10	DSC_7941		X												X					
F2N1V11	DSC_7943			X												X		INT EN TRAVESAÑO		
F2N1V12	DSC_7945		X												X					
F2N1V13	DSC_7947	DSC_7949		X												X		INT EN GOTEROS Y TRAVESAÑOS PARTE INFERIOR		
F3N1V14	DSC_7950	DSC_7952		X												X		INT EN TODA LA VENTANA		

Ilustración 9 FICHA DE CARPINTERIA

Además de los deterioros de cada pieza, incluido su marco, batientes, montantes, contraventanas y molduras, se observaron algunas particularidades relacionadas con su entorno como los alfeizar y los antepechos. De igual manera se observaron detalles constructivos que han hecho posible la conservación ante el descuido y la barbarie.

RESULTADOS

Los resultados de las inspecciones de los componentes estructurales se recogieron en las fichas de campo. ANEXO 1. (CARTERA DE CAMPO ESCANEADA).

Estas fichas fueron digitadas en el formato Excel, con su respectiva codificación para alimentar la plataforma BIM. ANEXO 2. (MATRICES EXCEL).

El siguiente paso fue elaborar tablas resúmenes con inventarios de cada elemento según su calidad resistente. ANEXO. 3 (CUADROS RESUMES POR CRUJÍA).

Se realizo cuadros consolidando la información de cubiertas por edificio ANEXO 4. (RESUMENES CONSOLIDADOS POR CRUJÍA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA CADA EDIFICIO).

Se realizo una ficha de fotografía con vistas a los 4 sentidos cardinales para una identificación. ANEXO 5. (FICHA FOTOGRAFICA POR EDIFICIO Y CRUJIA).

Se organizo el registro fotográfico de cada edificio y crujía. ANEXO 6 (REGISTRO FOTOGRAFICO GENERAL)

Teniendo en cuenta los anteriores productos se genera como resultado los planos de calificación. ANEXO 7. (PLANOS DE CALIFICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CADA CRUJIA). Los planos de calificación procesados por el grupo BIM con la participación de nuestros profesionales muestran el estado de conservación expresado en calidad resistente de cada elemento estudiado (color natural resistentes, R, color verde MR y en rojo los no resistentes, NR.

El trabajo de carpintería se inicia con fichas de campo resultado de las inspecciones realizadas a cada edificio. ANEXO 8. (FICHAS DE CAMPO CARPINTERIA).

Esto generando una ficha matriz que nos permite tener un grado de intervención de carpintería. ANEXO 9. (FICHAS MATRIZCARPINTERIA).

Finalizando se realizó un resumen consolidando la información de carpintería. ANEXO 10. (CUADROS CONSOLIDADOS DE CARPINTERIA).

A partir de estos ANEXOS se construye el análisis y diagnóstico del estado físico y sanitario actual de los componentes estructurales de cada crujía y edificio.

ANALISIS DE RESULTADOS.

A. LA CUBIERTA.

La techumbre de las cubiertas de los niveles del primer y del segundo piso es en teja de barro.

En el primer nivel las crujías C 6 y C 7, a un agua, tienen manto de tejado en tejas onduladas tipo fibrocemento. Su alistado está colocado encima de los pares de la estructura de cubierta a un agua.



Ilustración 10 Manto tejado C 5



Ilustración 11 MANTO TEJADO C1

Las demás crujías corresponden al segundo nivel, tienen vertientes a dos y hasta seis aguas. El manto de la techumbre también es tejado tipo fibrocemento, su alistado en madera aserrada de sección 4x4 cm. se colocó, en el segundo nivel, encima de los sobre pares, soportes del original y ya desmontado manto compuesto por chusque y tierra.

Diseño de las crujías

El sistema constructivo de la cubierta es relativamente simétrico, tal cual se aprecia entre las crujías C 1 y C 5 y entre las C 2 y C 4. Lo mismo sucede con las C 6 y C 7 del primer piso.

Las cubiertas de tejado y techumbre fueron intervenidas recientemente lo mismo que los respectivos aleros. Por esta razón son muy escasas las infiltraciones de aguas lluvias.

B. LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA:

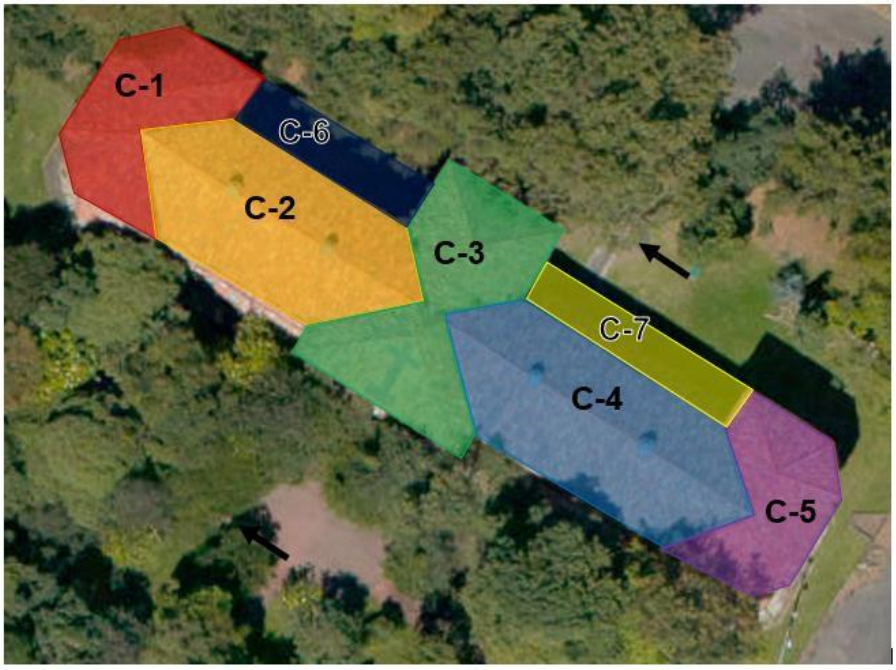


Ilustración 12DIVISION DE CRUJIAS

CRUJÍAS 6 Y 7 PRIMER NIVEL.

CRUJIA 6
CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 6.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
PARES	12	12			
DIAGONALES	12	11		1	LA
SOLERAS	11	11			
S-SOLERA	11	11			
COO-TEJADO	44	44			
TABLA ALERO	11	11			
TOTAL	101	100		1	
PORCENTAJES	100%	99%		0.99%	

Tabla 1Cuadro resumen consolidado crj 6



Ilustración 13Cercha tipo C 6



Ilustración 14Pares y Diagonales C 7

Estas dos estructuras de cubierta fueron recientemente intervenidas, principalmente para arreglo de manto, techumbre y estructura.

Son estructuras a un agua con cerchas en vigas de Abarco.

CRUJIA 7
CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 7.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
PARES	24	24			
DIAGONALES	24	24			
SOLERAS	23	23			
COO-TEJADO	92	92			
TABLA ALERO	23	23			
TOTAL	186	186			
PORCENTAJES	100%	100%			

Tabla 2 Cuadro resumen consolidado crj 7

Comentarios:

La estructura de las crujías C 6 y C 7 se conservan en excelente estado, salvo un diagonal de la C 6 que tiene averías por Lyctus.
Aunque la madera de Abarco tiene buena durabilidad natural es pertinente aplicar un tratamiento in situ de preservación.

CRUJÍA C 1 y C 5

Estas dos crujías tienen similaridad estructural por lo cual se analizan en paralelo.

CRUJIA 1
RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 1.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
TIRANTES	3	3			
PENDOLONES	3	1		2	AP
TORNAPUNTAS	6	3		3	AP-BA
PARES	6	6			
ARRIOSTRES	2	2			
DIAGONALES	8	6		2	CX
TRAMOS SOLERAS	12	12			
TRAMOS S/SOLERAS	12	12			
CANES	3	3			
VIGAS DE CIELO RASO	33	33			
TRAMOS CORREAS	32	32			
TRAMOS CUMBRERAS	1	1			
COO-TEJADO	32	32			
SOBREPARES	70	68		2	BA
LIMATEZAS	5	4	1		LI
PAR-CENTRAL	2	2			
TABLA ALERO	7	7			
TOTAL	237	227	1	9	
PORCENTAJES	100%	95.7%	0.4%	3.7%	

Tabla 3 Cuadro resumen consolidado crj 1

Comentarios:

- En cada crujía hay un tramo a dos aguas con tres cerchas tipo Rey.
- En la C 1 los pendolones de las CH 2 y 3 tienen deterioro por Anobium. Tres de las tornapuntas también tienen deterioro por la misma causa.
- En la C 5 dos pendolones están con averías producidas por Anobium.
- Los elementos estructurales entre cerchas y, en general en todas las culatas en la crujía C 1 se encuentran resistentes, salvo dos diagonales por conexión y 2 sobre pares por Botrichidos.
- En la C 5 todos los demás componentes estructurales se encuentran resistentes.
- Aparentemente estas dos crujías conservan las maderas originales porque no se encontraron evidencias de remplazos ni tratamientos superficiales

Las estructuras en madera de estas dos crujías se encuentran estables y con buena salud resistente.



Ilustración 15 Cerchas C 1



Ilustración 16 avería por Anobium en TP. C 1

CRUJIA 5

CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 5.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
TIRANTES	3	3			
PENDOLONES	3	3			
TORNAPUNTAS	6	4		2	AP
PARES	6	6			
ARRIOSTRES	1	1			
DIAGONALES	4	4			
TRAMOS SOLERAS	10	10			
TRAMOS S/SOLERAS	10	10			
CANES	6	6			
VIGAS CIELO RASO	32	32			
TRAMOS CORREAS	21	21			
CUMBRERAS	1	1			
COO-TEJADO	32	32			
SOBREPARES	24	24			
LIMATEZAS	5	5			
PAR-CENTRAL	2	2			
TOTAL	166	164		2	
PORCENTAJES	100%	98.7%		1.2%	

Tabla 4 Cuadro resumen consolidado crj 5





Ilustración 17 Detalles de Cerchas C 5

CRUJIAS C 2 y C 4.

CRUJIA 2
CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 2.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
TIRANTES	12	12			
PENDOLONES	12	9		3	CX-LA
TORNAPUNTAS	19	19			
PARES	24	22	1	1	LI-CX
ARRIOSTRES	8	7		1	LA
TRAMOS SOLERAS	21	20		1	PA
TRAMOS S/SOLERAS	21	20		1	LA
CANES	32	29		3	LA-GR-RJ
TRAMOS CORREAS	53	43	1	9	LI-LA-AP
TRAMOS CUMBRERAS	13	13			
COO-TEJADO	95	95			
SOBREPARES	63	56		7	LA
LIMAHOYAS	4	4			
TOTAL	377	349	2	26	
PORCENTAJES	100%	92.5%	0.5%	6.89%	

Tabla 5 Cuadro resumen consolidado crj 2

Comentarios.

- En las dos crujías los accesos a aleros se tapiaron para control de palomas.
- Las vigas de cielos rasos no se encontraron entre tirantes de cerchas
- En la C 2 hay desconexiones entre pares con pendolón y tornapuntas con pendolón.
- También en C 2 hay defectos por grietas y rajaduras sobre todo en canes.
- Los demás elementos deteriorados tienen causa común en Lyctus, Pudrición y Anobium.
- En la C 4 hay grietas en canes y fracturas en sobre pares con origen en Anobium
- En esta misma crujía C 4 los agentes de deterioro son los mismos xilófagos encontrados en la crujía C 2.
- En la crujía C 4 entre cerchas C 12 y CH 14 se remplazaron los pares y tornapuntas de la CH 13 con diagonales para dar apoyo a las correas.
- En esta misma C 4 Hay un planchón adosado con pernos a los muros laterales debajo de la solera. Este sistema aparentemente de refuerzo tipo viga corona se refuerza con cuadrales en las terminales de la crujía.





Ilustración 18 Ilustración 19 Desconexión de Par *Ilustración 20 Sector alero tapiado en C 2*

CRUJIA 4
CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 4.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
TIRANTES	13	11	2		LI
PENDOLONES	12	12			
TORNAPUNTAS	20	20			
PARES	28	24		4	FT-AP
ARRIOSTRES	6	6			
DIAGONALES	2	2			
TRAMOS SOLERAS	25	25			
TRAMOS S/SOLERAS	26	25	1		LI
CANES	39	37		2	GR
TRAMOS CORREAS	67	55	6	6	LI-LA-AP-BA
TRAMOS CUMBRERAS	14	11	3		LI
COO-TEJADO	99	99			

SOBREPARES	76	64		12	LA
ARRIOSTRE					
LIMAHOYAS	8	8			
TABLA ALERO	17	17			
CRUZ SAN LORENZO	1			1	LA
TOTAL	453	416	12	25	
PORCENTAJES	100%	91.8%	2.6%	5.5%	

Tabla 6 Cuadro resumen consolidado crj 4



Ilustración 21 Arriostre cruzado entre CH en C 4



Ilustración 22 4Cumbrera con LI en C 4



Ilustración 23 Refuerzo debajo de solera en C 4



Ilustración 24Diagonales para remplazo de pares de CH 13



Ilustración 26 En C 3 Platinas forjadas originales



Ilustración 25 En C 3 LT original

Comentarios:

- Se observan estructuras originales inclusive con maderos rollizos con corteza en miembros tan importantes como limatesas.
- también se observan maderos aserrados con medios modernos en estructuras de cerchas.
- El alistado del cielo raso en Drywall se ancla en la estructura original.
- El único agente patógeno es el Lyctus, encontrado en sobre pares y tablado de alero.
- La estructura tiene estabilidad y relativa buena resistencia y muy buena sanidad.



Ilustración 27 Estructura de cielo raso



Ilustración 28 Estructura de cercha en C 3.

CRUJIA 3

CUADRO RESUMEN CONSOLIDADO DE RESULTADOS DE MADERAS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DE LA CRUJIA 3.

ELEMENTO	CALIDAD RESISTENTE DE LOS ELEMENTOS				PRICIPALES CAUSAS DE DETERIOROS
	TOTAL	R	MR	NR	
TIRANTES	3	3			
PENDOLONES	3	3			
TORNAPUNTAS	4	4			
PARES	6	6			
DIAGONALES	8	8			
SOLERAS	10	10			
S/SOLERAS	10	10			
VIGAS	43	43			
CORREAS	24	24			
CUMBRERAS	1	1			
COO-TEJADO	35	35			
SOBREPARES	124	121		3	LA
LIMATEZAS	4	4			
LIMAHOYAS	4	4			
PAR-CENTRAL	2	2			
TABLA ALERO	9	7		2	LA
TOTAL	290	285		5	
PORCENTAJES	100%	98.2%		1.7%	

Tabla 7Cuadro consolidado crj3

C. ENTRE PISOS

No hay en este edificio

D. ESTRUCTURA DE CIELOS RASOS.

La anterior estructura de vigas entre caladas entre las tirantes de las cerchas se ha retirado en casi toda la cubierta.
El nuevo cielo raso en Drywall se ancla en la estructura de la cubierta.

E. DINTELES

Los cielos rasos nuevos en 1er nivel bajaron del rasero original y por lo tanto los dinteles no son accesibles. En el 2do nivel se lograron avistar desde la superficie de la cubierta donde se evidencian manchas de humedad, pero ninguna patología por rechazo.



Ilustración 29 Dintel con grietas profundas



Ilustración 30 Dintel corrido para varios vanos de ventanas

Se presume que las maderas utilizadas y la forma de instalación es similar a la empleada en el Edifico San Roque.

F. MADERAS.

Durante el trabajo de campo se tomaron muestras de madera para conocer su posible denominación Comercial y científica a nivel de género.
La información de la identificación macroscópica se cotejó con la información de las maderas y se ubicó dentro de los grupos estructurales de la norma NSR-10.
Las principales maderas encontradas se reportan en el siguiente cuadro.

DENOMINACIÓN DE LAS MADERAS		GRUPO ESTRUCTURAL NSR-10	OBSERVACIONES
COMERCIAL	GENERO CIENTÍFICO		
Abarco	Cariniana sp.	ES 4	Pares de Cerchas
Encenillo	Weinmannia sp	ES 3	En correas, Co y pares, P
Laurel comino	Ocotea sp.	Es 3	S, S/S, T, PE, C, TP y viga de refuerzo en muros laterales.

Tabla 8Cuadro de principales maderas en las estructuras de cubiertas.

G. AGENTES CAUSANTES DE DETERIOROS.

Las estructuras de cubiertas de este edificio tienen en común un bajo nivel de deterioros por insectos y hongos.
Aunque en todas las crujías se encontraron deterioros por insectos xilófagos la frecuencia de estos es la siguiente:
Anobium puntatum, AP en las C 1, C 4 y C 5.
Botrichidae en C 1 y C 4.
Lyctus, LA en la C 2 y C 3.

Se detectaron fracturas por Anobium en la C 4.



Ilustración 32 Deterioros por Anobium C 1



Ilustración 31 Deterioro por Lyctus C 2





Ilustración 33 Deterioro por Botrichidos en C 1 Lyctus en par de Abarco C

DIAGNOSTICO DEL ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LAS MADERAS ESTRUCTURALES.

En el siguiente cuadro se resumen las crujías del edificio desde la perspectiva del inventario de elementos inspeccionados su respectiva calidad resistente.

CUADRO RESUMEN DE CALIDAD RESISTENTE TOTAL DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LAS CRUJIAS DEL EDIFICIO SAN JORGE.

CRUJIA		TOTAL	R	MR	NR
1	TOTAL	237	227	1	9
	PORCENTAJES	100%	95.7%	0.4%	3.7%
2	TOTAL	377	349	2	26
	PORCENTAJES	100%	92.5%	0.5%	6.89%
3	TOTAL	290	285		5
	PORCENTAJES	100%	98.2%	%	1.7%
4	TOTAL	453	416	12	25
	PORCENTAJES	100%	91.8%	2.6%	5.5%
5	TOTAL	164	162		2
	PORCENTAJES	100%	98.7%		1.2%
6	TOTAL	101	100		1
	PORCENTAJES	100%	99%		0.99%
7	TOTAL	186	186		
	PORCENTAJES	100%	100%		
CUBIERTA SAN JORGE	TOTAL	1808	1725	15	68
	PORCENTAJES	100%	95.4%	0.82%	3.7%

Tabla 9 Cuadro porcentual de las crujías

Desde la perspectiva de la sanidad de las maderas, propósito de este estudio se pueden Hacer las siguientes precisiones:

- En pasadas intervenciones se retiraron en las crujías C 2 y C 4 las vigas del anterior cielo raso.
- Así mismo, se retiraron los cielos rasos originales y se remplazan por el sistema moderno en Drywall.
- También se han hecho intervenciones para el mantenimiento de techumbre y el cambio de algunos elementos.
- Hay evidencias de intervenciones radicales en las C 6 y C 7 en donde el sistema es nuevo en madera aserrada de Abarco.
- Las maderas como el Laurel comino y el Encenillo son las más originales ya que no se consiguen actualmente en el mercado se incluyen en el grupo ES 3. Las recientes como Abarco se ubican en grupos ES 4 y ES 5 de la norma NSR – 10.

- Aunque se detectaron deterioros por Anobium, Botrichidos y Lyctus no se encontró evidencia de actividad vigente.
- Las causas de deterioros producidas por xilófagos son intrínsecas de los tipos de maderas utilizadas, la falta de protección por tratamientos de inmunización o ausencia de renovación de dichos tratamientos.
- Maderas como Abarco tienen buena durabilidad natural, pero no suficiente para resistir embates de xilófagos a mediano plazo.

Las estructuras de cubiertas de las crujías del edificio tienen un nivel de deterioro menor al 10% y un promedio menor al 5%. Estos indicadores evidencian el estado de conservación tanto físico como funcional y sugieren la posibilidad de ser intervenidas en obras de restauración, sin modificaciones constructivas importantes, pero si con el remplazo de las piezas averiadas y adecuado tratamiento profiláctico y de inmunización.

RECOMENDACIONES:

- Las maderas calificadas como no resistentes, NR en las distintas estructuras y cubierta tienen que ser remplazadas. Así mismo las que en intervenciones de restauración muestren señales de deterioro.
- Las catalogadas como medianamente resistentes, menos del 1%, averiadas en su mayoría por gorgojos se pueden dejar funcionando siempre y cuando la sección transversal no se disminuya más del 20% después de retirar los tejidos lesionados.
- A las maderas que se califican como resistentes, R tanto antiguas como recientes se les debe tratar con una solución inmunizante para maderas de reconocida solvencia y garantía.
- El tratamiento se hace en el sitio sin desmonte previo
- La aplicación del inmunizante se puede hacer por aspersión o brochado.
- Antes del tratamiento es indispensable que las superficies de las maderas estén libres de suciedades, acabados, cortezas, tejidos deteriorados y similares, ya que se necesita que haya penetración y fijación dentro de la estructura leñosa.
- Las superficies con acabados tipo bituminosos, se pueden preparar mediante un proceso de rasguñado, para dejar zanjas cercanas por donde pueda penetrar el inmunizante.
- La consecución de las maderas nuevas de bosque natural es una actividad de primer orden en las obras de intervención. Las razones tienen que ver con las distancias, los accesos y transportes, las dificultades del clima, los requerimientos legales y el bajo grado de capacidad de los productores para realizar procesos como secado e inmunización.
- Maderas de esas procedencias se consiguen mediante depósitos o intermediarios y rara vez de empresas industriales.
- Las maderas importadas o suministradas por reforestadoras o plantas industriales ya pueden ser solicitadas en condición seca e inmunizada.
- En todo caso es imprescindible que toda madera nueva sea preservada previamente bien sea por medios industriales o manuales.

RESULTADOS DE LA SANIDAD DE LAS MADERAS UTILIZADAS EN OBJETOS DE CARPINTERIAS Y BIENES ORNAMENTALES, EDIFICIO SAN JORGE

La revisión de los objetos elaborados en madera, mediante técnicas de carpintería, como puertas y ventanas y demás bienes ornamentales como barandas de escaleras, zócalos y otros componentes no estructurales, tuvo como fin conocer el estado actual de conservación de las maderas y los niveles de daños causados por los agentes causantes de deterioros. El resultado de la evaluación de los tipos de deterioro, su intensidad y las opciones de su recuperación suministra respuestas de intervención para la recuperación funcional y estética de los enseres en madera.

Esas intervenciones, expresadas en niveles: NIVEL 0, NIVEL 1 y NIVEL 2 agrupan los elementos de carpinterías según la necesidad de laboriosidad para su recuperación.

CARACTERIZACIÓN DE LOS DETERIOROS DE MADERAS USADAS EN CARPINTERIA:

Como criterio de tipo general, en los estudios para la restauración de bienes de interés cultural, se aceptan deterioros que, en razón al tiempo de servicio, se consideran de normal ocurrencia. Son comunes algunos como orificios de bisagras y antiguas cerraduras, pérdidas de relieve de molduras, desportilladuras, erosiones producidas por intemperismo, etc. Estos defectos, según su intensidad, frecuencia y localización deberían conservarse para atestiguar el envejecimiento y valor patrimonial.

Por otro lado, los acabados encontrados muestran diferentes tipos de productos utilizados como barnices y vinilos. Es poco probable que su aplicación o, en su defecto su mantenimiento mantenga los resultados esperados. Este tema de acabados no fue el objeto del estudio. El propósito de las inspecciones fue el componente madera, en su condición sanitaria y física. Obviamente los deterioros se reflejan en la estructura de la respectiva puerta o ventana

Por consiguiente, se considera que ya es hora de realizar un mantenimiento que recupere el aspecto y el valor patrimonial de las puertas, ventanas y otras carpinterías. Y, además, por lo menos a cada edificio o al conjunto, aplicar el tipo, tono, producto y presentación que convenga a los nuevos propósitos y destinos. Nivel 0

En el nivel 1 se agruparon las carpinterías que se pueden recuperar sin necesidad de desmontar la pieza. Con daños sanitarios que se pueden resanar, daños físicos como separaciones, desajustes, huecos abiertos o taponados de antiguas cerraduras y deslucido en los acabados superiores al10% de la superficie de la pieza. Su intervención no requiere necesariamente el retiro de la pieza de carpintería de su respectivo vano.

Nivel 2 Puertas y ventanas que presentan deterioros físicos y mecánicos como partes faltantes, daños mecánicos con desprendimiento de fibras, hendiduras, deslaminados o desagregados de los tableros, deterioros por pudrición u otro agente biótico o abiótico y otros tipos de desajustes. Por lo general esos deterioros afectan más del 30% de la superficie de la pieza, sin sobrepasar el 50%. Para hacer los ajustes, reponer las partes o piezas y reparar los daños es indispensable, intervenir toda la pieza y desmontarlas de su respectivo vano. Las piezas que pertenezcan a este grupo además se someten

a mantenimiento de acabado. Cuando los daños superan más del 50% de la pieza se puede proceder a su restitución, a no ser que esta tenga un invaluable valor patrimonial, aunque su recuperación sea mucho más costosa que su remplazo.

La calificación y agrupamiento tuvieron en cuenta el tipo de madera o producto, la calidad de la manufactura, el tamaño e intensidad del desperfecto del elemento, pero, sin tener en cuenta la tipología asignada por los responsables de las planimetrías y patologías.



Ilustración 34 Degradación por xilófagos, LYA y por pudrición, PA

RESUMEN CONSOLIDADO DE NIVEL DE INTERVENCIÓN DE LA MADERA DE PIEZAS DE CARPINTERIA (VENTANAS Y PUERTAS) DEL EDIFICIO SAN JORGE.

PUERTA o VENTANA	PISO	TOTAL	CANTIDAD SEGÚN NIVEL DE INTERVENCIÓN			COMENTARIOS Y OBSERVACIONES
			N 0	N 1	N 2	
VENTANAS	1°	40	V9, V10 y V11	V1 – V8, V11, V13 – V36, V38 – V40	V37	INT, PA, LY, Faltantes, Especialmente goteros
TOTAL	1°	40	3	36	1	Intemperismo, Faltantes, PA
PORCENTAJE	1°	100%	7.5%	90%	2.5%	
VENTANAS	2°	56	0	V2; V4 – V6; V8 – V17; V25 -V42; V44; V46 – V51, V53 y V55	V1; V3; V22, V43 y V45	PA V48 Y V49 NA
TOTAL	2°	56	0	44	5 + 7 NA	NA: V7; V18; V23; V24; V52; V54 y V56
PORCENTAJE	2°	100%	0%	78.5%	21.5%	
GRAN TOTAL VENTANAS	1° y 2°	96	3	80	13	
PORCENTAJES	1° y 2°	100%	3.1%	83.3%	13.5%	
PUERTAS	1°	7	P1; P2; P6; P15 y P29	P3	P4 (PA, INT)	
PUERTAS	2°	2	P1 y P14	-	-	
GRAN TOTAL PUERTAS	1° y 2°	9	7	1	1	
PORCENTAJES		100%	77.8%	11.1%	11.1%	

Tabla 10 CONSOLIDADO DE MADERA

Comentarios:

- La madera de casi todas las carpinterías es una conífera nativa del género Podocarpus, Pino colombiano. Madera de excelente calidad estética, durabilidad y estabilidad.
- En las puertas nuevas se utilizó madera de Cedro, Cedrela sp.
- Cuando la degradación de los acabados deja expuesta la madera a la intemperie, comienza el proceso de degradación con un tono grisáceo, fisuras, grietas, alabeos,

hasta deformaciones permanentes que generan separaciones de ensambles y colapsos celulares.

- En el piso 1° el nivel de degradación de ventanas es porcentualmente mayor que en el segundo.
- Sin embargo, en el nivel 2 de degradación la mayor cantidad de deterioros de ventanas se encuentra en el segundo piso.
- Cerca del 15% de ventanas requieren acciones de rehabilitación.
- Las puertas patrimoniales interiores tienen buen grado de conservación.
- La puerta principal de fachada requiere acciones de intervención para su rehabilitación.



Ilustración 35 Grados medios y avanzados de intemperismo, INT

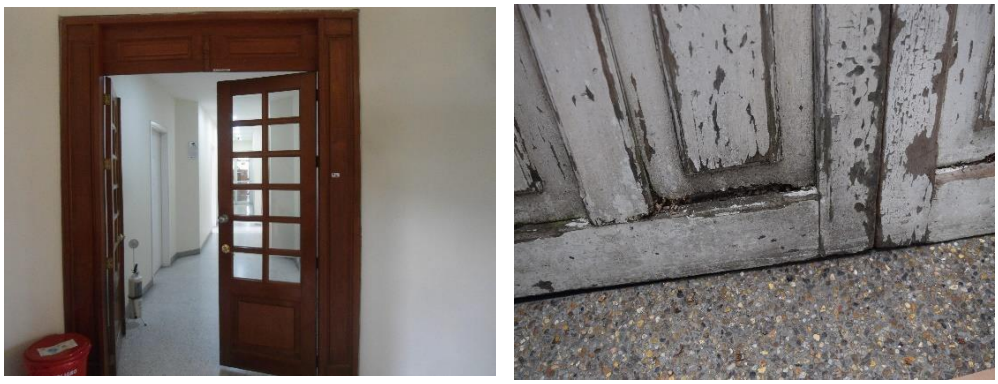


Ilustración 36 Estado general de carpinterías de puertas en interior y exterior.

DIAGNÓSTICO DE LA MADERA UTILIZADA EN LAS PIEZAS DE CARPINTERIA.

- La madera utilizada en piezas de puertas y ventanas fue en su mayoría Pino colombiano, Podocarpus rospigliosii. En puertas de accesos a pasillos interiores se uso Cedro, Cedrela sp.
- Las pinturas de acabado han sido aplicadas sin la preparación adecuada de la madera estropeada y el mantenimiento ha sido por decir lo menos absolutamente descuidado.
- Se aplicó, en los exteriores pintura tipo acrílica sin remover tejidos deteriorados y barniz en las caras internas.
- Alrededor del 15% de las ventanas requieren rehabilitación de ssus componentes en madera.
- La calidad de las maderas y el buen diseño y sistema constructivo han sido los factores fundamentales para la supervivencia de las piezas de carpintería.

ALGUNAS RECOMENDACIONES

- Ante la falta de oferta de la madera principalmente utilizada se pueden recomendar algunas como el Cedro, el Ciprés y Pinos como el Caribe, para remplazar partes o elaboración de piezas nuevas.
- Ante la expresa solicitud de la Coordinación general de los estudios, se hace referencia a continuación, a los aspectos de preparación de maderas para restaurar y los tipos de productos más opcionados para los acabados.

Ante el mal estado general de los acabados y la necesidad de intervenirlos surgen dos principales alternativas: Acabados que resalten la textura natural de la madera y los acabados con superficie a color.

La Carpintería con acabado de madera al natural:

- Exige retirar completamente las capas de los acabados existentes y llegar a la superficie natural de la madera.
- Algunas técnicas como el decapado, la remoción con productos químicos o con sopletes de llama son las más empleadas. Sin embargo, lograr retirar residuos depositados en las líneas vasculares y lograr una superficie homogénea y tersa exige paciencia y dedicación.



Ilustración 37 Decapador

- Decapador con pistola de color. La superficie queda como el larguero de la mano izquierda
- Aplicación de un acabado tipo Lasure que tiene la ventaja de un excelente comportamiento ante las condiciones climáticas y bióticas adversas ya que tiene filtros UV, fungicidas e insecticidas, sustancias hidrófugas y tonalidades que permiten dar uniformidad a la puerta o ventana.
- La aplicación es muy sencilla, con brocha, por ejemplo, deja una superficie uniforme y puede dar distintas tonalidades tipo Pino, Caoba, Teca, etc. En todo caso resalta la veta de la madera y el acabado rescata el valor estético de la madera maciza.
- Los mantenimientos posteriores no requieren lijar sino simplemente limpieza para retirar suciedades y grasas y volver a aplicar el producto.
- La principal desventaja, dejando de lado la preparación de la madera, sería el costo del material del Lasure.

Carpintería con acabado de color: No exige retirar completamente las capas de los acabados anteriores, sino llegar a una superficie homogénea y tersa que puede hacer las veces de base y tapa poro.

- La madera de remplazo o para prótesis requiere un proceso previo de secado artificial hasta un contenido de humedad al redor de 12%.
- También, es menester la aplicación de una sustancia preservante soluble en agua.
- Las maderas de las carpinterías, dado el largo tiempo de servicio, ya están estabilizadas y en equilibrio con el medio ambiente circundante, razón por la cual pueden recibir acabados con pinturas a color sin necesidad desnudar para aplicar tapa poros, si remover los tejidos degradados has superficie uniforme y pulida.

ANEXOS.

ANEXO 1. (CARTERA DE CAMPO ESCANEADA).

ANEXO 2. (MATRICES EXCEL).

ANEXO. 3 (CUADROS RESUMES POR CRUJÍA).

ANEXO 4. (RESUMENES CONSOLIDADOS POR CRUJÍA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA CADA EDIFICIO).

ANEXO 5. (FICHA FOTOGRAFICA POR EDIFICIO Y CRUJIA).

ANEXO 6 (REGISTRO FOTOGRAFICO GENERAL)

ANEXO 7. (PLANOS DE CALIFICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CADA CRUJIA).

ANEXO 8. (FICHAS DE CAMPO CARPINTERIA).

ANEXO 9. (FICHAS MATRIZCARPINTERIA).

ANEXO 10. (CUADROS CONSOLIDADOS DE CARPINTERIA).