

PLAN DE INTERVENCIÓN CONSTRUCTIVA A EFECTUAR EN LA EDIFICACIÓN MATANCERA: LA QUINTA LUNA.

Ing. Sarah Enríquez Guerra¹ MSc. Ing. Manuel Pedroso Martínez²

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
2. *1. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen

Luego de la declaración del centro histórico de Matanzas como Monumento Nacional y de la creación de la Oficina del Conservador de la ciudad ha comenzado un nuevo período relacionado a la conservación, con el objetivo de rescatar aquellas entidades patrimoniales, galardonadas de un gran valor histórico, arquitectónico y cultural. La Quinta Luna, edificación patrimonial, presenta un estado técnico constructivo poco satisfactorio, haciéndose necesario la realización de un plan de intervención para erradicar las afectaciones presentes, partiendo del diagnóstico de patología estructural; mediante el cual se detecta, clasifica y cuantifica los deterioros en la estructura. Para la confección del diagnóstico, se analizaron varias metodologías, cubanas e internacionales, seleccionándose debido a la gran calidad que presenta la de la Dra. Odalys Álvarez. Mediante el diagnóstico, se realizó una evaluación y se elaboró una propuesta de estrategia de intervención para erradicar las afectaciones de la Quinta Luna.

Palabras claves: conservación; patologías; estrategia; intervención

Es de conocimiento general que a nivel mundial se han venido desarrollando grandes problemas en cuanto a la conservación de edificaciones que representan la identidad indiscutible de cada sociedad, es por esto que en la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) aprobó en 1972, la Convención para la protección del Patrimonio Cultural y Natural, cuya misión consiste en la definición de los valores de estos bienes, propiciando la implementación de programas educativos y de asistencia internacional para su salvaguarda. En Cuba, es de vital importancia la conservación de edificaciones patrimoniales, las cuales representan el desarrollo histórico constructivo de la nación presentándose así en uno de los postulados de la Ley Suprema del Estado Cubano para la política educativa y cultural, inciso (h) señalando que: *“El estado defiende la identidad de la cultura cubana y vela por la conservación del patrimonio cultural y la riqueza artística e histórica de la nación. Protege los monumentos nacionales y los lugares notables por su belleza natural o por su reconocido valor artístico o histórico”*.

El presente Estudio Patológico se fundamenta en la utilización de **métodos organolépticos** para su realización, los cuales consisten en la revisión de los elementos constructivos basándose en los sentidos, entiéndase, textura, olor, color o temperatura. En la tarea técnica según criterios organolépticos, se determinará la situación técnica general de la construcción, sus principales indicadores físicos y las posibles acciones necesarias.

Patologías Estructurales

Cubierta y Entrepiso

La cubierta en peores condiciones es la del segundo nivel donde se aprecian grandes desprendimientos de los materiales que la componen, a causa, entre otros problemas, al fallo de las cerchas de madera de la cubierta de tablazón, siendo necesario la colocación de tensores y el sellado de grietas para mitigar los daños, pero esta solución fue en vano dado a

la falta sistemática de mantenimiento y de una propuesta de arreglo más efectiva, dando paso al continuo fallo de los arquitecros de madera que originalmente tenía, provocando que la misma se encuentre extendiendo los muros hacia abajo manifestándose aperturas en la parte superior de la vivienda. En las cubiertas de las alas exteriores al igual que en las del patio trasero se manifiesta pérdidas del material, hinchamiento de la madera, así como cizallamiento, debido a la falta de mantenimiento y a la fuerte humedad a la que se ven sometidas por las continuas filtraciones de agua por parte de la pérdida del sistema de drenaje pluvial.

Debido al problema estructural de la cubierta del segundo nivel, el entrepiso del mismo ha sufrido daños directos al estar sometido directamente a la acción del agua perdiendo partes del mismo y logrando que esta zona no sea transitable por el gran peligro que presenta al no mantenerse estable, dando paso incluso a que la propietaria del lado derecho haya sufrido un accidente cuando se transitaba por el lugar cuando colapso una parte del mismo.

Muros exteriores

En los muros exteriores se puede apreciar un gran desprendimiento de los materiales y pérdidas parciales y totales de estos en ciertas alas de la vivienda, principalmente en los muros oeste.

Como síntesis de lo observado, se pueden resumir los daños de la siguiente manera:

- Erosión → Desgaste → Arenización
- Disolución → Formación de costras
- Disgregación → Arenización

Erosión

Se produce este fenómeno como consecuencia de la acción combinada de lluvia y viento, aunque de una manera más acusada si van acompañadas de partículas sólidas que actúan como esmeril en un fenómeno de desgaste progresivo y que además abre el camino a otros tipos de ataque. Sus efectos dependerán de la dureza superficial de la roca, y de su resistencia, quedando así todo tipo de roca expuesto, en mayor o menor medida, a este tipo de ataque, que se observa, sobre todo, en las superficies más labradas de la roca.

Disolución

El efecto más notable originado por la disolución de los materiales de la propia roca o de sales solubles es la aparición de costras en la superficie de las mismas. Según sea el tipo de movimiento de la humedad en el interior de la roca, dará lugar a distintos tipos de costras. Según sea la solubilidad de la sal depositada en el exterior y la cantidad de lluvia, la costra se formará cuando la sal sea poco soluble y la cantidad de lluvia escasa, mientras que la eflorescencia temporal será más o menos rápidamente lavada por el agua de lluvia.

Patología no estructurales

Con la inspección visual se encontraron las siguientes lesiones:

Humedad en las paredes del primer y segundo nivel: Aparecen debido a las filtraciones del entrepiso por el estado desfavorable de la cubierta.

Desprendimientos del revestimiento: Debido a la gran humedad existente por las filtraciones antes mencionadas.

Mal estado de la carpintería: Debido a la falta de mantenimiento y a la humedad existente en toda la vivienda por los desperfectos de las cubiertas.

Los muebles sanitarios parecen estar funcionando correctamente, aunque se presenten ciertos deterioros debido a la antigüedad de los mismos y a la falta notable de

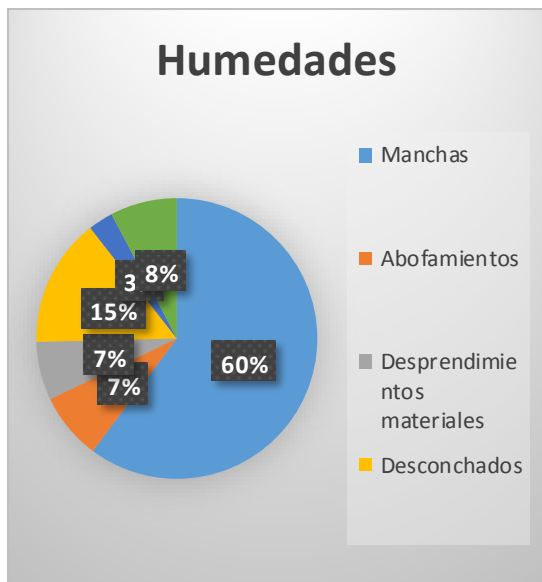
mantenimiento, aunque no se observó la existencia de salideros en las redes sanitarias, aunque para una mayor investigación sería necesario contar con la participación de un especialista para analizar el sistema de redes de abastecimiento los cuales se encuentran soterrados.

Los pisos originales se encuentran en buen estado, aunque se pueden observar algunas manchas debido a la humedad existente, al igual que desprendimientos de algunos rodapiés y de parte del piso agregado en la parte derecha de la vivienda.

Las redes eléctricas agregadas se encuentran expuestas y en un estado bastante desfavorable, malo en varios de los casos, aunque la mayoría se encuentra empotrado en la pared se notó de la existencia de algunos que no tenían esta característica presentando un alto nivel de peligrosidad.

Luego de la inspección se arribó a la conclusión que toda la edificación presentaba lesiones no estructurales provenientes de la humedad existente debido al deterioro de las cubiertas y de paso del entrepiso, en esencial de humedades de infiltración y en consecuencia de humedades por absorción, siendo los daños más comunes las manchas, los abofamientos, los desconchados, la existencia de vegetación y los desprendimientos de materiales, brindándose los por cientos de los mismos en el siguiente gráfico de análisis.

Humedades	Áreas que representan
Manchas	46 m ²
Abofamientos	6 m ²



Desprendimientos	4 m ²
Materiales	
Desconchados	10 m ²
Eflorescencia	2 m ²
Vegetación	6 m ²
Total	74 m ²

Gráfico 1.1(izquierda) y Tabla 1.1 (derecha): Por cientos de humedades y áreas presentes en la edificación. Fuente: Elaboración propia

Luego de concluir el Estudio Patológico del inmueble, y teniendo en cuenta el porcentaje de afectaciones, daños y lesiones en los elementos componentes de la edificación, mencionados en acápite anteriores, se llega a la conclusión que el estado físico del mismo debe merecer la categoría de BUENO a REGULAR.

Concluido el diagnóstico, se procedió a la decisión del tratamiento a seguir para erradicar cada una de las patologías detectadas, teniendo siempre en cuenta el aspecto económico, siendo este de vital importancia para decidir las acciones a seguir. Las acciones ingenieras serán propuestas a corto, mediano y largo plazos, siendo posible que su ejecución se realice en etapas progresivas facilitándose así la futura

programación de presupuestos en los planes para la recuperación del inmueble, y donde debe tomar acción la Oficina del Conservador de la Ciudad.

Acciones Ingenieras a Corto Plazo.

En estas acciones se aplican las actividades referentes a un plan de mantenimiento correctivo, con la finalidad de reparar o poner en condiciones de funcionamiento aquellos inmuebles que dejaron de funcionar o están dañados.

1) Elaborar un Plan de Mantenimiento Correctivo, que incluya los trabajos de:

- Limpieza de las cubiertas y recogida de basuras, acumuladas en el tiempo
- Remover, con las recomendaciones y presencia del personal competente e idóneo, las plantas parásitas invasivas que crecen en los muros exteriores
- Eliminar los nidos de aves, y limpiar el excremento de los mismos, además de la presencia de cualquier otro animal existente debido a las grandes aperturas de la cubierta
- Sustituir el conjunto de tejas francesas dañadas
- Intervención inmediata en las cubiertas dañadas y entrepiso
- Reparar los sistemas de evacuación de drenaje pluvial además de limpiar y destupir todos los tragantes pluviales y darles el requerido mantenimiento preventivo
- Realizar un proceso de desconchado en los revoques, con el fin de frenar los efectos de humedad y preparar para el proceso de deshumidificación que se llevara a cabo en las acciones ingenieras a mediano plazo

Acciones Ingenieras a Mediano Plazo.

- Propiciar un Plan de Medidas Técnicas, que incluyan procedimientos y recomendaciones de reparación para daños mayores:
- Realizar ciclos de mantenimiento correctivo en la cubierta y entrepiso
- Realizar ciclos de deshumidificación
- Realizar ciclos de mantenimiento de fachadas
- Resanar paredes, vigas y columnas
- Repellar paredes, vigas y columnas
- Embetunar paredes, vigas y columnas
- Reparar la carpintería
- Pintar

Procedimientos a realizar en las acciones a mediano plazo.

Para las acciones a mediano plazo se ha decidido el establecimiento de fases para realizar un proceso más organizado y competente, siendo estas:

Fase 1: Intervención en la cubierta

Esta fase comprende los trabajos de reparación y sustitución de las cubiertas dañadas, en esencial la principal.

Fase 2: Intervención en el entrepiso

Esta fase comprende los trabajos de reparación y sustitución del armazón del mismo.

Fase 3: Tratamiento de humedades en muros y techos. Proceso de deshumidificación.

Esta fase comprende los trabajos de eliminación total de los daños debido a las humedades.

Fase 4: Intervención en la fachada.

Esta fase comprende los trabajos de limpieza y mantenimiento de la fachada.

Intervención de la cubierta

Trabajos encaminados a la reparación total de la cubierta que están desglosados de la siguiente forma:

1.1 Desmontar las tejas francesas

La falla más usual en las cubiertas es producto del desplazamiento de las tejas, ocasionando filtraciones que derivan en la pudrición de la armadura de madera, que al ceder provocan hundimientos parciales o una deformación que a la vez arrastra al desajuste de las tejas y consiguientemente apertura de vías para la entrada de mayor cantidad de agua. Un tejado histórico puede levantarse, sanearse, y después volver a colocar las mismas tejas, que, por otra parte, al haber envejecido en condiciones normales, presentan características de estabilidad y porosidad adecuada. Para mantener y recuperar la mayor cantidad de tejas antiguas, se procede a limpiarlas, eliminando toda suciedad y morteros adheridos, luego se las empapa con agua de cal con penca, para consolidarlas e impermeabilizarlas.

1.2 Restitución de cada una de las partes que componen la cubierta

1.3 Proceder al montaje de la tablazón nueva y la recolocación de las tejas francesas

En los últimos años se ha comprobado la eficacia de utilizar como elemento intermedio, planchas onduladas de zinc, ancladas a los pares de la armadura, encima de estas se colocan rastreles o “correas” de madera en las cuales se fijan las tejas mediante amarres de alambre

galvanizado teniendo entonces una cubierta doble de zinc y teja artesanal recuperada. Para un óptimo acabado, se disponen las tejas nuevas como canales y las antiguas como tapa, restituyéndose de esta manera los colores y texturas propias del paso de tiempo.

Intervención en el entrepiso

Se realizará además de la reposición de piezas faltantes, una consolidación con elementos de madera, que deberá estar protegida en profundidad, conviniendo sea de la misma especie que la que se consolida. Normalmente se suele incrementar la sección del elemento a consolidar, para el logro de un adecuado grado de resistencia a la flexión. La consolidación va a consistir, básicamente, en empalmes de piezas mediante un corte oblicuo en la cara de la pieza, y se refuerza con espigas de madera. La pendiente del corte es tal, que la longitud de la unión es 3 veces el canto de la viga. La experiencia indica que, en caso de no encontrarse el mismo tipo de madera para la prótesis, es recomendable utilizar maderas duras y “amargas” que ayuden a la protección contra agentes bióticos, la quina y el almendrillo son especies que poseen estas características.

Intervención en las humedades

Se entiende por sistema deshumidificante y de saneamiento a una técnica de la albañilería húmeda que vincula eficazmente aquellos materiales de construcción cuya composición y sistema de fabricación han sido elegidos por el fabricante con el fin de obtener las propiedades específicas. Los morteros de revestimiento (grueso y fino de acabado) son porosos y ponen en contacto el muro húmedo con el ambiente exterior, constituyendo el soporte técnico del principio de la deshumidificación en las obras. Diseñados en laboratorios para luego ser producidos industrialmente, estos materiales, una vez aplicados y endurecidos propician la desecación del muro por evaporación del agua contendida hacia el exterior controlando así la fuente productora de humedad. El empleo de una barrera osmótica antisalina realiza las funciones de un tamiz molecular

que retiene las sales pero deja evaporar el agua y por ello, su aplicación en la humedad por capilaridad, es determinante para el éxito del sistema que, trabajando en conjunto con los morteros y la pintura transpirable, permite a la edificación comportarse de manera estable frente a las acciones higrotérmicas del medioambiente, esto es, la combinación simultánea de calor y humedad, incluyendo el vapor de agua contenido en el aire.(Álvarez, 2005)

A continuación se muestra un ejemplo de la estructura del ciclo de deshumidificación extraído de los pasos de intervención propuestos por la Dra. Odalys Álvarez con las características de los productos a emplear, el cual puede ser modificado en ciclos más cortos y económicos luego de la realización de un estudio diagnóstico del tipo y desarrollo patológico de la humedad. Ejemplo de pasos a seguir para la realización de un ciclo de deshumidificación luego de haber limpiado la zona afectada:

1) Aplicar un puente de adherencia o consolidante con las siguientes características:

- Aditivo especial compuesto por una resina densa monocomponente
- Alto poder adhesivo para cemento y cal
- El empleo del producto confiere notable adhesión, impermeabilidad y elasticidad a la mezcla, garantizando la adhesión también en pequeños espesores
- Al endurecerse no puede re-emulsionarse en agua
- Resistente al agua y a los alcalinos
- Retarda el inicio de secado de la mezcla, confiriéndole a la misma un mejor fraguado

2) Aplicar un mortero para resano de superficie con las siguientes características:

- Pre dosificado compuesto por una mezcla de inertes seleccionados, cemento, cal hidratada y aditivos de nueva generación que lo hacen particularmente laborable
 - Elevado poder de adhesión
 - Discretas características de resistencia
 - Elevado poder de transpirabilidad
- 3) Aplicar un mortero de enrase y adherencia en superficies con las siguientes características:
- Mortero en polvo
 - Compuesto por ligantes hidráulicos, cargas minerales seleccionadas y aditivos para mejorar la adhesión al soporte y la fuerza mecánica suficiente para reincorporar el trabajo del acero estructural a la masa de hormigón
- 4) Aplicar una barrera Osmótica Antisalina con las siguientes características:
- Producto tricomponente
 - Preferiblemente de color blanco
 - Con base de cal y específico para la realización de Barrera Osmótica en paredes preventivamente tratadas con morteros de resano base cal o cementosos
 - Buena adhesión y compatibilidad, sin recurrir a una aplicación independiente de una barrera química para la contención del vapor de agua
- 5) Aplicar un imprimante con las siguientes características:
- Elevada adherencia a superficies porosas, verticales u horizontales.

- Consolidante de superficies lisas y polvorientas
- Óptimo agarre
- Secado muy rápido
- De fácil y rápida aplicación

6) Aplicar un mortero poroso termo-deshumidificante con las siguientes características:

- Mortero industrial
- Compuesto de corcho virgen, esferas de vidrio, retenedores hídricos y un por ciento notable de Cal Hidráulica de los Pirineos y Cemento blanco
- Con granulometría idónea macro porosa para realizar sistemas deshumidificantes combinados con barreras osmóticas
- Termo aislante aplicado en paredes interiores y exteriores
- Composición homogenizada para cumplir con las normas internacionales térmicas y deshumidificantes de la bioarquitectura
- Producto altamente ecológico no invasivo
- De altísimas prestaciones, incluso fono absorbente

7) Aplicar un mortero fino poroso con las siguientes características:

- Rasante civil extrafino
- Con base de cal hidratada y cemento

- Específico para obtener una terminación con superficie blanca y perfectamente lisa
- Excelente laborabilidad en fase de aplicación y de alisado
- Elevado rendimiento
- Notable aspecto estético
- Óptimas características de permeabilidad al vapor de agua.
- Fuertemente hidrófugo y resistente a la acción de los agentes atmosféricos

8) Aplicar un imprimante con las siguientes características:

- Fijativo acrílico al agua
- Con base de resinas acrílicas particulares
- Partículas extremadamente finas, formulado para obtener una alta protección sobre revoques externos, inclusive descascarados y para uniformar las absorciones

9) Aplicar una pintura transpirable con las siguientes características:

- Pintura a base de polvos de cal
- Obtenido de la cobertura de piedra calcárea compuesta por carbonato de calcio en cantidades superiores al 95%; y dejado reposar en envases de decantación por largo tiempo.
- Coloreado con tierras naturales y óxido de hierro.
- De aspecto sombreado, óptimo para soportes deshumidificantes

Intervención en la fachada

Ejemplo de pasos a seguir para la realización de un ciclo de mantenimiento de fachada luego de haber realizado la limpieza de la misma:

1) Aplicar un imprimante con las siguientes características:

- Fijativo al agua transparente a base de copolímeros acrílicos a partículas finas.
- Soluble en ambiente alcalino.
- Resistente a los alcalinos.
- Óptima adherencia y buena capacidad consolidante, gracias al fuerte poder bañante; y a la fineza de la partícula, permitiendo una óptima penetración en el soporte.

2) Aplicar un imprimante con las siguientes características:

- Fijativo acrílico al agua.
- Con base de resinas acrílicas particulares
- Formado por partículas extremadamente finas, formulado para obtener una alta protección sobre revoques externos, inclusive descascarados y para uniformar las absorciones.

1. Puertas

La madera de la puerta se puede restaurar sin problemas con un decapado manual y lijado suave de las superficies que respete las venas de la madera antigua, completado de las piezas faltantes con taraceas de madera, aplicación de tratamiento anti xilófagos y barnices al agua mates, aceites o cera semidiluida y lustrado posteriores con paño.

Conviene evitar el pintado de las puertas y más aún si este hecho es consecutivo, pues con esto se oculta el color y textura propia de la madera, sus venas y hasta las cicatrices del tiempo deben ser mostradas. Así mismo conviene no sustituir los accesorios: bisagras, chapas, jaladores y picaportes, pues estos elementos tienen alto valor histórico y artístico, por ser un trabajo antiguo y de manera artesanal.

2. Ventanas

Teniendo en cuenta la necesidad de contar con ventanas con sistemas de oscurecimiento, conviene evitar la sustitución de las contraventanas por persianas ajenas a la tradición local u otros sistemas de oscurecimiento en el momento de colocar una ventana nueva de madera con vidrio allí donde nunca existió. En las ventanas con cuarterones de vidrio, es preferible evitar los vidrios reflectantes y demasiado gruesos. Se debe prohibir totalmente la sustitución de ventanas existentes por nuevas ventanas metálicas o de madera con diseños ajenos a la fachada. Así como también se debe impedir la ampliación de los vanos de las mismas, la aplicación de recercados falsos y los tejaroques artificiales.

3. Revoques

Se debe proceder, en primer lugar, a la limpieza del mismo eliminado el polvo y suciedad utilizando para esto herramientas que no dañen la superficie (lijas suaves y espátulas). Así mismo, se deben eliminar todos aquellos parches que se hayan realizado con mortero de cemento, pues no es compatible con el adobe, posteriormente se sustituyen los faltantes con un mortero de cal y arena, tratando de lograr un acabado prolijo. Se sella este proceso con una capa de pintura al agua o la tradicional lechada de cal.

Acciones a largo plazo

1. Realizar un Proyecto Técnico Ejecutivo para su rescate y rehabilitación que incluya:

2. Reconstruir los muros exteriores, manteniéndose las características constructivas de los mismos
3. Garantizar un adecuado confort de la ventilación e iluminación.
4. Realizar un mantenimiento preventivo de los pisos
5. Mantenimientos periódicos y planificados con carácter preventivo, correctivo y de actualización para garantizar la conservación integrada de la Quinta

Intervención de los muros exteriores

Los principales factores de deterioro de las piedras naturales son: el agua, las variaciones de temperatura y la existencia de determinadas sales hidrosolubles, lo que conduce a la necesidad de preservar las piedras de éstos agentes. En este sentido cualquier tratamiento preservativo deberá tender a eliminar las causas antes mencionadas, con independencia de que los edificios de piedra tengan que estar sujetos a un mantenimiento constante, que colaborará a evitar la aparición de determinado tipo de daños.

Mantenimiento

Comprende, fundamentalmente, la limpieza de la suciedad, debida sobre todo a los contaminantes atmosféricos. En este sentido hay que decir que los procedimientos de limpieza industrial liberan la superficie de la piedra de todas las sustancias extrañas que tiene adheridas, pero hacen que desaparezca la epidermis original con su patina, que es el elemento más destacado de su significación histórica. Los sistemas de limpieza, tradicionalmente basados en la acción del agua, actualmente se van abandonando debido a la aparición de efectos secundarios de notable importancia como: Así mismo, se considera desaconsejable en la actualidad, el empleo de cualquier sistema que suponga una agresión física o química hacia la roca.

Preservación y consolidación

Hasta ahora los métodos para preservar los edificios de la contaminación atmosférica no han dado los resultados que eran de deseados. Dado que casi toda la patología de la piedra, como consecuencia de la existencia de agua, sales y estructuras porosas simultáneamente, sería suficiente con interferir en uno de éstos tres aspectos para resolver los problemas de durabilidad.

En tal sentido, se han aplicado productos orgánicos e inorgánicos, consiguiéndose en general resultados poco satisfactorios aún en atmósferas húmedas, debido, tanto a la naturaleza del producto empleado, que amarillea en más o menos tiempo, como a la suficiente penetración en los poros por sus elevadas viscosidades. Para la protección de superficies se han empleado capas adhesivas de aceite de lino cocido, resinas naturales, lechadas de cal, silicatos alcalinos, siliconas, etc. y para la consolidación de materiales disgregados se han empleado impregnaciones con disoluciones reales o coloidales de los productos citados anteriormente y además ceras, parafinas, caseína, cola espesada con alumbre, resinas vinílicas, acrílicas, epoxídicas, de poliéster, ésteres silícicos, etc. Aunque ninguno de ellos en exteriores es de efectos muy duraderos, debido a que lo que se logra normalmente es la consolidación tan sólo de la superficie del cuerpo poroso, lo que puede llegar ser perjudicial, pues impide la evaporación de la humedad, atrae el polvo y la suciedad, favorece la formación de estalladuras y costras en las zonas donde el agua aún puede almacenarse hasta evaporarse, originando además allí, la acumulación de sales solubles.

Actualmente los productos de tratamiento más aconsejables son:

- Sales de bario
- Resinas acrílicas

- Silicatos de etilo

- Siliconas

Y los preferibles, las formulaciones con resinas acrílicas solas, ya que los sistemas orgánicos de tipo barniz acrílico, además de ser permeables al vapor de agua, son reversibles y no cambian de color las superficies tratadas, eliminándose fácilmente el posible brillo superficial.

Como disolventes, los mejores para conseguir que el producto sólido permanezca en el interior de los poros, acumulándose lo menos posible en las superficies son el “WHITE SPIRIT” y el Xileno. La consolidación consiste en la aplicación de los productos mencionados con anterioridad, que permitan la cementación y el endurecimiento de las superficies, manteniendo el aspecto exterior y mejorando las características físicas y químicas.

Desalinización

Es un proceso a través del cual se extraen las sales contenidas en la fábrica, se realiza adosando, durante un tiempo determinado, dispositivos absorbentes, es utilizado el apósito de celulosa que es de fácil colocación y bastante efectivo, ya que permite el control de las sales extraídas y la repetición del proceso hasta conseguir la estabilidad. Se aplica durante un par de días, protegidos por una lámina de polietileno a fin de evitar la evaporación, se dejan secar otros dos, y a continuación se comprueba la salinidad por disolución de agua destilada.

Hidrofugación

Operación que consiste en la aplicación de productos que, al aumentar la tensión superficial del paramento, lo impermeabiliza al tiempo que permite la salida del vapor de agua del interior del muro a la atmósfera y con ello la transpiración, de ésta forma, se evitan los

problemas que crea la entrada del agua del exterior, así como la concentración de humedad en el interior del soporte, reduciendo la entrada de suciedad y la vida de organismos biológicos.

Reparación de los muros de piedra

1) Sustitución de piezas

Como indica su nombre, es la técnica que consiste en sustituir elementos muy deteriorados por piedras naturales, a las que conviene exigir análoga procedencia, textura y coloración que los antiguos. Deberá cuidarse la estereotomía de la piedra a fin de que el bloque esté completamente sano.

2) Cosido de elementos fracturados

Los sillares fracturados, o bien se sustituyen o se restauran con la ayuda de resinas al tiempo que se devuelve a la fábrica su capacidad portante, se evita la entrada de agua. Las resinas más convenientes son las de poliéster, de mayor resistencia que las epoxídicas a la acción de los rayos ultravioletas. Preparada la formulación, acorde con la fluidez y viscosidad necesaria para la penetración y con la tonalidad de la fábrica, se opera de la forma siguiente:

En primer lugar, se sellan con silicona los labios de la grieta, colando en ellos los “cateters” necesarios para la inyección. A continuación, se inyecta la resina por el “cateter” situado más abajo, hasta que fluye por el inmediato superior, se cierra entonces el primero y se inyecta por el segundo, y así sucesivamente hasta rellenar la grieta.

3) Cierre de juntas: Las juntas suelen ser origen húmedo, dada la corta vida de sus componentes sellantes, su reparación pasa por:

- Eliminación y limpieza de sellados anteriores

- Preparación de los labios
- Colocación del material de relleno (cordón celular, poliestireno, etc.)
- Por último, se sella con masilla (de silicona, caucho, etc.) que además de adherente sea elástica, flexible y pueda pintarse

Bibliografía

ÁLVAREZ, O, (2003), Metodología para el diagnóstico de edificaciones en el Centro Histórico de La Habana. Facultad de Ingeniería Civil. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE), La Habana, Cuba.

AZKARATE, A., RUIZ DE AEL, M. & SANTANA, A. 2003. El patrimonio arquitectónico. Plan Vasco de Cultura”. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, Spain.

GARCÍA, J. C. P. 2015. Evaluación estructural de edificaciones. Tesis de Diploma, Universidad de Matanzas.

GARÓFALO, P. J. T. & RODRÍGUEZ, O. Á. 2013. Conservación de Edificaciones.

GARRIGÓ, G. R. 2014. Método para determinar los tipos de intervención constructiva en edificaciones ubicadas en zonas con valores culturales. Estudio de caso, Barrio Colón. Tesis de Doctorado, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".

GÓMEZ, M. C. B., ISIDRÓN, V. Á., CASTILLO, A. L. C., OLIVA, M. M., LABZOVSKI, N. R., DÍAZ, R. S., IGLESIAS, S. R. A., FREYRE, A. M., PEÑA, R., LUZARDO, R. D. L. C., ALEMÁN, F. D., SIEIRO, R. B., MONTESINO, O. R., DOMÍNGUEZ, S. R., SÁEZ, A. R., ORO, A. P., MONTENEGRO, E. A. L. R., CASTAÑO, E. P., CARBALLIDO, L. P. & BLANCO, N. G. 2013. Manual de Reparación y Mantenimiento de edificaciones del Centro Histórico de la Ciudad de la Habana.

HARDOY, J. & SANTOS, M. D. 1983. Impacto de la Urbanización en los Centro Históricos Latinoamericanos.

HIDALGO, M. M. 2012. Manual de patología de la edificación. Edición propia.

ISO:2394. 2010. General principles on reliability for structures.

ISO:13822. 2010. Bases for design of structures. Assessment of existing structures.

JUEZ, J. T., DELGADO, D. N. & HAMALAINEN, C. M. 2011. Rehabilitación, mantenimiento y conservación de estructuras, Tornapunta.

LABRADA, F. D. L. Á. M. 2005. La conservación del patrimonio construido en Cuba. Oculum Ensaíos.

MESA, J. M. 2003. Mantenimiento y Conservación de Edificaciones.

MONJÓ CARRIÓ, J. & MALDONADO RAMOS, L. 2001. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas, Munilla-lería.

NC:355. 2004. Determinación de la profundidad de carbonatación en hormigones endurecidos y puesto en servicio.

NC:959. 2013. Edificaciones y obras civiles. Ciclo de vida. La Habana ed.78

NORTON, B. N. 2010. Lineamientos para la Conservación de Monumentos y Sitios en Guatemala.

OROZCO, L. P., PERÉZ, R. R., ARESTUCHE, L. G., MESA, Y. G., SOCARRÁS, I. V., LEÓN, M. M. D. & GARCELL, J. 2014. Expediente para la creación de la Oficina del Conservador.

PÉREZ, R. F. R. 2012. Presencia de Matanzas en los Premios Nacionales de Conservación y Restauración. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 6, 1-7.

PIRALLA, R. M. 1985. Diseño estructural. México: Limusa.

PIRALLA, R. M. 2002. Diseño estructural. 2ª. Edic., LIMUSA, Noriega Editores, México.

PUJOL, L. D. N. 2009. Cuba: La protección de sitios declarados Patrimonio de la Humanidad.

RIZO, L. H. 2014. Diseño y Aplicación de un Procedimiento de Evaluación de la Prevención ante el Riesgo en Edificios Patrimoniales. Universidad de Matanzas.

RUANO, M. B. 2006. Mantenimiento y Reconstrucción de edificios.

SANTANA, A. G. 2000. Por la conservación de nuestro Patrimonio Cultural y Natural.

SANTANA, A. G. & JOA, J. L. 2009. Matanzas, La Atenas de Cuba.

TRAVI, B. 2007. Diseño, aplicación y evaluación de técnicas e instrumentos en la intervención profesional. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades.

SOCIOTAM, 17. ULLER, L., RINCÓN, O. T. D., CARRUYO, A. R. D., ANDRADE, C., HELENE, P. & DÍAZ, I. 1997. Manual de inspección, evaluación y diagnóstico de corrosión en estructuras de hormigón armado.

UNESCO, P. 1977. Coloquio sobre la preservación de los centros históricos ante el crecimiento de las ciudades contemporáneas. Quito.