PROPUESTA PARA MITIGAR CONDICIONES AMBIENTALES INESTABLES EN LAS BODEGAS QUE CONTIENEN LOS LIBROS ANTIGUOS Y BIENES DOCUMENTALES

La estabilidad de las condiciones ambientales en los espacios que contienen bienes documentales es determinante en su adecuada conservación evitando al máximo fluctuaciones de temperatura que puedan afectar la integridad del papel o la estructura del libro y así mantener un control y seguimiento estricto en reducir los riesgos de calor, humedad, luz, plagas sobre los bienes documental. Es por tanto necesario tener en cuenta que niveles incontrolados de humedad relativa y de temperatura, pueden conducir incluso hasta la desintegración de los materiales. Agentes como la humedad, la temperatura o la iluminación, generalmente actúan como catalizadores de la gran mayoría de las reacciones químicas que se generan al interior de los materiales y aceleran los procesos de deterioro inherentes a ellos. Por tal motivo se elabora esta propuesta para así implementar un control ambiental estricto en la temperatura, humedad, luz UV y asegurar ventilación y limpieza frecuente, controlar plagas con fumigación programada (sin afectar los documentos) y digitalizar, además de almacenar en materiales, estantes fijos y rodantes y contenedores amplios, adecuados manteniendo los protocolos de manipulación para proteger los libros, antecedentes registrales y demás documentos ubicados en bodegas.

Es muy importante entonces medir y sistematizar los registros de las variables ambientales de los espacios donde se custodian los archivos, esto permitirá documentar las condiciones existentes, así como también justificar las necesidades y solicitudes de instalación e implementación de sistemas de control ambiental y, en caso de contar con algún sistema instalado, verificar que éste siempre esté operando correctamente. La temperatura y la humedad relativa determinan el envejecimiento de los materiales documentales, estas dos variables, si no se controlan y mantienen dentro de los rangos recomendados, con el mínimo de fluctuaciones, limitan el promedio de vida de los documentos. Gran parte de los bienes documentales son higroscópicos, es decir que, absorben y liberan rápidamente humedad, desde y hacia el ambiente, lo que ocasiona movimientos de expansión y contracción. Estos cambios dimensionales incrementan la fragilidad en el papel, aceleran el deterioro y conducen al desmoronamiento de las tintas y el papel, la deformación de los soportes y daños estructurales de las cubiertas, entre otros. Por tanto, es necesario implementar medidas que aporten y direccionen estas fluctuaciones a la estabilidad constante de las condiciones ambientales en las bodegas y espacios que requieran de alternativas para mitigar estos cambios de temperatura y humedad relativa.

El objetivo principal de esta propuesta es buscar estrategias que influyan directa e indirectamente en la estabilidad permanente de las condiciones ambientales en las bodegas que contienen los libros antiguos LAS y demás bienes documentales de la SNR.

Control de condiciones ambientales

Revisar por parte del equipo de conservación de la SNR la temperatura, la humedad relativa y la luz dos veces durante el mes registrando durante la mañana y la tarde los resultados con los medidores

Comentado [MG1]: por favor específicar qué tipos de plagas, teniendo en cuenta que en los proyectos se hacen proceso de Saneamiento Ambiental en los epsacios donde se intervenien los Libros, como una medida preventiva

Comentado [MG2]: por favor recuerda que al contratista se le pide seguir un Anexo Técnico, entonces nos es procedente indicar que hay niveles incontrolados, porque ellos deben hacer monitoreo constante.

Comentado [MG3]: esto que indicas es como si no existiera un Anexo Técnico para el contrató, por favor tenlo presente.

Comentado [MG4]: por favor recuerda que antes del traslado de los libros, el inmueble bodega se revisa y se aprueba, estas dando a entender que ese proceso no se realizó

Comentado [MG5]: ten en cuenta que el tiempo de exposición a estas variables también influye

Comentado [MG6]: LAS es el acronimo de Libros del Antiguo Sitema Registral

Comentado [MG7]: te refieres a los proyectos de intervención de Anteceentes Registrales?

Comentado [MG8]: Dos mediciones en el día no te dan un patrón de comportamiento diario. Por otro lado, no tiene sentido que la SNR lleve los equipos que no tiene, para hacer lo mismo que debe hacer el contratista acorde con lo estipulado en el Anexo Técnico. Por ello, se le solicita al contratista el informe, el cual revisamos y con base en ello hacemos las observaciones respectivas para que el contratista haga los ajustes. Así mismo al contratista se le pide tener profesionales en Conservación que tiene dentro de sus obligaciones monitorear las condiciones ambientales. Entonces pides que la SNR haga un doble trabajo.

respectivos dotados por la SNR. El registro por parte de la SNR contribuye a que se identifiquen los patrones y evidencien los problemas sistemáticos a tiempo con la finalidad de abordarlos con estrategias que solvente las situaciones inestables en el interior de las bodegas.

- **Temperatura y Humedad**

  Al igual que la humedad, las fluctuaciones de temperatura provocan cambios dimensionales (dilatación y compresión), en la mayoría de los soportes documentales, afectando directamente la información en ellos contenida.

  Medidas Preventivas y Correctivas

  Mantener niveles de temperatura entre 15 y máximo 20 grados centígrados y humedad relativa por debajo del 50% con una gradualidad estable y constante durante cada mes, usando deshumidificadores si es necesario, y monitorear con dataloggers, termómetros y/o termohigrómetros en la mañana y en la tarde.

  Instalación de aire acondicionado en las zonas o focos donde se concentra las altas temperaturas.

  Instalación de un sistema de ventilación que permita que el flujo de aire circule alrededor de todo el volumen del área donde se concentran los bienes documentales.

- **Contaminantes Atmosféricos**

  Pueden incluirse los contaminantes transportados por el aire; estos pueden ser, el ozono (O_3), el sulfuro de hidrógeno (H_2S), el sulfuro de carbonilo (OCS), el dióxido de azufre (SO_2), el dióxido de nitrógeno (NO_2) y partículas como el hollín y las sales. Los cuales pueden provocar la acidificación del papel (cambios en pH), la corrosión de metales presentes en algunas tintas y pigmentos o la decoloración de tintas y otras técnicas. Los contaminantes transferidos por contacto; estos pueden ser materiales plastificantes a base de PVC (utilizados en ocasiones para almacenamiento de planos), materiales metálicos, ácidos grasos de las personas o residuos de agentes limpiadores. Los contaminantes intrínsecos, hacen parte de esta clasificación los compuestos inherentes a los materiales, algunos ejemplos son: las partículas metálicas presentes en el papel desde su fabricación, las tintas metaloácidas o el alumbre que se utilizó como encolante en papeles durante el siglo XIX. Los contaminantes secundarios pueden acelerar los procesos de degradación provocados por el oxígeno, el vapor de agua u otros contaminantes, es el caso del ácido acético y los óxidos de nitrógeno generados por la hidrólisis de soportes plásticos, acetato y nitrato de

Comentado [MG9]: Recuerda que la temperatura es un catalizador de reacciones químicas, la dilactación y comprensión la da la absorción o evaporación del agua por parte del material. Lo que hace la temperatura es permitir que ese proceso de pérdida de humedad se dé rápidamente o paulatinamente.

Comentado [MG10]: esto lo hacen los contratista, por favor recuerda que estamos en un país ecuatorial, y que nuestras contruscciones no están hechas para temporadas de frio o de calor. Lo que pides no es posible sin estrategias mecánicas (airea condicionado centrales) en las bodegas que regulen por medio de timers las condiiciones en edificaciones ya construidas. Para lograr que se haga con estrategias pasivas, prácticamente hay que reconstruir la bodega, y eso no está indicado en el Anexo Técnico. Las condiciones que pides, sólo se logran en los espacios de almacenamiento, debido principalmente a que allí no se trabaja.

Comentado [MG11]: Si esto no está en el Anexo Técnico, no puedes pedir que se instale, eso te lo va a decir el contratista.

Comentado [MG12]: cuál sería ese sistema?, recuerda que todas las bodegas no son iguales, entonces basas tu estrategia en un sólo ejemplo.

Comentado [MG13]: esto ocurre en zonas industriales y justamente las bodegas se encuentran en esos lugares, entonces es complejo controlar lo que por fuera se mueve con “naturaliadad”

Comentado [MG14]: esto sucede con una exposición constante, de muchos meses, por favor tenerlo presente.

Comentado [MG15]: esto lo has visto en las bodegas? ten en cuenta que los libros vienen de unas condiciones particulares, por tanto no se les puede achacar todo al contratista

celulosa, respectivamente. Sumado a lo anterior, compuestos como el SO2 , NO2 y CO2 , combinados con la humedad del ambiente, forman sus respectivos ácidos: sulfúrico, nítrico y carbónico, que, a su vez, actúan como catalizadores de otras reacciones, provocando cambios en el grado de acidez de los materiales (pH < 5.0), que se evidencian por deterioros tales como, la pérdida de las propiedades de resistencia de los soportes, cambios de coloración, desvanecimiento de tintas, manchas, entre otros.

Medidas Preventivas y Correctivas

Las puertas y ventanas deben permanecer cerradas e impedir la entrada de contaminantes y radiaciones electromagnéticas que incidan de manera directa sobre los materiales de archivo, para lo cual se recomienda el uso de filtros químicos saturados con sustancias alcalinas que neutralicen los óxidos y ácidos y formen una barrera que impida el paso de materiales particulados provenientes del exterior. Evitar aberturas y/o exposición al interior del espacio de bodega o espacios donde se ubiquen los bienes documentales.

Comentado [MG16]: esto no está en el Anexo Técnico, por tanto no se puede solicitar. Ten en cuenta que muchas bodegas son arrendadas, y hay cambios que no es factible realizar. Por otro lado, los filtros que pides dónde los pondrías?

- **Iluminación**

La luz natural o luz solar, es energía radiante electromagnética y está compuesta principalmente por el espectro de radiaciones ultravioleta e infrarroja y la luz visible, que se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante, no es difícil entonces deducir de esto el riesgo inminente que la incidencia de la luz del sol (calor y energía), representa para los documentos. La radiación ultravioleta causa amarillamiento (cambios de coloración), pérdida de cohesión de los aglutinantes, debilitamiento o desintegración de los materiales. La radiación infrarroja calienta la superficie de los objetos y se convierte en una forma de temperatura incorrecta (muy alta), con todos los posibles daños que esto conlleva: deshidratación de los soportes, cristalización de adhesivos, rompimiento de enlaces, pérdida de resistencia. Además, se aceleran otras reacciones químicas de deterioro, como, por ejemplo, la oxidación de tintas ferrogálicas u otros pigmentos como el cobre.

Medidas Preventivas y Correctivas

Proteger permanentemente los documentos de fuentes de iluminación natural o artificial, ya que, la radiación sobre los documentos es acumulativa. Evitar exposición directa de rayos solares sobre los documentos. Contar con películas protectoras de radiación UV e IR sobre cristales de ventanas o lámparas y evitar emisiones superiores a los niveles permitidos, radiación lumínica visible menor a 100 lux y radiación ultravioleta, menor o igual a 70 uw/lumen, basado en el Acuerdo AGN 049 (5 mayo del 2000).

Mantener persianas o cortinas cerradas. Mantener niveles de iluminación mínimos en áreas de depósito y almacenamiento documental y reducir al mínimo los tiempos de exposición de los documentos.

La luz que ingrese a los depósitos o áreas de almacenamiento debe contar con filtros efectivos de protección, cortinas o persianas que eviten radiación directa sobre los materiales documentales.

Implementar el uso de interruptores o sensores de movimiento que controlen los tiempos de exposición y los niveles de iluminación en áreas de depósito, consulta o de procesos técnicos.

Optimización de la infraestructura y mobiliario

Para la optimización de la infraestructura y mobiliario es necesario mantener un control y seguimiento por parte del equipo de conservación de la SNR, el líder de cada proyecto y su gestión en bodega junto con todo el equipo de técnicos. Dentro de la optimización del espacio debemos tener presente la implementación de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado – HVAC que mantengas las condiciones ambientales de humedad y temperatura estables en el interior del espacio al igual que reducir al máximo la exposición de la luz natural y artificial dentro de los espacios que albergan bienes documentales para su adecuada conservación.

Minimizar la radiación infrarroja, limitar la intensidad de la iluminación y restringir la duración total de esta implementando sensores de movimiento en depósitos o salas de consulta que limiten al máximo la iluminación permanente sobre los documentos.

Proteger ventanas y tragaluces que conectan con el exterior para evitar la entrada de agentes nocivos (luz, polvo, contaminantes químicos o biológicos, agua), mediante el uso de pantallas, persianas, cortinas o filtros que minimicen los riesgos de deterioro que estos puedan causar sobre los documentos.

<u>Alistamiento de corredores internos de circulación y extracción de aire</u>

Se debe garantizar un buen intercambio de aire en áreas de almacenamiento documental, procurando que el aire de reemplazo sea lo más limpio posible, esto ayudara a controlar la calidad del aire al interior.

Asegurar buena circulación de aire y usar filtros en rejillas para impedir el ingreso de polvo, gases contaminantes e insectos. Incluir extractores en los espacios de biodeterioro para que el aire circule y sea retirado al exterior del espacio manera rápida, segura y eficaz todo tipo de gas y/o polvo.

Equipos de control climático

El monitoreo y control de las condiciones ambientales: humedad relativa y temperatura juegan un papel muy importante en la conservación preventiva, dado que niveles incorrectos, contribuyen de manera significativa en el deterioro documental.

Es por tanto importante que la SNR cuente con equipos que permitan registrar los valores, bien sea de manera puntual, mediante la utilización de termohigrómetros o de forma continua utilizando dataloggers; la recolección de estos datos permitirá conocer los registros máximos y mínimos de cada variable, determinar las fluctuaciones diarias y de esta forma establecer los controles necesarios que garanticen un máximo de estabilidad, para lo cual se podrán instalar humidificadores, si es necesario incorporar humedad al ambiente, o si por el contrario se requiere retirar humedad, se hará uso de deshumidificadores.

Implementar equipos de control climático, teniendo en cuenta las condiciones y necesidades de la bodega, el tipo de construcción, la ubicación geográfica, los recursos, etcétera. Estos pueden ser aire acondicionado, deshumidificadores o sistemas centrales de calefacción, ventilación y aire acondicionado – HVAC.

Mantenimiento del inmueble

Se debe velar por el buen estado de los espacios, en este caso bodegas y áreas donde se custodian o almacenan los bienes documentales de la SNR, realizando inspecciones periódicas y adelantando oportunamente las reparaciones a que haya lugar para evitar deterioro de la infraestructura y demás elementos del conjunto.

Almacenamiento Temporal y Permanente de los Bienes Documentales

Emplear cajas y carpetas libres de ácido, almacenar documentos en mobiliario apto y el uso de contenedores amplios y resistentes para formatos grandes con plataformas rodantes para su fácil acceso y traslado de libros y documentos.

Las unidades de almacenamiento (cajas, carpetas y contenedores), elaborados con materiales libres de ácidos constituyen una barrera de protección contra posibles contaminantes y de acuerdo con las características de los archivos, resguardan los documentos de otros agentes dañinos.

Mantener los contenedores limpios en su interior y exterior es importante para la conservación - preservación de los bienes documentales.

Limpieza del espacio en el Interior

Implementar programas de limpieza periódicos, esto evita la acumulación de polvo y suciedad sobre el mobiliario y las unidades de conservación y garantiza un ambiente sano para las bodegas y espacios de la SNR que archiven material documental y para el personal. Las aspiradoras empleadas en la limpieza deben estar provistas de filtros para impedir la dispersión de las esporas de

microorganismos en el aire. Incluir purificadores dentro de los espacios requeridos para mitigar el polvo, suciedad y contaminantes que saturan el aire en el interior del espacio.

Realizar procesos de fumigación al menos dos veces al año, usando productos de efecto residual seguro para documentos y con control de plagas (roedores, insectos).

Prohibiciones

No comer, beber o almacenar alimentos en el área de bodega. Realizarlo en un espacio alterno en donde no incidan los olores ni afecten la temperatura en bodegas.

BIBLOGRAFIA

ARCHIVO GENERAL DE LA NACION. Conservación y Restauración Contacto. Edición No 13. Diciembre 2018.

ASHRAE. 2007. Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size. ANSI/ASHRAE Standard 52.2- 2007.

BELLIDO MÁRQUEZ. María del Carmen. Agentes de deterioro medioambientales: planificar la conservación de las obras de arte. Universidad de Granada – España. 2016.

HERRÁEZ. Juan A. y otros. Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales. Plan Nacional de Conservación Preventiva. Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es. Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es. Edición 2014.

MICHALSKI, Stefan. HUMEDAD RELATIVA INCORRECTA. Instituto Canadiense de Conservación. 2009.