

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO EN EL MUSEO DE LA REVOLUCIÓN.

Caso de estudio: “Vehículo Fargo utilizado en la gesta del 13 de marzo de 1953”

Dr. C. Idaelsys López Arias¹, Ing. Cynthia Santana Hernández¹, Dr. C. Carlos Echeverría Lage¹, Dr. C. Ornán Méndez González¹, Ing. Harold García Betancourt¹

1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.

Resumen

En la actualidad existen una gran variedad de museos: museos de arte, museos históricos, museos de ciencias y técnica, museos de historia natural, museos dedicados a personalidades y museos arqueológicos, entre otros. Los museos históricos poseen colecciones que han sido concebidas y presentadas dentro de una perspectiva histórica. Estos contienen gran variedad de objetos, incluidos los documentos, artefactos de todo tipo, arte y objetos arqueológicos en general. Como ejemplo se encuentra el Museo de la Revolución ubicado dentro de nuestro país en la ciudad de la Habana. En este trabajo se analiza el deterioro por corrosión del transporte de reparto Fargo, utilizado por José Antonio Echeverría y un grupo de revolucionarios en las acciones del 13 de marzo de 1957, expuesto en las áreas del mismo y se hace una propuesta de Sistema de Protección Anticorrosiva y Conservación con vistas a disminuirlo, luego de analizar el estado actual del transporte, donde se tratan aspectos sobre materiales, tipos de corrosión, problemas de diseño anticorrosivo y se analizan los gastos de materiales para llevar a cabo la conservación, con la valoración económica de la propuesta. Los productos que se proponen para llevar a cabo la conservación son de producción nacional, por lo que se sustituyen importaciones de acuerdo a lo propuesto en los lineamientos del Partido Comunista de Cuba. También se valora el impacto social de la conservación del transporte que se atesora en esta instalación, por su valor histórico-social.

Palabras Claves: Conservación, Conservación del patrimonio, Corrosión atmosférica, Protección anticorrosiva.

INTRODUCCIÓN.

En nuestro país el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura de la República de Cuba, con sede en La Habana, es la instancia encargada de precisar y declarar los bienes que deben formar parte del patrimonio cultural de la nación, los cuales estarán sujetos a los preceptos de la Ley No. 1, "Ley de Protección al Patrimonio Cultural y su Reglamento". Regir metodológicamente la investigación, el enriquecimiento, el rescate, la difusión y la protección del Patrimonio Cultural cubano en defensa de los valores esenciales de la identidad nacional, son funciones del Consejo Nacional del Patrimonio, para lo cual coordina y orienta los programas que desarrollan las entidades subordinadas a él. El Consejo Nacional de Patrimonio Cultural ejerce sus funciones a través de los Centros Provinciales de Patrimonio Cultural, a los cuales se adscriben los museos, los equipos técnicos de monumentos y los Registros Provinciales de Bienes Culturales. 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, muestra de ello es el lineamiento 163 del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba que plantea la necesidad de contribuir al fomento de la conservación del patrimonio, mediante la transferencia de tecnologías de productos y procedimientos aplicables a objetos patrimoniales. El Museo de la Revolución, ubicado en La Habana, reúne material y colecciones relativos a la revolución cubana. Creado el 12 de diciembre de 1959 por decreto del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, firmado por el entonces Ministro de las FAR y actual Presidente de Cuba, Raúl Castro. La base de la colección inicial del museo fue el material reunido por Celia Sánchez Manduley, combatiente del Movimiento 26 de Julio en la Sierra Maestra. La cuantía y el valor de sus colecciones, así como la constante labor cultural, histórica y política que realiza, hacen de este museo de historia el más importante del país. El busto de José Martí, la bandera de la Estrella Solitaria e impactos de balas de los sucesos del 13 de marzo de 1957, dan la bienvenida a este centro, que atesora parte de la memoria cubana. Sus más de 30 salas de exposición guardan alrededor de 9.000 piezas de distintas etapas de la lucha independentista. Las salas expositivas abarcan cada etapa de la historia cubana. En el museo están ambientadas las acciones del 13 de marzo en sus escenarios del Palacio.

Teniendo en cuenta lo vital que resulta garantizar un óptimo y estable funcionamiento de las áreas del museo es necesario mantener todos los objetos expuestos en la instalación en un adecuado estado de conservación, por tanto se debe poner en práctica un correcto sistema de conservación y protección anticorrosiva que permita atenuar los daños por corrosión existentes hoy en el transporte a analizar en este

(Fig.2). Hay que tener en cuenta que en esta zona se pone de manifiesto el efecto túnel provocado por la concentración de los vientos reinantes que provienen de la Cabaña, pero el apantallamiento atenúa la agresividad de la atmósfera.



Fig. 2 Mapa de Agresividad Corrosiva de la Atmósfera de Cuba, 2009.

En este ambiente altamente corrosivo los materiales sufren pérdidas elevadas por deterioro, el cual es agravado por los problemas de diseño anticorrosivo que se presentan en el Fargo.

Materiales de construcción del Fargo ubicado en el Museo de la Revolución.

El material acero al carbono estructural es el que constituye la mayor parte de la estructura del Fargo y es el que sufre las mayores pérdidas, calculadas para este tipo de ambiente, en más de 650 y hasta 1500 g/m² de masa y más de 80 y hasta 200 µm de espesor según la Norma UNE EN ISO12944: 2: 2007. Este material debe ser protegido por un recubrimiento de pintura para evitar su deterioro por el ambiente porque es poco resistente a la corrosión. Desde el punto de vista mecánico es resistente, dúctil y maleable, además es adecuado para ser sometido a los procesos de conformado donde fue obtenida la estructura del vehículo. Este material es factible para la construcción de equipos en general porque es barato y se encuentra disponible en el mercado. Teniendo en cuenta lo anterior el material fue seleccionado correctamente.

El aluminio también forma parte de la estructura del vehículo. Está presente en los cintillos, defensa y otros accesorios decorativos que presenta el Fargo. Es un material muy activo, que presenta corrosión generalizada y se pasiva. Por ello, al entrar en contacto con el acero forma par metálico y desarrolla corrosión galvánica. Su aspecto en el Fargo es gris opaco, por la capa de óxido que lo protege. Desde este punto de vista es una ventaja para el metal porque no se deteriora, en cambio el acero en contacto con él se oxida y puede sufrir picadura.

Otro material presente es la madera, cuyo deterioro es un proceso que altera las características de ésta y puede ser ocasionado por agentes bióticos, físicos y químicos. Los agentes físicos pueden dañar el tratamiento de preservación, y exponer a la madera no tratada al ataque de los agentes bióticos. Es importante destacar que el Fargo recibe radiación ultravioleta que químicamente degrada la lignina cerca de la superficie, ocasionando que la madera dañada sea ligeramente más blanda, pero la baja profundidad del daño hace que influya poco sobre la resistencia del material. La degradación de la

madera por los subproductos debidos a la corrosión del metal frecuentemente se pasa por alto como una causa de deterioro de una estructura. Este tipo de degradación puede ser revelador en algunas situaciones, particularmente en ambientes marinos donde las celdas galvánicas por los metales y el agua salada que se forman aceleran la corrosión. La degradación comienza cuando la humedad en la madera reacciona con el hierro en un mecanismo de unión, lanzando iones férricos alternadamente, deteriorando la pared celular de la madera. Además del deterioro causado por la corrosión, las altas condiciones de humedad asociadas a este daño pueden favorecer inicialmente el desarrollo del hongo de la pudrición.

En consecuencia con la explicación anterior resulta notorio explicar que parte de la estructura de este material en el Fargo fue sustituida durante las labores de mantenimiento producto a la acción de las termitas, agentes biológicos altamente destructivos.

El caucho sintético y el vidrio también forman parte del Fargo. El caucho a pesar de ser un material con gran flexibilidad y elasticidad se encuentra gravemente dañado, presenta cuarteaduras ocasionadas por la exposición al oxígeno atmosférico por tiempo prolongado y por estar en contacto con ácidos generados por la corrosión, ya que este material es poco resistente a la acción de este tipo de sustancia.

Problemas de diseño anticorrosivo presentes en el Fargo y factores que influyen.

Una de las causas que agrava el problema de la corrosión en el Fargo son los problemas de diseño anticorrosivo. El vehículo de reparto Fargo, presenta una serie de problemas de diseño anticorrosivo, dentro de los que se destacan:

Los intersticios, hendiduras, orificios o resquicios que se crean en las uniones metal-metal, metal-madera y metal-caucho. En estas zonas es retenida la humedad, los contaminantes, el polvo y otras materias que desencadenan el problema de la corrosión electroquímica atmosférica intersticial que es a su vez localizada y muy dañina porque se crean puntos de corrosión donde luego sobreviene la picadura.

Conexiones con pernos: Los pernos, tuercas y arandelas son muy susceptibles a la corrosión por ser elementos tensionados, y es por ello que en los mismos surge la corrosión bajo tensión la cual contiene efectos mecánicos que posibilitan que se incremente el tipo de corrosión que tenga lugar inicialmente, ya sea la corrosión generalizada o la corrosión en resquicios u orificios. También puede ocurrir la corrosión fatiga.

Accesibilidad: puede ser de dos tipos, por exceso de altura y por formarse un reducido espacio entre la unión de dos materiales donde al menos uno de estos tiene que ser metálico y se comporte vulnerable ante la corrosión. Es por ello que se plantea que la separación entre las partes o estructuras no puede ser menor de 50 mm de ancho y mayores de 100 mm en profundidad, ya que imposibilitarían que se ejecutaran las labores vinculadas a la protección anticorrosiva, es decir, inspeccionar, diagnosticar y aplicar como tal las distintas técnicas de protección e impidiendo a su vez que estas áreas queden protegidas ante el ambiente agresivo a las que se encuentran expuestas. Este problema se presenta fundamentalmente en la parte inferior del vehículo.

Bordes: Son producidos por lo general desde el proceso mismo de fabricación o por las rebabas resultantes en los tornos y taladradoras. En los bordes por lo general tiene lugar una acumulación de tensiones debido a que no se les realiza un tratamiento térmico en estas zonas, por lo que se convierten en centros de disolución activa ya que estas tensiones acumuladas disponen al material al ataque corrosivo. Es por ello que estos bordes deberían eliminarse porque además de comportarse como un objeto cortante, ocasiona que las capas protectoras de pintura no se apliquen de modo uniforme y sean más susceptibles al deterioro al no lograrse un espesor de película adecuado.

Imperfecciones en las soldaduras: las uniones soldadas de piezas metálicas, tienen que estar libres de imperfecciones (aspereza, fracturas, orificios, cráteres, proyecciones), que son difíciles de cubrir eficientemente con un sistema protector de pintura. En estos casos se presenta una corrosión

localizada, ya que en esas zonas es por donde primero fallan los recubrimientos de pintura por una deficiente preparación superficial, al no estar pareja la superficie.

Si la soldadura es discontinua se forma un resquicio donde se acumulan contaminantes, humedad, polvo, y se desarrolla la corrosión intersticial, si hay imperfecciones en el cordón de soldadura y no se rebajan también se crean resquicios y ocurre la corrosión intersticial. Esta corrosión es electroquímica atmosférica localizada.

Retención de humedad, depósitos y agua: En todos los diseños de piezas metálicas expuestas al medio ambiente las cuales su propósito no sea la de envasar agua u otro líquido, tienen que estar desprovistas de configuraciones superficiales en las que el agua pueda quedar retenida ya que conjuntamente con la presencia de agentes corrosivos (polvo, residuos abrasivos, aerosol marino, etc.) incrementa el potencial corrosivo de estos agentes.

Estas son zonas de depresión en la estructura que permiten el desarrollo de la corrosión atmosférica mojada y húmeda, por celda de aireación diferencial y localizada.

Área cerrada: es un área que necesita protección antes de poner la tapa como es el caso de las puertas del Fargo o de cualquier vehículo, de lo contrario se pueden desarrollar los tipos de corrosión descritos anteriormente.

Componente hueco: son partes de la estructura que están huecas en su interior que si no son conservadas sufren deterioro por corrosión electroquímica atmosférica en cualquiera de las manifestaciones anteriormente descritas.

Par metálico: es cuando se ponen en contacto dos metales de naturaleza diferente y se oxida el más activo por lo que deben ser aislados. Este problema provoca la corrosión galvánica por par metálico.

Además de estos problemas, se observa otro que también genera corrosión en buena parte de la estructura y es la mala preparación superficial que ocurre cuando la superficie queda contaminada por polvo, contaminantes, suciedad y humedad y encima se le aplica una capa de recubrimiento temporal anticorrosivo, entonces en la interface acero-pintura se desarrolla el proceso corrosivo formándose celdas de concentración y desprendiéndose el recubrimiento. De esta forma el material se va oxidando de manera no uniforme y el ataque es continuo. Por causa del aerosol marino se desarrollan los ciclos de formación de herrumbre por cloruros y sulfatos que desarrollan un ataque más intenso, fundamentalmente el cloruro. También puede ocurrir la picadura.

La corrosión está presente en toda la estructura del Fargo.

Esta es electroquímica atmosférica no uniforme aunque se da el caso de la corrosión uniforme en el aluminio y puede ocurrir la microbiológica por microorganismos que se desarrollan en la madera que está en contacto con el metal. Otros factores que influyen en este fenómeno son el viento que tiene gran importancia por ser el responsable del aumento de la concentración de los contaminantes cloruros y sulfatos en la atmósfera, al transportarlos desde el océano hacia el interior de la isla. Tal es así, que los mayores deterioros de estructuras metálicas se alcanzan en la costa norte por donde hay mayor penetración de los vientos. La humedad relativa a partir del 70% aporta la capa electrolítica necesaria para el proceso corrosivo. En la zona del museo cercana a la costa es menor que en el interior del país, sin embargo es aquí donde se alcanzan los mayores niveles de corrosión porque la humedad relativa tiene una incidencia menor que la concentración de contaminantes. Las horas de humectación, por su parte, tienen influencia porque mientras más tiempo permanezca la capa húmeda sobre la superficie metálica mayores posibilidades en el tiempo de ocurrencia del proceso corrosivo habrá. El polvo inocular los contaminantes conjuntamente con la humedad en la superficie metálica creando condiciones para la formación de celdas de aireación diferencial. Por estas razones el uso de toldos es importante para disminuir la incidencia de estos factores. La temperatura no es de importancia para este caso en particular porque las variaciones no son significativas porque al estar bajo techo ventilado es

muy difícil que ocurran los procesos de humedecimiento y secado que podrían facilitar la ocurrencia del proceso corrosivo.

Existen otros factores de riesgos importantes para este proceso corrosivo como son:

Ambientales:

Existencia de nidos de termitas que pueden generar corrosión microbiológica por su metabolismo que puede generar sustancias ácidas. Además este insecto es un agente biológico altamente peligroso que ataca la madera del Fargo.

Las excretas de aves que habitan en el Memorial al caer sobre la superficie metálica pueden generar corrosión ácida.

El efecto túnel ocasionado por los vientos reinantes arrastra el salitre de la costa hacia las instalaciones del museo.

Los fuertes vientos transportan mayor cantidad de aerosol marino y pueden arrastrar los contaminantes de la superficie metálica y disminuir la corrosión.

Las inundaciones por intensas lluvias no tienen influencia producto a las condiciones topográficas del terreno donde se encuentra el museo. La posición geográfica de la edificación es muy favorable (Fig. 3.3), ya que se excluyen las posibilidades de que la planta baja de la misma sea inundada por las penetraciones del mar, ni por las intensas lluvias, pues las aguas pluviales drenan rápidamente por las calles aledañas hacia cotas más bajas. Solo en casos extremos de intensidad de lluvias o penetraciones del mar, pudieran ser alcanzadas las instalaciones del Museo.

El territorio, donde se ubica el Museo de la Revolución posee características que lo hacen vulnerable a los efectos de un sismo de mediana intensidad, como **son** urbanización y la densidad poblacional elevados, estado técnico constructivo de las edificaciones y condiciones ingeniero-geológicas complejas y desfavorables que pueden conducir a la amplificación de los efectos sísmicos y a la ocurrencia de fenómenos físico-geológicos peligrosos, ejemplo: temblores de tierra, ocasionados por las vibraciones producto del paso de los automóviles y el cañonazo de las 9 pueden incidir en la acumulación de tensiones en secciones de la estructura del vehículo y provocar corrosión fatiga.



Fig.3 Mapa topográfico que muestra el lugar de ubicación del edificio del Museo. Obsérvese en el extremo superior derecho de la imagen la loma del Ángel, separada del edificio, solo por la avenida de las Misiones.

Sociales:

Personas obsesionadas por la colección de objetos museables que pueden sustraer piezas y accesorios de este vehículo, afectando su valor patrimonial.

Visitantes imprudentes que pasan sus manos sobre las piezas exhibidas, dejando restos de sustancias ácidas por el sudor y humedad corporal que pueden ocasionar corrosión ácida.

Para combatir los efectos de la corrosión en general se proponen una serie de medidas:

La limpieza diaria de todas las superficies tanto en el exterior como interior del vehículo con paño seco, disminuye la concentración de contaminantes y polvo sobre la superficie metálica y de esta forma se evitan los procesos corrosivos sobre la superficie.

Lavar periódicamente con agua limpia la superficie metálica para eliminar contaminantes y polvo haciendo el mismo efecto de lavado que la lluvia, y disminuyendo el proceso corrosivo.

Acoplar toldos a la estructura bajo la cual se encuentran expuestos, para evitar el humedecimiento de la superficie metálica a causa del rocío o la lluvia y la deposición de contaminantes depositados por el viento en las horas en que se encuentra cerrada la instalación. De esta forma se contribuye a disminuir la humedad y los contaminantes sobre la superficie con lo que se incide en la anulación y tiempo de permanencia de la capa electrolítica y los agentes agresivos sobre el metal de la estructura, y se descarta el proceso corrosivo.

Dar solución a los problemas de diseño anticorrosivo que aceleran los procesos corrosivos, siempre y cuando no implique cambio en su estructura para que no pierda el valor patrimonial. Esto es importante porque el diseño de este tipo de vehículo favorece la creación de condiciones para la ocurrencia del proceso corrosivo pero no debe ser cambiado hasta el punto de no coincidir con la estructura que presentaba cuando ocurrieron los hechos del 13 de marzo de 1957 por lo que las soluciones de estos problemas deben ser mayormente pasivas.

Realizar anualmente la conservación parcial para evitar el deterioro del sistema protector de pintura anticorrosiva y otros sistemas protectores y cada 5 años una conservación general en donde se restituirá nuevamente el recubrimiento de pintura. Esto en la actualidad no se logra y es causa del deterioro prematuro del sistema protector.

Sistema de Protección Anticorrosiva y de Conservación (SIPAYC) para el Fargo.

La aplicación del Sistema de Protección Anticorrosivo y de Conservación conlleva una serie de pasos. En primer lugar hay que resolver problemas de diseño anticorrosivo antes de pintar como el emparejar soldaduras, limpiar la superficie con Disolución de Fosfato DISTIN504 para obtener un grado de limpieza superficial similar al Sa 2 ½, biselar y redondear bordes, abrir orificios de drenajes en los componentes huecos y en las áreas de acumulación y depósito, siempre y cuando lo permita la estructura sin afectar el valor patrimonial del vehículo. Luego se aplica el sistema de pintura establecido en la Norma UNE EN ISO 12944: 5: 2007 con el número S5.01, cuyo tipo de ligante es Clorocaucho (CR). El número de capas de imprimación es 2 y la de acabados es 2. El espesor total para la capa de imprimación es de 80µm, mientras que la de acabado presenta un espesor total de 120µm. Por tanto, el espesor total para el sistema de pintura es de 200µm. Según la norma la durabilidad de la pintura es baja, de 2-5 años. La pintura recomendada para este vehículo según el grado de corrosividad del ambiente HEMPATEX PRIMER 16320 para la capa de imprimación y para la de acabado HEMPEL'S MIO ESMALTE CR 667E0.

Las pinturas antes señaladas pertenecen a la firma HEMPEL y pueden emplearse para el pintado del vehículo teniendo en cuenta que para el acabado se debe solicitar el color que coincida con el original que tuvo el automóvil en los hechos del 13 de marzo de 1957 (color rojo).

Una vez pintado se resuelven el resto de los problemas de diseño anticorrosivo como son, para componentes huecos y lugares de difícil acceso se atomiza Grasa Líquida DISTIN 314 L, se sellan resquicios, orificios y hendiduras aplicando capas de Cera Impermeabilizante y Abrillantadora DISTIN 603 en las zonas visibles como los cintillos y otras y Mástique Asfáltico Semisólido DISTIN 404 en aquellos lugares que quedan ocultos a la vista de los visitantes. Las superficies inclinadas se crean con este último producto en aquellas zonas de acumulación y depósito donde no afecte la estética y el valor patrimonial del vehículo. Se atomiza Mástique Asfáltico Líquido DISTIN 404 L en la parte inferior del vehículo y en los guardafangos, porque aunque este no está en explotación hay que proteger estas superficies y este producto por su resistencia, impermeabilidad y por la capa dura que crea es el más apropiado para este fin. Anualmente el vehículo debe ser sometido a revisión y restauración de partes dañadas en caso de existir y a los 5 años se debe reponer completamente el sistema incluyendo la pintura. De esta forma se puede garantizar la protección efectiva del vehículo evitando la chapistería por un tiempo aproximado de 20 años, lo que es significativo para salvaguardar este bien patrimonial.

Valoración económica de la propuesta de SIPAYC para el Fargo.

Siguiendo la metodología para el análisis económico expuesta en el capítulo 2 se confeccionó la ficha de costo para el SIPAYC propuesto. Del análisis de la misma se puede constatar que el gasto de mayor incidencia es el de fuerza de trabajo que representa el 45 % del total, seguido por el de materias primas y materiales con 31% (Fig.4 y 5). Las materias primas presentan un por ciento en divisa porque algunos componentes de estas se adquieren en el mercado en esta moneda. No obstante, aun así representan ventajas con respecto a otros productos similares de importación que hoy circulan en el mercado internacional.

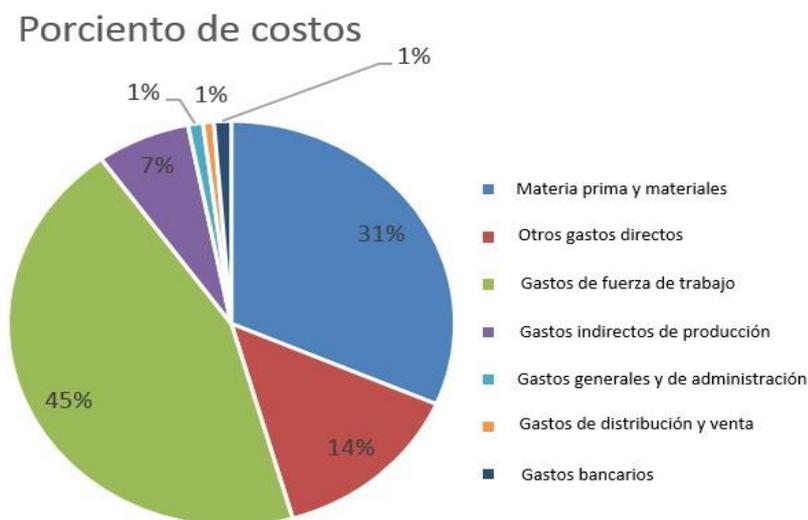


Fig.4 Gráfico de por ciento de costos del SIPAYC propuesto.

El costo total tiene un valor de 177,2 CUP y de ello 33,5 CUC. De acuerdo con este el precio del SIPAYC regido por la Resolución Conjunta 1/2005 del Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios que establece la ficha de costo país de obligatorio cumplimiento es de 197 CUP de ello 37 CUC garantizando la conservación durante 5 años.

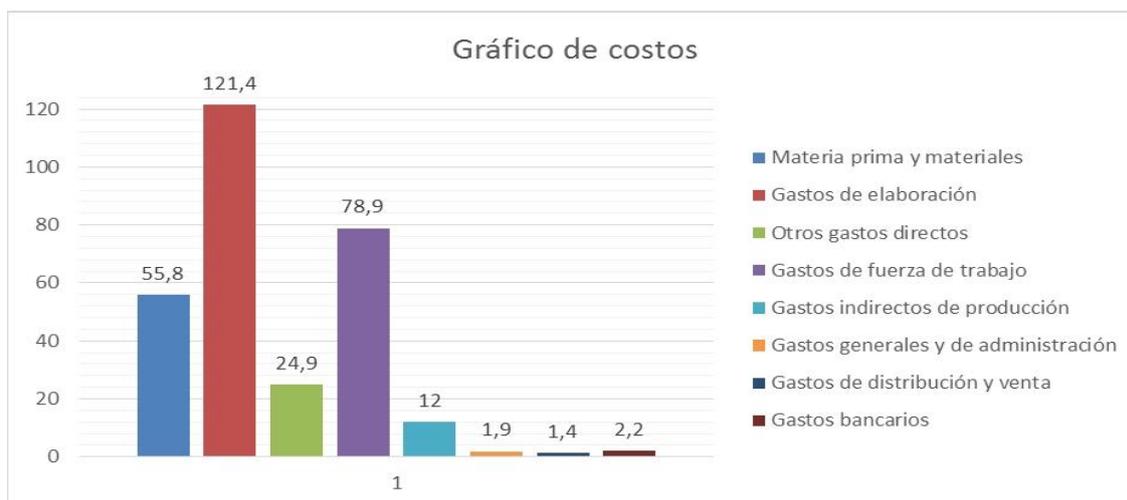


Fig. 5 Gráfico de los costos del SIPAYC propuesto.

En dos ocasiones se realizó mantenimiento y chapistería al vehículo, una el 19 de agosto al 9 de septiembre del 2009 y otra del 21 al 23 de noviembre del 2013, en esta última ocasión ascendió a un monto de 11174,06 CUP.

Atendiendo a esto, se puede afirmar que el SIPAYC propuesto representa amplias ventajas desde el punto de vista económico ya que se logra mantener el buen estado del componente estructural con un ahorro significativo de 10977,06 CUP. Hay que señalar que la frecuencia para la conservación es de un año pero no se logra en estos momentos, por lo que se incurre en pérdidas materiales directas en el equipo.

Si se aplica el SIPAYC propuesto el carro permanecerá conservado durante 5 años con una profilaxis anual, garantizando así que el material no tenga que ser intervenido por chapistería por aproximadamente 20 años. El precio de este sistema representa el 1,76 % del costo total de mantenimiento y chapistería, por lo que con una pequeña parte del dinero empleado en la reparación y mantenimiento del Fargo que no garantiza su protección, se puede aplicar el SIPAYC propuesto con una protección garantizada por 5 años.

Evaluación del impacto social de la conservación del Fargo.

La evaluación del impacto en la sociedad del museo de la Revolución está sustentado en el Lineamiento 163 aprobado en los Lineamientos Económicos y Sociales del partido por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Establece que es necesario “continuar fomentando la defensa de la identidad, la conservación del patrimonio cultural, la creación artística y literaria y la capacidad para apreciar el arte. Promover la lectura, enriquecer la vida cultural de la población y potenciar el trabajo comunitario como vías para satisfacer las necesidades espirituales y fortalecer los valores sociales”.

En la actualidad el carro de reparto Fargo se encuentra afectado por la corrosión que provoca su deterioro constante bajo condiciones atmosféricas muy agresivas características de nuestro clima. No obstante esta pieza de museo con valor histórico patrimonial es visitada por el público que asiste a la instalación, interesado en nuestra historia. Alrededor de 600-1000 personas asisten diariamente a este museo. Aproximadamente el 20% del turismo extranjero que visita la capital de nuestro país, acude a las salas del Museo de la Revolución donde se expone el Fargo. Teniendo en cuenta esto y considerando que el contacto con la historia permite elevar los valores de identidad nacional, patriotismo, responsabilidad con la historia cubana, solidaridad por los visitantes extranjeros entre otros; es importante preservar este vehículo mediante un Sistema de Protección Anticorrosivo y de Conservación (SIPAYC) con productos nacionales elaborados específicamente para este fin. Sobre todo, porque este sistema permite conservar sin tener que chapistear por más de 20 años para el caso de este vehículo y esto garantiza cumplir el objetivo de conservar y no tener que restaurar, pues esto último le resta valor a la pieza.

Conclusiones

La agresividad corrosiva de la atmósfera en la zona del Museo de la Revolución es muy alta marina (C5-M), que pudiera ser extrema por la cercanía de la costa, pero disminuye por el apantallamiento de árboles y edificaciones.

Existen varios factores de riesgo en la zona del museo que pueden incentivar el deterioro de las estructuras, piezas y equipos que en él se exponen y por tanto tienen influencia en el Fargo, por lo que se hace necesaria su conservación.

El panel Fargo está constituido fundamentalmente por acero al carbono estructural, material con propiedades propicias para este uso pero que necesita un adecuado recubrimiento con pintura de acuerdo a las condiciones del medio a las que está expuesto dicho vehículo.

Para la elaboración de un SIPAYC para el Fargo fue necesario detectar los problemas de diseño anticorrosivo y corrosión presentes en el vehículo, para los cuales se proponen soluciones.

Dentro de los problemas de diseño más frecuentes se encuentra la mala preparación superficial y los intersticios que se presentan en varias zonas del componente estructural del Fargo

La corrosión atmosférica húmeda y/o mojada, localizada por resquicios y electroquímica galvánica por celda de aireación diferencial, así como el par metálico, se presentan en este vehículo y son causa de su deterioro.

La utilización de los productos DISTIN de producción nacional permiten lograr una conservación duradera y más económica que con los productos ofertados actualmente en el mercado. La conservación del Fargo asciende a 195 CUP y 37 CUC.

Dentro de los costos necesarios para implementar el SIPAYC, el de mayor influencia es el de fuerza de trabajo, que representa el 45% del total y define en gran parte el precio del producto.

Las actividades que se desarrollan en el Museo de la Revolución, en las que se utiliza el Fargo, incentivan la formación de valores como identidad, patriotismo y espíritu revolucionario en los visitantes.

Bibliografía.

Echeverría, C.A. et. al. 2010. Los sistemas de protección anticorrosiva y conservación (SIPAYC) y sus aplicaciones. CD Monografías. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 978-959-16-0632-7.

Echeverría, C.A. et al. 2012. Etapas para la solución o mitigación de los problemas de diseño anticorrosivo en los proyectos con sistemas de pinturas protectoras. CD Monografías. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 978 -959 - 16 - 2070 - 5.

Feliú, S. et al. 1971. Principios de corrosión y protección de metales: Corrosión y protección.

ISO 12944 - 1: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. General Introduction.

ISO 12944 - 2: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Classification of environments.

ISO 12944 - 3: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Design considerations.

ISO 12944 - 5: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Protective paint systems.

ISO 12 944-8. 2007. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 8:

Desarrollo de especificaciones para trabajos nuevos y mantenimiento.

ISO 4628-3. 2007. "Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 3: Evaluación del grado de oxidación."