



Análisis de cambios en propiedades físicas de materiales en componentes de vehículos por uso de químicos desinfectantes recomendados por protocolos de bioseguridad por COVID-19

José Adrián Arévalo Vinueza
Oscar Stalin Orellana Cruz
Marco Vinicio Noroña Merchán
Daniela Alexandra Jerez Mayorga
David Job Morales Neira
Cindy Melissa Loor Mero
Manuel Fernando Gómez Berrezueta
Alex Fernando Llerena Mena



Análisis de cambios en propiedades físicas de materiales en componentes de vehículos por uso de químicos desinfectantes recomendados por protocolos de bioseguridad por COVID-19

Análisis de cambios en propiedades
físicas de materiales en componentes de vehículos
por uso de químicos desinfectantes recomendados
por protocolos de bioseguridad por COVID-19

José Adrián Arévalo Vinueza
Oscar Stalin Orellana Cruz
Marco Vinicio Noroña Merchán
Daniela Alexandra Jerez Mayorga
David Job Morales Neira
Cindy Melissa Loor Mero
Manuel Fernando Gómez Berrezueta
Alex Fernando Llerena Mena



José Adrián Arévalo Vinueza
Oscar Stalin Orellana Cruz
Marco Vinicio Noroña Merchán
Daniela Alexandra Jerez Mayorga
David Job Morales Neira
Cindy Melissa Loor Mero
Manuel Fernando Gómez Berrezueta
Alex Fernando Llerena Mena

Análisis de cambios en propiedades
físicas de materiales en componentes de vehículos
por uso de químicos desinfectantes recomendados
por protocolos de bioseguridad por COVID-19

ISBN: 978-9942-603-21-0

Savez editorial

Título:

Análisis de cambios en propiedades
físicas de materiales en componentes de vehículos
por uso de químicos desinfectantes recomendados
por protocolos de bioseguridad por COVID-19

Primera Edición: Diciembre 2021

ISBN: 978-9942-603-21-0

Obra revisada previamente por la modalidad doble par ciego, en caso
de requerir información sobre el proceso comunicarse al correo
electrónico
editor@savezeditorial.com

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier
medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros), sin la previa
autorización por escrito del titular de los derechos de autor, bajo las sanciones
establecidas por la ley. El contenido de esta publicación puede ser reproducido
citando la fuente.

El trabajo publicado expresa exclusivamente la opinión de los autores, de
manera que no compromete el pensamiento ni la responsabilidad del Savez
editorial

Ing. José Adrián Arévalo Vinuesa
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador
Correo: jei_arevalo@hotmail.com ; jose.arevalo@tomebamba.com.ec

Ing. Oscar Stalin Orellana Cruz, MsC.
Filiación institucional: Ingeniero de Producto en Maquinarias
Henriques C.A, Universidad Internacional del Ecuador, Extensión
Guayaquil
Correo: oorellana@maquinarias-henriques.com;
osorellanacr@uide.edu.ec

Ing. Marco Vinicio Noroña Merchán, Magíster.
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador,
Extensión Guayaquil
Correo: manoroname@uide.edu.ec

Ing. Daniela Alexandra Jerez Mayorga, MsC.
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador,
Extensión Guayaquil
Correo: djerez@uide.edu.ec

Lic. David Job Morales Neira Mg, MsC.
Filiación institucional: Universidad Estatal de Milagro; Universidad
Internacional del Ecuador; Instituto Superior Tecnológico de Fútbol
de Guayaquil;
Correo: dmoralesn@unemi.edu.ec; damoralesne@uide.edu.ec;
david.morales@itsf.edu.ec

Ec. Cindy Melissa Loor Mero, Mg, MBA
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador
Correo: ciloorme@uide.edu.ec

Ing. Manuel Fernando Gómez Berrezueta, MsC.
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador
Correo: magomezbe@uide.edu.ec

Ing, Alex Fernando Llerena Mena, MsC.
Filiación institucional: Universidad Internacional del Ecuador
Correo: alllerename@uide.edu.ec

Prólogo

El desarrollo de este libro se basa en analizar por medio de la observación con un microscopio electrónico Baku ba-003, los cambios físicos más relevantes en determinadas muestras de materiales de componentes automotrices; estos provocados por la aspersión de químicos desinfectantes; cada una de las muestras pertenece a una frecuencia de desinfección en específico: diaria, pasando un día y cada semana.

Un total de tres semanas fue el control de las muestras, a su vez este método fue desarrollado bajo parámetros controlados: Temperatura, Humedad relativa haciendo uso de un higrómetro digital; también se tomó tiempo de monitoreo de cada muestra mediante alarmas programadas digitalmente por medio del celular, para dar mayor exactitud en cada proceso de revisión. Cada muestra analizada corresponde a un tipo de material, en este caso: acrílico, acero galvanizado pintado, cuerina y textil.

Al finalizar el período de tiempo de reposo de las muestras, se destacó los cambios físicos más relevantes de estas provocados por las distintas soluciones tales como: agua y BIODROF NF®, Alcohol al 70%, BIOCLEAN 3 EN 1, y Cloro al 5%; las cuales son recomendadas por organismos importantes como la OPS/ OMS, y también la EPA.

Dichos resultados fueron tomados en cuenta de las muestras diaria y pasando un día debido a que estas fueron las que presentaron mayor cambio físico en su estructura. De tal manera se obtuvo la solución química que mejor se adapte a cada tipo de material de uso automotriz y bajo las condiciones de un buen uso de químicos refinados teniendo muy en cuenta su tiempo de efecto y temperatura controlados.

Definición del problema

La limpieza y desinfección de los vehículos, actualmente debido a esta pandemia del virus COVID-19; se la realiza con plaguicidas o desinfectantes específicos recomendados por la EPA para la eliminación de este, por esto es necesario realizar un estudio de los diferentes productos que se ofrecen en el mercado, comprender las propiedades físicas y químicas de los elementos que los componen.

El efecto a largo plazo que causa este en la superficie de determinadas partes en la carrocería automotriz, como, por ejemplo: oxidación o en algunos casos decoloración de la pintura, puede generar un problema entre los talleres, concesionarios y clientes o en otros casos entre aseguradoras y usuarios debido a la inconformidad del servicio prestado.

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar soluciones al conocimiento existente sobre la desinfección de la carrocería automotriz en tiempos de pandemia, como elemento fundamental, para demostrar el efecto a largo plazo que conlleva aplicar determinados químicos, tales como: amonio cuaternario, formaldehído y alcohol, entre otros, que son los recomendados por la EPA.

La elaboración de un análisis causa-efecto para la limpieza del respectivo vehículo, se la realiza basándose en un estudio de soluciones que se comercialicen en la actualidad, definiendo al menos 3 de estas para realizar pruebas sobre componentes del vehículo con distintos materiales. A su vez se desarrolla un método para analizar los cambios físicos que se producen en determinado tiempo bajo condiciones controladas, lo que determinará la mejor solución que se adapte a la necesidad automotriz bajo determinadas condiciones.

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de evitar problemas a futuro entre clientes y talleres o usuarios y seguros, respecto a limpieza en vehículos nos referimos dentro de las instalaciones de estos.

La información detallada en el presente trabajo está constituida en base y demás documentación, en donde se trata acerca de los ensayos que se realizarán para saber los efectos a largo plazo de determinados químicos aplicados en determinados materiales; los cuales son usados en componentes del vehículo, tales como: tapizado de los asientos y del habitáculo, panel de instrumentos, guardafangos y parachoques, entre otros.

Desinfección de un vehículo

Para prevenir la propagación del coronavirus se debe tomar acciones para cuidar la salud y una de ellas es desinfectar el habitáculo del vehículo. “Lo más importante es incrementar nuestra higiene, y esto incluye los objetos con los que siempre tenemos contacto, como nuestros autos”. (Granja, 2020)

La importancia de desinfectar el vehículo radica en la persistencia que el virus COVID-19 tiene en diferentes superficies, como el plástico, aluminio o vidrio. Estas superficies componen algunos espacios de los vehículos con los que siempre se tiene contacto. Por ello, es esencial la limpieza constante del mismo, sobre todo, cuando debemos salir de nuestros hogares o cuando transportamos a otras personas.

Propiedades físicas de los materiales

“Dentro de las propiedades físicas en general, se incluyen los comportamientos eléctrico, magnético, óptico, térmico y elástico. Las propiedades físicas dependen tanto de la estructura como del procesamiento de los materiales” (Negrete & Agustín, 2005)

Se identifica a las sustancias por sus propiedades y su composición. El color, punto de fusión y punto de ebullición son propiedades físicas. Una propiedad física se puede medir y

observar sin que se modifique la composición o identidad de la sustancia. (Chang & Goldsby, 2017).

Por ejemplo, es posible medir el punto de fusión del hielo al calentar un bloque de hielo y registrar la temperatura en la que se convierte en agua. El agua difiere del hielo sólo en su aspecto, no en su composición, de modo que se trata de un cambio físico; es posible congelar el agua para obtener de nuevo hielo. De esta manera, el punto de fusión de una sustancia es una propiedad física. De modo similar, cuando se afirma que el helio gaseoso, es más ligero que el aire se hace referencia a una propiedad física.

Desinfectante

Cualquier sustancia o proceso que se usa principalmente en objetos no vivientes para destruir gérmenes, como virus, bacterias y otros microbios que pueden causar infecciones y enfermedades. La mayoría de los desinfectantes son productos químicos fuertes, pero a veces se puede usar calor o radiación. (NIH, 2020)

BIO DROF NF®

BIO DROF NF ® es un potente desinfectante biodegradable de amplio espectro, cuyos componentes de acción sinérgica le confiere acción bactericida, fungicida, viricida y alguicida. Posee gran poder de penetración. Activo en aguas duras y de acción prolongada. No posee olor agresivo ni irritante y no perjudica la superficie de materiales desinfectados. (Laboratorios DROGAVET, 2020)

Amonio cuaternario

Es un limpiador desinfectante que tiene un amplio espectro de eliminación de microorganismos como: virus, bacterias, hongos, levaduras, esporas, E. coli, Salmonella typhimurium, Estafilococos, Estreptococos, Clostridium sp., Pseudomonas aeruginosa, causantes de malos olores y enfermedades gastrointestinales. Tiene un importante efecto residual, es decir, permanece activo después de la aplicación conservando sus propiedades por mucho más tiempo. (KipClin, 2019)

El amonio cuaternario es un compuesto químico que tiene cinco tipos de generaciones. Las cuatro primeras tienen un espectro biocida menor, por lo que no deberían usarse para la desinfección de superficies en el contexto del coronavirus. El de quinta generación es el recomendado debido a su amplio espectro bactericida, fungicida y virucida. (Alvarado, 2020)

Formaldehído

El gas contaminante de interiores más importante y más vertido, es el formaldehído, $H_2C=O$. Es un constituyente traza atmosférico muy extendido, ya que es un intermedio estable de la oxidación de metano y de otros COVs. Mientras su concentración en el aire exterior es normalmente demasiado pequeña para ser importante- alrededor de 0,01ppm en áreas urbanas, excepto durante los episodios de smog fotoquímico- el nivel de formaldehído gas en interiores es, a menudo, de mayor magnitud, con una concentración promedio de 0,1ppm, y en algunos casos excede de 1ppm. (Baird, 2001)

Cuando el formaldehído está presente en el aire a niveles que exceden las 0,1 ppm, algunas personas pueden presentar efectos adversos como ojos llorosos; sensación de ardor en los ojos, en la nariz y la garganta; tos; sibilancias o respiración con silbidos; náuseas e irritación de la piel. Algunas personas son muy sensibles al formaldehído, mientras que otras no tienen reacciones al mismo grado de exposición. (NIH, 2018)

Alcohol (etanol)

El etanol se mezcla fácilmente con el agua y muchos compuestos orgánicos, y genera un disolvente efectivo para usar en pinturas, lacas y barnices, como también en productos de cuidado personal y productos de limpieza para el hogar. Como aditivo para los productos de limpieza, el etanol también se usa como conservador porque es eficaz en la anulación de los organismos que podrían representar un peligro para los consumidores. (ChemicalSafetyFacts.org, 2020)

La corrosión

Se denomina corrosión al ataque destructivo que sufre un material, generalmente metálico, por reacción química o electroquímica con su medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, etc.).

El término corrosión suele referirse normalmente al ataque de los metales, aunque otros materiales no metálicos, como las cerámicos y los polímeros, también pueden ser deteriorados por ataques químicos directos, pero en estos casos suele utilizarse el término degradación.

La reacción de que se produce en el fenómeno de la corrosión depende de la naturaleza química del entorno y de la concentración efectiva de las especies reactivas. El efecto de la corrosión es una alteración de las propiedades de los materiales afectados, que puede venir acompañada de una pérdida de material. Esta circunstancia hace aconsejable, cuando no necesario, adoptar ciertas medidas de protección para prevenir sus efectos sobre el material, así como realizar ensayos de lo que obtener información acerca de la evolución de su estado. (Gómez de León Hijes & Alcaraz Lorente, 2004)

En los materiales metálicos el proceso de corrosión es normalmente electroquímico, es decir, una reacción química en la cual hay una transferencia de electrones de una especie a otra.

Método de prueba

Un método de prueba se define como "un procedimiento definitivo que produce un resultado de una prueba." Los ejemplos listados en los métodos de prueba incluyen la identificación, medición y evaluación de una o más cualidades, características o propiedades. Se destaca también que la declaración de precisión y de desviación deben informarse al final del método de prueba. (Wilhelm, 2009)

Método científico experimental

El método científico experimental se basa en la observación y manipulación sistemática de la realidad para evolucionar el conocimiento que tenemos sobre un fenómeno concreto. Este enfoque ha caracterizado las ciencias naturales desde hace siglos, desde la física hasta las ciencias humanas. (Solari, 2014)

Pasos del método experimental; en términos generales, suele decirse que son siete:

1. Delimitar y simplificar el objeto de la investigación o problema.
2. Plantear una hipótesis de trabajo. Una hipótesis es una suposición comprobable basada

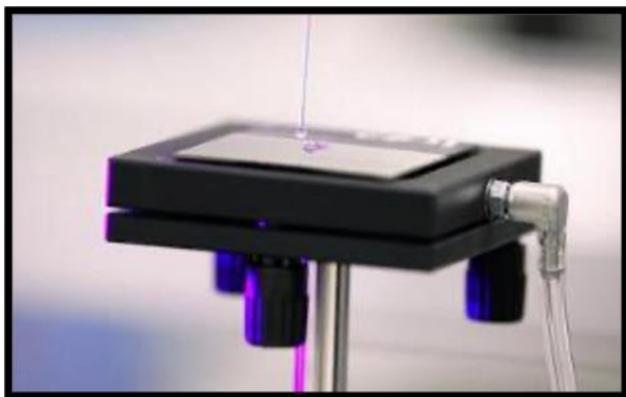
- en información disponible.
3. Elaborar un diseño experimental. Un diseño es el plan o la descripción de los pasos a realizar. Tal descripción puede hacerse con dibujos y con palabras.
 4. Realizar la investigación. Una investigación debe ser rigurosa en tanto que se lleve a cabo solicita, escrupulosa, pulcra, detallada, cuidadosa, y prolijamente.
 5. Analizar los resultados.
 6. Obtener conclusiones.
 7. Elaborar un informe escrito.

Caracterización de materiales y recubrimientos

La caracterización de materiales suele comprender el estudio de propiedades físicas, químicas y estructurales bajo unas determinadas condiciones. Generalmente, en este estudio consiste en la obtención de información acerca de las propiedades del material al ser perturbado por una señal (eléctrica, luminosa, térmica, etc.). El estudio de la respuesta del material a dicha perturbación nos permite conocer las propiedades del mismo. (Dalmau, Vega, Vara, & Díez, 2019)

Conocer las propiedades superficiales de los materiales es de crucial importancia para mejorar los mismos, determinar su utilidad en diferentes aplicaciones y poder llegar a entender los modos de fallo. En el caso de los recubrimientos, tanto la estructura como la composición intervienen de forma decisiva en muchas de las propiedades de los componentes, tales como la reactividad química, la fricción y el desgaste, la adherencia, la hidrofobicidad, la oleofobicidad, la estética etc., figura 1.

Figura 1. *Caracterización de material.*



(Dalmau, Vega, Vara, & Díez, 2019)

Clasificación de técnicas de caracterización superficial

La caracterización superficial de materiales abarca un amplio rango de diferentes técnicas y tecnologías complejas. Aunque se dispone de una amplia gama de técnicas de análisis físico y químico de superficies, se pueden clasificar desde varios puntos de vista (según la NASA TM—2002-211497).

La mayoría de las técnicas involucran electrones, fotones (luz), rayos X, neutrones, etc. en forma de haz que se proyecta sobre el material a analizar e interactúa con este. En algunas técnicas, los cambios inducidos por el haz (energía, intensidad y distribución angular) se monitorizan después de la interacción, y la información analítica se deriva de la observación de estos cambios. (Dalmau, Vega, Vara, & Díez, 2019)

Por otro lado, también se dispone de otro tipo de técnicas (ej. requieren un contacto físico) para evaluar la rugosidad de la superficie y las propiedades micromecánicas de las superficies del material, figura 2.

Figura 2. Caracterización superficial de material



(Dalmau, Vega, Vara, & Díez, 2019)

A modo de ejemplo se indican las siguientes técnicas:

- Determinación de la composición atómica y estado de oxidación.
- Mediciones de microestructura, cristalografía, fase y defectos.
- Perfilometría y medidas cuantitativas del espesor de capas/revestimientos.
- Mediciones de μ -dureza y resistencia mecánica.
- Determinación de color y brillo.

La selección de una u otra técnica en la caracterización dependerá de la precisión, exactitud, sensibilidad o selectividad, entre otros, que se requiera en el problema a abordar. En el caso de que exista más de una técnica disponible, la selección se llevará a cabo basándose en aquellas técnicas que no sean destructivas o que no requieran una preparación específica o compleja de muestras.

Tipos de corrosión

- **Uniforme**

El tipo de corrosión más conocido y también el más fácil de detectar y prever. Es inusual, aunque no inaudito que la corrosión general produzca fallos desastrosos. Por esa razón, la corrosión general se ve más como una cuestión estética que como un problema serio. La corrosión generalizada se produce de forma relativamente uniforme en la superficie de un metal. Al calcular la presión de servicio, se debe tener en cuenta el retroceso gradual del espesor de pared del componente. (Swagelok, 2020)

Figura 3 Corrosión Uniforme



(Swagelok, 2020)

- **Galvánica**

La corrosión galvánica ocurre cuando existe una unión, física o eléctrica, entre metales de diferente naturaleza, lo cuales, en la presencia de un electrolito, forman una celda electroquímica, donde el material de menor potencial electroquímico es el que se corroe (Revie, 2011)

Figura 4 Corrosión Galvánica



(Bilurbina Alter, Liesa Mestres, & Iribarren Laco, 2003)

- **Por picaduras (pitting)**

La corrosión por pitting es la disolución localizada y acelerada de un metal, esto como resultado de la ruptura de la película de óxido. Muchas aleaciones como el acero inoxidable, son útiles solo porque producen en forma espontánea una película pasivado de óxido, la cual reduce en forma importante la tasa de corrosión. (TPI, 2020)

Las picaduras son otra forma de ataque corrosivo muy localizado en la que se forman pequeños hoyos o agujeros. Normalmente las picaduras penetran desde la superficie horizontal hacia el interior, en dirección casi perpendicular. Es un tipo de corrosión extremadamente insidioso, ya que muchas veces es indetectable, con muy poca pérdida de material, hasta que ocurre un fallo. (Callister, 2019)

Figura 5 Corrosión por picaduras (Pitting).

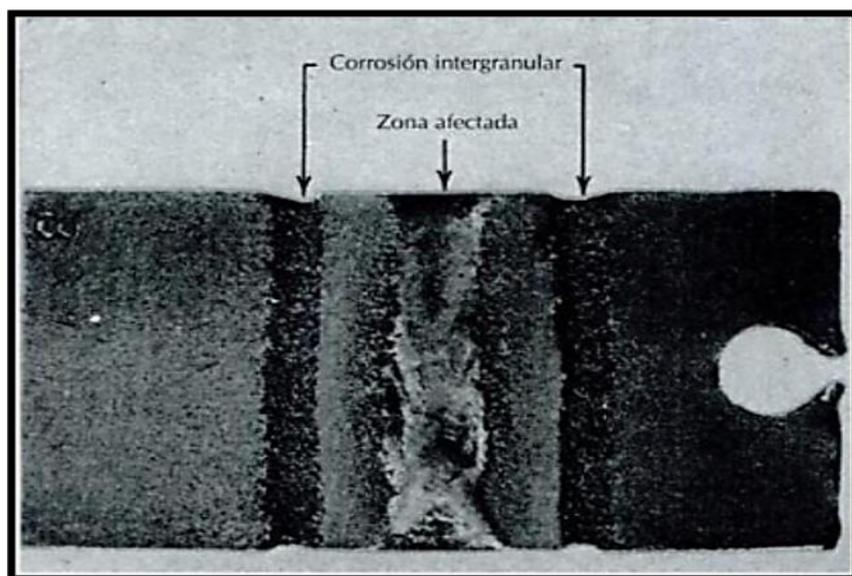


(TPI, 2020)

- **Intergranular**

Para entender la corrosión intergranular (IGC según sus siglas en inglés), piense en que todos los metales están formados de granos sueltos. En cada grano, los átomos están ordenados sistemáticamente formando un entramado de tres dimensiones. La IGC ataca al material a lo largo de los límites de los granos (donde se unen los granos que forman el metal). (Swagelok, 2020)

Figura 6 Corrosión Intergranular



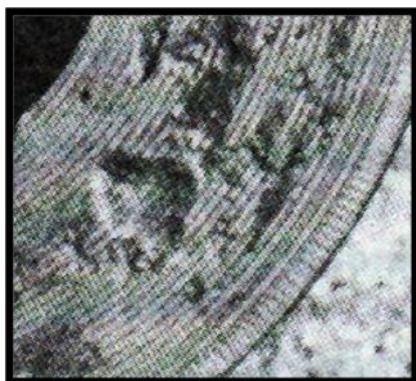
(Callister, 2007)

- **Por grietas**

Esta forma de corrosión se caracteriza por un intenso ataque localizado en grietas expuestas a agentes corrosivos como los compuestos clorados. Este proceso es normalmente asociado al estancamiento de pequeños volúmenes de solución causados por perforaciones en empaquetaduras, juntas labiales, defectos superficiales o grietas bajo pernos u otros elementos de sujeción. (TPI, 2020)

Para que ocurra este tipo de corrosión, la grieta ha de ser lo suficientemente ancha para permitir que se introduzca líquido, pero a la vez lo bastante estrecha para mantener estancado el líquido. Por consiguiente, este tipo de corrosión se producirá más frecuentemente en aberturas de unos pocos micrómetros o menos de anchura. Las juntas fibrosas, que pueden actuar como mechas para absorber una solución electrolítica y a la vez mantenerla en contacto con la superficie metálica, son localizaciones ideales para la corrosión por grieta.

Figura 7 Corrosión por grietas.



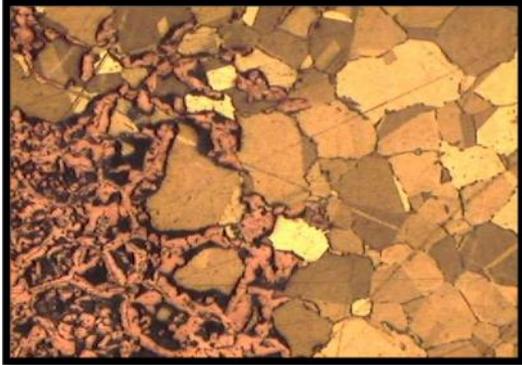
(TPI, 2020)

- **Lixiviación selectiva**

La disolución selectiva es la eliminación preferencial de un elemento de una aleación sólida por procesos corrosivos. El ejemplo más común de este tipo de corrosión es la descalcificada que tiene lugar en los latones, consistente en la eliminación selectiva del cinc que está aleado

con cobre. Procesos similares también ocurren en otras aleaciones, como la pérdida observable de níquel, estaño y cromo de las aleaciones de cobre; de hierro en hierro fundido, de níquel en aceros y de cobalto en las estelitas. (UPV, 2020)

Figura 8 Lixiviación selectiva.



(UPV, 2020)

- **Corrosión-erosión**

Este tipo de corrosión se observa en sistema de transportes de fluidos hechos con materiales pasivados, donde existen partículas de mayor dureza que la capa de pasivación. Estas partículas al estar en movimiento, erosionan la capa pasivada, permitiendo que el proceso de corrosión se desarrolle (Javaherdashti, 2008)

Figura 9 Corrosión por erosión en un codo de un sistema de vapor.



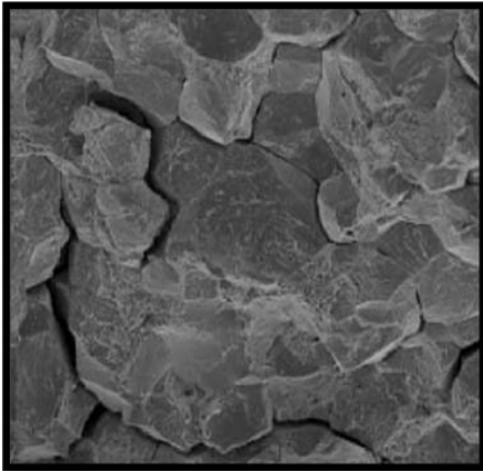
(Callister, 2007)

- **Agrietamiento por corrosión bajo tensión por hidrógeno**

Los átomos de hidrógeno pueden dispersarse hacia el interior de los metales, debilitándolos. Todos los materiales susceptibles de debilitamiento por hidrógeno son también muy propensos al agrietamiento por corrosión bajo tensión. El agrietamiento inducido por hidrógeno puede ocurrir si el metal está sujeto a esfuerzo de tracción estático o cíclico. (Swagelok, 2020)

El hidrógeno puede provocar cambios en las propiedades mecánicas y en el comportamiento del metal, incluyendo reducción de la ductilidad (elongación y reducción del área); también disminución de la resistencia a los impactos y las fracturas; y por último aumento del fallo de fisuración por fatiga.

Figura 10 *Fragilización por hidrógeno en un acero al carbono.*



(Anglada Gomila, 2002)

Muestra

Para el diseño y elaboración de la muestra se tomaron en cuenta los siguientes tipos de material:

- Acrílico
- Acero Galvanizado
- Cuerina
- Textil

Los cuales forman parte tanto de la carrocería como del tapizado automotriz; las dimensiones para las dos primeras muestras, figura 12 son de 40 mm x 40 mm, es decir, tienen forma geométrica cuadrada, mientras que las muestras restantes, figura 13 son de 70 mm x 80mm, son muestras rectangulares. Cabe recalcar que son materiales reciclados de autopartes y componentes de vehículos en desuso.

Figura 11 *Muestras acero galvanizado pintado y acrílico*



(Arévalo, 2020)

Figura 12 *Muestras cuerina y textil.*



(Arévalo, 2020)

Este trabajo concierne a los tipos de investigación cualitativa y explicativa, todo esto ya que el trabajo está basado en diversos aspectos analizados y estudiados para una mejor aplicación al momento de la experimentación. Para validar los materiales, desinfectantes y establecer los parámetros de prueba se realizó una encuesta y así considerar la realidad local; el estudio se realiza en la ciudad de Machala que tiene una población de 241606 habitantes, considerando un nivel de confianza del 95% y un error del 5%. El número de personas que deben participar de la encuesta debe ser al menos de 384. Para esto se calculó el tamaño de la muestra; haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

N= Total de la población.

Z_α= Nivel de confianza.

p= probabilidad de éxito.

q= probabilidad de fracaso.

d= precisión; error máximo admisible en términos de proporción.

Datos para la aplicación de la fórmula:

N=241606.

Z_α= 1.96; la probabilidad es del 95%.

p= 50% que equivale a 0.5

q= 50% que equivale a 0.5.

d= 5% que equivale a 0.05.

$$n = \frac{(241606)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(241606 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{232038.4024}{604.0125 + 0.9604}$$

$$n = \frac{232038.4024}{604.9729}$$

$$n = 384$$

Se obtuvo de un total de 384 encuestas realizadas vía online, los siguientes parámetros, referente a limpieza y desinfección del vehículo, los cuales podemos observar a continuación:

a. La encuesta se realizó en línea usando la herramienta formularios de Google, la cual se envió por medio de links tanto en redes sociales como Facebook e Instagram como por WhatsApp, para mayor facilidad de contestación por parte de la población; y se obtuvo que el 86% de encuestados considera importante el lavado de su vehículo, figura 14. Además del total de encuestados, el 94.3% considera importante desinfectar su vehículo, figura 15; esto se consulta debido a la situación por la pandemia generada por COVID-19.

b. El 54.5% de las personas encuestadas realiza el lavado del vehículo semanalmente, figura 16, sin embargo, el 49% realiza la desinfección del vehículo de manera diaria.

c. El 56.9% de los encuestados tiene preocupación sobre los daños provocados a largo plazo tanto en la parte interna como externa del vehículo como consecuencia del efecto de químicos desinfectantes, figura 18. Además, podemos observar que el 48.6% del total de los encuestados prefiere el uso del alcohol para desinfectar el interior del vehículo.

d. Por último, tenemos que el 52.8% de los encuestados reaccionaría disgustado e inconforme ante un mal servicio de limpieza y desinfección de su vehículo.

En base a los resultados obtenidos de las encuestas, se puede determinar que la importancia del buen uso de químicos y/o productos de desinfección por protocolos de bioseguridad COVID-19, tanto en exterior como en interior del vehículo es indispensable e infaltable para la población, debido que a largo plazo puede causar indignación por parte del consumidor hacia determinado taller y/o concesionaria automotriz que le brindó un mal servicio respecto a limpieza y desinfección del automotor.

En resumen, se ha determinado también parámetros, tales como tiempos de desinfección de las muestras: cada día, pasando un día y de manera semanal. Además, considerando los químicos más usados se ha seleccionado el uso de BIODROF NF®, Alcohol al 70%, BIOCLEAR 3 EN 1 y Cloro al 5%. Las cuales para simplificar su análisis se han denominado como solución A, B, C y D.

Tabla 1

Denominación de los tipos de soluciones químicas.

Solución	Denominación
Agua y BIODROF NF®	A
Alcohol al 70%	B
BIOCLEAR 3 EN 1	C
Cloro al 5%	D

Método de prueba

La encuesta permite atender la realidad local y así establecer el método de prueba que se detalla a continuación:

1. Establecer un control: diario, pasando un día y semanal de los cambios en las propiedades físicas de las muestras.
2. Observación de cada muestra en microscopio digital y evidenciar su estado físico por medio de una imagen almacenada en una tabla de control.
3. Evidenciar los parámetros controlados: hora de observación de la muestra, temperatura y humedad relativa; en cada foto tomada.
4. Aspersión del químico desinfectante en la muestra.
5. Colocar la muestra en su lugar de reposo.

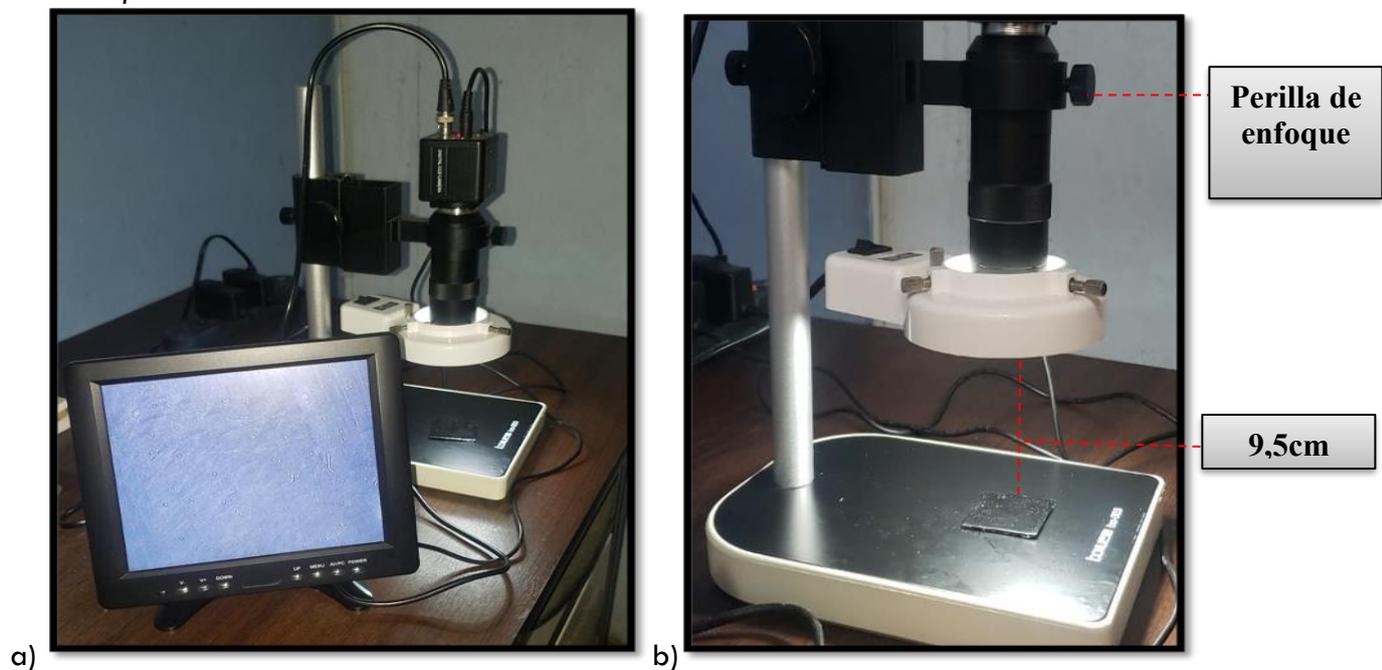
- Redactar en tablas, la información obtenida de las pruebas.

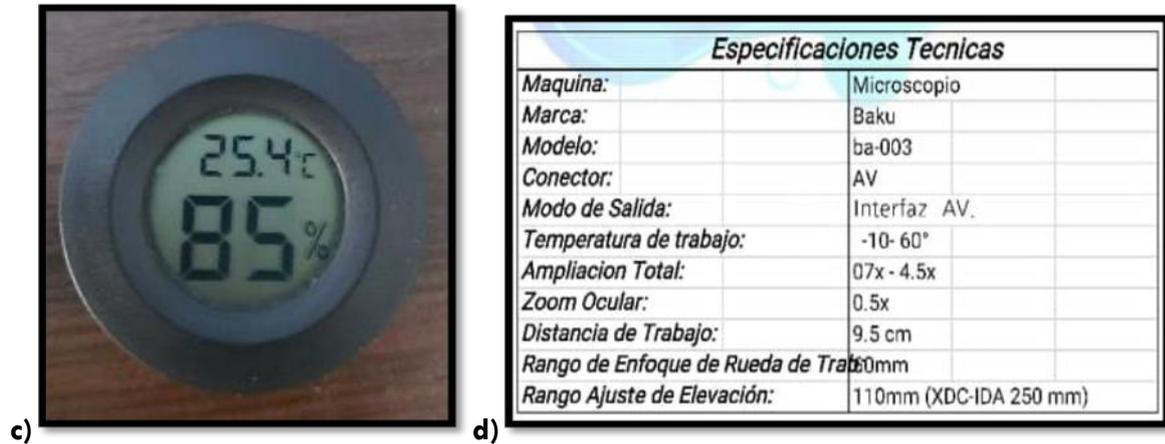
Procedimiento

- La prueba desarrollada consiste en primero observar mediante el microscopio Bakú-ba003 tipo digital, figura 25a; la muestra correspondiente.
- Este me permite una amplificación 7:1, según las especificaciones técnicas figura 26b, lo cual permite analizar un área de 10 mm x 10mm, se usa la perilla de enfoque para tener nitidez de imagen; trabajando con una distancia lente-objetivo de 9,5cm, figura 25b.
- Se captura la imagen del estado físico de cada muestra evidenciando en la misma los parámetros referentes a hora de control, temperatura y humedad relativa haciendo uso de un higrómetro digital, figura 26a; se configuró el tiempo de seguimiento con ayuda de alarmas programadas digitalmente desde el celular.
- Seguido de esto procedemos a rociar el químico desinfectante en cada muestra propuesta con un total de 4 aspersiones.
- Luego de esto colocaremos la misma en su lugar de reposo y así sucesivamente hasta terminar cada control correspondiente sea diario, pasando un día o semanal.
- Por último, una vez finalizado este proceso en todas las muestras, se procede a transferir la información a un medio digital, en este caso Microsoft Word; para el respectivo análisis de las muestras con tablas para comparar las imágenes captadas considerando los parámetros de temperatura y humedad del ambiente.

Figura 16.

Dispositivos utilizados





(Arévalo, 2020)

Medición e Interpretación de resultados

A continuación, se pueden apreciar los cambios más relevantes que se obtuvieron de las pruebas realizadas, al finalizar las 3 semanas de pruebas. Las muestras de material acrílico y acero galvanizado tienen una dimensión de 40 mm x 40 mm. Mientras que las muestras correspondientes al material cuerina y textil, tienen una dimensión de 70 mm x 80 mm.

Acrílico

Los cambios físicos más relevantes que se presentaron en las muestras diarias fueron de opacidad, teniendo, así como resultados lo siguiente:

Tabla 2

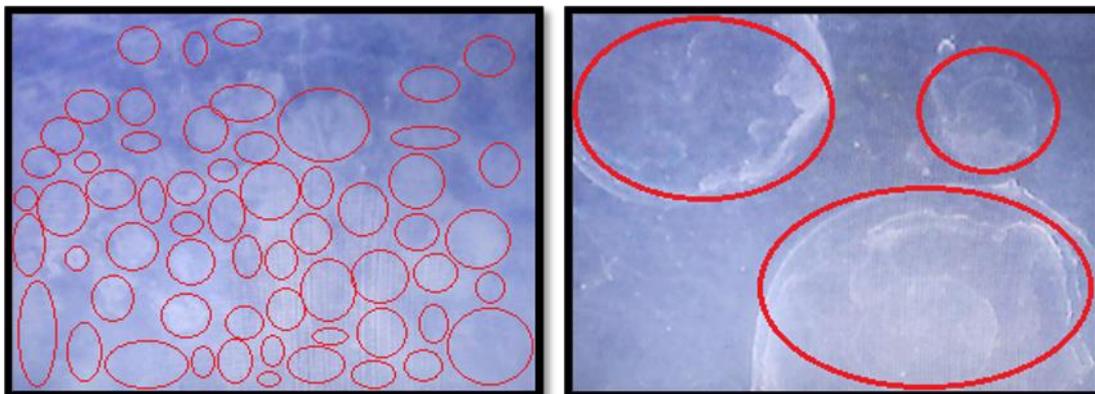
Resultados de las muestras diarias, material acrílico.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada.
A	85%
B	60%
C	65%
D	70%

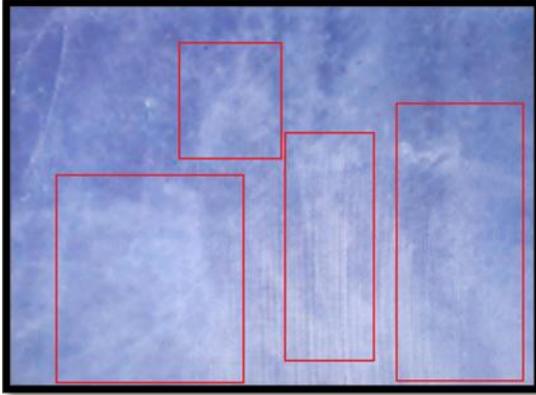
Nota: Cabe aclarar, que, para poder obtener los resultados, se consideró las geometrías de las zonas resaltadas de cada muestra, estas permiten visualizar con mayor lucidez los cambios representados en cada figura.

Figura 17

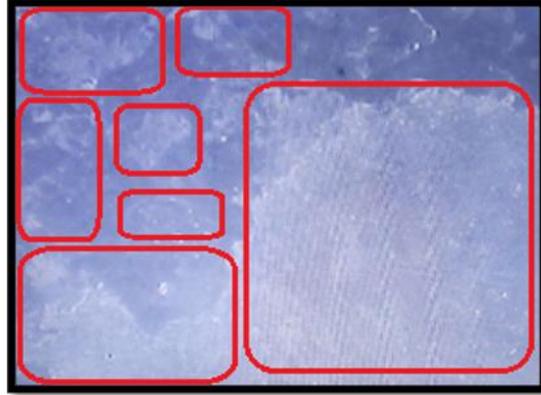
Muestras de acrílico con frecuencia diaria:



Solución A



Solución B



Solución C

Solución D

Ahora, se procede a observar los cambios físicos de las muestras pasando un día; como en el caso anterior los resultados fueron de opacidad.

Tabla 3

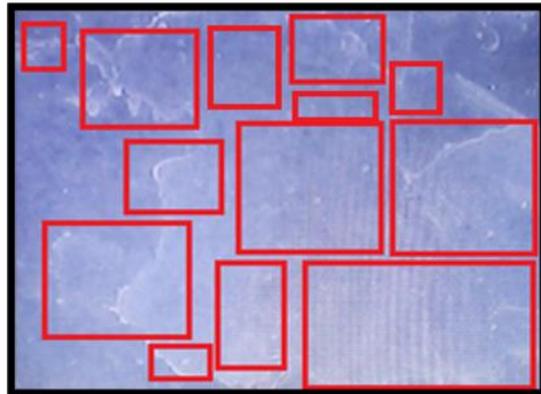
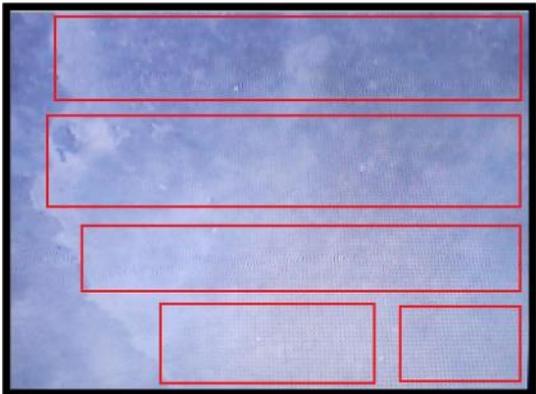
Resultados de las muestras pasando un día, material acrílico.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	90%
B	70%
C	74%
D	85%

Nota: Nótese las formas geométricas resaltadas en cada figura, estas fueron consideradas para obtener una mayor aproximación y exactitud en los resultados de cada caso.

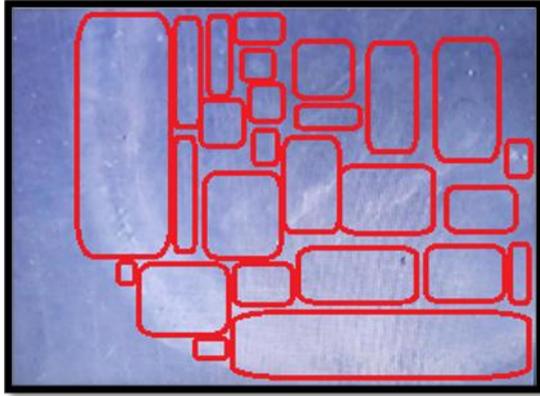
Figura 18.

Muestras de acrílico con frecuencia pasando un día.

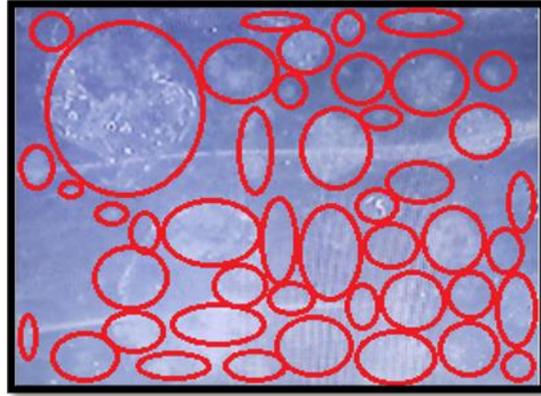


Solución A

Solución B



Solución C
(Arévalo, 2020)



Solución D

Acero galvanizado pintado

En este caso, se observan los resultados obtenidos de las muestras diarias del material acero galvanizado pintado que de igual forma que el anterior; el mayor cambio que se pudo apreciar fue el de opacidad, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4

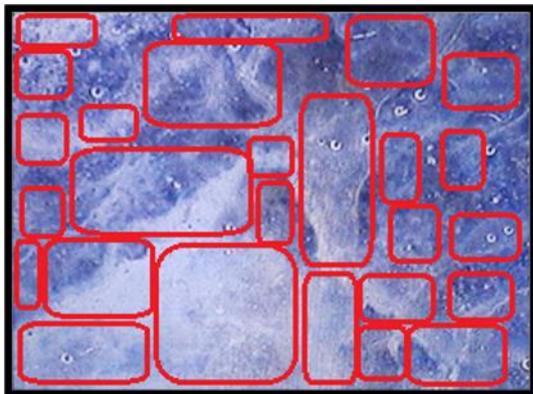
Resultados de las muestras diarias, material acero galvanizado pintado.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	65%
B	80%
C	70%
D	77%

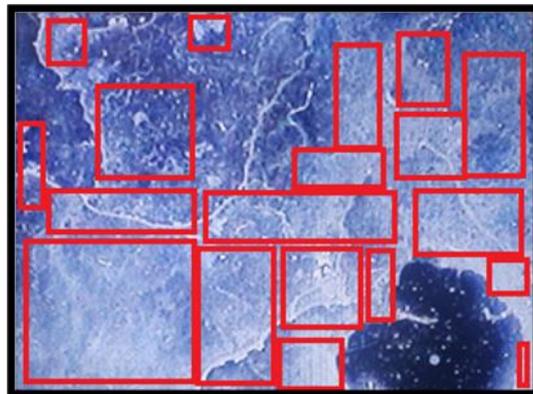
Nota: Para los resultados, se consideró las figuras geométricas resaltadas, que dan mayor lucidez para cada caso.

Figura 19.

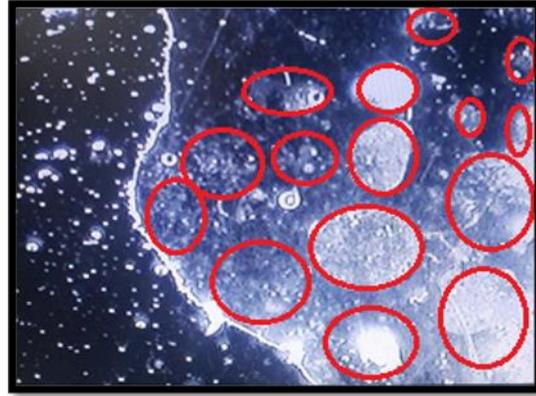
Muestras de acero galvanizado pintado con frecuencia diaria.



Solución A



Solución B



Solución C
(Arévalo, 2020)

Solución D

Posterior al caso anterior, ahora se pueden observar los cambios en las muestras pasando un día; estos fueron de opacidad del material.

Tabla 5

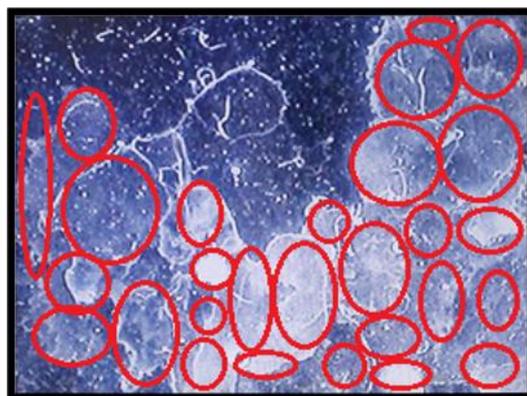
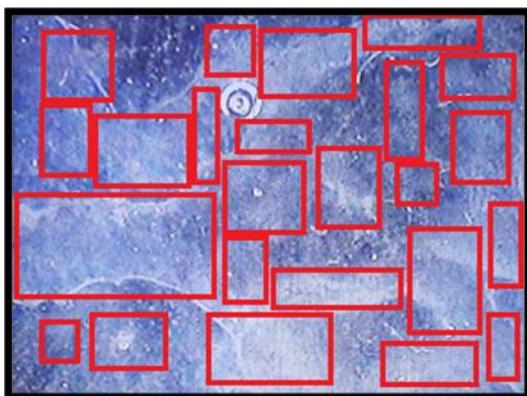
Resultados de las muestras pasando un día, material acero galvanizado pintado.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	73%
B	78%
C	85%
D	89%

Nota: Se tomó en cuenta las zonas resaltadas para la obtención de resultados de cada tipo de solución.

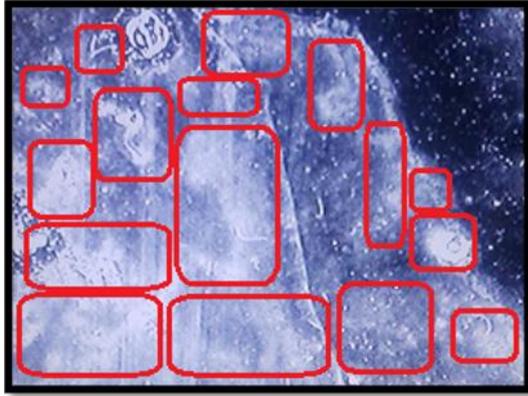
Figura 20

Muestras de acero galvanizado pintado con frecuencia pasando un día.

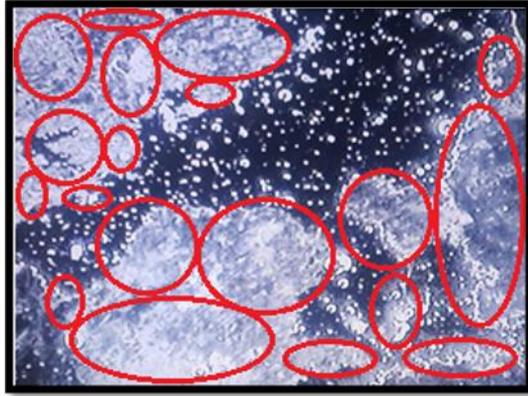


Solución A

Solución B



Solución C
(Arévalo, 2020)



Solución D

Cuerina

En el caso de las muestras diarias de cuerina; los cambios más relevantes fueron de decoloración, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 6

Resultados de las muestras diarias, material cuerina.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	55%.
B	25%
C	60%
D	85%

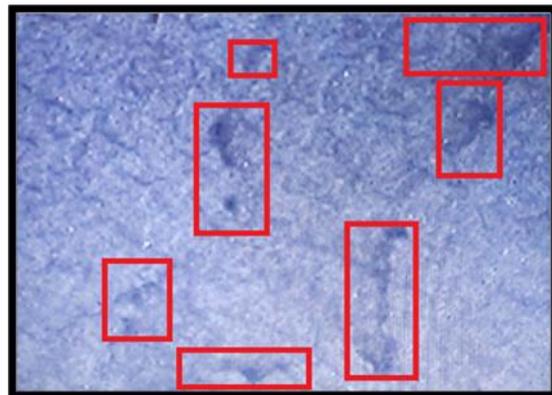
Nota: Para obtener los resultados, se consideraron las formas geométricas resaltadas en cada figura.

Figura 21.

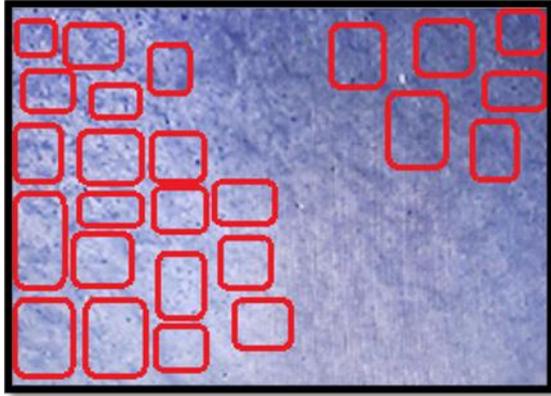
Muestras de cuerina con frecuencia diaria.



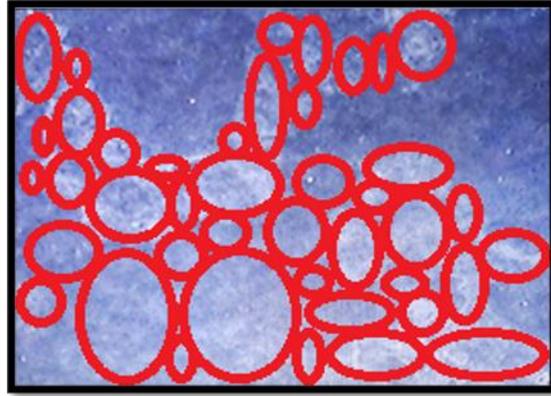
Solución A



Solución B



Solución C
(Arévalo, 2020)



Solución D

En las figuras anteriores se modificó el contraste para poder visualizar mejor las regiones señaladas. A continuación, se puede visualizar los cambios así mismo de decoloración en las muestras pasando un día.

Tabla 7

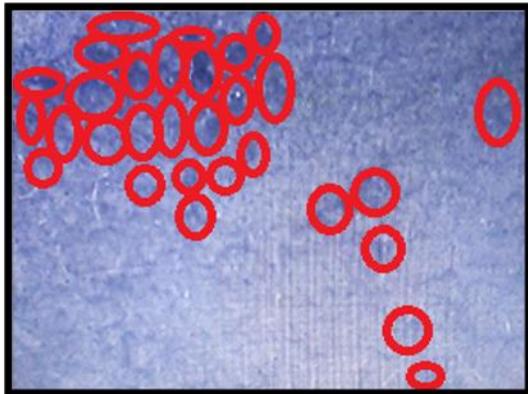
Resultados de las muestras pasando un día, material cuerina.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada.
A	33%
B	29%
C	45%
D	85%

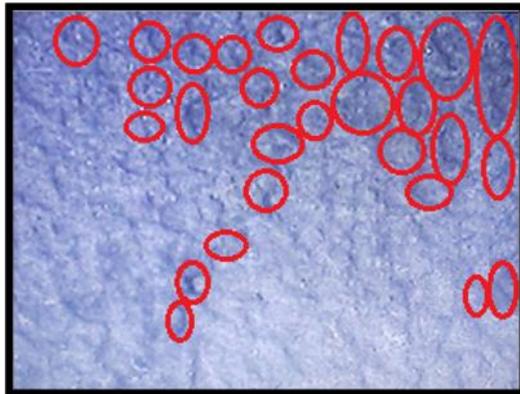
Nota: Se tomó en cuenta las formas geométricas resaltadas de cada figura, para la obtención de los resultados anteriormente mencionados.

Figura 22.

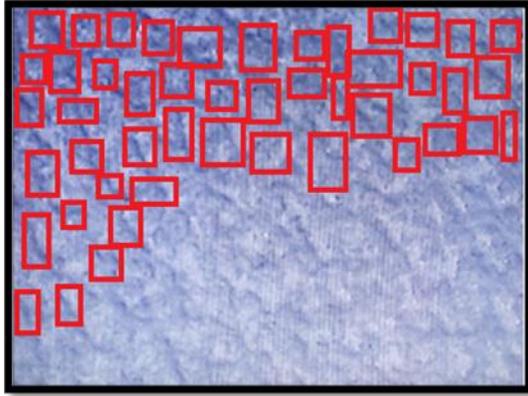
Muestras de cuerina con frecuencia pasando un día.



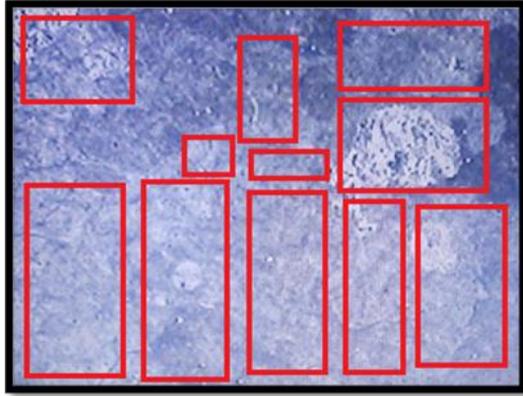
Solución A



Solución B



Solución C



Solución D

Textil

Para finalizar, se presenta a continuación los cambios físicos de las muestras diarias del material textil; que fueron de disminución de color y brillo:

Tabla 8

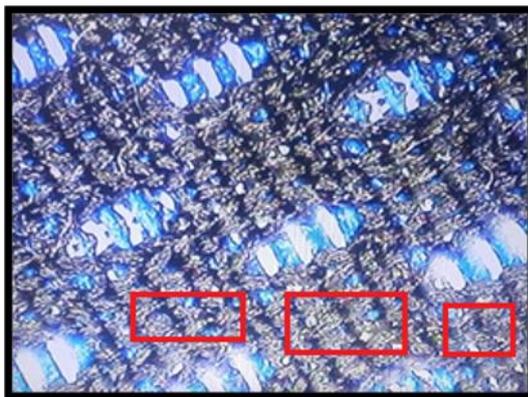
Resultados de las muestras diarias, material textil.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	15%
B	18%
C	22%
D	27%

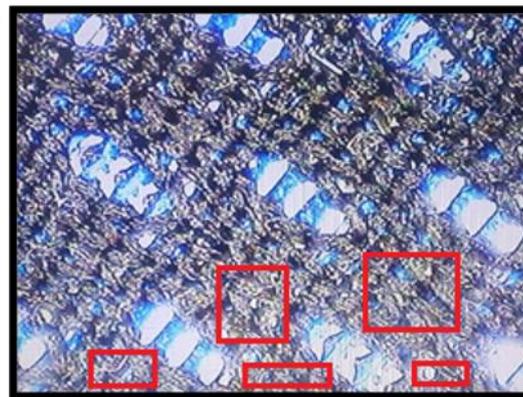
Nota: Se determinó los porcentajes de cada caso, considerando las formas geométricas resaltadas de cada figura.

Figura 23.

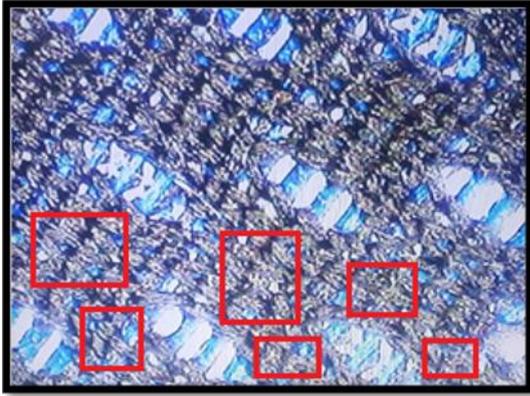
Muestras de textil con frecuencia diaria.



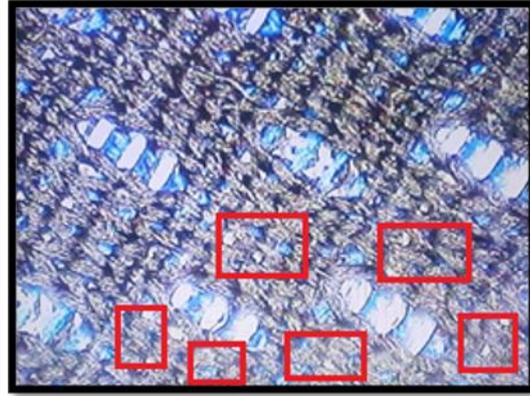
Solución A



Solución B



Solución C



Solución D

A continuación, se resumen los resultados para tener una visión general de las pruebas realizadas de las muestras pasando un día, de igual manera los cambios más relevantes fueron los de disminución de color y brillo.

Tabla 9

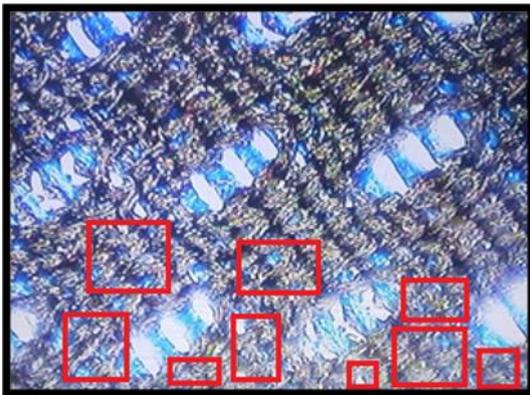
Resultados de las muestras pasando un día, material textil.

Solución química aplicada	Aproximación del área afectada
A	13%
B	20%
C	19%
D	22%

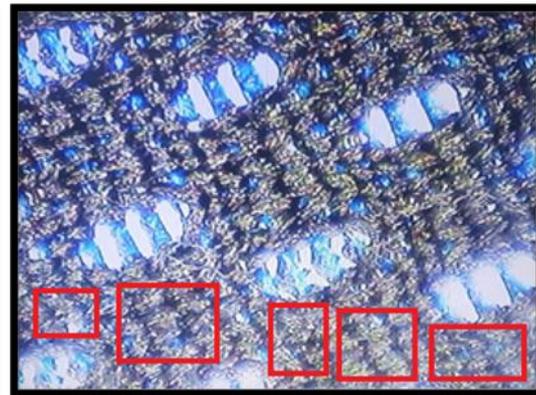
Nota: Se tomó en cuenta a las formas geométricas de las zonas resaltadas, para la obtención de porcentajes de afectación.

Figura 24.

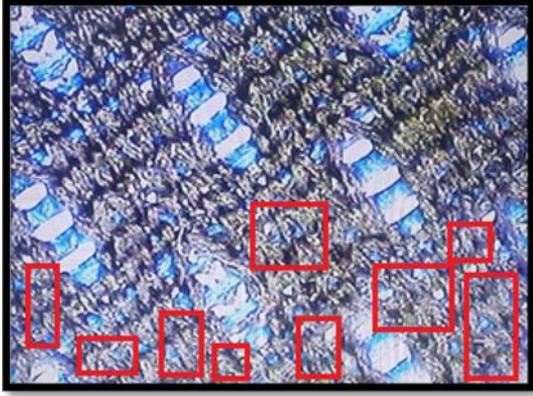
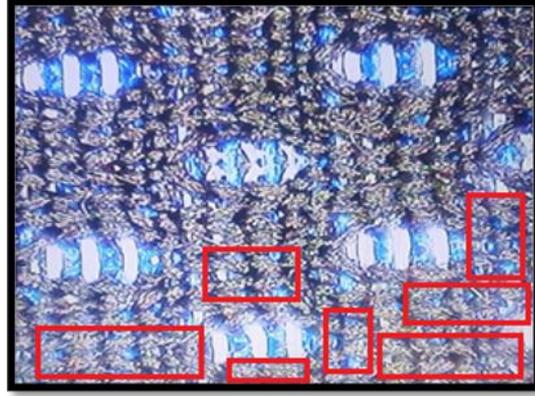
Muestras de textil con frecuencia pasando un día.



Solución A



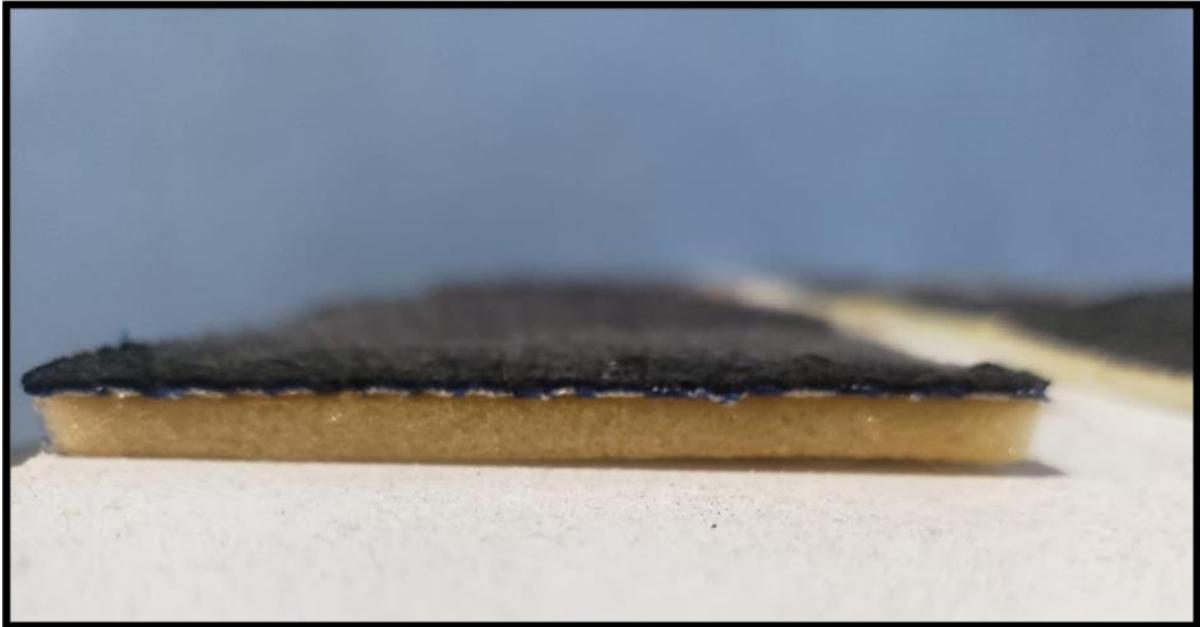
Solución B

**Solución C****Solución D**

Cabe aclarar un punto importante al momento de sacar los resultados de las muestras de material textil, estas están conformadas por una esponja, figura 25; por tal motivo, los cambios no fueron tan notorios como en las anteriores muestras de los otros materiales.

Figura 25.

Composición de la muestra textil, vista lateral.



Controles De Muestras

A continuación, se muestran una serie de tablas que fueron tomadas en tres semanas con los materiales indicados anteriormente, esto con el fin de ir analizando la variación en el estado del material al paso del tiempo. Para ello se indican las muestras de la semana 1 y 3.

Muestras Semana 1

Tabla 10

Semana 1, material acrílico- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
Lunes 3 de agosto 8:00 am 8:02 am 8:04 am Temperatura :24.3°C Humedad relativa: 80% Muestras			
Martes 4 de agosto 8:04 am Temperatura : 25.7°C Humedad relativa: 78% Muestra			
Miércoles 5 de agosto 8:05am 8:06am Temperatura : 27.0°C, 28.4°C Humedad relativa: 77%, 67% Muestras			

<p>Jueves 6 de agosto 8:06 am Temperatura : 27.4°C Humedad relativa: 70% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 8:05 am 8:07 am Temperatura : 25.3°C, 25.6°C Humedad relativa: 73% Muestras</p>		
<p>Sábado 8 de agosto 8:06am Temperatura : 27.2°C Humedad relativa: 71% Muestras</p>		
<p>Domingo 9 de agosto 8:05 am 8:08 am Temperatura : 26°C, 26.2°C Humedad relativa: 71% Muestras</p>		

Tabla 11

Semana 1, material acrílico- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
--------------------	-------------	----------------	-------------

<p>Lunes 3 de agosto 8:06 am 8:08 am 8:10 am Temperatura: 25.1°C Humedad relativa: 77% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 8:05 am Temperatura: 25.7°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 8:07 am 8:08 am Temperatura: 28.0°C, 28.7°C Humedad relativa: 70%, 65% Muestras</p>			
<p>Jueves 6 de agosto 8:07 am Temperatura: 27.5°C Humedad relativa: 69% Muestra</p>			

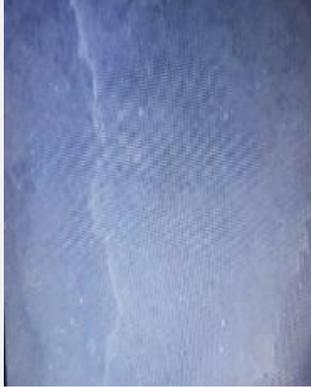
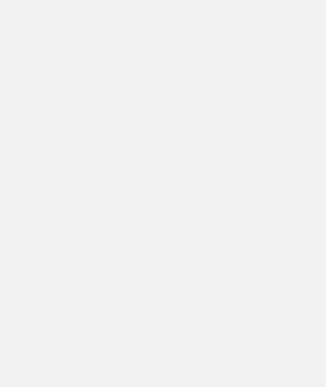
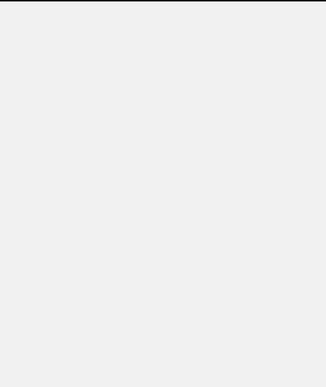
<p>Viernes 7 de agosto 8:08 am 8:09 am Temperatura: 25.7°C, 25.8°C Humedad relativa: 73% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 8:07 am Temperatura: 27.5°C Humedad relativa: 71% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 8:09 am 8:10 am Temperatura: 26.4°C, 26.5°C Humedad relativa: 71%, 70% Muestras</p>			

Tabla 12

Semana 1, material acrílico- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 8:11 am 8:12 am 8:13 am Temperatura : 26.3°C Humedad relativa: 78% Muestras</p>			

<p>Martes 4 de agosto 8:06am Temperatura : 26.7°C Humedad relativa: 75% Muestra</p>		
<p>Miércoles 5 de agosto 8:09 am 8:10 am Temperatura : 28.0°C, 28.8°C Humedad relativa: 70%, 65% Muestras</p>		
<p>Jueves 6 de agosto 8:08 am Temperatura : 27.5°C Humedad relativa: 69% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 8:10 am 8:11 am Temperatura : 25.9°C, 26.1°C Humedad relativa: 73%, 71% Muestras</p>		

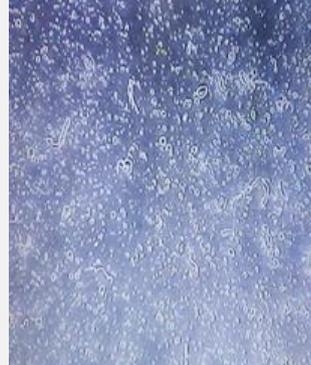
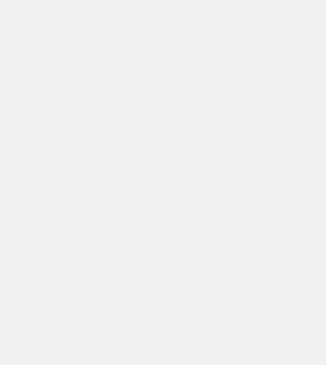
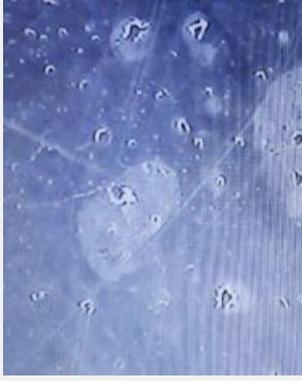
<p>Sábado 8 de agosto 8:08am Temperatura : 27.7°C Humedad relativa: 69% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 8:11 am 8:12 am Temperatura : 26.7°C Humedad relativa: 70% Muestras</p>			

Tabla 13

Semana 1, material acrílico- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 8:14 am 8:15 am 8:16 am Temperatura : 26.5°C Humedad relativa: 78% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 8:07 am Temperatura : 26.7°C Humedad relativa: 74% Muestra</p>			

Miércoles
5 de agosto
8:12 am
8:15 am
Temperatura
: 28.1°C,
29.0°C
Humedad
relativa:
69%, 67%
Muestras



Jueves 6 de
agosto
8:10 am
Temperatura
: 27.5°C
Humedad
relativa:
68%
Muestra



Viernes 7 de
agosto
8:13 am
8:15 am
Temperatura
: 26.1°C,
26.2°C
Humedad
relativa:
71%
Muestras



Sábado 8
de agosto
8:10 am
Temperatura
: 27.8°C
Humedad
relativa:
68%
Muestra



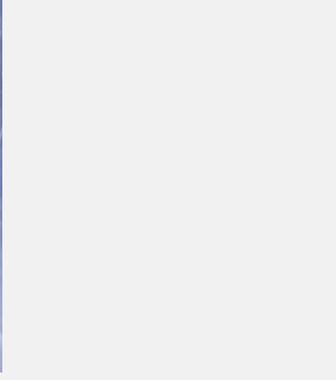
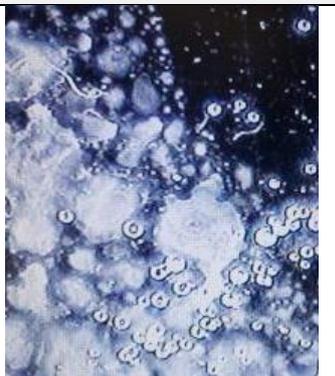
<p>Domingo 9 de agosto 8:13 am 8:14 am Temperatura : 26.7°C, 26.8°C Humedad relativa: 69% Muestras</p>			
--	---	--	---

Tabla 14

Semana 1, material acero galvanizado pintado-solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 9:03 am 9:04 am 9:05 am Temperatura : 26.8°C Humedad relativa: 78% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 9:05 am Temperatura : 27.0°C Humedad relativa: 73% Muestra</p>			

Miércoles
5 de agosto
9:05 am
9:06 am
Temperatura
: 29.1°C,
29.9°C
Humedad
Relativa:
61%, 60%
Muestras



Jueves 6 de
agosto
9:04 am
Temperatura
: 27.7°C
Humedad
relativa:
68%
Muestra



Viernes 7 de
agosto
9:04 am
9:06 am
Temperatura
: 26.7°C,
27.1°C
Humedad
relativa:
69%
Muestras



Sábado 8
de agosto
9:05 am
Temperatura
: 28.4°C
Humedad
relativa:
67%
Muestras



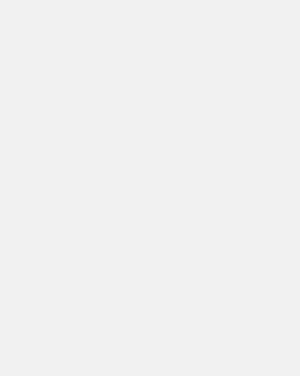
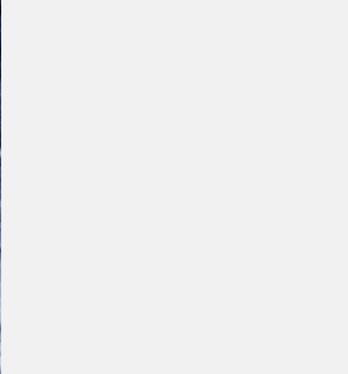
<p>Domingo 9 de agosto 9:08 am 9:09 am Temperatura : 27.3°C, 27.5°C Humedad relativa: 68% Muestras</p>			
--	---	--	---

Tabla 15

Semana 1, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 9:06 am 9:07 am 9:08 am Temperatura : 26.6°C Humedad Relativa: 70% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 9:06 am Temperatura : 27.1°C Humedad relativa: 72% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 9:08 am 9:09 am Temperatura : 29.1°C, 29.9°C Humedad relativa: 61%,60% Muestras</p>			

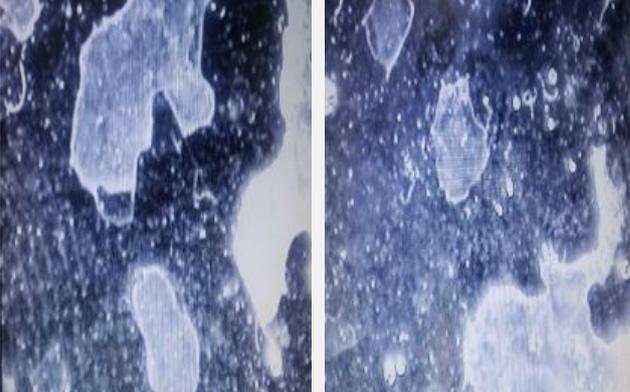
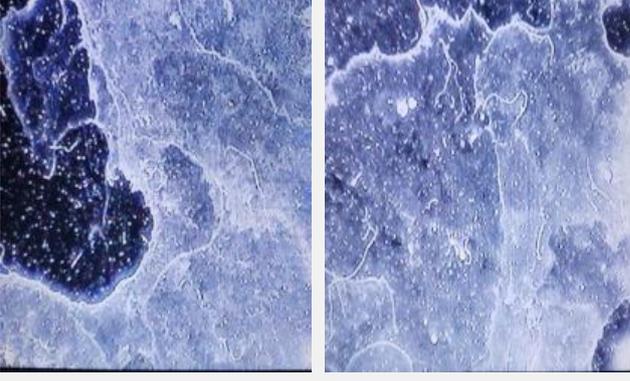
<p>Jueves 6 de agosto 9:05 am Temperatura : 27.7°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 9:05 am 9:07 am Temperatura : 27.3°C, 27.6°C Humedad relativa: 69%, 68% Muestras</p>		
<p>Sábado 8 de agosto 9:06 am Temperatura : 28.6°C Humedad relativa: 66% Muestra</p>		
<p>Domingo 9 de agosto 9:10 am 9:11 am Temperatura : 28°C, 28.1°C Humedad relativa: 67%, 66% Muestras</p>		

Tabla 16

Semana 1, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
--------------------	-------------	----------------	-------------

<p>Lunes 3 de agosto 9:09 am 9:10 am 9:11 am Temperatura : 28.7°C Humedad Relativa: 69% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 9:07 am Temperatura : 27.1°C Humedad relativa: 72% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 9:10 am 9:11 am Temperatura : 29.1°C, 29.9 °C Humedad relativa: 61%, 60% Muestras</p>			
<p>Jueves 6 de agosto 9:06 am Temperatura : 27.7°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>			

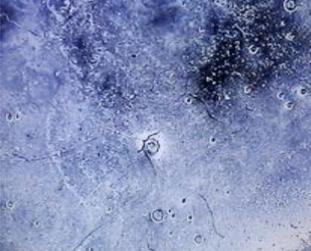
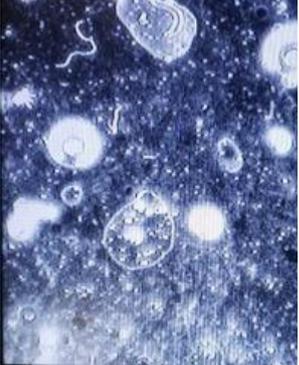
<p>Viernes 7 de agosto 9:09 am 9:10 am Temperatura : 27.9°C, 28°C Humedad relativa: 67% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 9:08 am Temperatura : 28.6°C Humedad relativa: 66% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 9:13 am 9:14 am Temperatura : 28.1°C, 28.2°C Humedad relativa: 66% Muestras</p>			

Tabla 17

Semana 1, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 9:12 am 9:13 am 9:14 am Temperatura : 26.7°C Humedad Relativa: 69% Muestras</p>			

<p>Martes 4 de agosto 9:08 am Temperatura : 28.3°C Humedad relativa: 70% Muestra</p>		
<p>Miércoles 5 de agosto 9:12 am 9:13 am Temperatura : 29.1°C, 29.9°C Humedad relativa: 61%, 60% Muestras</p>		
<p>Jueves 6 de agosto 9:07 am Temperatura : 27.7°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 9:12 am 9:14 am Temperatura : 28.1°C Humedad relativa: 67% Muestras</p>		

<p>Sábado 8 de agosto 9:09 am Temperatura : 28.7°C Humedad relativa: 66% Muestra</p>		
<p>Domingo 9 de agosto 9:15 am 9:16 am Temperatura : 28.3°C, 28.5°C Humedad relativa: 65% Muestras</p>		

Tabla 18

Semana 1, material cuerina- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 10:00 am 10:01 am 10:02 am Temperatura: 27.1°C Humedad Relativa: 69% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 10:02 am Temperatura: 27.7°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			

<p>Miércoles 5 de agosto 10:03 am 10:04 am Temperatura: 30.0°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>			
<p>Jueves 6 de agosto 10:04 am Temperatura: 28°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>			
<p>Viernes 7 de agosto 10:04 am 10:06 am Temperatura: 28.3°C Humedad relativa: 65%, 64% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 10:07 am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 62% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 10:04 am 10:05 am Temperatura: 28.9°C, 28.8°C Humedad relativa: 62%, 63% Muestras</p>			

Tabla 19

Semana 1, material cuerina- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
Lunes 3 de agosto 10:04 am 10:05am 10:06am Temperatura : 27.2°C Humedad Relativa: 70% Muestras			
Martes 4 de agosto 10:03 am Temperatura : 28.8°C Humedad relativa: 69% Muestra			
Miércoles 5 de agosto 10:05 am 10:06 am Temperatura : 30.0°C Humedad relativa: 59% Muestras			
Jueves 6 de agosto 10:05 am Temperatura : 28°C Humedad relativa: 68% Muestra			

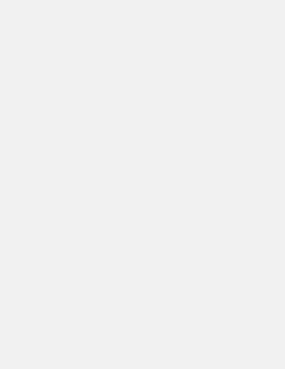
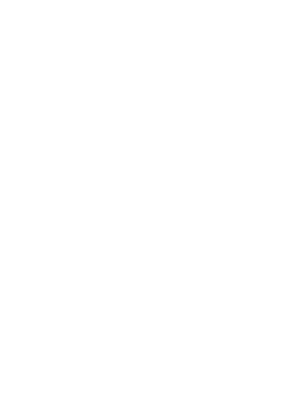
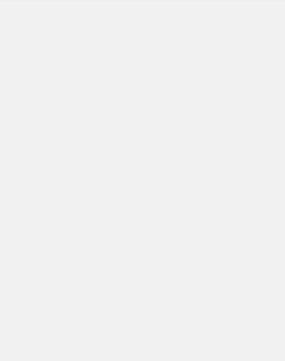
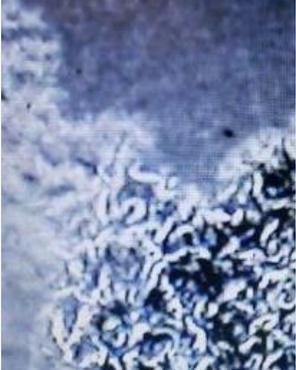
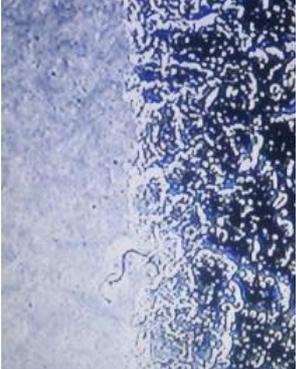
<p>Viernes 7 de agosto 10:07 am 10:08 am Temperatura : 28.3°C Humedad relativa: 64% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 10:08 am Temperatura : 29.1°C Humedad relativa: 62% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 10:07 am 10:08 am Temperatura : 28.9°C Humedad relativa: 63%.62% Muestras</p>			

Tabla 20

Semana 1, material cuerina- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 10:08 am 10:09 am 10:10 am Temperatura: 27.3°C Humedad relativa: 69% Muestras</p>			

<p>Martes 4 de agosto 10:05 am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 66% Muestra</p>		
<p>Miércoles 5 de agosto 10:07 am 10:09 am Temperatura: 30.0°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>		
<p>Jueves 6 de agosto 10:06 am Temperatura: 28°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 10:10 am 10:11 am Temperatura: 28.5°C, 28.6°C Humedad relativa: 64% Muestras</p>		
<p>Sábado 8 de agosto 10:09am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 62% Muestra</p>		

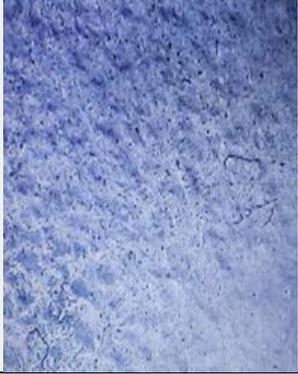
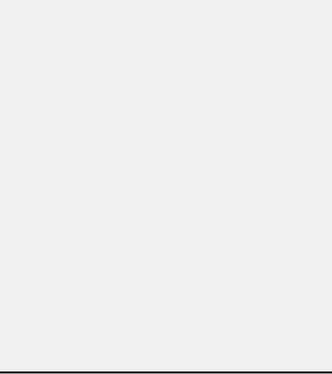
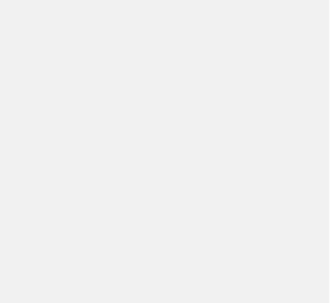
<p>Domingo 9 de agosto 10:09 am 10:10 am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 62%,61% Muestras</p>			
--	---	--	---

Tabla 21

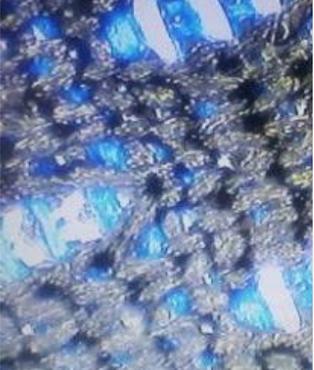
Semana 1, material cuerina-solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

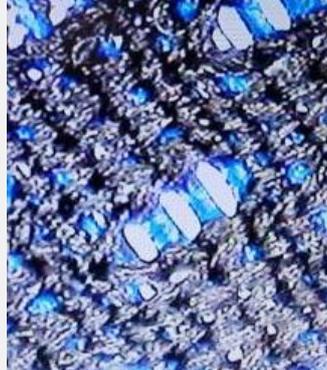
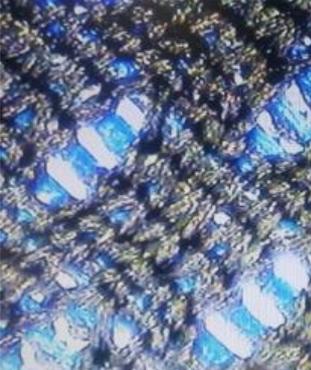
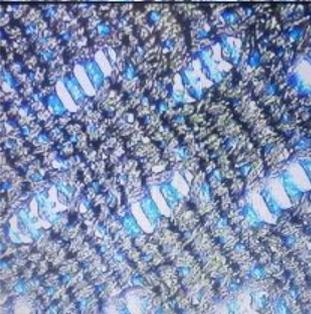
Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 10:11 am 10:12 am 10:13 am Temperatura: 27.3°C Humedad Relativa: 67% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 10:07 am Temperatura: 29.4°C Humedad relativa: 66% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 10:10 am 10:11 am Temperatura: 30.0°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>			

<p>Jueves 6 de agosto 10:07 am Temperatura: 28°C Humedad relativa: 68% Muestra</p>			
<p>Viernes 7 de agosto 10:12 am 10:13 am Temperatura: 28.7°C, 28.9°C Humedad relativa: 64% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 10:10 am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 62% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 10:11 am 10:12 am Temperatura: 29.1°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			

Tabla 22

Semana 1, material textil-solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

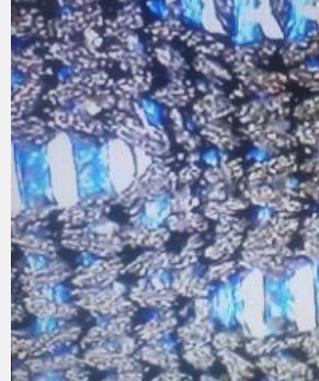
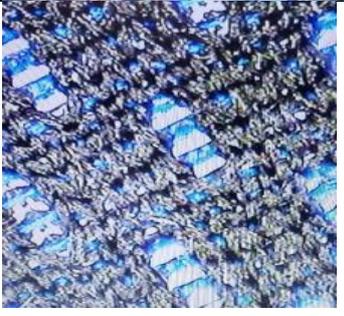
Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 11:03 am 11:04 am 11:05 am Temperatura : 27.3°C Humedad Relativa: 67%. Muestras</p>			

<p>Martes 4 de agosto 11:02 am Temperatura : 29.5°C Humedad relativa: 65% Muestra</p>		
<p>Miércoles 5 de agosto 11:04 am 11:06 am Temperatura : 30.0°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>		
<p>Jueves 6 de agosto 11:05 am Temperatura : 28.1°C Humedad relativa: 67% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 11:01 am 11:03 am Temperatura : 29.6°C Humedad relativa: 62%, 61% Muestras</p>		
<p>Sábado 8 de agosto 11:01 am Temperatura : 29.3°C Humedad relativa: 61% Muestra</p>		

<p>Domingo 9 de agosto 11:01 am 11:02 am Temperatura : 29°C, 29.1°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			
--	---	--	--

Tabla 23

Semana 1, material textil-solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 11:06 am 11:07 am 11:08 am Temperatura : 27.4°C Humedad Relativa: 67% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 11:03 am Temperatura : 29.7°C Humedad relativa: 65% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 11:07 am 11:08 am Temperatura : 30.1°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>			

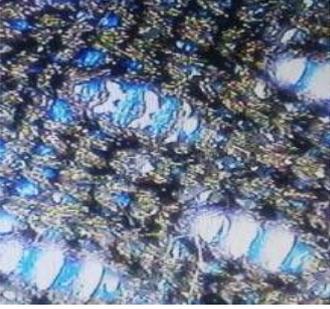
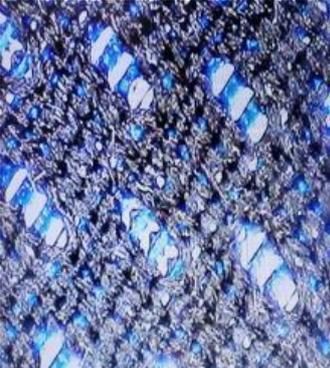
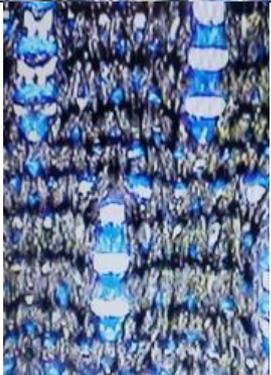
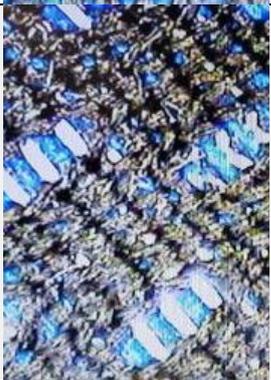
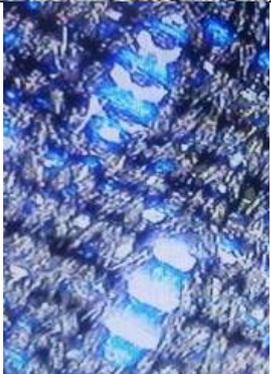
<p>Jueves 6 de agosto 11:07 am Temperatura : 28.1°C Humedad relativa: 67% Muestra</p>			
<p>Viernes 7 de agosto 11:06 am 11:08 am Temperatura : 29.6°C, 29.7°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 11:02 am Temperatura : 29.5°C Humedad relativa: 61% Muestra</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 11:03 am 11:04 am Temperatura : 29.3°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			

Tabla 24

Semana 1, material textil-solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
--------------------	-------------	----------------	-------------

<p>Lunes 3 de agosto 11:09 am 11:10 am 11:11 am Temperatura: 27.7°C Humedad Relativa: 66% Muestras</p>			
<p>Martes 4 de agosto 11:05 am Temperatura: 30°C Humedad relativa: 64% Muestra</p>			
<p>Miércoles 5 de agosto 11:09 am 11:10 am Temperatura: 30.1°C Humedad relativa: 59% Muestras</p>			
<p>Jueves 6 de agosto 11:08 am Temperatura: 28.1°C Humedad relativa: 67% Muestra</p>			

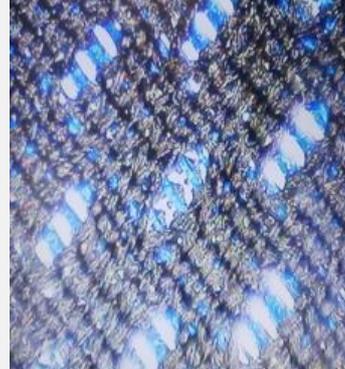
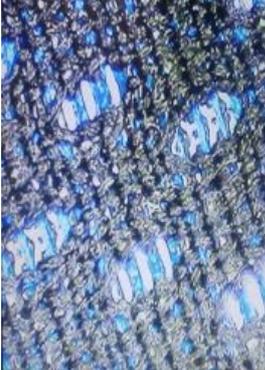
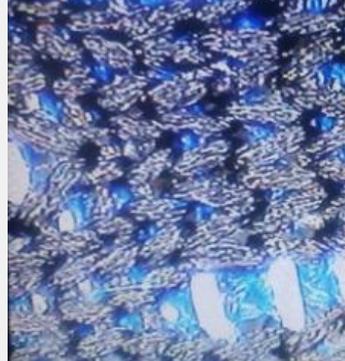
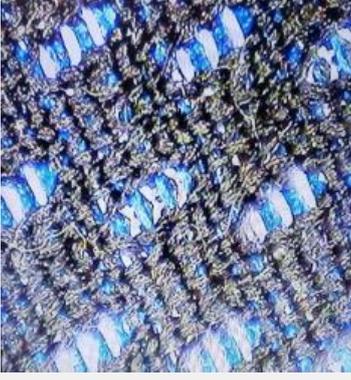
<p>Viernes 7 de agosto 11:09 am 11:11 am Temperatura: 29.7°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			
<p>Sábado 8 de agosto 11:04 am Temperatura: 29.6°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>			
<p>Domingo 9 de agosto 11:04 am 11:05 am Temperatura: 29.5°C, 29.7°C Humedad relativa: 63%, 61% Muestras</p>			

Tabla 25

Semana 1, material textil-solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 3 de agosto 11:12 am 11:13am 11:14 am Temperatura : 27.7°C Humedad Relativa: 66% Muestras</p>			

<p>Martes 4 de agosto 11:06 am Temperatura : 30.0°C Humedad relativa: 63% Muestra</p>		
<p>Miércoles 5 de agosto 11:11 am 11:12 am Temperatura : 30.1°C Humedad relativa: 59%, 58% Muestras</p>		
<p>Jueves 6 de agosto 11:09 am Temperatura : 28.1°C Humedad relativa: 67% Muestra</p>		
<p>Viernes 7 de agosto 11:12 am 11:14 am Temperatura : 29.7°C Humedad relativa: 61% Muestras</p>		
<p>Sábado 8 de agosto 11:07 am Temperatura : 29.6°C Humedad relativa: 61% Muestra</p>		

<p>Domingo 9 de agosto 11:09 am 11:10 am Temperatura : 29.8°C, 29.9°C Humedad relativa: 63%, 62% Muestras</p>			
--	---	--	--

Muestras Semana 3

Tabla 26

Semana 3, material acrílico- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 8:02 am 8:03 am 8:04 am Temperatura: 24.5°C, 24.6°C, 24.7°C Humedad: 86% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 8:02 am Temperatura: 24.9°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			

<p>Miércoles 19 de agosto 8:03 am 8:04 am Temperatura: 23.8°C, 24.5°C Humedad relativa: 77%, 76% Muestras</p>			
<p>Jueves 20 de agosto 8:02 am Temperatura: 23.8°C Humedad relativa: 81% Muestra</p>			
<p>Viernes 21 de agosto 8:02 am 8:03 am Temperatura: 24.3°C, 24.5°C Humedad relativa: 80%, 78% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 8:02 am Temperatura: 23.3°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 8:02 am 8:03 am Temperatura: 23°C Humedad relativa: 87% Muestras</p>			

Tabla 27

Semana 3, material acrílico- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
Lunes 17 de agosto 8:05 am 8:06 am 8:07 am Temperatura : 24.8°C, 24.9°C, 25°C Humedad: 85% Muestras			
Martes 18 de agosto 8:03 am Temperatura : 25.1°C Humedad relativa: 79% Muestra			
Miércoles 19 de agosto 8:05 am 8:06 am Temperatura : 24.5°C Humedad relativa: 76% Muestras			
Jueves 20 de agosto 8:02 am Temperatura : 24°C Humedad relativa: 80% Muestra			

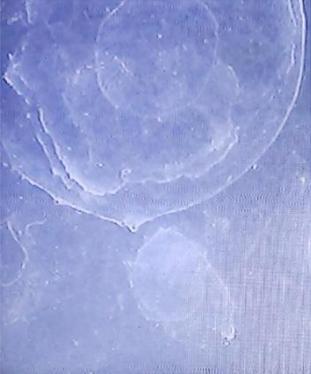
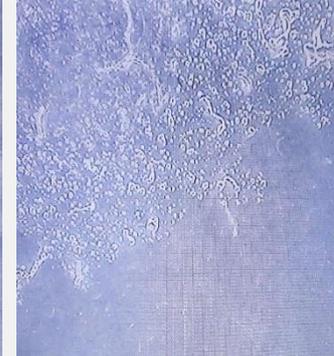
<p>Viernes 21 de agosto 8:03 am 8:04 am Temperatura : 24.7°C, 24.8°C Humedad relativa: 78%, 79% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 8:03 am Temperatura : 23.5°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 8:01 am 8:02 am Temperatura : 23.3°C, 23.4°C Humedad relativa: 87% Muestras</p>			

Tabla 28

Semana 3, material acrílico- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 8:09 am 8:10 am 8:11 am Temperatura : 25.7°C Humedad: 84% Muestras</p>			

<p>Martes 18 de agosto 8:04 am Temperatura : 25.3°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>		
<p>Miércoles 19 de agosto 8:07 am 8:08 am Temperatura : 24.7°C, 24.8°C Humedad relativa: 76%, 75% Muestras</p>		
<p>Jueves 20 de agosto 8:03 am Temperatura : 24.2°C Humedad relativa: 79% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 8:05 am 8:06 am Temperatura : 24.9°C, 25°C Humedad relativa: 79% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 8:04 am Temperatura : 23.5°C Humedad relativa:88 % Muestra</p>		

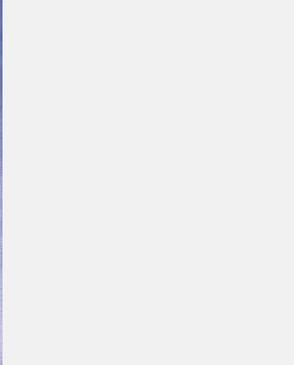
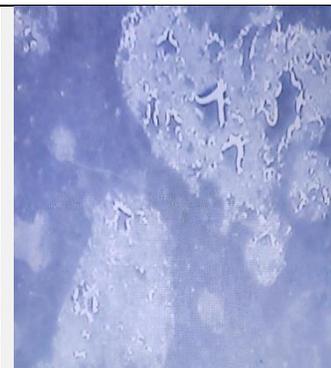
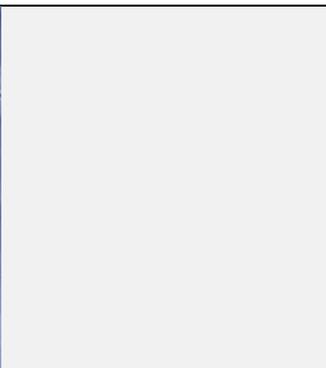
<p>Domingo 23 de agosto 8:03 am 8:04 am Temperatura : 23.5°C Humedad relativa: 86% Muestras</p>			
---	---	--	---

Tabla 29

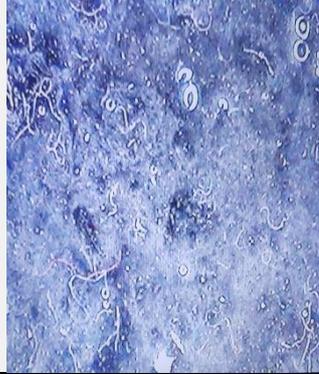
Semana 3, material acrílico- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 8:12 am 8:13 am 8:14 am Temperatura : 26.7°C Humedad: 81% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 8:05 am Temperatura : 25.5°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 8:09am 8:10am Temperatura : 26°C, 26.1°C Humedad relativa: 74%, 73% Muestras</p>			

<p>Jueves 20 de agosto 8:05 am Temperatura : 24.4°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 8:07 am 8:08 am Temperatura : 25.1°C, 25.2°C Humedad relativa: 79%, 78% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 8:05 am Temperatura : 23.5°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>		
<p>Domingo 23 de agosto 8:05 am 8:06 am Temperatura : 23.6°C, 23.7°C Humedad relativa: 86% Muestras</p>		

Tabla 30

Semana 3, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
Lunes 17 de agosto 9:00 am 9:01 am 9:02 am Temperatura : 26.7°C Humedad: 81% Muestras			
Martes 18 de agosto 9:01 am Temperatura : 25.6°C Humedad relativa: 77% Muestra			
Miércoles 19 de agosto 9:01 am 9:02 am Temperatura : 26°C Humedad relativa: 72% Muestras			
Jueves 20 de agosto 9:02 am Temperatura : 24.5°C Humedad relativa: 78% Muestra			

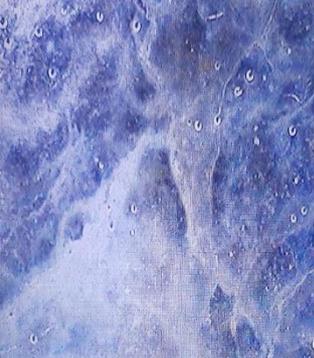
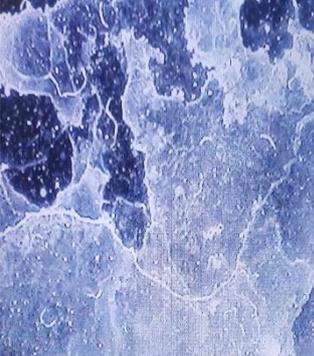
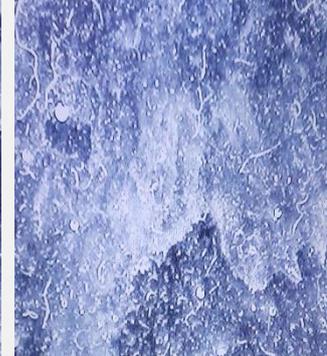
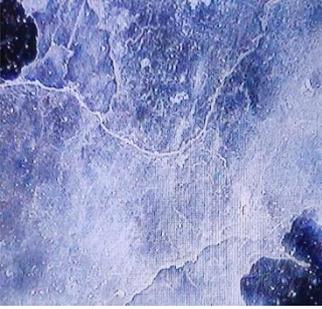
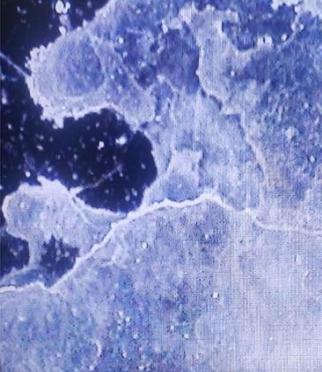
<p>Viernes 21 de agosto 9:02 am 9:03 am Temperatura : 25.4°C Humedad relativa: 78% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 9:02 am Temperatura : 23.7°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 9:02 am 9:03 am Temperatura : 23.7°C Humedad relativa: 86% Muestras</p>			

Tabla 31

Semana 3, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: Alcohol al 70%

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 9:03 am 9:04 am 9:05 am Temperatura : 26.5°C Humedad: 79% Muestras</p>			

<p>Martes 18 de agosto 9:02 am Temperatura : 25.7°C Humedad relativa: 77% Muestra</p>		
<p>Miércoles 19 de agosto 9:03 am 9:04 am Temperatura : 26°C Humedad relativa: 72% Muestras</p>		
<p>Jueves 20 de agosto 9:03 am Temperatura : 24.6°C Humedad relativa: 79% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 9:04 am 9:05 am Temperatura : 25.3°C Humedad relativa: 80% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 9:03 am Temperatura : 23.7°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>		

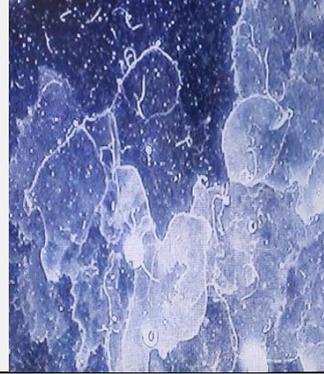
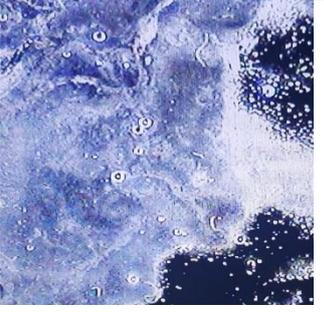
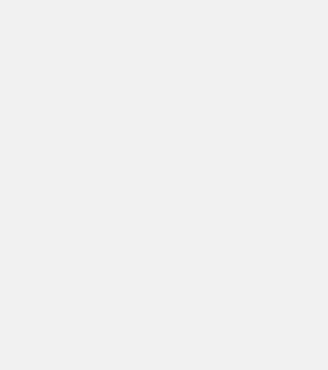
<p>Domingo 23 de agosto 9:04 am 9:05 am Temperatura : 23.9°C Humedad relativa: 86% Muestras</p>			
---	---	--	---

Tabla 32

Semana 3, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 9:06 am 9:07 am 9:08 am Temperatura : 26.6°C Humedad: 79% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 9:03 am Temperatura : 25.7°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 9:05 am 9:06 am Temperatura : 25.7°C Humedad relativa: 72% Muestras</p>			

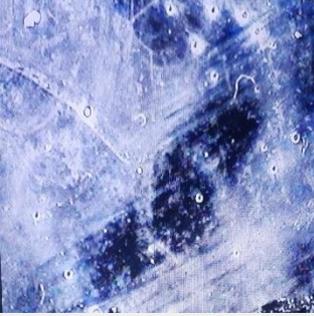
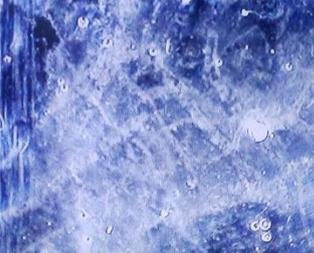
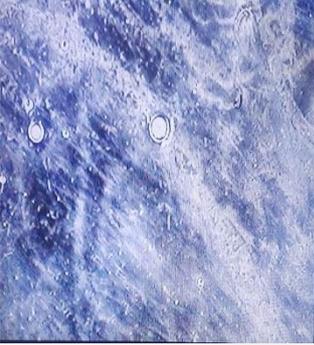
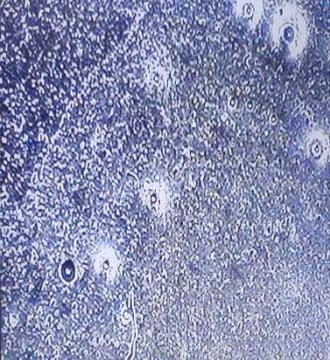
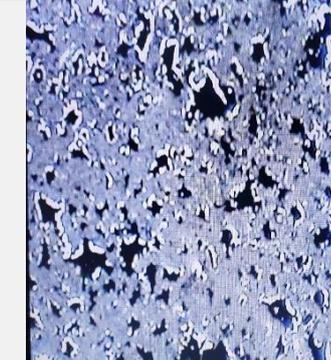
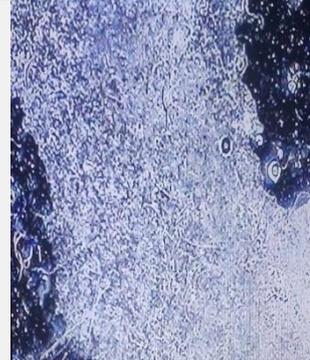
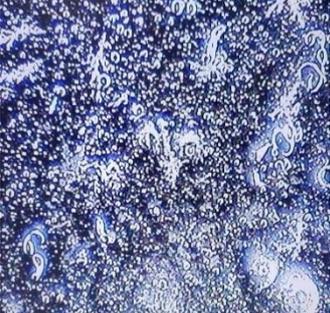
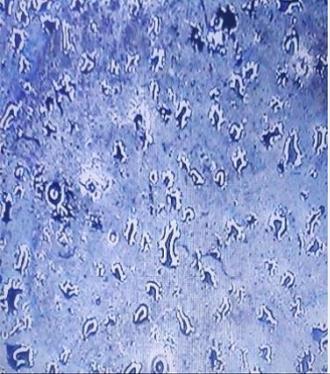
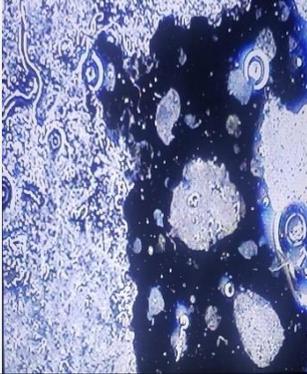
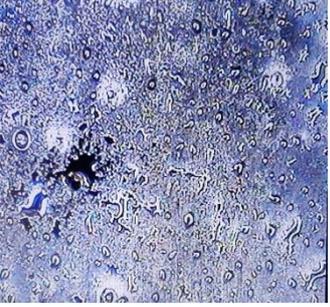
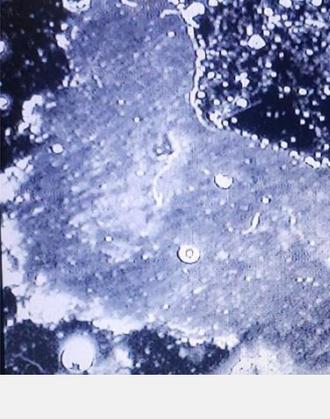
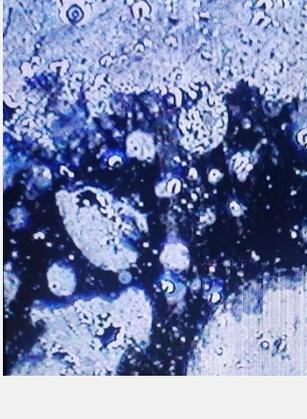
<p>Jueves 20 de agosto 9:04 am Temperatura: 24.7°C Humedad relativa: 85% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 9:05 am 9:06 am Temperatura: 25.3°C Humedad relativa: 80%,79% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 9:04 am Temperatura: 23.7°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>		
<p>Domingo 23 de agosto 9:06 am 9:07 am Temperatura: 24.1°C, 24.3°C Humedad relativa: 85%, 84% Muestras</p>		

Tabla 33

Semana 3, material acero galvanizado pintado- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 9:10 am 9:11 am 9:12 am Temperatura : 26.7°C Humedad: 77% Muestras</p>			

<p>Martes 18 de agosto 9:04 am Temperatura : 25.8°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>		
<p>Miércoles 19 de agosto 9:07 am 9:09 am Temperatura : 25.7°C Humedad relativa: 72% Muestras</p>		
<p>Jueves 20 de agosto 9:05 am Temperatura : 24.7°C Humedad relativa: 88% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 9:07 am 9:09 am Temperatura : 25.4°C, 25.5°C Humedad relativa: 79%,80% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 9:05 am Temperatura : 23.7°C Humedad relativa:90 % Muestra</p>		

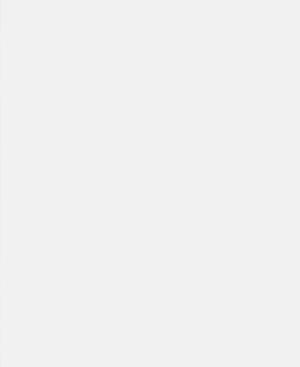
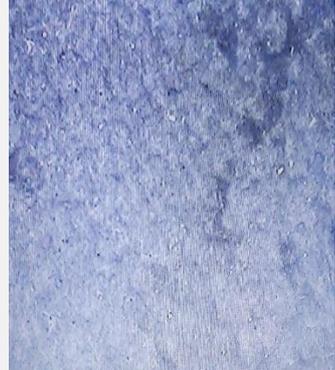
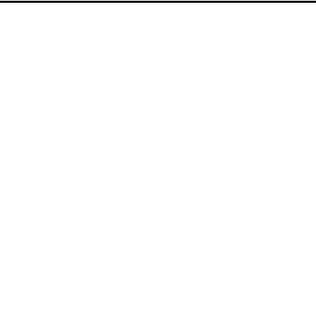
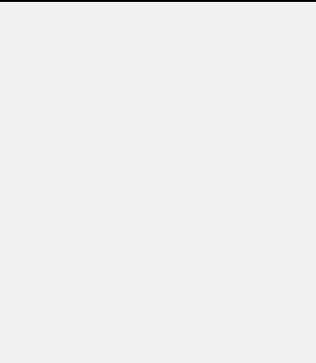
<p>Domingo 23 de agosto 9:08 am 9:09 am Temperatura : 24.3°C Humedad relativa: 83% Muestras</p>			
---	---	--	---

Tabla 34

Semana 3, material cuerina- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 10:01 am 10:02 am 10:03 am Temperatura : 26°C Humedad: 75% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 10:02 am Temperatura : 25.9°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 10:03 am 10:04 am Temperatura : 25.5°C Humedad relativa: 72% Muestras</p>			

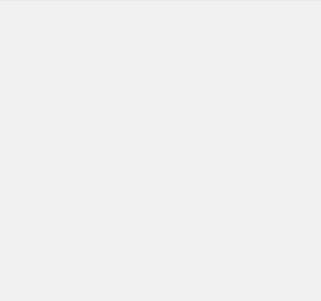
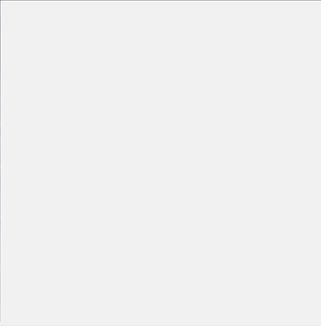
<p>Jueves 20 de agosto 10:03 am Temperatura: 24.3°C Humedad relativa: 94% Muestra</p>			
<p>Viernes 21 de agosto 10:03 am 10:04am Temperatura: 24.9°C Humedad relativa: 80% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 10:03 am Temperatura: 23.3°C Humedad relativa:91% Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 10:03 am 10:04 am Temperatura: 24.1°C, 24.2°C Humedad relativa: 81% Muestras</p>			

Tabla 35

Semana 3, material cuerina- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 10:04 am 10:05 am 10:06 am Temperatura : 26.3°C Humedad: 80% Muestras</p>			

<p>Martes 18 de agosto 10:03 am Temperatura : 25.9°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 10:05 am 10:06 am Temperatura : 25.4°C Humedad relativa: 73% Muestras</p>			
<p>Jueves 20 de agosto 10:04 am Temperatura : 24.3°C Humedad relativa: 94% Muestra</p>			
<p>Viernes 21 de agosto 10:05 am 10:06 am Temperatura : 25°C Humedad relativa: 80%, 81% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 10:04 am Temperatura : 23.5°C Humedad relativa: 91% Muestra</p>			

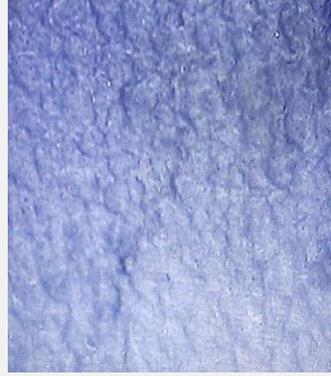
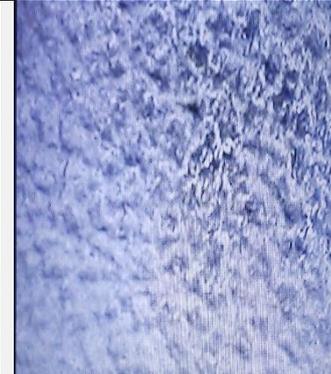
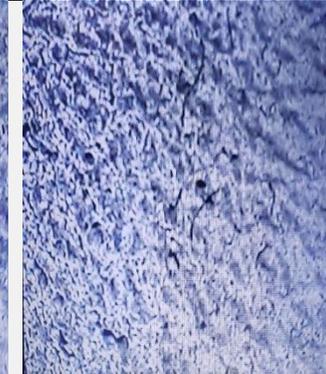
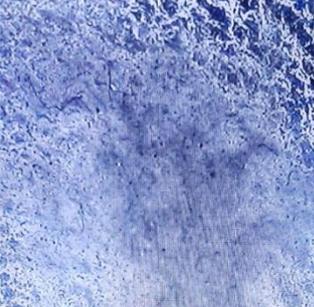
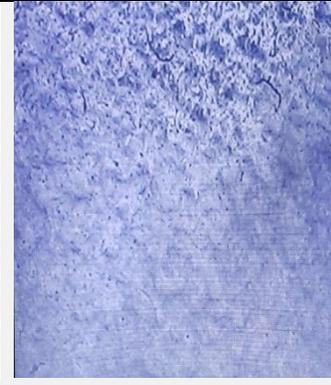
<p>Domingo 23 de agosto 10:05 am 10:06 am Temperatura : 24.3°C, 24.4°C Humedad relativa: 81% Muestras</p>			
---	---	--	--

Tabla 36

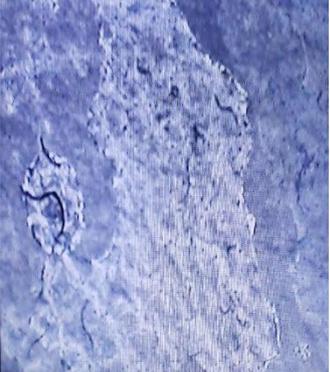
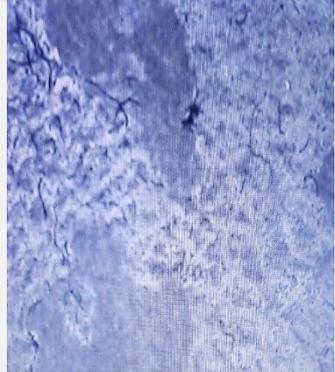
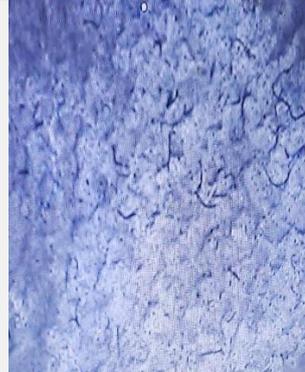
Semana 3, material cuerina- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

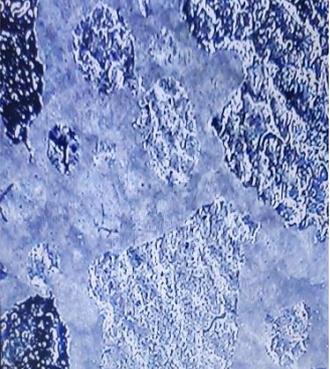
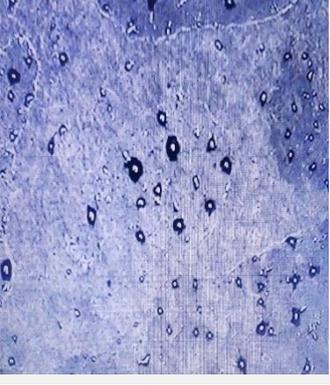
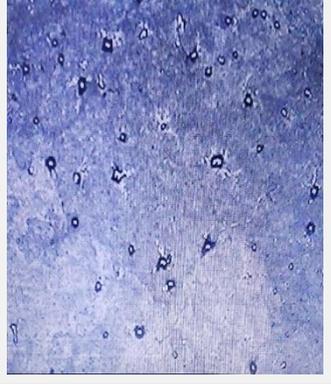
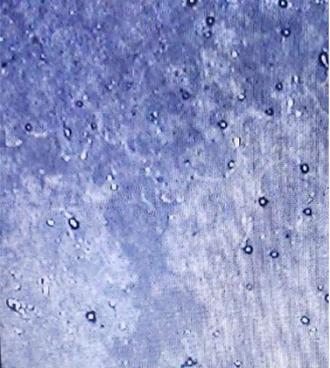
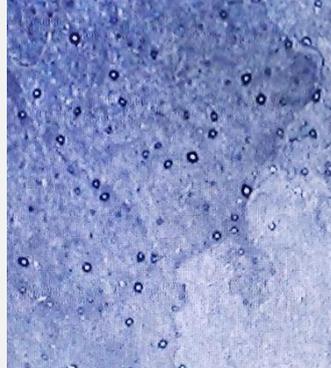
Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 10:07 am 10:08 am 10:09 am Temperatura : 26.3°C Humedad: 80% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 10:04 am Temperatura : 25.9°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 10:07 am 10:08 am Temperatura : 25.4°C, 25.5°C Humedad relativa: 73% Muestras</p>			

<p>Jueves 20 de agosto 10:05 am Temperatura: 24.4°C Humedad relativa: 93% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 10:07 am 10:08 am Temperatura: 25°C Humedad relativa: 83% Muestras</p>		
<p>Sábado 22 de agosto 10:05 am Temperatura: 23.7°C Humedad relativa: 91% Muestra</p>		
<p>Domingo 23 de agosto 10:07 am 10:08 am Temperatura: 24.3°C, 24.4°C Humedad relativa: 81% Muestras</p>		

Tabla 37

Semana 3, material cuerina- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 10:10 am 10:11 am 10:12 am Temperatura : 26.5°C Humedad: 79% Muestras</p>			

<p>Martes 18 de agosto 10:05 am Temperatura : 25.9°C Humedad relativa: 78% Muestra</p>		
<p>Miércoles 19 de agosto 10:09 am 10:10 am Temperatura : 25.5°C, 25.6°C Humedad relativa: 72%, 71% Muestras</p>		
<p>Jueves 20 de agosto 10:06 am Temperatura : 24.5°C Humedad relativa: 90% Muestra</p>		
<p>Viernes 21 de agosto 10:09 am 10:10 am Temperatura : 25°C Humedad relativa: 83% Muestras</p>		

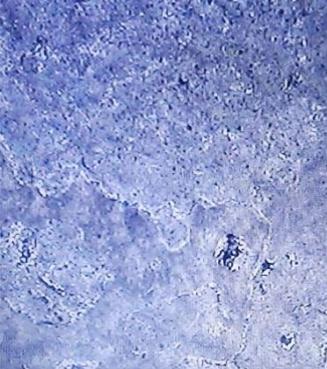
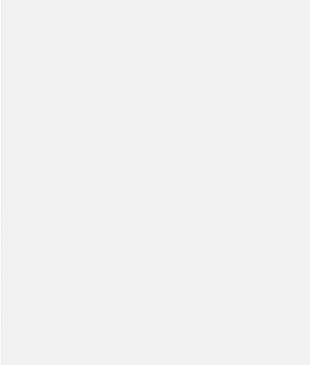
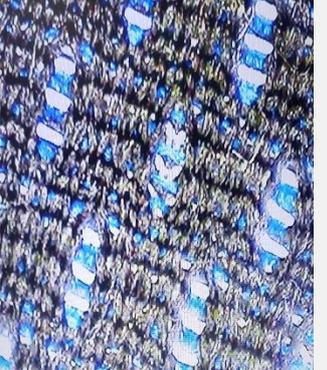
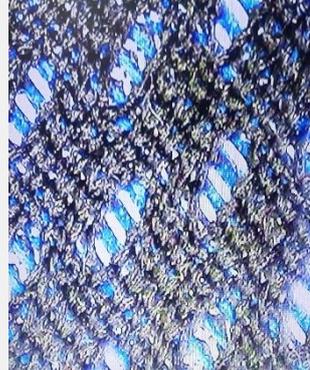
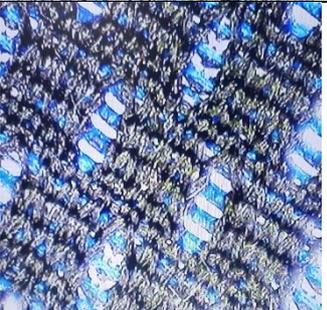
<p>Sábado 22 de agosto 10:06 am Temperatura : 23.7°C Humedad relativa: 91% Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 10:09 am 10:10 am Temperatura : 24.7°C Humedad relativa: 81% Muestras</p>			

Tabla 38

Semana 3, material textil- solución química aplicada: Agua y BIO DROF NF®.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 11:01 am 11:02 am 11:03 am Temperatura : 26.8°C Humedad: 78% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 11:02 am Temperatura : 26.8°C Humedad relativa: 76% Muestra</p>			

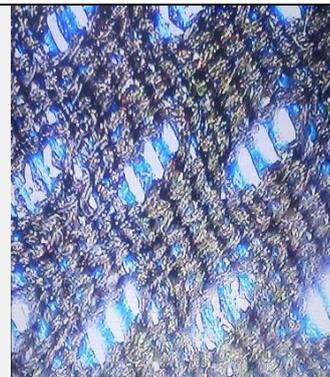
<p>Miércoles 19 de agosto 11:02 am 11:03 am Temperatura : 25.6°C Humedad relativa: 71% Muestras</p>			
<p>Jueves 20 de agosto 11:02 am Temperatura : 24.5°C Humedad relativa: 87% Muestra</p>			
<p>Viernes 21 de agosto 11:02 am 11:03 am Temperatura : 25.1°C Humedad relativa: 83% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 11:02 am Temperatura : 23.8°C Humedad relativa:90 % Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 11:02 am 11:03 am Temperatura : 24.7°C Humedad relativa: 79% Muestras</p>			

Tabla 39

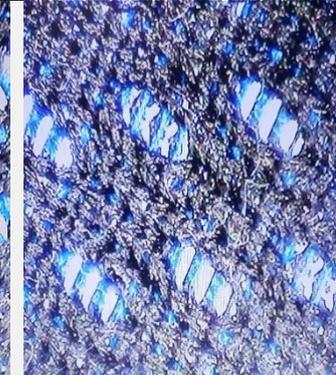
Semana 3, material textil- solución química aplicada: Alcohol al 70%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
Lunes 17 de agosto 11:04 am 11:05 am 11:06 am Temperatura : 26.9°C Humedad: 77% Muestras			
Martes 18 de agosto 11:03 am Temperatura : 26°C Humedad relativa: 76% Muestra			
Miércoles 19 de agosto 11:04 am 11:05 am Temperatura : 25.6°C Humedad relativa: 71% Muestras			
Jueves 20 de agosto 11:03 am Temperatura : 24.5°C Humedad relativa: 87% Muestra			

<p>Viernes 21 de agosto 11:04 am 11:05 am Temperatura : 25.1°C, 25.3°C Humedad relativa: 81%, 80% Muestras</p>			
<p>Sábado 22 de agosto 11:03 am Temperatura : 23.8°C Humedad relativa:90 % Muestra</p>			
<p>Domingo 23 de agosto 11:04 am 11:05 am Temperatura : 24.7°C Humedad relativa: 79% Muestras</p>			

Tabla 40

Semana 3, material textil- solución química aplicada: BIOCLEAN 3 EN 1.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 11:07 am 11:08 am 11:09 am Temperatura : 27°C Humedad: 77% Muestras</p>			

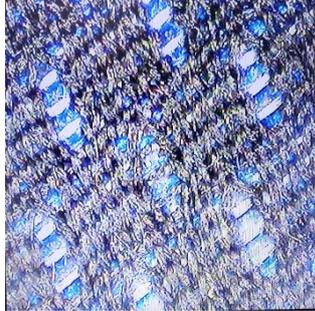
Martes 18
de agosto
11:04 am
Temperatura
: 26°C
Humedad
relativa:
76%
Muestra



Miércoles 19
de agosto
11:06 am
11:07 am
Temperatura
: 25.6°C
Humedad
relativa:
71%
Muestras



Jueves 20 de
agosto
11:04 am
Temperatura
: 24.5°C
Humedad
relativa:
87%
Muestra



Viernes 21
de agosto
11:06 am
11:07 am
Temperatura
: 25.3°C,
25.4°C
Humedad
relativa:
80%, 79%
Muestras



Sábado 22
de agosto
11:04 am
Temperatura
: 23.8°C
Humedad
relativa:90
%
Muestra



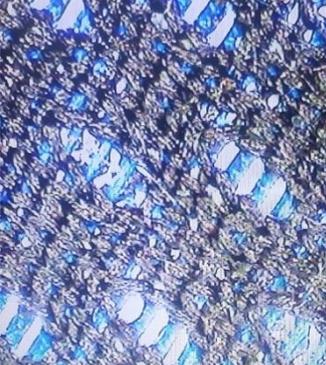
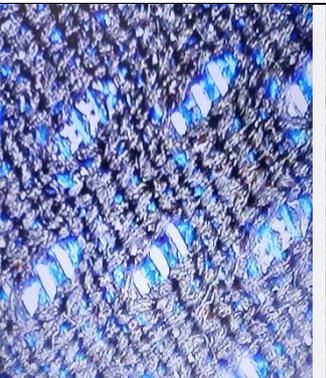
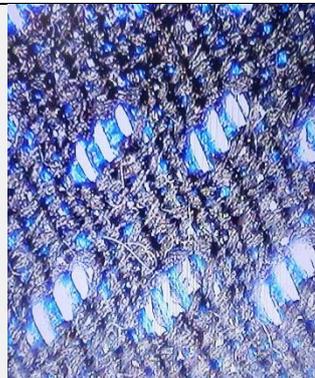
<p>Domingo 23 de agosto 11:06 am 11:07 am Temperatura : 24.7°C Humedad relativa: 80% Muestras</p>			
---	---	--	--

Tabla 41

Semana 3, material textil- solución química aplicada: Agua y Cloro al 5%.

Período de pruebas	Diariamente	Pasando un día	Cada semana
<p>Lunes 17 de agosto 11:10 am 11:11 am 11:12 am Temperatura : 27.1°C Humedad: 76% Muestras</p>			
<p>Martes 18 de agosto 11:05 am Temperatura : 26°C Humedad relativa: 76% Muestra</p>			
<p>Miércoles 19 de agosto 11:08 am 11:09 am Temperatura : 25.6°C Humedad relativa: 71% Muestras</p>			

Jueves 20 de agosto
11:05 am
Temperatura : 24.5°C
Humedad relativa: 87%
Muestra



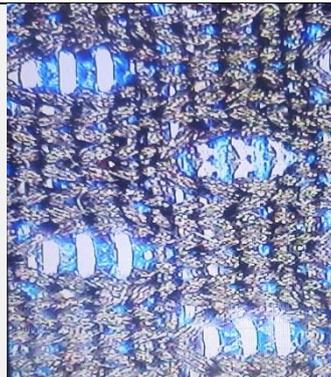
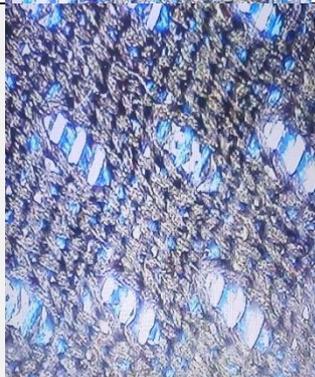
Viernes 21 de agosto
11:08 am
11:09 am
Temperatura : 25.5°C, 25.7°C
Humedad relativa: 78%
Muestras



Sábado 22 de agosto
11:05 am
Temperatura : 23.8°C
Humedad relativa: 90%
Muestra



Domingo 23 de agosto
11:08 am
11:09 am
Temperatura : 24.7°C
Humedad relativa: 80%
Muestras



Análisis de factibilidad de la solución química a aplicar al tipo de material: acrílico y cuerina.

Para el análisis de factibilidad de la solución química aplicada tanto para exterior como interior en el caso del material acrílico y cuerina se tomó en cuenta los siguientes promedios, tabla 42 y tabla 43; dando luz verde a la aplicabilidad del alcohol al 70%, demostrando que su afectación a largo plazo no es en mayor proporción e intensidad que las otras soluciones.

Tabla 42 Resumen de aproximación de área afectada del material acrílico.

Solución aplicada	Química	Afectación Diaria	Afectación Pasando un día
A		85%	90%
B		60%	70%
C		65%	74%
D		70%	85%

Tabla 43 Resumen de aproximación de área afectada de material cuerina.

Solución aplicada	Química	Afectación Diaria	Afectación Pasando un día
A		55%	33%
B		25%	29%
C		60%	45%
D		75%	85%

De tal manera, se determinó que el Alcohol al 70% es fiable para la desinfección de componentes automotrices integrados por los materiales: acrílico como lo sería los faros o tablero de instrumentos de mi vehículo por ejemplo y un tapizado de cuero que comúnmente lo usan carros de gama alta como las marcas Audi y Mercedes Benz.

Análisis de factibilidad de la solución química a aplicar al tipo de material: acero galvanizado pintado y textil.

Para el análisis de factibilidad de la solución química aplicada tanto para exterior como interior en el caso del material acero galvanizado pintado y textil se tomó en cuenta los siguientes promedios, tabla 44 y tabla 45; dando el visto bueno a la aplicabilidad de agua y BIODROF NF®, demostrando que no afecta tanto como las demás soluciones químicas.

Tabla 44 Resumen de aproximación de área afectada del material acero galvanizado pintado.

Solución aplicada	Química	Afectación Diaria	Afectación Pasando un día
A		65%	73%
B		80%	78%
C		70%	85%
D		77%	89%

Tabla 45 Resumen de aproximación de área afectada del material textil.

Solución aplicada	Química	Afectación Diaria	Afectación Pasando un día
A		15%	13%
B		18%	20%
C		22%	19%
D		27%	22%

Por último, se obtuvo que la solución agua y BIODROF NF® es confiable para la desinfección de componentes automotrices integrados por los materiales: acero galvanizado pintado como lo sería la carrocería de un bus por ejemplo y un tapizado textil que vendría a ser los asientos de los pasajeros.

Se realizó el estudio de soluciones químicas actuales comercializadas en el mercado y recomendadas por entidades internacionales tales como la ONU, OMS, EPA; entre otras.

Se definió un estudio de soluciones de alcohol, formaldehído, cloro y amonio cuaternario que conforman productos químicos recomendados para desinfección por protocolos de bioseguridad COVID-19.

En la búsqueda de sustancias para las pruebas se determinó que las más comunes son disoluciones de alcohol al 70%, cloro 5%, y soluciones comerciales con amonio cuaternario como BIOCLEAN 3 EN 1, y BIODROF NF® que fueron usadas para los experimentos de este estudio.

Se desarrolló un método de análisis de observación de cambios físicos en las muestras de un material en específico: acrílico, acero galvanizado, cuerina y textil en un lapso de 3 semanas bajo condiciones controladas: tiempo, temperatura, y humedad relativa.

Se determinó que las soluciones que mejor se adaptan a la necesidad automotriz son: el alcohol al 70% y BIODROF NF®.

En el caso del alcohol al 70% tiene como condición ser usada en los materiales acrílico y cuerina, debido a que la afectación de esta no sobrepasó el 60% en la superficie de las muestras acrílicas, mientras que en las de cuerina no fue mayor al 25% de afectación de área, aplicada la solución de manera diaria con temperatura ambiente promedio de 30°C y una humedad relativa promedio de 94%.

Mientras que para el caso de BIODROF NF®, existe la condición de ser usado para el acero galvanizado pintado y textil; ya que contiene amonio cuaternario refinado al 8%, y su afectación fue menor al 65% en las muestras de acero y mientras que en las muestras textiles fue menor al 15%. Aplicada la desinfección diaria, a una temperatura promedio de 30°C y humedad relativa promedio de 90%.

Bibliografía

- Alvarado, A. C. (27 de Mayo de 2020). *El amonio cuaternario debe ser usado solo sobre objetos y superficies*. Obtenido de EL COMERCIO: <https://www.elcomercio.com/tendencias/amonio-cuaternario-desinfectante-coronavirus-covid19.html>
- Anglada Gomila, M. J. (2002). *Fractura de materiales*. Barcelona: UPC.
- Arana, F. (8 de Febrero de 2014). *Método Experimental para Principiantes*. Obtenido de 1. Método Científico: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/PARTEDELA TEORIA DEL CURSO_26561.pdf
- Baird, C. (2001). *Química ambiental*. Barcelona: Reverté S.A.
- Bilurbina Alter, L., Liesa Mestres, F., & Iribarren Laco, J. (2003). *Corrosión y protección*. Barcelona: UPC.
- Callister, W. D. (2007). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. II*. Barcelona: REVERTÉ S.A.
- Callister, W. D. (2019). *Ciencia e ingeniería de los materiales*. Barcelona: REVERTÉ S.A.
- Campos-Bedolla, P. (2003). *Biología/ Biology, Volumen 1*. México: Limusa.
- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). *Química (12a. ed.)*. México: McGraw-Hill Education.
- ChemicalSafetyFacts.org. (2020). *Etanol*. Obtenido de Productos para el hogar: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/etanol/>
- Dalmau, A., Vega, J. M., Vara, G., & Díez, J. A. (30 de Abril de 2019). *Canales Sectoriales*. Obtenido de Interempresas.net: <https://www.interempresas.net/Pintura/Articulos/244722- Caracterizacion-de-materiales-y-recubrimientos.html>
- Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jermenao, M. I., Medel, M., . . . Cifuentes, M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Revista chilena de infectología*, 34-2.
- Domínguez Soriano, E. J., & Ferrer Ruiz, J. (2018). *FPB - Amovibles*. Editex.
- Gómez de León Hijes, F. C., & Alcaraz Lorente, D. J. (2004). *Manual básico de corrosión para ingenieros*. Murcia: EDITUM.
- Granja, A. (2 de Abril de 2020). *Mantenimiento y desinfección de los autos durante la cuarentena*. Obtenido de EL UNIVERSO: <https://www.eluniverso.com/entretenimiento/2020/04/02/nota/7803063/mantenimiento-desinfeccion-autos-durante-cuarentena>
- Javaherdashti, R. (2008). *Microbiologically Influenced Corrosion - An Engineering Insight*. Springer London.
- Jiménez Corona, J. (2009). *Dotación sanitaria del vehículo*. Madrid: Arán Ediciones.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2002). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México: Pearson Educación.
- KipClin. (18 de Marzo de 2019). *¿Qué es y para qué sirve el amonio cuaternario?* Obtenido de Amonio Cuaternario: <https://www.kipclin.com/blog/asesoria-en-limpieza/18-que-es-y-para-que-sirve-el-amonio-cuaternario.html>
- Laboratorios DROGAVET. (2020). *BIO DROF NF®*. Obtenido de FICHA TÉCNICA: <https://www.laboratoriosdrogavet.com/producto/bio-drof-nf/>
- Montes Martos, J. M., Gómez Cuevas, F. P., & Cinta Físico, J. (2014). *Ciencia e ingeniería de los materiales*. Madrid: Paraninfo.
- Negrete, V., & Agustin, J. P. (2005). *Apuntes de Física General*. México: UNAM.
- NIH. (13 de Septiembre de 2018). *Formaldehído y el riesgo de cáncer*. Obtenido de ¿Qué es el formaldehído?: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/formaldehido/hoja-informativa-formaldehido#191c243mo-se-expone-la-poblaci243n-general-al-formaldeh237do>
- NIH. (2020). *Diccionario de cáncer*. Obtenido de Definición de desinfectante: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/desinfectante>
- Pickers, S. (4 de Noviembre de 2015). *CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA*

CONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN. Obtenido de psyma:
<https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>

Revie, R. W. (2011). *Uhlig's Corrosion Handbook*. USA: Wiley & Sons.

Robayo, F. (24 de Abril de 2020). *La desinfección de vehículos también requiere de sustancias específicas*. Obtenido de EL COMERCIO:

<https://www.elcomercio.com/actualidad/desinfeccion-vehiculos-sustancias-especificas-coronavirus.html>

Sachs, N. W. (2007). *Practical Plant Failure Analysis*. Taylor & Fancis Group.

Solari, M. (2014). dcc CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD DE CHILE. Obtenido de Investigación experimental en Ingeniería de Software:
<https://www.dcc.uchile.cl/node/1535>

Swagelok. (2020). *Tipos de Corrosión*. Obtenido de Uniforme, Intergranular y Agrietamiento por corrosión bajo tensión por hidrógeno: <https://www.swagelok.com/es-ES/toolbox/material-selection-guide/corrosion-types>

TPI. (2020). *CORROSION EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PARTE II*. Obtenido de Tipos de corrosión: Por picaduras (Pitting); y por grietas:
<http://www.tpi.cl/pdf/biblioteca/industrial/corros2.pdf>

UDLAP. (s.f.). *CAPÍTULO 3. MÉTODOS DE PRUEBA Y EVALUACIÓN DE CORROSIÓN*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqi/coatl_p_m/capitulo3.pdf

UPV. (7 de Mayo de 2020). *Lixiviación selectiva*. Obtenido de Corrosión selectiva o desaleante:
https://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm12/pfcm12_4_10.html

Wilhelm, R. (Octubre de 2009). *Método de prueba, práctica ¿u otra cosa?* Obtenido de ASTM INTERNACIONAL Standards Worldwide - Home:
https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPSO09/ruls_regs_sps09.html



José Adrián Arévalo Vinueza

Ingeniero Mecánico Automotriz de la República del Ecuador de la Universidad Internacional del Ecuador. Asesor de Repuestos IMPORTADORA TOMBAMBA S.A- TOYOTA.

Oscar Stalin Orellana Cruz.

Más de 10 años de experiencia en el giro automotriz con alto grado de comprensión de temas administrativos y comerciales en empresas de Renting y grandes marcas como Bosch, Volvo y Caterpillar. Alto nivel de conocimiento en diseño y asesoramiento en adquisición de equipos para taller. Involucrado desde hace 6 años en capacitación con proyectos de cooperación entre empresa privada y unidades educativas como el caso de Bosch – Universidad Internacional del Ecuador (UIDE). Máster en Sistemas de Manufactura con experiencia en sistemas de adquisición de datos para evaluar condiciones de operación de camiones International Navistar, Nuevo León - México. Actualmente Ingeniero de Producto en Sistemas de Transmisión de Potencia brindando soporte y soluciones para aplicaciones de bandas trapeziales y sincrónicas, poleas, acoples mecánicos, cadenas, piñones, rodamientos y chumaceras. Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura 2016 – 2018 por Tecnológico de Monterrey- Especialización en procesos e innovación de productos. Proyecto de tesis llevado a cabo: "Sistema de adquisición de datos con red de comunicaciones SAE-J1939: Integración y pruebas de laboratorio". Beca OEA-Conacyt por excelencia académica. Ingeniero en Mecánica Automotriz por Universidad Internacional del Ecuador. 2009 – 2015. Mención Honorífica por Trayectoria Académica. Reconocimiento por Mejor Proyecto de Innovación Tecnológica. Titulación mediante proyecto: "Estudio e implementación de área para pruebas y calibración de inyectores mecánicos diésel"



Marco Vinicio Noroña Merchán

Docente Investigador de la Escuela de Ingeniería Automotriz; PhD (c). Doctorado En Ciencias de la Educación en La Universidad Nacional de Rosario – Argentina; Magister en Sistemas Automotrices por la Escuela Politécnica Nacional; Ingeniero Automotriz por la Escuela Politécnica Javeriana; Tecnólogo Automotriz por el Instituto Tecnológico Superior Central Técnico; Experiencia laboral en el Área Automotriz por más de 20 años. Autor de varios artículos científicos publicados en revistas internacionales.

Daniela Alexandra Jerez Mayorga

Directora de la Escuela de Ingeniería Automotriz; PhD (c). Doctorado En Ciencias de la Educación en La Universidad Nacional de Rosario – Argentina; Maestría en Gerencia de Seguridad y Riesgo por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Diplomado en Autotrónica del Automóvil por La Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga. Ingeniera Automotriz por La Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga. Responsable del Área de Vinculación con la Sociedad de la Escuela de Ingeniería Automotriz desde el año 2013 hasta el 2018.



David Job Morales Neira

Docente Investigador SENESCYT. Máster Universitario en Formación de Profesores de Secundaria (Educación Física) en condición de becario Postgradista por MINEDUC en Universidad Autónoma de Madrid; Magister en Diseño y Evaluación de Modelos Educativos en UTEG; Licenciado en Cultura Física, Profesor de Educación de Física por Universidad de Guayaquil; Entrenador de Atletismo nivel I por IAAF; Experto en Educación Virtual por Planeta FATLA; Certificaciones por la SETEC: Formador de Formadores y Actividades de docencia en Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos -ABP; Docente Titular en la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de Universidad Estatal de Milagro; Tribunal de Revisión y Evaluación de Tesis de Postgrado de Maestría en Entrenamiento Deportivo de UNEMI; Docente de Cultura Física Medio Tiempo de Universidad Internacional del Ecuador; Docente de Postgrado de Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil de Maestría en Educación. Docente Investigador de UIDE - Instituto Superior Tecnológico de Fútbol de Guayaquil - Universidad de Guayaquil; Docente de LICGUA desde el 2006 hasta noviembre del 2020. Producción científica de libros, artículos científicos y ponencias internacionales.

Cindy Melissa Loor Mero

Docente, Máster en Docencia y Gerencia en Educación Superior en Universidad de Guayaquil, Master en Alta Dirección en Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Egresada del Doctorado de Economía mención Contabilidad en Universidad Nacional de Cuyo de Mendoza – Argentina; Docente de Contabilidad, Estadística, Marketing, Gerencia de Servicio y Redacción Académica con dedicación tiempo completo en la Universidad Internacional del Ecuador; Docente Investigadora de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil desde el 2013 hasta abril del 2018; Producción científica de: capítulos de libros, artículos científicos, ponencias nacionales e internacionales.



Manuel Fernando Gómez Berrezueta

Docente investigador SENESCYT. Ingeniero Mecánico Automotriz, Maestro en Ingeniería Automotriz, Doctorando en Ciencias de la Ingeniería. Docente – Investigador UIDE - Sede Guayaquil. Consultor - Asesor Técnico Área Ingeniería Automotriz. Miembro: RELIEVE (Red Latinoamericana de Investigación en Energía y Vehículos). Trabajó en varios proyectos de Investigación Internacionales CIMA (Centro de Investigación en Mecánica Automotriz). Tec de Monterrey, Toluca ININ (Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)-Secretaría de Energía -México. Docente de la Universidad Internacional del Ecuador. Ex - Docente de la Universidad Politécnica Salesiana-Cuenca, Ecuador. Proyectos con la Ilustre Municipalidad de Cuenca. Producción científica de: libros, artículos científicos, ponencias internacionales.

Alex Fernando Llerena Mena

Master of Science in Mechatronic Engineering en condición de becario Globo Común por SENESCYT en Obuda University Budapest-Hungría. Profesor de Análisis Matemático, Álgebra lineal, Electrónica Automotriz, Sistemas Digitales y Microcontroladores. Distintos cursos nacionales e internacionales en Sistemas de control, Autonomous Driving, Microcontroladores, Sistema Embebidos; Producción científica de: artículos científicos, ponencias internacionales.





ISBN: 978-9942-603-21-0

