





EFTEC PLACOSA S.A. DE C.V.

PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL:

SELLADOR EXPANDIBLE CA1 PARA CARROCERÍAS NISSAN

ALUMNO: MORENO UTRILLA CRISTHIAN BERNARDO

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

ASESORES:

ING. ROBERTO DAVID VÁZQUEZ SOLÍS ING. SERGIO CHEPILLO GARCÍA

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS; DICIEMBRE, 2014.



ÍNDICE

| CAPÍTULO 1 | 4 |
|--|----|
| 1.1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.3. OBJETIVOS | 6 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL | 6 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 6 |
| 1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPÓ | 7 |
| 1.4.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA "EFTEC-PLACOSA S.A. DE C.V." | 7 |
| 1.4.1.1. PRINCIPALES CLIENTES | 8 |
| 1.4.1.2. UBICACIÓN DE LA EMPRESA | 9 |
| 1.4.1.3. MISIÓN | 9 |
| 1.4.1.4. VISIÓN | 9 |
| 1.4.2. LOGO DE LA EMPRESA | 10 |
| 1.4.3. ORGANIGRAMA | 10 |
| 1.4.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO | 10 |
| 1.5. PROBLEMAS A RESOLVER | 12 |
| 1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES | 12 |
| 1.6.1. ALCANCES | 12 |
| 1.6.2. LIMITACIONES | 12 |
| CAPÍTULO 2 | 13 |
| 2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO | 13 |
| 2.1.1. LA ADHESIÓN | 15 |
| 2.1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ADHESIVOS | 18 |



| 2.2. MATERIALES Y MÉTODOS | 22 |
|---|----|
| CAPÍTULO 3 | 53 |
| 3.1. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS | 53 |
| Actividad 1. Conocimiento de laboratorio IP. | 53 |
| Actividad 2. Realización de pruebas de aprobación material CA1 | 54 |
| Actividad 3. Seguimiento de viscosidades a material CA1 | 55 |
| Actividad 4. Evaluación de las pruebas realizadas al material CA1 | 55 |
| CAPÍTULO 4 | 56 |
| 4.1. RESULTADOS, PLANOS, GRÁFICAS, PROTOTIPOS Y PROGRAMAS | 56 |
| 4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 59 |
| 4.2.1. CONCLUSIONES | 59 |
| 4.2.2. RECOMENDACIONES | 59 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES | 60 |
| 5 ANEXOS | 61 |



CAPÍTULO 1

1.1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los adhesivos en la actualidad es muy relevante para la industria y la vida cotidiana de las personas, en la industria la mayor parte donde se aplican los adhesivos es en la industria automotriz ya que estos selladores ofrecen más ventajas que otras formas de uniones de piezas.

EFTEC-PLACOSA es una empresa dedicada a producir adhesivos, selladores, anticorrosivos y plastisoles todos estos aplicados en la industria automotriz, las ventajas de estos materiales son que ayudan a prevenir filtraciones de agua y polvo, prevenir la corrosión de la carrocería y la reducción de vibraciones y ruido en la unidad.

Este proyecto se ha realizado en el departamento de Ingeniería de Producto de la planta Eftec-Placosa, como finalidad tiene el mejoramiento y desarrollo del sellador expandible CA1 para carrocerías Nissan de la planta CIVAC, así como también la validación y liberación de este material para el cliente, con el cumplimiento de todas las características y pruebas que se le ha requerido.



1.2. JUSTIFICACIÓN

El alcance de este proyecto consiste en la aprobación de los requisitos presentes en la especificación M8513 [2006-N] del NES MO301 emitida por el departamento de diseño Nissan para la planta Nissan CIVAC.

Actualmente dicho sellador expandible CA1 se elabora en la planta de Eftec-Placosa aunqueno se cumplen con algunos de los requisitos implementados los cuales se corregirán y se optimizaran para que el cliente pueda validar el producto como el proceso de producción de este.

Obteniendo como beneficiopara ambas empresas, para Eftec-Placosa seguir como líder nacional en la industria automotriz de selladores y aumentando el número de clientes para obtener mayores ingresos, para Nissan se beneficiara con la diminución de costo de logística con un sellador de calidad.



1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la síntesis del sellador expandible CA1 a la planta de Nissan Civac en la empresa Eftec-Placosa

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaboración de síntesis del sellador hasta encontrar la fórmula óptima.
- Superar las pruebas relevantes del material.



1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPÓ

1.4.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA "EFTEC-PLACOSA S.A. DE C.V."

PLACOSA fue fundada el 5 de mayo de 1975 por el Ing. Hans Meyer, quien colabora con la organización durante el resto de su vida hasta el día de su deceso el 18 de enero de 1999.

En agosto de 1976 se incorporaron a la compañía dos nuevos socios el Ing. Jorge Batallar y el Ing. Luis H. Soria, a quienes se debe que se concentrara PLACOSA en el desarrollo y la venta de químicos para la industria automotriz.

En 1992 entró en vigor una asociación estratégica entre PLACOSA y la empresa suiza EMS-TOGO, en 1996 EMS-TOGO cambia de nombre por el de Grupo EFTEC. Actualmente EFTEC es el líder a nivel mundial en el segmento de plastisoles para la industria automotriz.

En EFTEC-PLACOSA nos dedicamos a producir selladores, adhesivos, antirruidos y anticorrosivos aplicados principalmente en la industria automotriz.

El grupo EFTEC a nivel mundial ocupa países como España, China, Francia, México, Brasil, USA, entre otros. (Ver

Fig.).

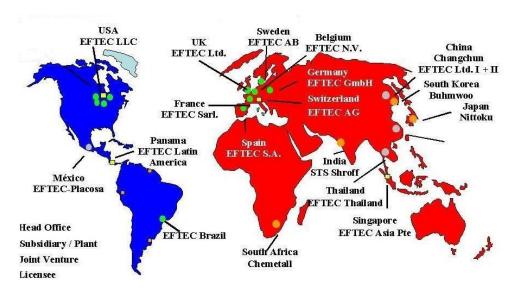


Fig. 1 Grupo Eftec a nivel mundial



1.4.1.1. PRINCIPALES CLIENTES

PLACOSA, trabaja con las principales plantas automotrices de México como son: Mazda, CHRYSLER, Ford, General Motors, Mercedes-Benz, NISSAN, Volkswagen, FREIGHTLINER; además de otros clientes como es PEMSA dedicada a la industria de la construcción, AVENTEC a la industria aeronáutica, WIXFILTERS, Interfil y BALDWIN FILTERS que hacen filtros para la industria automotriz, Donaldson que produce filtros y colectores de polvos y Metalsa que es una empresa dedicada a la producción de estructuras metálicas para la industria automotriz. Los logos de los clientes se pueden apreciar en la siguiente imagen.

































1.4.1.2. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La EFTEC-PLACOSA se encuentra ubicado en calle 56 Sur # 11, Colonia CIVAC, en el municipio de Jiutepec, Morelos.(Ver Fig.).



Fig. 2 Ubicación de la planta en Jiutepec Morelos

1.4.1.3. MISIÓN

Brindar selladores de alta calidad a nuestros clientes.

1.4.1.4. VISIÓN

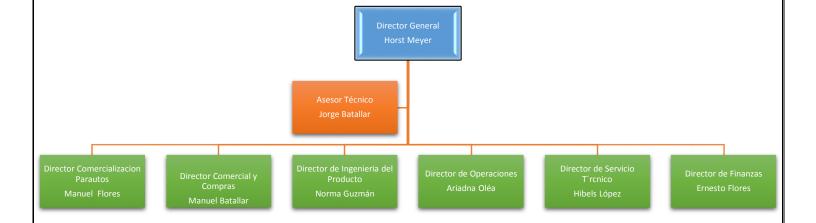
La visión de EFTEC-PLACOSA es que cada vehículo fabricado en México lleve nuestros productos.



1.4.2. LOGO DE LA EMPRESA



1.4.3. ORGANIGRAMA



1.4.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El departamento de Ingeniería de Producto (IP) se encarga del proceso y desarrollo de un material, de tal forma que el producto se a apto para realizarlo en un proceso y poder comercializarlo. Las actividades que se realizan en el área son la de fabricación de un nuevo material, realización de pruebas para cada material, la optimización de los costos de producción entre otras actividades. Lo que el departamento seencargaes que el producto cumpla con las características deseadas por los clientes elaborados con los mejores materiales a un costo accesible.



El departamento de IP se compone por las oficinas de los directivos del departamento, el área de reactores y agitadores, las mesas de trabajos de los ingenieros y practicantes, área de viscosidad Castor y Severs, área de viscosímetros Brookfield, cuarto de hornos, cuarto de pintura y el cuarto de materias primas (Ver

Fig.).

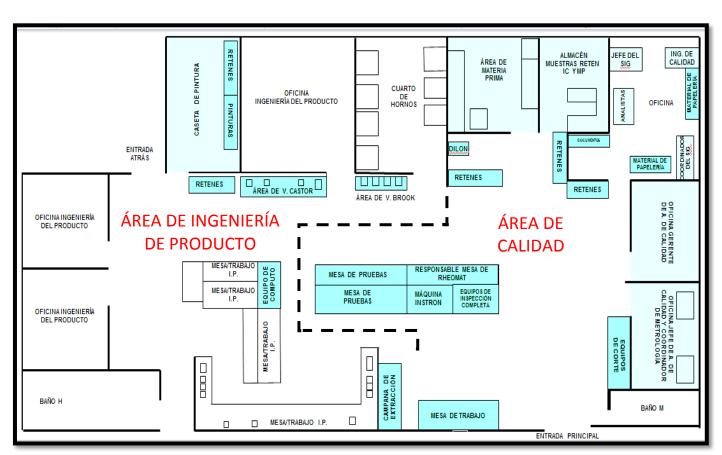


Fig. 3 Departamento de Ingeniería de Producto



1.5. PROBLEMAS A RESOLVER

Los problemas a resolver en la realización de este proyecto son los siguientes:

- Corregir los problemas que aun presenta el material, en este caso el problema de adhesión entre otros.
- Evitar las variaciones en el proceso de producción del sellador expandible
 CA1 por su elaboración en diversos equipos de operación.
- Superar las pruebas críticas que presenta y todas aquellas que la caracterizanen los diferentes niveles de su proceso de elaboración.

Resolviendo estos problemas, podemos solucionar:

- Número excesivo de ajustes y cambios de materia prima para la validación y liberación del producto.
- Rechazo del material por los clientes.
- Pérdida de clientes.
- Pérdidas económicas.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1. ALCANCES

Se resolverán los problemas que presenta el sellador como también hacer que pasen las pruebas con sus respectivas características físicas, químicas y mecánicas implementadas en la especificación M8513 [2006-N] del NES MO301 para que sea aceptada.

Se desarrollara y se empleara el sellador expandible a las carrocerías de la planta Nissan CIVAC.

1.6.2. LIMITACIONES

- La confidencialidad de información técnica.
- Cambios en la calidad de materia prima.





2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

Si nos fijamos en nuestro alrededor, la mayoría de los objetos que nos rodean han sido construidos gracias a estos materiales, la pantalla de nuestro ordenador, los zapatos que llevamos, nuestro teléfono móvil, la estantería de nuestra habitación, así como las paredes que nos rodean han sido fabricados mediante el uso de colas y pegamentos, gracias a estos materiales podemos viajar al espacio, nuestros vehículos consumen menos energía siendo más ecológicos, enviamos y empaquetamos todo tipo de mercancías a cualquier parte del mundo.

Debido a las diversas ventajas que proporciona el uso de materiales adhesivos como sistema de unión, protección y sellado, este tipo de material o tecnología está experimentando un gran auge y crecimiento enorme en su uso en las áreas de construcción, fabricación y mantenimiento.

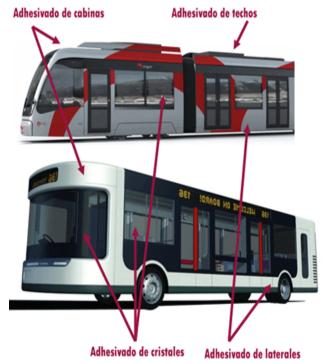
Por otro lado, sin el uso de adhesivos sería imposible fabricar materiales o productos necesarios para la construcción o que utilizamos en nuestra vida diaria, por ejemplo los paneles sándwich o panel de abeja utilizados en múltiples sectores los cuales aportan una extraordinaria resistencia combinado con un peso muy reducido, material médico como las vendas y esparadrapos o los composites utilizados en la reconstrucción de muelas y dientes, material de oficina como los post-it, materiales decorativos como los vinilos y pegatinas, etcétera...

La industria aeronáutica fue el primer sector que impulsó el uso de los adhesivos durante el proceso de fabricación de sus productos como aviones, cohetes o helicópteros, debido a sus extraordinarias ventajas respecto a métodos tradicionales como la soldadura o el atornillado, posteriormente los demás sectores industriales encontraron en los adhesivos un material de unión que solucionaba y mejoraba sus productos.

El sector automovilístico ha experimentado durante estos últimos años un gran auge en el uso de los adhesivos, los adhesivos se aplican durante el proceso de fabricación de un vehículo tanto para unir piezas de interiorismo como para conformar los bastidores, permitiendo eliminar gran parte de las soldaduras y remaches y obteniendo vehículos más ligeros así como más seguros tal y como se ha demostrado en las pruebas de impacto o crash desarrolladas para tal fin.



A modo de ejemplo y con objeto de mostrar diversas aplicaciones de adhesivos estructurales, a continuación se exponen diferentes ejemplos donde se utilizan adhesivos como materiales de unión durante la construcción y fabricación de vehículos de tierra, aire y mar:



- Adhesivado de elementos que conforman estructuras o bastidores.
- Adhesivado de cristales o ventanas frontales, laterales y traseras.
- Adhesivado de los techos al cuerpo de la estructura
- Adhesivado de paneles laterales al cuerpo de la estructura
- Adhesivado de suelos
- Adhesivado de cabinas a la estructura
- Adhesivado de diversos elementos que conforman el equipamiento.
- Aislamiento acústico.
- Sistemas de protección frente fuegos y humos.

A parte de la función principal como materiales usados para unir sustratos, los adhesivos pueden ser utilizados para otros fines como por ejemplo el sellado de tuberías u otros elementos que requieran estanqueidad, fijación de tornillos con el objetivo de eliminar el efecto del autoaflojamiento producido por cargas dinámicas, sellado en áreas específicas que se desea evitar la oxidación y corrosión, impermeabilizantes, aislamiento acústico, aislamiento eléctrico, etc...



2.1.1. LA ADHESIÓN

En la definición de adhesión se utiliza 2 conceptos importantes a definir:

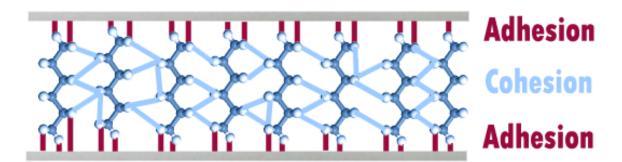
- Fuerza o mecanismos que mantiene unido el adhesivo con cada sustrato.
- Capa límite.

Las fuerzas o mecanismos se refieren tanto a las fuerzas creadas por las fuerzas intermoleculares, los enlaces químicos así como mecanismos de anclaje mediante rugosidad, adsorción y difusión.

El fenómeno de adsorción se produce cuando parte de los polímeros del adhesivo entra en contacto con el sustrato pero no lo atraviesan, manteniéndose unidos a este mediante la acción de las fuerzas intermoleculares y/o enlaces químicos que se desarrollan en la zona de adhesión denominada capa límite o interface. Podemos definir la adsorción como la adhesión del adhesivo sin penetración al sustrato.

Por el contrario en el fenómeno de difusión parte los polímeros que conforma el adhesivos atraviesa al sustrato, generando puntos unión y anclaje entrelazando ambos materiales. Podemos definir la difusión como la adhesión del adhesivo con penetración al sustrato.

La capa límite se refiere a una fina capa correspondiente a las interfaces entre el sustrato y el adhesivo en donde se producen todas las fuerzas mencionadas anteriormente.





La adhesión está parametrizada bajo 2 conceptos:

Energía de adhesión: Representa la suma de todas las energías producidas por las interacciones (enlaces químicos, momentos dipolares, así como fuerzas electrostáticas y mecanismos de anclaje, adsorción y difusión.) que se desarrollan en la capa límite.

Trabajo reversible de adhesión: Representa el trabajo que tenemos que aplicar para superar la suma de todas las interacciones o fuerzas y mecanismos que se desarrollan en la capa límite.

Tal y como se ha citado anteriormente, existen diversas teorías y modelos que tratan de explicar el fenómeno de la adhesión, no existiendo actualmente un modelo unificado que explique todos los casos, las siguientes teorías son los modelos vigentes que explican dicho fenómeno:

- Modelo mecánico
- Teoría de la difusión
- Teoría electrostática de la adhesión
- Teoría termodinámica de la adhesión

Con objeto de garantizar la calidad de la adhesión entre dos materiales es importante cumplir los siguientes 2 parámetros:

- Elección de la preparación y limpieza adecuada al sustrato que se quiere aplicar el adhesivo.
- Elección correcta del adhesivo durante la fase del diseño, tanto por la compatibilidad del adhesivo con el sustrato, los efectos del envejecimiento que puede soportar el adhesivo, así como los coeficientes de expansión térmica de los sustratos.

El uso de ensayos destructivos permite evaluar la correcta adhesión de una unión según el tipo de fractura (cohesiva, adhesiva o mixta) y el valor de la resistencia de fractura obtenida del ensayo.

Los ensayos destructivos más habituales utilizados para evaluar la adhesión son:

- Ensayos de cizalladura
- Ensayos de torsión
- Ensayos de pelado

Las probetas que se realizan para hacer estos tipos de ensayos pueden ser sometidas a condiciones climáticas, químicas o físicas previamente (luz ultravioleta, niebla salina...), con objeto de valorar el efecto del envejecimiento que puede soportar la adhesión durante la vida en uso de la unión.



Ante la importancia que tiene este fenómeno en diversos campos de la ciencia, el fenómeno de la adhesión es en la actualidad estudiado en múltiples centros de investigación y desarrollo, en un futuro próximo todo este conocimiento nos permitirá desarrollar y sintetizar adhesivos capaces de unir cualquier tipo de material bajo cualquier tipo de condición.

El conjunto de interacciones físicas y químicas que tienen lugar en la interface adhesivo/adherente recibe el nombre de adhesión.



Las uniones adhesivas presentan las siguientes ventajas con respecto a otros métodos de ensamblaje de materiales:

- Distribución uniforme de tensiones
- Rigidización de las uniones
- No se produce distorsión del sustrato
- Permiten la unión económica de distintos materiales
- Uniones selladas
- Aislamiento
- Reducción del número de componentes
- Mejora del aspecto del producto
- Compatibilidad del producto
- Uniones híbridas

Composición: La naturaleza exacta de las composiciones no es difundida por los fabricantes, pero la siguiente composición es típica de muchos adhesivos:

- Polímero: Forma la masa del adhesivo y contribuye a su resistencia en las tres dimensiones.
- Solvente: Debe estar presente para llevar el adhesivo al estado líquido.
- Cargas: Se agregan para reducir costos o mejorar ciertas propiedades como la fluidez o la resistencia al despegue.



- Adhesivadores: Sustancias que contribuyen al pegado mientras el adhesivo está todavía húmedo o sin curar.
- Plastificantes: Ablandan la película final del adhesivo e imparten flexibilidad.
- Aditivos varios: Como, retardadores de inflamación, estabilizadores de luz, colorantes y los agentes de control de viscosidad, son los casos más típicos.

Los adhesivos son puentes entre las superficies de los sustratos, tanto si son del mismo, como si son de distinto material. El mecanismo de unión depende de:

- La fuerza de unión del adhesivo al sustrato o adhesión
- La fuerza interna del adhesivo o cohesión

2.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS ADHESIVOS

Hay muchas formas de clasificar a los adhesivos. A continuación encontramos algunas de ellas:

Según el tipo de disolvente:

Adhesivos solubles en agua: Estos adhesivos están basados en polímeros naturales como almidones y dextrinas o sintéticos como las emulsiones de poliacetato de vinilo (PVAc). La película de adhesivo se origina por evaporación del agua, utilizada como solvente. La aplicación más extendida para este tipo de adhesivos es la obtención de cartón ondulado y el pegado de papel y cartón para la obtención de cajas y bolsas. Las principales ventajas que aporta son facilidad de manejo en fábrica, facilidad de limpieza y coste razonables. Como inconvenientes, se pueden enumerar el lento desarrollo de la capacidad de unión, adhesión muy limitada sobre materiales plásticos y recubrimientos poliméricos y la pobre resistencia a la humedad. El PVAc es el adhesivo en base agua de uso más extendido. Se prepara por polimerización en emulsión con alcohol polivinílico (PVA) ó 2-hidroxietilcelulosa estabilizadores. Además puede incorporar plastificantes, cargas, solventes, antiespumantes y conservantes. Las emulsiones se pueden presentar en un amplio intervalo de consistencia: desde



líquidos lechosos a pastas espesas. Las aplicaciones son numerosos: pegado para la formación de cajas de cartón y cartoncillo, formación de tubos o ejes espirales de cartón y formación de bolsas de papel. Se trata de adhesivos que desarrollan rápidamente la capacidad de adhesión, por lo que permiten alcanzar mayores productividades. Aportan buena dureza, siendo resistentes tanto al frío como al calor. El PVAc se puede copolimerizar con etileno o ésteres acrílicos, para mejorar la adhesión, especialmente si se van a aplicar sobre sustratos plásticos.

Adhesivos vehiculizados en disolventes orgánicos: El disolvente facilita la distribución uniforme del adhesivo en las superficies a unir y al evaporarse permite obtener la película fijada a las mismas. Los polímeros que participan mayoritariamente en este tipo de adhesivos son elastómeros que pueden ser derivados del caucho natural o sintético, copolímeros de estireno-butadieno (SBR). Estos adhesivos suelen ser sensibles a la presión, por esta razón intervienen en cintas adhesivas y etiquetas. Dentro de este mismo grupo están los adhesivos derivados del poliuretano que se emplean para la obtención de películas laminadas plásticas destinadas a las más diversas aplicaciones: bolsas y tapas de envases termoformados. Aportan excelentes propiedades como son dureza y rigidez, flexibilidad, claridad y resistencia a la temperatura. Finalmente, copolímeros de etileno y vinil-acetato se utilizan en aplicaciones de sellado por calor mediante la aplicación de bandas laterales para el sellado, que permite la formación de las costuras verticales en bolsas obtenidas en máquinas de formado-llenado-sellado. También pueden encontrarse en tapas de productos lácteos y de porciones individuales de mermeladas. La utilización de este grupo de adhesivos se va reduciendo por el riesgo que supone el empleo de los disolventes y los problemas medioambientales de los mismos.



Adhesivos sin solventes: Este tipo de adhesivos surge como respuesta al aporte de energía que requieren los adhesivos que utilizan un solvente (orgánico o acuoso), para la evaporación de éstos y por los problemas medioambientales que conllevan. Estos adhesivos, también pueden incluirse dentro del concepto de adhesivos reactivos. Otro tipo a considerar son las resinas epoxi bicomponente formadas por una resina epoxi fluida y un reactivo como una poliamida que contenga grupos amina libres. Ambos componentes se mezclan previamente a temperatura ambiente y reaccionan para generar la adhesión. Finalmente incluir los adhesivos cuya polimerización es inducida por radiación ultravioleta. La base química de los mismos son acrilatos o epoxi. Ambos requieren la inclusión, en su formulación, de fotoiniciadores o sustancias activas a dicha radiación que desencadenan el proceso de polimerización. La ventaja que aportan es que la acción de la radiación sustituye la necesidad de utilizar los adhesivos bicomponentes. Las propiedades del producto resultante son comparables a las obtenidas cuando se utilizan los dos componentes.

Según los requerimientos de uso:

- Adhesivos Estructurales: aquellos que deben soportar una carga mayor que el peso del adherente.
 - Ej.: secciones de las alas de aviones, partes de carrocerías básicas de automotores.
- Adhesivos de sostén: deben soportar solamente el peso de los adherentes.
 - Ej.: adhesivos para azulejos, etc.
- Adhesivos selladores: prevenir el pasaje de fluidos a través de una junta.
 - o Ej.: selladores para juntas de carrocerías, para parabrisas, etc.



Según su estabilidad al calor:

- Adhesivos termoplasticos: aquellos que se ablandan y fluyen cuando son calentados, y solidifican al enfriarse.
- Adhesivos termoendurecibles: no se ablandan cuando son calentados, pueden carbonizarse si son calentados a temperaturas elevadas pero no fluyen.

Según la Composición Química:

- Fuentes animales: incluyen varios tipos de colas (de proteínas animales: utilizadas por muchísimo tiempo para el encolado de objetos de madera, obtenidas de cueros y huesos) y colas de caseína (proteínas de la leche: prácticamente insolubles en agua, se usan en el pegado de paquetes de cigarrillos y cintas de papel, etiquetas resistentes a la humedad e industria del embalaje.)
- Fuentes vegetales: incluyen los adhesivos basados en almidones (hidratos de carbono: con agua caliente forma el engrudo) o dextrina (despolimerización del almidón): el maíz es la mayor fuente de adhesivos a base de hidratos de carbono, utilizados en la manufactura de cartones corrugados, acanalados y otros productos del papel, tienen pobre cohesividad y pobre resistencia al agua. También las gomas naturales y los adhesivos asfálticos.
- Sintéticos: basados en materiales desarrollados por la industria química.



Según los métodos de curado:

- Por Solidificación (selladores base cera o paradina)
- Por Evaporación de solvente (cementos base goma y las colas blancas)
- Por Reacción química: La mayoría de estos adhesivos son polímeros reactivos que pasan del estado líquido al sólido mediante diversas reacciones de polimerización.

Hay 5 tipos:

- Reacción anaeróbica
- Exposición a la luz ultravioleta
- Reacción aniónica (cianoacrilatos)
- Sistemas de activación (acrílicos modificados)
- Curado húmedo (siliconas, uretanos)

2.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Especificaciones del material de Ingeniería:

1. ALCANCE

Esta norma es aplicable a los adhesivos de masilla usados para carrocerías de automóviles. Estos adhesivos de masilla se aplican en las zonas soldadas por puntos del cuerpo y entre el panel y las zonas del cuerpo reforzados. Evitan el agua, la entrada de polvo y la corrosión.

El material para su uso se asegurará de NES M0301 (sustancia Restricciones de uso)

Observación: La unidad y numéricos valores dados en {} en la presente norma se basan en el sistema de la unidad convencional y se añaden una referencia informativa. Cuando se utiliza como un agente de fijación entre los paneles y las zonas del cuerpo reforzados, el material adhesivo se refiere lo más a menudo como un "agente adhesivo de masilla". Cuando se utiliza en las áreas de puntos de soldadura, el material se conoce como un "punto material de sellado de soldadura" más a menudo.



2. CLASIFICACIÓN

Hay 5 tipos de adhesivo que se enumeran en la Tabla 1 a continuación. TABLA 1

| CLASIFICACI | | NOMBRE | CÓDIGO | PROPIEDA | ESPUMABILI | EJEMPLOS DE |
|-------------|-----|-----------------|---------|----------|-------------|---------------------------|
| ÓN | | CONVENCIO | DENES | DES | DAD | ÁREA DE |
| | | NAL | | | | APLICACIÓN |
| | No. | MASILLA | NMS-11 | | | UNIONES DE LOS |
| TIPO I | 1 | ADHESIVA | | | | PANELES |
| | No. | | NMS-12 | | | INTERIOR Y |
| | 2 | | NIMO 40 | | | EXTERIOR DEL CAPO, TECHO, |
| | No. | | NMS-13 | | SIN ESPUMA | BAÚL, |
| | 3 | | | PASTA | OII LOI OWN | No.1 ALTA TIPO |
| | | | | | | DE MODULO |
| | | | | | | No.2 TIPO |
| | | | | | | ESTÁNDAR |
| | | | | | | No.3 TIPO DE MODULO SUAVE |
| | | | | | | MODULO SUAVE |
| TIPO | Ш | PUNTO DE | | | | , |
| | | SOLDADUR | NMS-20 | | ESPUMA | PUNTO DE ÁREA |
| | | A DE SELLADO | | | | SOLDADA*1 |
| | | DEL | | | | |
| | | MATERIAL | | | | |
| TIPO | Ш | MASILLA | NMS-30 | CONFORM | NO | ÁREAS EN LAS |
| | | PLÁSTICA | | ADO | ESPECIFICA | QUE LOS |
| | | | | | DO | ADHESIVOS SON |
| | | | | | | DIFÍCILES DE USAR |
| | | | | | | OOAK |

^{*1:} Paneles superior e inferior del tablero de instrumentos, alojamiento de la rueda interior y exterior, guardabarros de la rueda trasera de la carcasa exterior y zonas laterales en el tablero de mesa. Al especificar el tipo de adhesivo masilla en dibujos explicativos, utilice el NEScódigo como se muestra en el ejemplo siguiente.



Ejemplo: NES M 8513-1996 (NEM-11)

3. CALIDAD

3.1 Condiciones generales

3.1.1 Trabajabilidad

Goma tipo de descarga de adhesivo del eyector especificado o flujo arma debe estar libre de problemas. Despuésla descarga y la aplicación, el adhesivo deben estar libres de formación de filamentos. Si el adhesivo se aplica a unasuperficie del panel, debe adherirse al panel. No debe fluir a lo largo de la superficie del panel. Adhesivos en forma deben de estirar adecuadamente después de la aplicación. Deben tener buena elasticidad. Después de la aplicación, no debe haber ningún signo de separación de adhesivo de la superficie del panel.

3.1.2 Recubrimiento condiciones de la línea

La línea de recubrimiento debe estar libre de salpicaduras, que fluye, y el deslizamiento. Después de la cocción, el adhesivo debe estar libre de grietas. El adhesivo no debe pelar desde la superficie del panel.

3.1.3 características de almacenamiento a largo plazo

Adhesivos a veces se aplican a las partes del cuerpo que se van a almacenar durante largos períodos de tiempo o transportado a través de largas distancias. Hornear y prueba de óxido aplicación de aceite se hace a menudo antes de su almacenamiento o transporte. Después del almacenamiento o el transporte, el adhesivo debe mostrar ningún signo de peeling. No debe haber ninguna disminución notable en la resistencia adhesiva o deformación adhesivo en zonas de panel.

3.1.4 Olor ofensivo y toxicidad

El adhesivo debe estar libre de olor ofensivo y la toxicidad. Exposición de la piel para que el adhesivo no debe causar erupciones en la piel o erupción.

3.2 datos de rendimiento Adhesivo

Datos de rendimiento del adhesivo se muestra en la Tabla 2 a continuación.



Table 2 Adhesive performance data

| = | | | | | Table 2 Ad | nesive peno | rmance data | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|---|---|--|--|--------------------|--|---------------|--|--|
| _ | Classification | | | Type I Type II | | | Type III | Test | | | | |
| Item | | | | _ | No. 1 | No. 2 | No. 3 | | | procedure No. | | |
| | External appearance | | | | The adhesive must be of uniform consistency. There must be no skin tension, layer separation, or coagulation. There must be no foreign material or air bubbles mixed with the adhesive. | | | | | | | |
| | Specific gravity | | | | | 1.5 Max. | | | 4.3 | | | |
| | Viscosity | 7 | Rotary | viscometer | | By agre | ement | | Not specified | | | |
| 8 | (20°C) Pa · s (P) Pressure viscometer | | | | | By agre | ement | | Not specified | 4.4 | | |
| 동 | Pe | netrati | on (20°C) | | | Not spe | ecified | | By agreement | 4.5 | | |
| ğ | Non- | volatile | portion (| %) | | | 95 Min. | | | 4.6 | | |
| General characteristics | | | External | appearance | The adhesive must be of uniform consistency. There must be no skin tension, layer separation, or coagulation. There must be no foreign material or air bubbles mixed wit the adhesive. | | | | | | | |
| Gene | Storage stability (40°C × 166 hr | | Viscosity | Rotary viscometer Pressure viscometer | Vis | cosity change rate | not to exceed ±30 | 76 | Not specified | 4.7 | | |
| | (40 0 11 100 11 | Penetration (20°C | | tion (20°C) | | | | | Penetration change rate not to exceed ±30% | | | |
| | | | | ng strength (kgt/cm²) | | (8.0) In. | 0.25 (2.5) Min. | 0.20 (2.0) Min. | 0.10 (1.0) Min. | | | |
| | Discharge volume (g/min) | | | | | 100 | | | Not specified | 4.0 | | |
| | Oil-surface fixation properties | | | Immediately after coating, affix the adhesive to the oil-coated test piece. There must be no cobwebbing. Apply the adhesive with the oil-coated panel in a vertical position. | | | | | 4.9 | | | |
| ķ | Flow characteristics (mm) | naracteristics Maintain at 170°C for 20 | | | | 5 mm Max. both vertically and horizontally | | | | | | |
| | Strength decrease ratio (%) | | Not specified 10 Max. | | | | Not specified | 4.11 | | | | |
| Viorkability | Spot-welding Disappearance by spot welding | | Not specified No disappearance Not specified | | | | | 4.30 | | | | |
| | 18 | owerr | esistance | | No splashing or significant deformation | | | | | 4.12 | | |
| | Electro-depos | | External | appearance | No peeling, significant softening, brittleness, or shape cha | | | ange | | | | |
| | properties (30°C × 5 min | | | ng strength (kgt/cm²) | 0.78 M | (8.0) in. | 0.25 (2.5) 0.20 (2.0) 0.10 (1.0) Min. Min. Min. | | | 4.13 | | |
| | Reco | very ch | aracterisi | tics | No adhesive separation Not specified | | | 4.14 | | | | |
| | Adhesive modulus (20°C) MPa (kgf/cm²) 30% compress under tensile stress 30% compress under tensile stress | | ter tensile | 0.22 to 0.59 (2.2 to 6.0) | 0.12 to 0.22 {1.2 to 2.2} | | Not specified | | | | | |
| | | | und | ter tensile | 0.96 {10.0} Min. | 0.39 to 0.95 {4.0 to 10.0} | 0.10 {1.0} Min. | Not s | pecified | 4.15 | | |
| Physical characteristics | Cubic volume change ratio (%) | | | | | | Report Height direction Vertical direction | | | 4.16 | | |
| The ball | Elongation (%) | | | | 100 Min. | | | | Mn. | 4.17 | | |
| F S | Initial (Maintain at 170°C × 20 minutes) | | | 0.78 (8.0) 0.25 (2.5) 0.20 (2.0) Min. Min. Min. | | | 0.10 (1.0) Min. | 4.15 | | | | |
| - | Overbaking resistance (Maintain at 210°C × 20 minutes) Shearing strength | | | Not to exceed 30% of initial drop rate 0.10 (1.0) Min. | | | | | 4.19 | | | |
| | | | (kgf/cm²) | Not to exceed 30% of initial drop rate | | | 0.10 (1.0) Min. | 4.20 | | | | |



| | | | | Table | 2 Adhesive | e performano | e data (Cont | inued) | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|--|----------------|------------------|-----------------|------|------|
| Classification | | | Type I | | | · | | Test | | | |
| Item | | | No. 1 | No. 2 | No. 3 | Type II | Type III | procedure No. | | | |
| - | | -baking exte | rnal app | earance | | No significant color change or cracking | | | | | |
| | - | Flame | | | | | n color change | | Not | 4.21 | |
| | resistance Time (S | | | Seconds) | | Not specified | | Within 2 | specified | 4.22 | |
| | | Thermal agin characteristic | _ | l | | | | l | | | |
| | | C or 80°C × | | l | | | | l | | 4.23 | |
| | hours |) | | l | | | | l | | | |
| | | leat cycle te | | Shearing | | | | 0.20 {2.0} | 0.10 {1.0} | | |
| | | procedure E omplete cycle | | strength | | {8.0} | 0.25 (2.5) | | | 4.24 | |
| | | isture resista | _ | MPa {kgf/cm ² } | Min. | | Min. | Min. | Min. | | |
| | , | × 95% RH × | 120 | | | | | | | 4.25 | |
| 8 | hours |) w-temperati | IF# | 1 | | | | l | | | |
| dg. | _ | stance (-40*) | | | | | | l | | 4.26 | |
| eg. | | hours) | | | | | | | | | |
| Fatigue test (Frequency of 10 to 30 | | | N | 4.27 | | | | | | | |
| Low-temperature resistance (-40°C × 3 hours) Fatigue test (Frequency of 10 to 30 Hz, amplitude of 3 mm in the pulling direction, duration of 10°) Corrosion resistance (CCTI Test method for 200 | | | No adhesive surface peeling or cracking agreement | | | | | 4.27 | | | |
| Corrosion resistance | | | | | | | | | | | |
| (CCTI Test method for 200 | | | No corrosion in the panel hole area | | | | | 4.27 | | | |
| - | complete cycles) Gasoline (20°C × | | |) | | | | | | | |
| | 8 | 10 minu | | | | | l | l | п. | | |
| | ĕ | Rust-proo | | Shearing strength | 0.78 | {8.0} | 0.25 (2.5) | 0.20 (2.0) | By agreement | | |
| | 18 g | (20°C × | | MPa | | in. | Min. | Min. | | | |
| | ical subst resistance | minute | (5) | {kgt/cm²} | | | | | 0.10 (1.0) | 4.29 | |
| | Chemical substance resistance | Rust-pro | of oil | l | | | | l | Min. | | |
| | E C | (20°C × | | Flow | • | | | | _ | | |
| | O second | | | charact- eristics | No separation or vertical ru | | Irunning | | | | |
| | Pane | el strain test | (mm) | 7 days | 0.10 | Max | | | | | |
| | | | | | | (Applied to CKD) 14 days 0.15 Max. Not specified | | | | | 4.31 |

4. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

- 4.1 Generales artículos procedimiento de prueba
- 4.1.1 las condiciones del lugar de prueba

Tal como se especifica en el punto 3.1 del NES M 0084 (Métodos de prueba para adhesivos y selladores de función Automóviles material).

4.1.2 Pruebapreparación de la pieza

Tal como se especifica en el punto 3.2 del NES M 0084.

Materiales y pieza de prueba

4.1.3 Prueba acondicionada

Según se especifica en el punto 3.3 del NES M 0084.



4.1.4 Prueba de pieza de clasificación y tratamiento de superficies de material

Véase Punto 3.4, Tabla 2 de NES M 0084 para probeta clasificaciones de materiales. Clasificaciones mencionadas en esta tabla se seleccionarán según lo acordado entre las partes interesadas. Prueba forma pieza y espesor se especifican en la Tabla 3.

Table 3

| Shape | Material and plate thickness | Test item | Number of test pieces |
|---|--|---|--|
| 150 | | Storage stability Spot-weiding characteristics (Method A) Electrodeposition properties Initial adhesion characteristics | 9 (Electrodeposition properties) |
| , | | Overbaking resistance Low-baking resistance Thermal aging characteristics | (Chemical substance resistance) |
| | (1) Steel plate: t = 0.65 to 0.8 mm (2) Aluminum plate: t = 1.0 to 2.0 mm | - Heat cycle - Moisture resistance - Low-temperature resistance - Fatigue - Chemical substance resistance | 6 (For all tests other than those specified above) |
| 300 | | Oil-surface fixation properties Shower resistance | 3 |
| < 300 > | (1) Steel plate: t = 0.65 to 0.8 mm | Flow characteristics External appearance after baking Flame resistance | 3 |
| 150 | (2) Aluminum plate: t = 1.0 to 2.0 mm | - Recovery characteristics | 3 |
| 250 × | Glass t = 2.0 mm | - Adhesive modulus - Elongation | 1 |
| T _{in} t | (1) Steel plate: | - Corrosion resistance | 3 |
| t = 0.8 mm (2) Aluminum plate: t = 1.0 mm | | - Spot-welding characteristics (Method B) | 2 |



4.1.5 Procedimiento de prueba recubrimiento espécimen y el espesor del revestimiento.

Tal como se especifica en el punto 3.5 de NES M 0084.

4.1.6 Prueba de condiciones pieza para hornear

Las probetas deben ser horneadas en una cámara de temperatura constante a la temperatura especificada durante el tiempo especificado. Consulte la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4

| Articulo | Condiciones de cocción |
|--|---|
| Temperatura y tiempo | 170 ± 3 ° C durante 20 minutos |
| Condiciones estante de la prueba después de la cocción | A temperatura ambiente durante 24 horas |

4.1.7 Número de pieza de prueba y el redondeo de los valores medidos

Tal como se especifica en el punto 3.7 del NES M 0084.

4.2 procedimiento de prueba Aspecto externo

Según lo especificado en el punto 4. del NES M 0084.

4.3 Procedimiento de ensayo Peso específico

Como se especifica en el punto 5. Del NES M 0084 (método de sustitución de agua).

4.4 Procedimiento de ensayo Viscosidad

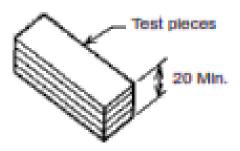
Como se especifica en los Artículos 6.2 y 6.3 de la NES M 0084. El medidor de viscosidad de tipo B debe tener un número de rotor de 7 y una velocidad de rotación de 2 rpm. El medidor de la viscosidad de presión debe tener un número de boquilla 1 y un engranaje de 40 dientes.

4.5 Procedimiento de ensayo de penetración



Según lo especificado en el punto 7. del NES M pedazos 0084. Prueba debe ser en capas como se muestra en la Figura 1 a continuación.

Figura 1



4.6 procedimiento de toma de ensayo no volátil

Tal como se especifica en el punto 8. del NES M 0084.

4.7 Almacenamiento procedimiento de ensayo de estabilidad

Tal como se especifica en el punto 9. del NES M 0084.

Condiciones adicionales de nivel de calor son 40 ± 2 ° C durante 168 horas. En el caso de tipo II y tipo III espuma adhesiva evaluación de la apariencia externa, tenga en cuenta el aumento de la formación de espuma entre los artículos observados. Consulte el artículo 4.21 de esta Norma. Mediciones de fuerzas de esquila son como se especifica en el punto 4.18 de esta Norma.

4.8 Procedimiento de descarga de prueba de volumen

Como se especifica en el punto 12. del NES M 0084.

Procedimientos propiedades de fijación de prueba 4.9 Aceite de superficie



4.9.1 Objetivo

Para determinar la adhesividad de los adhesivos de masilla y si o no formación de filamentos no deseado está presente.

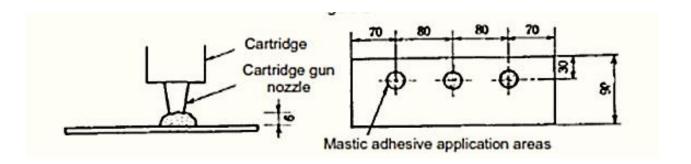
4.9.2 Equipos y materiales

(1) material de la pieza de prueba como se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma. (2) pistola de cartucho (como se especifica en el artículo 12.2 de NES M 0084)

4.9.3 Procedimientos

(1) Coloque las piezas de ensayo especificados en una superficie plana. Coloque la brecha boquilla de la pistola de cartucho 6 mm por encima de la pieza de ensayo. Utilice la pistola de cartucho de aplicar aproximadamente 3 gramos de adhesivo a cada uno de los 3 lugares espaciados 80 mm uno de otro como se muestra en la Figura 2 a continuación. Inmediatamente después de cada aplicación, aumentar la pistola de cartucho a una velocidad de 180 mm / segundo. Compruebe visualmente la resistencia adhesiva. Busque descolgamiento y otros elementos indeseables. Establecer las piezas de prueba a un lado.

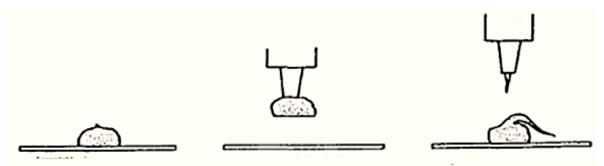
Figura 2





(2) A continuación se muestran los criterios de juicio.

Figura 3

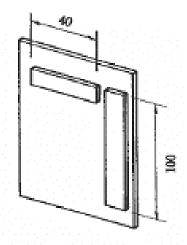


Aceptable: Sellador Aplicada se adhiere limpiamente a la superficie probeta. No hay formación de filamentos. Inaceptable: sellador aplicado no se adhiere a la superficie de la pieza de ensayo. En su lugar, se aferra a la punta de la boquilla de la pistola de cartuchos. Inaceptable: sellador aplicado se adhiere a la superficie de la pieza de prueba. Sin embargo, hay formación de filamentos significativo.

4.10 Flujo procedimiento características de prueba

Tal como se especifica en el punto 14. deNES M 0084. Permitir las probetas reposar a temperatura ambiente durante 10 minutos antes de la inspección de ellos por primera vez. A continuación, colocar las piezas de ensayo en una cámara de temperatura controlada constante a 170 ° C durante 20 minutos. Retire las piezas de prueba de la cámara. Inspeccione ellos por segunda vez. Prueba pieza adhesivas condiciones capa debe ser como se muestra en la Figura 4 a continuación.

Figura 4





4.11 Soldadura por puntos, procedimiento y características de prueba

4.11.1 Objetivo

Para determinar el efecto de las superficies soldadas por puntos en los adhesivos de masilla.

4.11.2 Equipo

- (1) Soldadura por puntos (como se especifica en el punto 4.11.4 (1) de esta Norma)
- (2) probador de tracción (como se especifica en el punto 28.2 (2) de NES M 0084)

4.11.3Preparación probeta

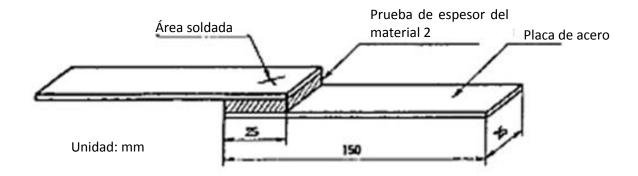
Las piezas de ensayo se pueden preparar usando cualquiera de los dos métodos descritos a continuación.

(1) Método A

- 1) Material de la pieza de prueba: Según se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma
- 2) Preparación de pieza de ensayo: Aplicar el adhesivo de masilla a la pieza de prueba como se muestra en la Figura 5 a continuación. Toma otra pieza de prueba como se muestra. Spot-suelde una sola área en una probeta. Inmediatamente, lleve a cabo el procedimiento de prueba.

Observación: Las piezas de ensayo se pueden preparar por capas con un material distinto de una pieza de ensayo a partir de material especificado mientras existan las mismas condiciones para la soldadura por puntos.

Figura 5



Líneas de corte



Prueba de espesor del

material 2.

(2) Método B

- 1) material de la pieza de prueba: Según se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma.
- 2) Preparación de pieza de ensayo: Aplicar el adhesivo de masilla al material de ensayo como se muestra en la Figura 6 a continuación. Colocar una capa de otro material de prueba como se muestra. La punta de soldadura las 6 áreas de capa de material de una sola prueba. Cortar las capas de material de prueba en 6 probetas separado. Inmediatamente, lleve a cabo el procedimiento de prueba.

Observación: Las piezas de ensayo se pueden preparar por capas con un material distinto de una pieza de ensayo a partir de material especificado mientras existan las mismas condiciones para la soldadura por puntos.

Área soldada por punto.

Unidad: mm

Figura 6



4.11.4 Condiciones de ensayo

(1) condiciones de soldadura por puntos

1) Frecuencia: 50 (60) Hz

2) terminales eléctricos: diámetro del eje mínimo de 10 mm y el diámetro de punta máxima de 4,5 mm.

3) Tiempo de soldadura: 12.5 (15) ciclos

4) sobrepresión terminal eléctrico: 1,23 kN {125 kgf}

5) Corriente de soldadura: 6500 A

6) Diámetro Spot-soldadura: 4.8 mm

(2) La velocidad de desplazamiento de la abrazadera: 50 mm / minuto

4.11.5 Procedimientos

- (1) Se encargará de la probeta de forma que el eje largo es a lo largo de la línea central de la abrazadera de la máquina de prueba. Abrazadera 40 mm de cada pieza de ensayo terminan en el gancho. Esto garantizará la aplicación de la carga correcta.
- (2) Utilice el equipo de prueba siguiendo las especificaciones aplicables. Tenga en cuenta la carga máxima a la que se rompe la probeta.
- (3) Utilice la siguiente fórmula para calcular la disminución de la relación fuerza de soldadura

$$A = \frac{B - C}{B} x 100$$

A: disminución de la relación fuerza de soldadura (%)

B: carga sin pieza de prueba (N/Kgf)

C: carga con pieza de prueba (N/Kgf)



4.11.6 Informe

- (1) Calcule el promedio de 5 valores medidos. Redondear los valores de resultado en números enteros.
 - (2) Anote el valor medio en un (%) de 100.
- 4.12 Ducha procedimiento de prueba de resistencia

Tal como se especifica en la casilla 16. del NES M 0084.

4.13 La electrodeposición propiedades

Tal como se especifica en el punto 17. del NES M 0084.

4.14 características de recuperación del procedimiento de ensayo}

4.14.1 Objetivo

Para determinar la separación de adhesivos de masilla resultantes de panel de desviación.

4.14.2 Prueba de preparación material de la pieza

Tal como se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma.

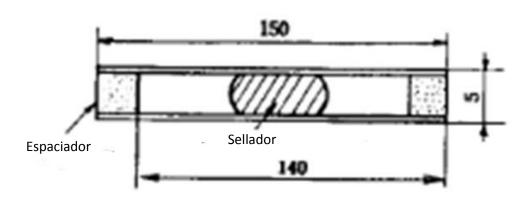
4.14.3 Procedimientos

(1) Use una pistola de cartuchos de aplicar aproximadamente 3 gramos de adhesivo al centro de la pieza de ensayo.



(2) Colocar un espaciador 5 mm en cada extremo de la pieza de ensayo. Coloque otra pieza de prueba en la parte superior del espaciador para crear un sándwich con el adhesivo de masilla entre las dos piezas de prueba.

Figura 7



(3) Presione hacia abajo la parte central del sándwich con el dedo hasta 1 mm de espacio se mantiene entre las probetas superior e inferior. Retire el dedo. Repita los pasos (1) a (3) tres veces.

Figura 8





(4) Criterios de características de recuperación de juicio se muestran en las figuras 9 y 10 abajo.

Figura 9

Recuperación aceptable: la continuidad del sellador es ininterrumpida después de que la pieza de prueba superior salta hacia atrás a su posición original.



Figura 10

Recuperación inaceptable: La continuidad del sellador se rompe después de la pieza de prueba superior salta hacia atrás a su posición original.



4.14.4 Informe.

Nota "aceptable" o "inaceptable".

4,15 Adhesivo procedimiento de ensayo del módulo.

4.15.1 Objetivo

Para determinar el efecto de alargamiento adhesivo de masilla y compresión en la rigidez del panel y la distorsión.

4.15.2 Equipo

- (1) cámara de temperatura controlada constante.
- (2) probador de tracción (como se especifica en el punto 28.2 (2) de NES M 0084).



4.15.3 Preparación de la probeta

- (1) Para determinar el módulo durante la elongación, siga los procedimientos especificados en el artículo 25. del NES M 0084.
- (2) Para determinar el módulo durante la compresión, utilizar un cilindro formado a partir del adhesivo. El cilindro debe tener un diámetro de 30 mm y un espesor de 10 mm. Consulte la Figura 11 a continuación.

Figura 11



- 4.15.4 Condiciones de prueba (1) condiciones de cocción: Según se especifica en el punto 4.1.6 de esta Norma.
- (2) La velocidad de desplazamiento de la abrazadera: 50 mm / minuto

4.15.5 Procedimientos

- (1) Para determinar el módulo durante la elongación, mida la resistencia a la tracción adhesiva masilla en el punto de que la masilla elongación adhesivo alcanza el 50%.
- (2) Para determinar el módulo durante la compresión, mida la resistencia a la compresión en el punto de que el adhesivo masilla de compresión alcanza el 30%.

4.15.6 Informe

Tenga en cuenta la resistencia a la tracción y la resistencia a la compresión en MPa (kgf / cm) Unidades.

Procedimiento de prueba de razón de cambio de 4,16 volumen cúbico



4.16.1 Objetivo

Para determinar la relación de cambio de volumen de los adhesivos de masilla.

4.16.2 Informe

Tras la cocción, la relación de cambio de volumen se observó (se requiere la relación de ampliación de la ampolla en la dirección de altura y la dirección vertical sólo para el Tipo I Nº 3 materiales).

4.16.3 Procedimiento

- (1) Para el Tipo I, Nº 1, Tipo I, Nº 2, Tipo II, y los materiales III Tipo, utilice el método A (Método flotabilidad) como se especifica en el punto 19.3 de NES M 0084.
- (2) Para determinar la relación de la formación de ampollas de Tipo I Nº 3 materiales, utilizar una placa de acero con una superficie cubierta de petróleo como una pieza de ensayo.

Aplicar los adhesivos a la placa como un mm cuadrado 30 mm × 30. Probeta espesor se determina según lo acordado entre las partes interesadas.

- (3) Coloque las piezas de ensayo en una cámara de temperatura controlada constante que se ha preseleccionado a 170 ° C. Posición media de la de ensayo verticalmente y la otra mitad horizontalmente. Deje que las piezas de ensayo se paren en la cámara de 170 ° C durante 20 minutos.
- (4) Retire las piezas de prueba de la cámara. Permitir que las piezas de ensayo en reposo a temperatura ambiente durante 24 horas.

4.16.4 Informe

Utilice la siguiente fórmula para determinar la relación de la formación de ampollas en la dirección de altura (Figura 12) y la vertical dirección (Figura 13).

$$S = \frac{T_2 - T_1}{T_1} x 100$$

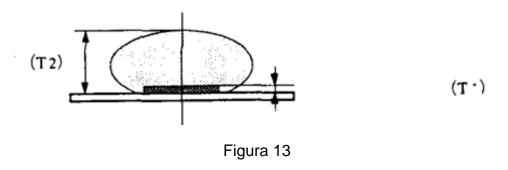
S = Relación con ampollas

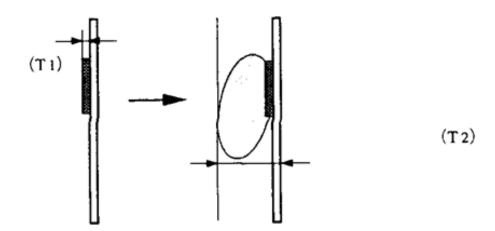
 T_1 = Espesor de la probeta antes de la formación de ampollas

 T_2 = Espesor de la probeta después de la formación de ampollas



Figura 12





4.17 Procedimiento de prueba Elongación

Tal como se especifica en el punto 25. del NES M 0084.

4.18 características de adhesión iniciales del procedimiento de ensayo

4.18.1 Objetivo

Para determinar la resistencia inicial de cizallamiento



4.18.2 Método de Prueba

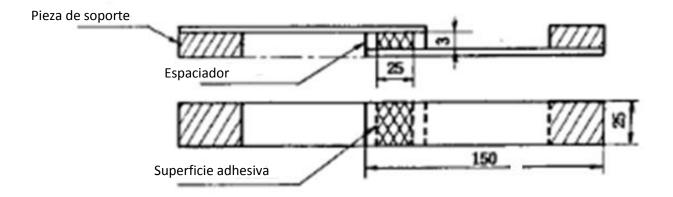
Tal como se especifica en el punto 27. del NES M 0084.

- (1) Material de la pieza de prueba: Según se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma.
- (2) La preparación Probeta: Aplique adhesivo masilla a la probeta. Inmediatamente pegar 2 lados adyacentes probeta) o un clip para sujetar las piezas de prueba juntos. Hornear las piezas de prueba en la cámara de temperatura controlada constante siguiendo las condiciones de cocción especificadas. Retire las piezas de prueba de la cámara. Corte las porciones probeta que sobresalen. Inspeccione cuidadosamente las piezas de ensayo. Prueba de forma y dimensiones de la pieza se muestran en la Figura 14 a continuación.

Nota (2):

Precalentar el peso a la temperatura especificada antes de usarlo para mantener las piezas de prueba juntos.

Figura 14



4.19 procedimiento de prueba de resistencia overbaking

Tal como se especifica en el punto 34. del NES M 0084. Sin embargo, la temperatura de cocción especificada es de 210 ± 3 ° C durante 20 minutos.

4,20 Low-hornear procedimiento de prueba de resistencia

Tal como se especifica en el punto 34. del NES M 0084. Sin embargo, condiciones de cocción especificados son los siguientes: 140 ± 3 ° C durante 20 minutos después de 160 ± 3 ° C durante 20 minutos.



4.21 Post-secado procedimiento de prueba apariencia externa

4.21.1 Objetivo

Para determinar masilla condición de formación de espuma adhesiva y estado de la superficie después de la cocción.

4.21.2 Las piezas de ensayo

Tal como se especifica en el punto 4.10 (procedimiento características de prueba) de esta Norma.

4.21.3 Procedimientos

- (1) las características espumantes prueba: Use un cuchillo para cortar una porción del material de prueba adhesiva masilla. Compruebe las siguientes condiciones inaceptables:
 - 1) grandes bolsas de aire
 - 2) la formación de espuma Inconsistente
 - 3) Fallo de la masilla adhesiva para volver a su forma original después de aplicar la presión del dedo.

Nota (3): características espumantes ejemplo.



Aceptable



Inaceptable

(2) las características de la superficie de prueba: Comprobar visualmente la pieza de superficie de prueba para la formación de espuma, viscosidad, grietas y fragilidad.

4.21.4 Informe

Tenga en cuenta las características físicas observadas durante la inspección visual.

4.22 Llama procedimiento de prueba de resistencia



4.22.1 Objetivo

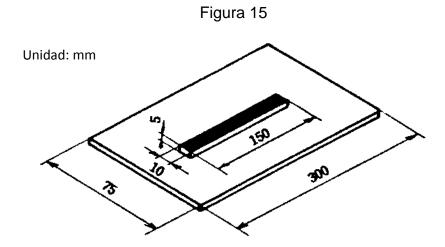
Para determinar la resistencia a la llama adhesivo durante la soldadura por puntos.

4.22.2 Equipo

- (1) Mechero Bunsen (llama diámetro jet de 9,5 mm)
- (2) El gas propano
- (3) Cronómetro

4.22.3 Preparación de la probeta

- (1) material de la pieza de prueba: Según se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma.
- (2) Aplicar el material de prueba adhesiva a una placa de acero aceitada como se muestra en la Figura 15 a continuación. Después de la aplicación, permite la placa de acero en reposo a temperatura ambiente durante 20 minutos.

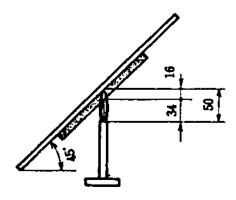


4.22.4 Procedimientos

Ajuste la pieza de ensayo en un ángulo de 45 grados respecto a una superficie horizontal. (Consulte la Figura 16.) Ajuste la llama de un mechero Bunsen hasta una longitud de 50 mm. Mantenga la punta de la llama 16 mm de la placa de ensayo (aproximadamente 1/3 de la longitud de la llama) durante 8 segundos. Retire la llama de la probeta. Sostenga la pieza de prueba verticalmente durante 1 segundo. Medir el tiempo requerido para la pieza de prueba de combustión a cesar (combustión tiempo de duración).



Figura 16



4.22.5 Informe

Tenga en cuenta el tiempo de duración de la combustión, en segundos.

4.23 características de envejecimiento térmico del procedimiento de ensayo

Tal como se especifica en el punto 35. del NES M 0084. Sin embargo, la preparación de probeta deberá ser como se especifica en el punto 4.18 de esta Norma. Adicionalmente, condiciones de calentamiento difieren. Capucha adhesivo masilla debe ser calentado a 130 ° C. Otros adhesivos de masilla deben calentarse a 80 ° C.

4.24 Calor procedimiento de prueba de ciclo

Tal como se especifica en el punto 37. del NES M 0084. Sin embargo, las condiciones del ciclo de calor requieren usando el método de ensayo B para 2 ciclos completos. Preparación Probeta es como se especifica en el Artículo 4.18 de esta Norma. La pieza por ensayar protuberantes deben ser cortadas carga siguiente ciclo de calor.

4,25 Humedad procedimiento de prueba de resistencia

4.25.1 Objetivo

Para determinar el efecto de la humedad en el adhesivo de masilla.

4.25.2 Equipo

- (1) La temperatura y la cámara de humedad controlada
- (2) cámara de temperatura controlada constante
- (3) medidor de tensión (como se especifica en el artículo 28.2 (2) del NES M 0084)



4.25.3 Probeta

Tal como se especifica en el punto 4.18 de este (fuerza probeta) estándar.

4.25.4 Condiciones de ensayo

- (1) temperatura de la cámara de temperatura controlada constante la temperatura constante y cámara de humedad controlada y la humedad relativa.
 - 1) Temperatura: 50 ± 2 ° C
 - 2) Humedad relativa: 95% Min.
 - (2) Tiempo de duración de la prueba: 120 horas
 - (3) condiciones de cocción: 170 \pm 3 $^{\circ}$ C mantenida durante 20 minutos
 - (4) La velocidad de desplazamiento de la abrazadera: 50 mm / minuto

4.25.5 Procedimientos

- (1) Permitir que las probetas reposar a temperatura ambiente durante 1 hora. Ajuste la temperatura constante y cámara de humedad a la temperatura y humedad especificadas. Coloque las piezas de prueba en la cámara de 120 horas.
- (2) Retire las piezas de prueba de la cámara. Permitir que las piezas de ensayo en reposo a temperatura ambiente durante 24 horas. Realice el esquila prueba de resistencia como se especifica en el punto 27.5 del NES M 0084.
- 4.25.6 Informe Nota la resistencia al cizallamiento en unidades de MPa (kgf / cm2).
- 4.26 Procedimiento de ensayo de resistencia a baja temperatura

Tal como se especifica en el punto 36.3 del NES M0084. Sin embargo, las condiciones de cocción son como se especifica en el punto 4.1.6 de esta Norma.

4.27 procedimiento de prueba de fatiga



Tal como se especifica en el punto 40.del NES M0084. Sin embargo, utilizar probetas de tipo B. La vibración se transmite en la dirección de la fuerza de cizallamiento a una amplitud de 3 mm.

4.28 Corrosión procedimiento de prueba de resistencia

Tal como se especifica en el punto 32. del NES M0084.

4.29 sustancia química procedimiento de prueba de resistencia

4.29.1 Objetivo

Para determinar el efecto de varias sustancias químicas en el adhesivo de masilla.

4.29.2 Equipo y materiales

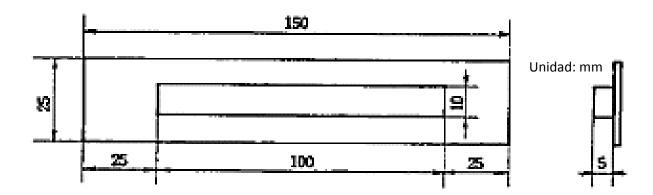
- (1) cámara de temperatura controlada constante
- (2) probador de tracción [Según se especifica en el artículo 28.2 (2) del NES M0084]
- (3) La gasolina [Según se especifica en NES M5052 (Gasolina fábrica-Fill) o una gasolina similares]

Cera a prueba de óxido (según lo acordado entre las partes interesadas) de aceite a prueba de óxido (según lo acordado entre las partes interesadas)

4.29.3 Preparación de la probeta

- (1) prueba de apariencia externa: Utilizar materiales de placas de prueba como se especifica en el punto 4.1.4 de esta Norma. Utilice una plantilla para aplicar adhesivo masilla sobre el centro de la pieza de prueba como se muestra en la Figura 17 a continuación. Espesor de adhesivo masilla debe ser 5 mm. Mastic ancho del adhesivo debe ser de 10 mm. Longitud adhesivo masilla debe ser de 100 mm.
- (2) Prueba de resistencia al cizallamiento: Utilice una probeta preparada como se especifica en el Artículo 4.18 de esta Norma. No cocer piezas de prueba que están recubiertas con aceite antioxidante.
- Nota (1): Se utiliza para evaluar probetas que están recubiertas con aceite antioxidante.
- Nota (2): Se utiliza para evaluar probetas que han tenido la gasolina, cera prueba de óxido o aceite a prueba de óxido que se les aplica.





4.29.4 Procedimientos

(1) prueba Aspecto externo

- 1) Aplicar el material de ensayo adhesivo de masilla a las piezas de ensayo. Deje que las piezas de prueba en reposo a temperatura ambiente durante 1 hora (o algún otro tiempo estipulado). Sumerja las piezas de ensayo en aceite a prueba de óxido durante 20 segundos.
- 2) Coloque las piezas de prueba en un ambiente mantenido a 40 ° C y 90% de humedad relativa durante 30 días. Retire las piezas de prueba desde el entorno controlado. Compruebe visualmente las piezas de ensayo para la separación de adhesivo masilla y ablandamiento.

Hornear las piezas de prueba como se especifica. Después de la cocción, una vez más comprobar visualmente las piezas de ensayo para la separación de adhesivo masilla y suavizantes.

- (2) Prueba de resistencia al cizallamiento (Gasolina y cera a prueba de óxido)
- 1) Aplicar el material de ensayo adhesivo de masilla a las piezas de ensayo. Hornear las piezas de ensayo en las condiciones especificadas en el punto 4.1.6 de esta Norma. Después de la cocción, permiten que las piezas de ensayo en reposo a temperatura ambiente durante 24 horas.

Sumergir medio de las piezas de ensayo en la gasolina durante 10 minutos. Sumergir la otra mitad de las piezas de ensayo en la cera a prueba de herrumbre durante 20 minutos.



- 2) Retire las piezas de ensayo de la gasolina y la cera a prueba de herrumbre. Realice el procedimiento de prueba de fuerza de cizallamiento especificado en el punto 27.5 del NES M 0084 (para los aceites inoxidables).
- 3) Aplicar material de ensayo adhesivo de masilla a las piezas de ensayo. Permitir que las piezas de ensayo en reposo a temperatura ambiente durante 1 hora (o algún otro tiempo estipulado). Sumerja las piezas de ensayo en aceite a prueba de óxido durante 20 segundos.
- 4) Retire las piezas de prueba de aceite. Hornear las piezas de ensayo en las condiciones especificadas en el punto 4.1.6 de esta Norma.
- 5) Después de la cocción, permiten que las piezas de ensayo en reposo a temperatura ambiente durante 24 horas. Realice el procedimiento de prueba de fuerza de cizallamiento como se especifica en el artículo 27.5 del NES M 0084. Mida la resistencia al cizallamiento.

4.29.5 Informe

- (1) Nota del aspecto exterior de las piezas de ensayo. Registre la resistencia al cizallamiento (después de la inmersión en aceite a prueba de óxido) en unidades de MPa (kgf / cm2).
- (2) Tenga en cuenta el tipo de aceite a prueba de óxido utilizado en el procedimiento de prueba.
- 4.30 Método de ensayo para la desaparición de adhesivo masilla mediante soldadura por puntos

4.30.1 Objetivo

Para confirmar el rendimiento de la desaparición de adhesivo masilla mediante soldadura por puntos

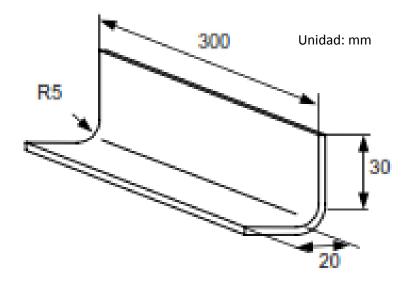
4.30.2 Equipo

(1) El dispositivo debe estar satisfecho con la condición requerida por el Artículo 4.30.4.

4.30.3 Probeta

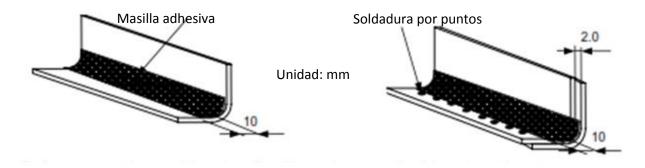


1) Material y forma de probetas: Material se SP780 especificado por NES M 2027 y forma estarán en la forma que se muestra en la siguiente figura.



4.30.4 Procedimiento

- 1) Aplicar aceite a prueba de óxido para el prensado de las piezas de ensayo. Y aplicar adhesivo masilla a la pieza de prueba como se muestra en la siguiente figura.
- 2) Después de aplicar el adhesivo masilla, establecer dos probetas para que espacio libre entre dos piezas de prueba es de 2.0 mm.



3) Realizar la soldadura por puntos en ocho puntos. Condiciones de soldadura por puntos siguen la siguiente tabla.



| | | | Condiciones de soldadura por puntos | | | |
|------------------------|-------|-----------|-------------------------------------|--|--|--|
| Fuerza de pro | esiór | า | 190 Kg | | | |
| Aplicación corriente 1 | de | Corriente | 1 ciclo | | | |
| | | Tiempo | 11.0 kA | | | |
| Enfriamiento | | | 3 ciclos | | | |
| Aplicación corriente 2 | de | Corriente | 9.0 kA | | | |
| | | Tiempo | 12 ciclos | | | |
| Aplicación corriente 3 | de | Corriente | 5.0 kA | | | |
| | | Tiempo | 3 ciclos | | | |
| Mantenimiento | | | 2 ciclos | | | |

- 4) Después de la soldadura por puntos, realice el tratamiento químico y de revestimiento por electrodeposición. Y llevar a cabo la cocción.
- 5) Una vez finalizada la cocción de recubrimiento por electrodeposición, retire las porciones planas soldadas con un taladro y otras herramientas. Desmontar piezas de prueba y comprobar la apariencia de probetas.

4.30.5 Registro

Rellene resultados de la comprobación, como anormalidad de aparición de probetas, desaparición de adhesivo masilla, y así sucesivamente.

4.31 Prueba de tensión en Panel

4.31.1 Objetivo

Cuando se aplica la masilla adhesiva, y se almacena antes de la cocción, compruebe la cepa dada al panel.

Esta prueba se aplicará a las piezas utilizadas para las piezas CKD.



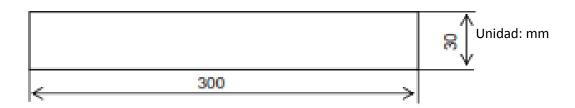
4.31.2 Equipo

- (1) La temperatura y la cámara de humedad controlada
- (2) El equipo de medición deberá tener la precisión de medida de hasta 1/100 mm.

4.31.3 Probeta

1) Uso SP121 especificado en NES M2020, y preparar una pieza de ensayo de $300 \times 30 \times 0.8T$ y $300 \times 30 \times 1,6$ t.

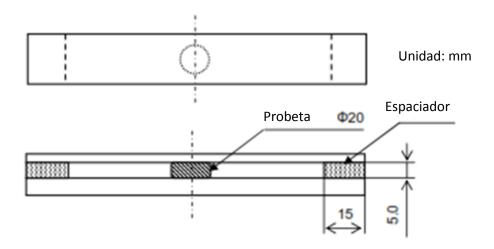
Para $300 \times 30 \times 1.6t$, se les permite ser utilizado por adherir dos piezas en una sola.



4.31.4 Procedimiento

- (1) Aplicar el adhesivo masilla para probar pieza Φ20 (después de la aplicación, antes de la cocción de estado).
- (2) Colocar la probeta sobre una muestra que sea compatible con espaciador de espesor 5 mm. Use un espaciador que se hace de los materiales, el hierro o el aluminio, etc., que no se ven afectados por el calor y la humedad.
- (3) Fijar ambos extremos por clips para evitar que se mueva.





- (4) Después de instalar la pieza de ensayo 4 horas más tarde, mida la altura del centro de probeta hasta centésimos mm.
- (5) Que la probeta reposar durante 7 días y 14 días en la temperatura constante y cámara de humedad que está condicionado a 30 ° C x 70% de humedad relativa.
- (6) Después de la prueba, hornear a 170 ° C x 20 minutos y medir la altura del centro probeta hasta centésimas mm después de volver a la temperatura ordinaria.

4.31.5 Informe

Registre si existe masilla adhesiva anormalidad panel exterior o no, y registrar la cantidad de cambio de altura en comparación con el valor inicial.





3.1. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

El conocimiento del laboratorio de ingeniería de producto es muy importante ya que se llevan a cabo las pruebas que los selladores requieren para el cliente los apruebe y sean procesados a nivel proceso y vendidos.

Actividad 1. Conocimiento de laboratorio IP.

El laboratorio de Ingeniería de Producto, está dividía en oficinas de los responsables del departamento, el área de mezclado y agitadores que en esta área se lleva acabo las síntesis de otros materiales que la empresa comercializa, estas síntesis se realizan en reactores de 2 kg de capacidad (muestra nivel laboratorio). Las mesas de trabajo para cada ingeniero del producto y otras 2 para los alumnos residentes, se realizan las pruebas de los diversosselladores y plastisoles que la empresa elabora.

También cuenta con el área de viscosidades que está dividida en dos, la primera es el área de viscosidad castor y sever en la cual se analizan las viscosidades de los materiales tanto de ingeniería de Producto y el área de calidad, y la otra área es la de viscosidades Brookfield con cual cuenta 2 equipos analógicos y un digital, muy cerca de estas áreas están el cuarto de pinturas donde se pintan los paneles que pasaron a pruebas y serán enviadas como muestras a los clientes y otro cuarto que es de hornos donde se ponen a gelar las pruebas de los adhesivos y los plastisoles que se realizaron a nivel laboratorio.

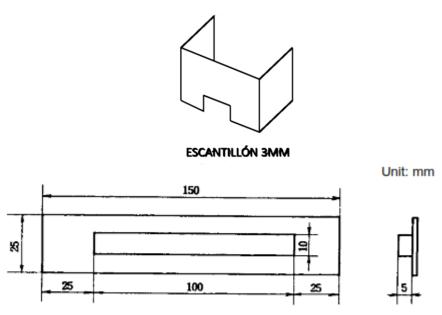


Actividad 2. Realización de pruebas de aprobación material CA1

Las pruebas relevantes para el sellador expandible CA1 son:

- Pruebas de adhesión en láminas
- Expansión del material
- Esfuerzo al corte
- Prueba de elongación

Las pruebas de adhesiones que se corren para este material son en 3 tipos de láminas que la empresa de Nissan utiliza para sus carrocerías, por lo general las láminas son de 2.5 cm x 15 cm de medidas, se aplica el materia con un escantillón e de 5 mm de altura (espesor) donde el cordón tendrá 1 cm de ancho x 10 cm de longitud.





Actividad 3. Seguimiento de viscosidades a material CA1

Para medir la viscosidad del sellador expandible CA1 se utiliza el viscosímetro Castor que es la cantidad de materia que pasa atravesó de una boquilla a cierta presión.

El rango de esta viscosidad esta de 140 a 160 segundos por 20 grs de sellador.

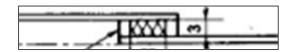
En cada ajuste se fue modificando la viscosidad del material que se le ajustaba con cantidades de plastificantes y algunas resinas para ir mejorando la viscosidad y la adhesión en la lámina.

Actividad 4. Evaluación de las pruebas realizadas al material CA1.

La evaluación delas pruebas del material CA1 son las siguientes:

Adhesión: el sellador aplicado en láminas de 10 cm x 2 cm se gelan de15 minutos a 150°C, cuando el adhesivo y la lámina están frías con una palanca se le hace una pequeña incisión y se le aplica un esfuerzo hacia arriba para lograr desprender el adhesivo de la lámina.

Esfuerzo al corte: el sellador es aplicado en láminas 10 cm x 2 cm en esta ocasión solamente es aplicado en una sección de la lámina equivalente de 2 cm x 2 cmy se le cubre con una lámina de la misma medida 10 cm x 2 cm. Se gelan a 15 minutos a 150°C, ya geladas y frías se someten a un esfuerzo de separación de las dos laminas en el equipo llamado Dylon.





CAPÍTULO 4

4.1. RESULTADOS, PLANOS, GRÁFICAS, PROTOTIPOS Y PROGRAMAS

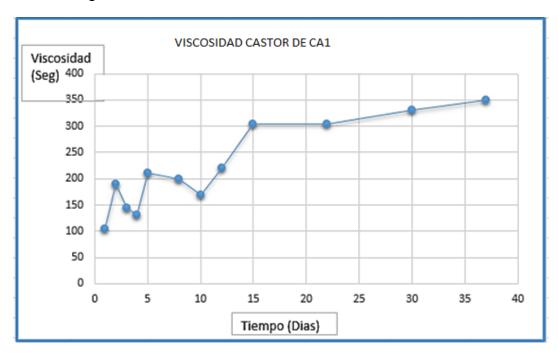
| ij | EFTEC - P | LACOSA | CAMBIO DE LOCACIÓN | | | | Página: | | | 1 de 5 | |
|--|---|------------------------------------|----------------------------|---|---|--|--|--|---------|--------|--|
| CLIENTE: | Nicean | | NO. DE PARTE: | | | ESPECIFICACIÓN (Res | delán vín Año): | | | | |
| | Aguascallentes 2 | | | | | | NES M 8513 - 2006-N T | voe 1. No. 1. NMS-11 | | | |
| ANALISTA: Zoser Abarca | | NOMBRE DEL MATERIAL: | | | | | NO. LOTE: | San | nple | | |
| (Nombre y firma) | | | | Sellador de Rei | fuerzos | | | % DE AVANCE | DICTAME | N: | |
| REVISO: | Sergio Chepillo | | FECHA INICIO: FECHA FINAL: | | | | | | | | |
| | (Nombre | y firma) | 03/04/2013 | | | 22/09/2013 | | 94% | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| NO. PRUEBA. | | PRUEBA | MÉTODO | ESPECIF | ICACIÓN | | RESULTADOS | | OK NG | | |
| PROEBA. | | | | | | TIPOS DE LAMINA | | | | | |
| | | | | SPC GI GA | | | | | | | |
| | WORKABILITY | | | | | 0.0 | | - | | | |
| 1 | Apariencia | | NES M 0513 / 4.2 | El adhesivo debe tener consistencia uniforme. No debe haber tensión de la piel, separación de capas, ni coagulación. No debe haber ningún material extraño burbujas de aire mezciados con el adhesivo. | | El material tiene consistencia uniforme. No presenta tensión de la piet, separación de capas, ni coagulación. Sin material extraño o burbujas de aire mezciadas con el adhesivo. | | | ок | | |
| 2 | Gravedad especifi | ca | NES M 5513 / 4.3 | 1.5 | Max. | 1.2126 / 1.30 (muestra ajustada disminuyendo dureza) | | | ок | | |
| 3 | Viscosidad Castor | | MP-003 | MP-003 Reportar | | 44.69 Seg / 96.69 Seg (muestra ajustada) / 109.32 (muestra ajustada disminuyendo dureza) | | | ок | | |
| 4 | % de no volátiles | | NES M 8513 / 4.6 | 95 M | linimo | 99.48 % / 99.52 1 | 6 (muestra ajustada dirm | inuyendo dureza) | ок | | |
| 1 Apariencia 2 Gravedad espr 3 Viscosidad Ca 4 % de no volátil 5 Estabilidad al almacenaje (40 x 168 hr) Propiedades d aceitadas (20 min. A 170 | Estabilidad al | Esfuerzo al corte | | 0.78 (8.0 |) Mínimo | 16.32 Kgf/cm2 | 17.07 Kgf/cm2 | 16.95 Kgf/cm2 | ок | | |
| | almacenaje (40°C x 168 hr) | Viscosidad Castor | NES M 8513 / 4.7 | Tasa de cambio de la viscosidad no debe ser superior a ± 30%. | | 25.57 % Visc. Inicial: 95.59 Seg. Visc. Final: 127.15 | | | ок | | |
| 6 | Propiedades de fij aceitadas (20 min. A 170 °C) | - | NES M 6513 / 4.9 | recubrimien adhesivo a la p recubierto con haber ningún o 2. Aplicar el a panel recubier | inte después del ito, aplicar el oleza de prueba acette. No debe descolgamiento. dhesivo con el lo con acette en ión vertical. | Sin descolgamiento | Sin descolgamiento | Sin descolgamiento | ок | | |
| 7 | Caracteris- ticas de fluidez | 20°C × 10 minutos | NES MN 0513 / 4.10 | | forma vertical y contal. | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | ок | | |
| | | Mantener a 170°C por 20 minutos | | | forma vertical y contal. | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | 0 mm vertical y horizontal / 0 mm vertical y horizontal (muestra ajustada disminuyendo dureza) | ок | | |
| 8 | Resistencia al lava | ado | NES M 8513 / 4.12 | | s ni deformación Icativa | Sin salpicaduras ni deformación significativa | Sin salpicaduras ni deformación significativa | Sin salpicaduras ni deformación significativa | ок | | |



| 9 | Propiedades de Electro- depositación (30°C × 5 minutos) | Apariencia externa (Resistencia al lavado en proceso de Fosfato y E.D.) | NES M 0513 / 4.13 | Sin pelado, ablandamiento significativo, fragilidad, ni cambio de forma. | Sin pelado, abiandamiento significativo, fragilidad, ni cambio de forma. | Sin pelado, ablandamiento significativo, fragilidad, ni cambio de forma. | Sin pelado, ablandamiento significativo, fragilidad, ni cambio de forma. | ок | |
|----|---|--|-------------------|--|---|---|---|----|--|
| | | Esfuerzo al corte con pintura E.D. MPa {kgf/cm2} | | 0.78 (8.0) Min. | 14.06 Kgt/cm2 | 14.05 Kgf/cm2 | 14.06 Kgf/cm2 | ок | |
| 10 | Características de recuperación | | NES M 8513 / 4.14 | Sin separación adhesiva | Sin separación adhesiva | Sin separación adhesiva | Sin separación adhesiva | ок | |
| 11 | Modulo adhesivo (20°C) | 50% de elongación bajo presión de tensión | NES M 8513 / 4.15 | 0.22 a 0.59 (2.2 a 6.0) | 0.55 MPa | | | ок | |
| | | 30% de compresión bajo presión de tensión | | 0.98 {10.0} Min. | 2.77 MPa | | | | |
| 12 | % del cambio cubico volumétrico | | NES M 5513 / 4.16 | Dentro de ±3 | -3% | | | ок | |

La elaboración del reporte de inspección completa se realizó en base a los resultados obtenidos en la evaluación de las pruebas hechas durante el periodo descrito anteriormente.

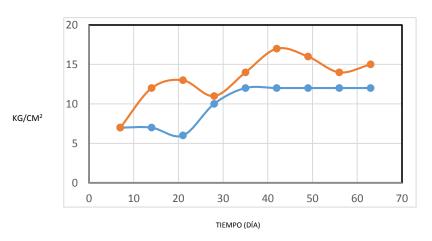
Grafica de seguimiento de viscosidad castor del material CA1



La grafica demuestra que la viscosidad del material se fue incrementado del rango establecido (120-160 seg.) ya que se notó que después de los 300 segundos el materia comenzaba a tener adherencia en todas las láminas de prueba, esto después de una nueva reformulación y cambio de materia prima en el compuesto del sellador, además que en el tiempo del almacenaje aumentaba paulatinamente su viscosidad sin sufrir ningún cambio para las pruebas que se realizan.

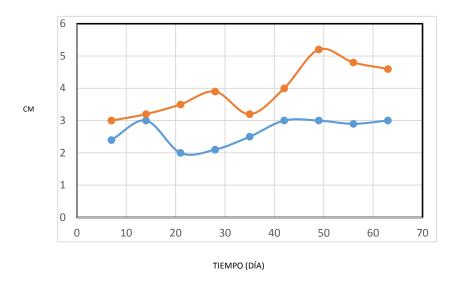


GRAFICA DE TENSIÓN



Se demuestra que el material después del día 30 se hace estable a la tensión sometida en el equipo mientras el de la competencia aún sigue presentando inestabilidad.

GRAFICA DE ELONGACIÓN



Se demuestra que el material después del día 41 se hace estable a la elongación sometida en el equipo mientras el de la competencia aún sigue presentando inestabilidad.



4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2.1. CONCLUSIONES

Una de las prioridades de Eftec Placosa es generar selladores de alta calidad y que cumplan con los requisitos indicados por los clientes, como por ejemplo: resistencia a la abrasión, viscosidad, elongación, adherencia, entre otros.

Es por ello, que Eftec Placosa, planta Jiutepec, Morelos, con el desarrollo del presente proyecto se intenta cubrir las necesidades del cliente y con ello desplazar a la competencia.

Ahora bien, en base los objetivos de la residencia, se obtuvo un cumplimiento del 100%, ya que se elaboraron las síntesis necesarias hasta encontrar la fórmula adecuada para el sellador.

Por otra parte, en base a los resultados obtenidos, de igual manera se cumplió con el 100%, logrando que el sellador superara todas las pruebas y algunas de las características del sellador de la competencia. Por el momento el material ya se encuentra validado por el cliente y únicamente falta la introducción a la planta NISSAN de Civac.

4.2.2. RECOMENDACIONES

Para obtener una mayor eficiencia del sellador se hicieron las siguientes recomendaciones a la empresa:

- Disminuir la cantidad de materia prima utilizada para las síntesis.
- Minimizar el número de síntesis realizadas para disminuir el tiempo de entrega del producto.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES

- ✓ Madrid Vega, Mario. "Seminario sobre adhesivos". Loctite Spain's Internal Technical Information.
- ✓ Sergio Chepillo García, Adhesivos para carrocerías
- ✓ NISSAN Engineering Standard, NESMO301.



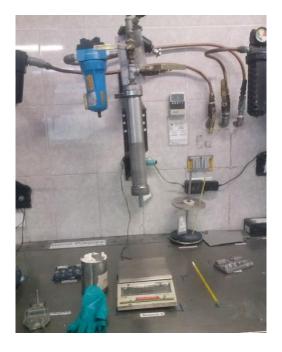
ANEXOS



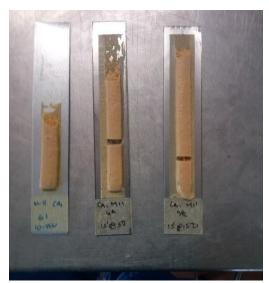
Realización de síntesis del sellador expandible CA1 en molino reactor.



Reactor molino de capacidad de 6 kg.



Equipo de medición para viscosidad Castor.



Sellador expandible CA1 evaluadas en la prueba de adhesión del material a la lámina.