



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco

Ingeniería en Sistemas Automotrices

RECALIFICACIÓN DE PIEZAS PLÁSTICAS PARA LA INDUSTRIA

AUTOMOTRIZ BMW, VWM, AUDI

EMPRESA: EUWE EUGEN WEXLER DE MÉXICO S.A. DE C.V.

PRESENTA: Luis Alejandro González Rodríguez.

Asesor Interno: Ing. Luis Ervey Sánchez Sampedro.

Asesor Externo: Ing. Giovanni Vázquez Cervantes.

ÍNDICE GENERAL

Limpieza de moldes (químicos y desmoldantes contaminan la pieza).....	17.....	13
AGRADECIMIENTOS.....		18
RESUMEN.....		19
Porcentaje participación de plástico para partes automotrices en la industria.....		19
Mal almacenaje de pieza (contaminación por materiales cruzados).....		21
Limpieza de moldes (químicos y desmoldantes contaminan la pieza)		21
ABSTRACT		22
Generalidades del proyecto		24
INTRODUCCIÓN		24
Datos de la empresa.....		26
Ubicación		27
Misión de la empresa		27
Visión de la empresa		27
Política de Calidad		27
Política de seguridad de la información		28
Valores.....		29
Trabajo en equipo		29
Responsabilidad.....		30
Conciencia económica.....		30
Pensamiento analítico.....		30
Sustentabilidad.....		30
Decisiones objetivas		30
Pensamiento creativo.....		30
Honrar los compromisos		31
Política de laboratorio		31
ÁREA DE ESTUDIANTE.....		34
Entre estas pruebas se encuentran		35
Laboratorio de pruebas mecánicas:		36
Laboratorio pruebas mecánicas		36
Laboratorio de pruebas climáticas:		36
Área de calibración de dispositivos		37

Imagen de referencia calibración de indicador	37
Etiqueta de calibración del laboratorio para el control de equipos y dispositivos.	38
Metrología	38
Oficina.....	40
Oficina para auxiliar de laboratorio.....	40
Zona de dispositivos para la medición de Piezas	40
Dispositivo de medición para piezas automotrices.....	41
Área de Corte.....	41
Maquinas en el laboratorio.	42
Cámara de flamabilidad.....	42
Normas para cada cliente dentro del laboratorio	43
Cámara de flamabilidad marca Atlas.....	43
Bastidor para la colocación de probetas	43
Cámara de flamabilidad en funcionamiento	44
Báscula analítica	44
Desecador de humedad	46
Desecador de humedad con crisoles de grafito y arcilla.	46
Cámara de arco de xenón.....	46
Cámara arco de xenón Preparación de probetas para prueba PV1303.....	47
Cámara climática	48
Cámara climática marca Weiss.....	48
Marcos ventana Volkswagen después de ser sometidos a -40°C durante 48hrs.....	49
Horno.....	49
Mufla	50
Mufla marca Vulcan.....	50
Prensa hidráulica	50
Prensa hidráulica marca Truper	50
Planteamiento del problema.....	51
Olores insoportables generados por un mal desarrollo de plásticos.....	51
Contaminación por mal proceso de inyección.	52
Contaminación por mal proceso de recolección.....	52
Embalaje deficiente para pruebas de emisiones.....	52

Error por desconocimiento del operador.....	52
OBJETIVO	54
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	54
JUSTIFICACIÓN.....	54
DELIMITACIÓN	55
LIMITACIÓN	55
MARCO TEÓRICO	55
INTRODUCCIÓN A LAS PRUEBAS	56
PRUEBAS AUTOMOTRICES.....	56
LA IMPORTANCIA DE LAS PRUEBAS AUTOMOTRICES	56
HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS	56
John Wesley Hyatt Jr. 1869	57
POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS	58
Estructuras de Polímeros.....	58
Estructura química pet	59
Estructura de termoplásticos	59
Monómero y polímero.....	59
TERMOPLÁSTICOS REFORZADOS.....	60
Procesamiento de termoplástico reforzado.....	60
CLASIFICACIÓN DE PLÁSTICOS.....	61
Triángulo de clasificación de plásticos industriales.....	62
PEEK.....	62
Estructura peek	63
LCP	64
Estructura LCP	65
Polímeros de cristal liquido	66
Aplicaciones de los LPC.....	67
PES	67
Estructura PES	68
Plástico con PES para retardante de llama.....	69
Dializador con membrana de PES.....	69
Filtro de agua con membrana de PES.....	69

PPS; EL POLISULFURO DE FENÍGENO O POLI (P-FENILEN SULFURO).....	70
Estructura PPS	70
PPS con GF40 pieza soporte habitáculo.	71
PVDF	72
Estructura PVDF.....	72
PC.....	72
Estructura PC	73
PPO	73
Estructura PPO.....	74
Revestimiento aplicación de PPO	74
ASA ACRÍLICO ESTIRENO.....	74
Estructura de ASA.....	75
PMMA.....	76
Estructura PMMA	76
Estructura 4.6	78
PA6.....	79
Estructura PA6.....	79
POM.....	80
Estructura POM	80
Aplicación POM	81
PS (POLIESTIRENO)	81
Usos del poliestireno y método de moldeo	82
Tipos de poliestireno	83
Poliestireno cristal	83
Estructura del poliestireno.	83
El poliestireno del futuro.....	83
Poliestireno sindiotactico y Poliestireno atactico	84
POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO HIPS	84
Estructura de polistireno de alto impacto.....	85
PVC (Polimeracion vinílica por radicales libres)	86
PVC aplicable a e habitáculo de un vehículo	88
PP (PROPILENO).....	88

Estructura polipropileno.....	89
PBT.....	90
TIPOS DE MOLDEO EN LA INDUSTRIA PARA LA INYECCIÓN DE PLÁSTICOS	91
Molde de inyección automotriz	91
PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN	91
Máquina de moldeo	92
Elección del material de molde adecuado	92
Molde de aluminio con las propiedades requeridas	93
Creación del molde.....	93
Molde para tapón automotriz (Propiedades exactitud para los requerimientos)	93
Preparación del material	93
Relleno de tolvas para el funcionamiento d la maquina.....	94
Inyección.....	94
Unidad de inyección y de cierre.	94
Envasado.....	94
Envasado del material	95
Enfriamiento	95
Expulsión.....	95
Cinta trasportadora del Molde 990.	95
VENTAJAS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN	96
Precisión	96
Volumen	96
Bajo costo	96
Rapidez	96
Acabados superficiales	97
Mínimos residuos de plástico.....	97
DESVENTAJAS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN	97
Coste inicial elevado	97
Plazo de entrega inicial.....	97
Diseño cuidadoso	98
Tipos de máquinas de moldeo por inyección.....	98
Máquinas de moldeo por inyección hidráulicas.....	98

Máquina de inyección hidráulica.....	99
Máquinas de moldeo por inyección eléctricas.....	99
Máquina de inyección eléctrica.....	99
Máquinas de moldeo por inyección de accionamiento híbrido.....	100
COMPONENTES BÁSICOS DE LA INYECTORA.....	100
UNIDAD DE POTENCIA.....	101
UNIDAD DE INYECCIÓN	101
LA BOQUILLA	102
UNIDAD DE CONTROL.....	102
UNIDAD DE CIERRE	103
PLACA MÓVIL DE LA UNIDAD DE CIERRE.....	103
PLACA ESTACIONARIA TRASERA DE LA UNIDAD DE CIERRE	103
PLACA ESTACIONARIA FRONTAL DE LA UNIDAD DE CIERRE	103
EL PROCESO DE INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS	103
PARÁMETROS BÁSICOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE INYECCIÓN	104
La figura muestra en forma esquemática como se relacionan estos parámetros entre sí.	104
Temperatura.....	104
Presión.....	105
Tiempo.....	105
Distancia.	105
Presión de inyección y su relación con los componentes	105
Materiales utilizados en la fabricación de moldes y sus características básicas.....	105
FACTORES QUE DETERMINAN LA ELECCIÓN DEL MATERIAL	106
Temperatura de procesamiento.....	106
Propiedades mecánicas.....	106
Resistencia química	106
CLASIFICACION DE PLASTICOS.....	107
Prueba de Flamabilidad.....	108
Objetivo de la prueba	109
Las responsabilidades de esta prueba son	109
El alcance de esta prueba es	109
Normas aplicables	109

Normas aplicables	110
NORMAS APLICABLES	110
Condiciones Ambientales	110
Documentos asociados.....	110
Registros	111
Especificaciones.....	111
"Descripción de los materiales, equipo y/o herramienta"	112
Especificaciones de las probetas	114
Dimensiones mínimas permitidas	114
Líneas para probetas de flamabiidad	115
Evaluación.....	115
Recorrido de flama dentro de la cámara de fama.....	116
Prueba de Calcinación	117
OBJETIVO	117
RESPONSABILIDAD.....	118
ALCANCE	118
DEFINICIONES	118
ESPECIFICACIONES.....	118
MAQUINA / EQUIPO/HERRAMIENTAS:	118
CONDICIONES AMBIENTALES	120
MÉTODO	120
PRETRATAMIENTO DEL CRISOL	120
Desecador con gel de sílice.	120
PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA.....	121
.....	122
Temperatura adecuada de la mufla	122
Crisoles con material antes de calcinar	122
Residuo de relleno (Fibra de vidrio)	122
DOCUMENTOS ASOCIADOS.....	123
REGISTROS.....	123
PRUEBA DE DENSIDAD.....	124
OBJETIVO	124

RESPONSABILIDADES.....	124
ALCANCE.....	125
DEFINICIONES.....	125
ESPECIFICACIONES.....	126
Dibujo de especificaciones.....	126
MATERIALES EQUIPO Y HERRAMIENTA.....	127
PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA.....	127
CONDICIONES AMBIENTALES.....	127
MÉTODO.....	127
Fig. 3 Activación de Aplicación "Densidad".....	128
Fig. 4 Proceso determinación de Densidad.....	129
Cálculo de Densidad Aparente.....	129
DOCUMENTOS ASOCIADOS.....	131
REGISTROS.....	131
Prueba Ensayo de exposición Lumínica para componentes del habitáculo del vehículo.....	132
Lámpara de arco de xenón.....	133
Materiales equipo y herramienta.....	134
REGISTROS.....	137
Prueba de Olor (Antes de ser intervenida).....	138
Objetivo.....	138
Responsabilidades.....	138
Alcance.....	138
Definiciones.....	138
Especificaciones.....	138
Patrones y materiales de referencia: N/A.....	138
Condiciones Ambientales:.....	138
Documentos Asociados.....	138
"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor".....	139
Registros:.....	140
Designación.....	140
Estructura de designación:.....	141
Ref. 1.1.....	142

Ref. 1.2	Ref. 1.3	142
TABLA DE VARIABLES.....		143
Ref. 2.1	Ref. 2.2	144
Ref. 2.3		144
"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"		144
Ref. 2.4.....		145
TABLA DE CALIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN		145
Criterios y requisitos para la aprobación o rechazo:		146
Áreas de mejora en el laboratorio.....		146
Proceso de inyección.....		147
TABLA DE MATERIA PRIMA Y ACABADO		147
Material en materia prima		151
Transportador y Almacenador de muestras para piezas de emisiones.		151
Método de recolección poco eficiente (Contaminación por materiales cruzados)		153
Diseño en CAD para su propuesta y construcción.		154
Diseño plegable para un ahorro de espacio.....		155
Sistema fácil de abrir y cerrar para un proceso rápido		155
Hermético con rejillas de ventilación para que el temperizado sea adecuado.		155
Practico solo desplegando lo a utilizar		155
Espacio suficiente para 3 piezas de tamaño promedio por piso, aun con la opción del uso de papel aluminio y almacenar hasta 12 piezas por piso.		156
6 pisos disponibles para un almacenaje de al menos 6 piezas grandes.....		156
Papel aluminio normado por la DIN 55 531-1.....		156
Forma de envió antes de la implementación		157
Sello hermético con aluminio normalizado.....		158
Nuevo empaque normalizado		158
Zona del aluminio antes de la implementación		161
Los puntos que se mejoraron en la nueva instrucción técnica son los siguientes:.....		162
Comportamiento de olor:.....		162
1. Obligaciones del ejecutor de la prueba (Laboratorio):.....		162
Responsabilidades de producción para la prueba de olor		163
2.- Obligaciones del operador de la maquina o supervisor de la misma		164
Recolección de piezas.....		166

3.- Método de recolección	166
Proceso de inyección:.....	166
Inyección de Molde 990	166
Pasos para método de recolección	167
Toma de pieza con guantes y depositar en el contenedor para la trasportación al laboratorio.....	168
Estancia en el laboratorio para la temperización.....	168
Empaque con aluminio normalizado.....	169
Método de empaque con aluminio normalizado al vacío.....	169
Lavado y preparación de frascos	170
"Preparación de frascos para prueba de Olor"	170
Enjuague de frascos.....	170
Jabón neutro sin olor.....	171
Enjuague de frascos.....	171
Secado con aire	171
Frasco listo para la prueba.	172
Corte de piezas de olor.....	172
"Descripción para corte en la prueba de Olor"	172
Cuarto limpio de materiales	172
TABLA1 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS.....	173
Variantes de condiciones de almacenamiento:	174
"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"	175
Identificación	176
Estructura de designación	177
Ref. 1.1.....	178
Ref. 1.2	178
Ref. 1.3	178
TABLA 2 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS.....	178
Ref. 2.1	179
Ref. 2.2	179
Ref. 2.3	180
"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"	180
TABLA 2 DE DESCRIPCIÓN Y CALIFICACIÓN	181
Tabla De Ejemplo de evaluación:.....	181
Criterios y requisitos para la aprobación o rechazo:.....	182
Al hacerse esta nueva instrucción	182

Checklist en el laboratorio listos para usarse.....	184
Conclusión	185
Aprendizajes en el laboratorio	189
Anexos del proyecto	193
Nueva instrucción técnica para prueba de olor	206
Bibliografías.	214
Bibliografías	215
Bibliografías.....	216

ÍNDICE DE IMÁGENES

Porcentaje participación de plástico para partes automotrices en la industria.	19
Mal almacenaje de pieza (contaminación por materiales cruzados)	21
Limpieza de moldes (químicos y desmoldantes contaminan la pieza)	21
Laboratorio pruebas mecánicas	36
Imagen de referencia calibración de indicador	37
Etiqueta de calibración del laboratorio para el control de equipos y dispositivos.	38
Oficina para auxiliar de laboratorio	40
Dispositivo de medición para piezas automotrices	41
Maquinas en el laboratorio.	42
Normas para cada cliente dentro del laboratorio	43
Cámara de flamabilidad marca Atlas	43
Bastidor para la colocación de probetas	43
Cámara de flamabilidad en funcionamiento	44
Desecador de humedad con crisoles de grafito y arcilla	46
Cámara arco de xenón Preparación de probetas para prueba PV1303	47
Cámara climática marca Weiss	48
Marcos ventana Volkswagen después de ser sometidos a -40°C durante 48hrs	49
Mufra marca Vulcan	50
Prensa hidráulica marca Truper	50
Olores insoportables generados por un mal desarrollo de plásticos.	51
Contaminación por mal proceso de inyección.	52
Contaminación por mal proceso de recolección.	52
Embalaje deficiente para pruebas de emisiones.	52
Error por desconocimiento del operador.	52
John Wesley Hyatt Jr. 1869	57
Estructuras de Polímeros	58
Estructura química pet	59
Monómero y polímero	59
Procesamiento de termoplástico reforzado.	60

Triángulo de clasificación de plásticos industriales.....	62
Estructura peek	63
Estructura LCP	65
Aplicaciones de los LPC.....	67
Estructura PES	68
<i>Plástico con PES para retardante de llama.....</i>	69
Estructura PPS	70
PPS con GF40 pieza soporte habitáculo.	71
Estructura PVDF.....	72
Estructura PC	73
Estructura PPO.....	74
Revestimiento aplicación de PPO.....	74
Estructura de ASA.....	75
Estructura PMMA	76
Estructura 4.6	78
Estructura PA6.....	79
Estructura POM	80
Aplicación POM	81
Usos del poliestireno y método de moldeo	82
Estructura del poliestireno.	83
Poliestireno sindiotactico y Poliestireno atactico	84
Estructura de polistireno de alto impacto.....	85
PVC (Polimeracion vinílica por radicales libres)	86
PVC aplicable a e habitáculo de un vehículo	88
Estructura polipropileno.....	89
Molde de inyección automotriz	91
Máquina de moldeado	92
Molde de aluminio con las propiedades requeridas	93
Molde para tapón automotriz (Propiedades exactitud para los requerimientos)	93
Relleno de tolvas para el funcionamiento d la maquina.....	94
Unidad de inyección y de cierre.	94
Envasado del material	95

Cinta transportadora del Molde 990.....	95
Máquina de inyección hidráulica.....	99
Máquina de inyección eléctrica.....	99
Líneas para probetas de flamabiidad	115
Recorrido de flama dentro de la cámara de fama.....	116
Desecador con gel de sílice.	120
Temperatura adecuada de la mufla	122
Crisoles con material antes de calcinar	122
Residuo de relleno (Fibra de vidrio)	122
Dibujo de especificaciones.	126
Fig. 3 Activación de Aplicación "Densidad"	128
Fig. 4 Proceso determinación de Densidad	129
Lámpara de arco de xenón	133
Ref. 1.1.....	142
Ref. 1.2	Ref. 1.3
Ref. 2.1	Ref. 2.2.....
Ref. 2.3.....	144
Ref. 2.4.....	144
Ref. 2.4.....	145
Proceso de inyección.....	147
Material en materia prima	151
Método de recolección poco eficiente (Contaminación por materiales cruzados)	153
Diseño en CAD para su propuesta y construcción.	154
Diseño plegable para un ahorro de espacio	155
Sistema fácil de abrir y cerrar para un proceso rápido	155
Hermético con rejillas de ventilación para que el temperizado sea adecuado.	155
Practico solo desplegando lo a utilizar	155
Espacio suficiente para 3 piezas de tamaño promedio por piso, aun con la opción del uso de papel aluminio y almacenar hasta 12 piezas por piso.	156
6 pisos disponibles para un almacenaje de al menos 6 piezas grandes.....	156
Papel aluminio normado por la DIN 55 531-1.....	156
Forma de envió antes de la implementación	157
Sello hermético con aluminio normalizado.....	158

Nuevo empaque normalizado	158
Zona del aluminio antes de la implementación	161
Inyección de Molde 990	166
Toma de pieza con guantes y depositar en el contenedor para la trasportación al laboratorio.	168
Estancia en el laboratorio para la temperizacion.	168
Empaque con aluminio normalizado.	169
Método de empaque con aluminio <i>normalizado</i> al vacío.	169
Enjuague de frascos	170
Jabón neutro sin olor	171
Enjuague de frascos	171
Secado con aire	171
Frasco listo para la prueba.	172
Estructura de designación	177
Ref. 1.1.....	178
Ref. 1.2	Ref. 1.3
Ref. 2.1	Ref. 2.2.....
Ref. 2.3.....	179
Ref. 2.4.....	180
Checklist en el laboratorio listos para usarse	184

ÍNDICE DE TABLAS

CLASIFICACION DE PLASTICOS	107
NORMAS APLICABLES	110
MAQUINA / EQUIPO/HERRAMIENTAS:	118
MATERIALES EQUIPO Y HERRAMIENTA.....	127
Materiales equipo y herramienta.....	134
"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"	139
TABLA DE VARIABLES.....	143
TABLA DE CALIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN	145
TABLA DE MATERIA PRIMA Y ACABADO	147
TABLA1 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS.....	173
Variantes de condiciones de almacenamiento:	174
"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"	175
TABLA 2 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS.....	178
TABLA 2 DE DESCRIPCIÓN Y CALIFICACIÓN	181
Tabla De Ejemplo de evaluación:.....	181

AGRADECIMIENTOS

Mostramos nuestro agradecimiento a nuestros asesores:

El Ing. Luis Ervey Sánchez Sampedro y el Ing. Giovanni Vázquez Cervantes que fueron nuestra guía para la realización del proyecto.

Agradecimientos de Luis Alejandro González Rodríguez en primer lugar, quiero agradecer a Dios, por permitirme llegar a esta etapa de vida estudiantil.

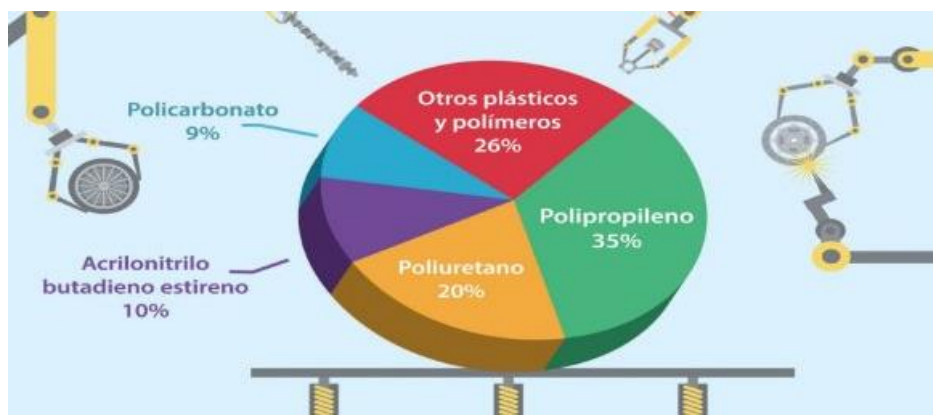
Pero el más grande agradecimiento es para mis Padres: A mi Padre el Luis Alejandro González Díaz. A mi Madre Mónica Rodríguez Pozos y a mi Abuela: Luz María Mireya Díaz Molina por el gran apoyo que me proporcionan al levantarme el ánimo y por brindarme lo necesario para lograr esta meta, que siempre estarán a mi lado para brindarme su atención, afecto y por creer en mí, que toda la vida estaré agradecido y orgulloso por estar a mi lado.

Agradezco a mis hermanos: A mi hermana Zitlally Gabriela González Rodríguez y a mi hermano Luis Alberto González Rodríguez ya que siempre me apoyan para seguir adelante.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí eh incluso cuando pasamos por etapas terribles y obstáculos difíciles, nunca dejaron de darme su apoyo incondicional y su amor. Muchas gracias.

RESUMEN

La industria de automotriz, se encuentra en búsqueda de materiales que permitan fabricar autos cada vez más ligeros y eficientes. El desarrollo constante de las tecnologías de procesamiento de plástico ha permitido que el uso de este material en la fabricación y diseño de vehículos modernos vaya en aumento.



Porcentaje participación de plástico para partes automotrices en la industria.

El plástico cuenta con una excelente resistencia mecánica y es bastante duradero, puesto que no se oxida. Otro motivo por el cual las piezas de plástico tienen gran importancia en el sector automotriz es gracias a un desarrollo constante y muy avanzado de la tecnología de procesamiento de este material.

Sin embargo, sabemos que nuestros clientes siempre se preocupan de buscar un proveedor que esté en cumplimiento con las normativas actuales de la industria automotriz y pueda apoyarlos a brindar la misma garantía a su mercado.

Las normativas nos ayudan a tener dirección en el cumplimiento de productos y servicios durante toda la ejecución del trabajo para una calidad uniforme.

Además, estipulan los parámetros mínimos a cumplir en las propuestas, los cuales siempre cubrimos con creces en todos los proyectos en EuWe Eugen Wexler.

Para qué estas normativas del sector automotriz sean cumplidas, los plásticos pasan por una serie de pruebas dentro y fuera de los laboratorios certificados para realizarlas

En EuWe Eugen Wexler se realizan muchas de estas pruebas; dentro de ellas se encuentran Flamabilidad, Densidad, Calcinación, Ensayo de exposición lumínica para componentes del habitáculo del vehículo y también pruebas a diferentes temperaturas que aprueban o desaprueban un comportamiento de los materiales plásticos para así poder ver su comportamiento en diferentes situaciones simulando el uso dentro de un vehículo ya que si estas pruebas no tienen un resultado positivo el material a inyectar sería rechazado.

Para cumplir con las pruebas que solicita una pieza automotriz, es necesario que cumpla con todas las especificaciones, por el futuro comportamiento de la pieza en el interior, y exterior del auto. Por este motivo las pruebas de laboratorio son muy importantes y su seguimiento también tanto para selección de proveedores de materia prima para toda la vida del proyecto como para el rendimiento en la calidad de los productos.

En este proyecto, abordaremos áreas de oportunidad, para la aplicación de las pruebas, en especial en la prueba de olor, se propuso una mejorara en el procedimiento interno para la ejecución de esta, y en todo el proceso que conlleva, resaltando la recolección de las muestras, el seguimiento de pruebas con laboratorio externo y su empaque especializado, para evitar la emisión de gases y para que estas muestras no tengan contacto con algún contaminante.

La contaminación de olores por parte de agentes externos, no solo sucede en el laboratorio sino también en el proceso, situación que también se evitará, por medio de este proyecto ya que se realizará una capacitación básica para los operadores para que conozcan, el proceso de la prueba de olor y su importancia, su manejo correcto, para este tipo de muestras ya que se cometen actos que comprometen el resutdo dela prueba.



Mal almacenaje de pieza (contaminación por materiales cruzados)



Limpieza de moldes (químicos y desmoldantes contaminan la pieza)

El seguimiento de cada prueba que se realizará, de manera trazable y eficiente, se tendrá un mejor orden, un control desde la solicitud de la pieza que es realizada por el solicitante hasta que la pieza es probada, registrada y finalmente la emisión del reporte.

Se contará con un checklist, para cada prueba en el laboratorio, un registro técnico dónde se visualizan todos los datos y así tener un mayor control de estos resultados y mejorando los tiempos de realización de reportes, mejorando su trazabilidad con un nuevo espacio, destinado a conservar, las muestras probadas con su número de informe y sus datos correspondientes, así como también en el manejo de las muestras desde su recolección hasta el momento de ser probadas.

ABSTRACT

The automotive industry is searching for materials that allow it to make cars that are increasingly lighter and more efficient. The constant development of plastic processing technologies has allowed the use of this material in the manufacturing and design of modern vehicles to increase.

The plastic has excellent mechanical resistance and is quite durable, since it does not rust. Another reason why plastic parts are of great importance in the automotive sector is thanks to a constant and very advanced development of the processing technology of this material.

However, we know that our clients are always concerned about looking for a supplier that is in compliance with current automotive industry regulations and can support them in providing the same guarantee to their market.

Regulations help us have direction in the fulfillment of products and services throughout the execution of work for uniform quality. In addition, they stipulate the minimum parameters to be met in the proposals, which we always more than cover in all projects at EuWe Eugen Wexler.

In order for these automotive sector regulations to be met, plastics go through a series of tests within certified laboratories to carry out these tests.

Many of these tests are carried out at EuWE Wexler; Among them are Flammability, Density, Calcination, Pv1303 and also tests at different temperatures that approve or disapprove a behavior of plastic materials in order to see their behavior in different situations, thus simulating the use inside a vehicle since if these tests If they do not have a positive result, the material to be injected would be rejected.

It is required to comply with the tests requested by an automotive part; it is necessary that it meets all specifications, due to the future behavior of the part inside and outside the car. For this reason, laboratory tests are very important and so is their follow-up.

This project has areas of opportunity for the application of tests, especially in the odor test, an improvement was proposed in the internal procedure for carrying out this test, and in the entire process that it entails, highlighting the collection of the pieces, the monitoring of tests with an external laboratory and its specialized, anti-odor packaging. So that these pieces do not come into contact with any contaminant.

Odor contamination not only happens in the laboratory but also in the process, a situation that will also be avoided through this project since basic training will be carried out for operators so that they know the odor test process and its importance., its correct handling, for this type of parts.

The monitoring of each test that will be carried out, in the future, will be more traceable, efficient, there will be a better order, control from the moment the part request is made until the part is tested and registered.

There will be a checklist, for each test in the laboratory, a technical record where all the data is displayed and thus have greater control of these results and improving the reporting times, improving its traceability with a new space, destined to keep, the tested samples with their report number and corresponding data.

Generalidades del proyecto

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se expone una mejora en la prueba de Olor con la elaboración de un nuevo procedimiento interno, ya que en el actual procedimiento no se encontraron practicas muy importantes de los cuales se debe hablar para la correcta ejecución de la prueba, principios como la manipulación adecuada de las muestras, el método de preparación para los frascos y su recolección de las muestras en la máquina de inyección este último punto siendo el más importante en la ejecución de la prueba.

También se incluyó en este proyecto una capacitación de esta prueba para los operadores, ya que agilizará el proceso de recolección, evitando tiempos muertos donde los operadores normalmente cometen errores por la falta de conocimiento de la prueba y su finalidad.

Se implementó en el laboratorio un nuevo papel aluminio el cual se rige bajo la norma DIN 55531 el cual debido a su composición evita la emisión e interacción con contaminante y gases externos e interno ya que al momento de sellarse al contacto con temperatura se logra obtener un empaque completamente cerrado, también se optimizó la zona y el uso de este material con la ayuda de un nuevo dispositivo para agilizar el embalaje de las piezas que se envían a laboratorios externos para pruebas de emisiones y olor.

Se encontró una oportunidad de mejora en el proceso de pruebas y su ejecución ya que el control de las pruebas en el laboratorio no se llevan con exactitud de los pasos a seguir y como en cualquier proceso se llega a incurrir en errores humanos como descuidos u olvidos de actividades o una secuencia en las pruebas y estos errores ocasionan re trabajos y en muchos casos el reinicio de la prueba o pérdida de muestras, ya que al estar siendo probada una pieza mediante un proceso de transformación irreversible por ejemplo: calcinación, flamabilidad, o sometiéndola a temperaturas bajas y altas; etc.

Estas probetas ya no pueden volver a utilizarse para reiniciar la prueba porque comprometería los resultados y por esto se desperdicia tanto material, tiempo y recursos de los equipos. Por eso es que se

propuso un checklist de cada una de las pruebas, así como también una gestión adecuada de principio a fin de cada ítem.

Esta implementación será un sistema estandarizado para el procedimiento de las pruebas ligado a un checklist, logrando así ahorrar tiempo en el proceso de las pruebas y también hará más eficaz el avance evitándonos re trabajos y atrasos.

Se implementará una herramienta optimizando los recursos existentes que agilizarán el proceso de pruebas dentro de laboratorio y generando así un proceso más eficiente como son flamabilidad, densidad, olor, Exposición lumínica (PV 1303) y Calcinación y haciendo fácil la actualización del programa de recalificación optimizando así todo el proceso y reduciendo el desgaste, tiempo y re trabajos.

Estas pruebas nos ayudan a demostrar que los nuevos materiales cumplan con las especificaciones y normas impuestas por el cliente en el dibujo y testing plan y así se autoricen para producir piezas con la calidad requerida.

Para estas pruebas se requieren de reportes y evidencias de las pruebas realizadas por EuWe en tiempo y forma impuestos por el cliente, así como fechas programadas para resultados, por lo cual es importante que tengamos muy bien establecido un plan de pruebas, y que este sea eficiente y rápido, sin embargo, para estas pruebas no se tiene una manera fácil de ver el estado actual de la prueba.

Con esta nueva implementación de checklist se podrá visualizar el proceso de las pruebas y con la hoja de registros técnicos los resultados, haciendo más fácil la realización de cualquier reporte ya que se tendrán todos los datos a la mano y los pasos realizados en tiempo y forma.

Datos de la empresa

Para el éxito de la gestión empresarial, conviene mucho saber de dónde se viene para entender mejor adonde se va. Por ello, nuestras tradiciones son un factor esencial para el éxito de nuestras innovaciones.

Desde su fundación en 1968, la empresa se ha desarrollado crucialmente. No obstante, los valiosos conocimientos adquiridos en nuestros primeros años de existencia, cuando nuestras actividades se limitaban tan sólo a los productos metálicos, siguen beneficiando todavía hoy en día a la compañía.

Cuando la producción se extendió en 1970 a las piezas de plástico, se dio un paso corto, pero fundamental, hacia la conquista de la industria automotriz. Las cifras dieron entonces un salto descomunal, y el aumento de la demanda nos obligó a mudarnos a una planta con mayor potencial de desarrollo. La sede de la empresa se trasladó así de Röthenbach a Lauf an der Pegnitz.

La primera expansión internacional condujo al Grupo en 1993 a México. En Tlaxcala se fundó entonces la empresa conjunta EuWe de México, con el objetivo de abastecer el mercado norteamericano.

Tan sólo un año más tarde, EuWe lograba conquistar, con la constitución de la filial EuWe Eugen Wexler CR s.r.o. en Rokycany (República Checa), también el pujante mercado de la Europa Oriental.

Los años 2000 a 2009 se caracterizaron por un crecimiento constante. Todas las sedes ampliaron su capacidad de producción y expandieron las plantas. Nuestra planta de Rokycany/República Checa inauguró en 2009 una nave de producción adicional, lo que permitió casi duplicar su capacidad de producción.

En 2011, la ampliación estratégica fue la apertura de un nuevo centro logístico en Lauf, sobre la autopista A9 (que une Berlín con Múnich), que pasó a funcionar como nuevo nudo central del EuWe Group Germany.

En el 2017 nuestra nueva fábrica ubicada en Carolina del Norte / EE.UU. inició con la producción en serie, para poder suministrar al mercado norteamericano entero directamente con nuestros productos.

Nuestra larga experiencia, innovación y flexibilidad nos ha convertido en lo que somos en la actualidad: una de las PYMES líderes en la fabricación de componentes para vehículos. Numerosos fabricantes a nivel internacional confían así en la excelencia de nuestros productos plásticos de alta tecnología.

Ubicación

Rancho Seco, Mena-Cd. Industrial Xicoténcatl 403, 90434 Tlaxcala

Misión de la empresa:

Ser empresa competitiva e innovadora en la manufactura y desarrollo de productos de plástico para la industria Automotriz, ofreciendo la más alta calidad en productos y servicios que satisfagan los requerimientos de nuestros clientes.

Ofrecer a nuestros colaboradores un ambiente de trabajo seguro, de largo plazo y satisfactoria para el desarrollo de habilidades y su crecimiento personal.

Trabajar en equipo, buscando la mejora continua eliminando los desperdicios, incluyendo a nuestros proveedores para mantener a la empresa en un marco de ahorro, productividad y competitividad.

Contribuir con el desarrollo social la sustentabilidad y control del medio ambiente de nuestro entorno.

Visión de la empresa:

Ser la mejor opción de nuestros clientes.

Política de Calidad:

En EUWE EUGEN WEXLER de México de S. A de C.V. estamos comprometidos con:

- La calidad de nuestros productos y servicios
- El cuidado y protección del medio ambiente
- La salud de nuestros colaboradores
- La seguridad del personal e instalaciones

Por lo que:

Brindamos productos y servicios de la más alta calidad, cumpliendo, los requisitos establecidos por nuestros clientes.

Cumpliendo con las necesidades y expectativas de nuestros, clientes, de las partes interesadas dentro de nuestro entorno marco legal, vigente y requisitos.

Utilizamos adecuadamente nuestros recursos, para eliminar todo tipo de desperdicios.

Todos somos responsables de disminuir los impactos y emisiones del agua, aire, recursos naturales y la generación de residuos derivados de las actividades, productos y servicios

Participamos, para mejorar nuestros procesos, continuamente y evaluando riesgos, oportunidades, a través del pensamiento sistemático, análisis causa- raíz y trabajo en equipo, cuidando mantener un ambiente de trabajo sano y seguro, previniendo la contaminación del medio ambiente; accidentes y enfermedades en el trabajo.

Política de seguridad de la información:

En EUWE EUGEN WEXLER de México de S. A de C.V. procesamos información sensible y confidencial como:

- Información de nuestros clientes
- Datos personales de nuestros colaboradores
- Información legal y reglamentaria

Cumpliendo con los requisitos establecidos en nuestros procesos, disposiciones legales y contractuales en una forma económica y apropiada.

Por lo tanto:

- Garantizamos la confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información en todo momento de acuerdo con la necesidad de protección mediante medidas de seguridad adecuadas.
- Revisamos la eficiencia del sistema de gestión a través de evaluaciones periódicas
- Gestionamos los riesgos identificados para mitigar y lograr la mejora continua de la seguridad de la información.
- Adaptamos periódicamente el sistema de gestión de la información a la situación actual de las amenazas.
- Tomamos acciones necesarias y de acuerdo con la magnitud como consecuencia del incumplimiento en la seguridad de la información.

Valores:

Servicio al cliente

- Entender la necesidad de mi cliente para cumplir sus expectativas.
- Diseñar mi proceso siempre pensando en mi cliente
- Elaborar mi producto pensando siempre en mi cliente
- Evaluar la satisfacción de nuestros clientes buscando la mejora continua

Trabajo en equipo

- Entender la contribución de mi trabajo en un enfoque integral, trabajando para el mismo objetivo.
- Acordar y cumplir tiempos y requerimientos. Integrar equipos para actividades de mejora.
Establecer y compartir objetivos claros y retadores.
- Contribuir con nuestras habilidades y experiencias.

Responsabilidad.

- Me hago dueño de los problemas y los resuelvo
- Cuido la impecabilidad de mi trabajo
- Objetivo y ética en el trabajo
- Respeto el tiempo de mis coladores colegas y superiores.

Conciencia economía

- Medir y optimizar los costos y gastos de mi organización
- Mantener conciencia de reducción de desperdicios
- Utilizar los recursos disponibles, buscando optimizarlos.

Pensamiento analítico.

- Buscar siempre la causa raíz para eliminar problemas
- Toma de decisiones basado en el pensamiento sistemático e impacto de largo plazo

Sustentabilidad

Para pensar en primero en el desarrollo proveedores y servicios socios comerciales dentro de nuestra región.

Decisiones objetivas

- Actuar con madurez, honestidad, e imparcialidad al emitir nuestros juicios.
- Toma de decisiones basados siempre en análisis profundo de los hechos y datos del entorno global y local.

Pensamiento creativo

- Participar con sugerencias de mejora.
- Compartir nuestros conocimientos con los demás

- Capacitarnos y desarrollarnos permanentemente.
- Implementar nuevas técnicas y herramientas de calidad, productividad y competitividad.

Honar los compromisos

- Asegurar permanentemente el cumplimiento de nuestros compromisos con el sentido de responsabilidad.
- Ser confiables y oportunos en todo lo que hacemos con sentido de urgencia y responsabilidad.
- Trabajar con honestidad, respeto mutuo en cumplimiento de nuestros deberes.

Política de laboratorio

Anexo 1		Fecha de emisión: 31.07.2019	
Clave: PG21	Título: Política de laboratorio	No. Modificación 03 Fecha Efectiva: 02.08.2023	

I. Objetivo.

Determinar la política de laboratorio

II. Responsabilidades

De todo el personal de LB:

- Conocer y aplicar la política de laboratorio

JL

- Revisar y actualizar la política de laboratorio según lo requerido el sistema de gestión de laboratorio y la revisión por la DTL

III. Método

El objetivo primordial de la Dirección General de Euwe México y de su laboratorio Euwe es operar con un sistema de gestión en cumplimiento de los registros de las normas NMX-EC-17025-INMC / IATF 16949; el cual acredite nuestra competencia, en la emisión de informes de resultados (Análisis Dimensional, Medición de Color, Brillo, Pruebas de Laboratorio y Control de EIMP) además de garantizar la objetividad e imparcialidad en el servicio que proporcionamos, logrando así la satisfacción plena de nuestros clientes.

EL LOGRO DE NUESTRO OBJETIVO ES POSIBLE A TRAVÉS DE:

- El compromiso, la responsabilidad y cooperación mutua de todos los colaboradores en el logro de una cultura de calidad.

Políticas EuWE Eugen Wexler de México, S.A. de C.V.		Fecha de emisión: 07.052018	
Clave: PO-07RH	Título: Política de Escalamiento y Ética empresarial	No. Modificación/ fecha efectiva: 03/02.05.2023	

- La capacitación y desarrollo permanente que nos permita mejorar el servicio que ofrecemos.
- Empleando métodos establecidos en cada una de nuestras actividades y considerando los requerimientos de los clientes y partes interesadas.
- El trabajo conjunto con clientes y proveedores que nos permite integrar los esfuerzos para cumplir el servicio solicitado.
- La mejora continua en las actividades realizadas en el laboratorio euwe que permitan satisfacer las necesidades del mercado

Políticas

1. Objetivo.

- 1- Esta política fue concebida para que todo el personal de EuWe México y todas las partes interesadas, cuenten con una herramienta de aviso, denuncia y comentarios, mediante el cual puedan tener comunicación directa con la Dirección General, R
- 2- representantes legales y con los Comisionados Anticorrupción de la empresa.

I. Alcance

- 1- Todo el personal de la empresa de Euwe México y todas las partes interesadas identificadas en el contexto de la organización

II. Lineamientos Generales

1. Proceso de escalamiento interno

En EuWe México tenemos una estructura organizacional, organigramas, descripciones de puesto y en general, desde el inicio de la relación laboral, el personal puede identificar de manera clara a su jefe Inmediato; así mismo el jefe de su jefe hasta llegar al director general de la empresa

Por tal motivo, todo el personal de EuWe México, DEBE reportar o dar a conocer cualquier asunto, tema o situación que pueda ser considerado contrario a las bases de integridad, respeto y confianza que rigen a nuestra empresa tales, como:

- **Hacia la persona:** de maltrato, abuso, acoso, discriminación, diferenciación, privilegio selectivo, etc.
- **Hacia los lineamientos organizacionales:** violaciones a las reglas, normas, códigos y políticas de la empresa.
- **Hacia los procesos internos:** desviaciones a los procesos, procedimientos, puntos de revisión de calidad, manipulación o falsificación de datos, etc.
- **Y otros,** como: corrupción, soborno, tráfico de influencias, conflicto de intereses, etc.

En primera instancia y si la confianza generada y la situación así lo permite, el empleado debe reportar cualquiera de los supuestos anterior a su jefe inmediato. En caso de que la confianza generada entre el empleado y el jefe inmediato o la situación no lo permita, debe seguir escalonando hacia niveles jerárquicos de la empresa hasta llegar al director general. El empleado tendrá siempre la opción de dirigirse con el gerente o jefatura de su área. Recursos humanos, con el director de la Planta o bien con el director general si así lo considera convenientemente y/o pertinente y según el asunto a tratar.

ÁREA DE ESTUDIANTE

El laboratorio de EuWe Eugen Wexler se divide en varias áreas las cuales tienen diferentes funciones entre ellas se encuentran:

Área de Pruebas de laboratorio

En el laboratorio de EuWe Eugen Wexler ofrecen conocimientos especializados en pruebas a materiales del sector automotriz de acuerdo con normas internacionales, especificaciones del cliente se realizan pruebas a los plásticos automotrices inyectados en la planta como lo son revestimientos de asientos, manijas, tapas, portavasos, consolas, tableros, cajuelas y cualquier componente en el habitáculo del automóvil solicitado por algún cliente.

Clientes como:

-  BMW
-  VOLKSWAGEN
-  TESLA
-  AUDI
-  LUCID
-  HYUNDAI
-  MERCEDES BENZ

Estos componentes son examinados y por medio de su plan de pruebas realizado por las especificaciones del cliente como lo serian Volkswagen, Audi o BMW y son solicitadas las pruebas de laboratorio necesarias ya que no a todas las piezas les aplican las mismas pruebas ya que dependen de su funcionalidad en el vehículo y su importancia en este miso.

Estas pruebas se realizan por distintas situaciones como la liberación de una nueva pieza, para probar alguna materia prima para la sustitución en una pieza o también para las pruebas anuales que se le hacen a cada material que es inyectado en la empresa. Esto se hace con la finalidad de poder llevar un control de seguridad en las piezas y poder brindar un servicio de calidad y confianza con un estándar muy alto.

Las piezas se someten a una serie de evaluaciones de laboratorio, virtuales y del 'mundo real' para garantizar que sean seguros, confiables y que cumplan con las regulaciones de seguridad.

Entre estas pruebas se encuentran:

- ✚ Flamabilidad
- ✚ Densidad
- ✚ Olor
- ✚ Calcinación
- ✚ Ensayo de exposición lumínica PV1303

El laboratorio de pruebas se divide en dos secciones uno para pruebas mecánicas y otro para pruebas climáticas como su nombre lo dice el laboratorio de pruebas mecánicas se encarga de todas las pruebas como lo son flamabilidad calcinación densidad y el área de pruebas climáticas se encarga de realizar las pruebas como el ensayo de exposición lumínica PV 1303, pruebas en cámara climática o horno como lo son la PV 2005 donde una pieza es expuesta distintas temperaturas por determinado tiempo y así evaluar su comportamiento ante estos climas.

Laboratorio de pruebas mecánicas:

En el laboratorio de pruebas mecánicas contamos con diferentes instrumentos para llevar a cabo las pruebas de flamabilidad, densidad, calcinación, entre otras.



Laboratorio pruebas mecánicas

Laboratorio de pruebas climáticas:

En el laboratorio de pruebas climáticas se tienen en funcionamiento maquinas como la cámara de arco de xenón, mufla, horno, cámara climática para poder llevar a cabo todas las pruebas relacionadas a probar la resistencia de los materiales al someterlos a diferentes temperaturas



Las pruebas en la industria automotriz desempeñan un papel fundamental para garantizar la seguridad, la confiabilidad y la calidad general de los vehículos. En el panorama automovilístico moderno, caracteriza o por sistemas complejos y tecnologías avanzadas, no se puede subestimar la importancia de las pruebas automotrices.

Área de calibración de dispositivos

El objetivo de la calibración es comprobar la habilidad de nuestros equipos que se utilizan para el control del proceso, desarrollo de mediciones y pruebas de laboratorio. Por ejemplo: se utiliza una micro pipeta de 10 uL durante un ensayo en el que el error máximo permitido por el cliente es +/- 0,5 uL (tolerancia de 9,5 uL a 10,5 uL) y el resultado de la calibración presenta un resultado medio de 10,6uL. Este instrumento debe considerarse inadecuado para este uso y destinado a una actividad con mayor tolerancia, si no se realiza mantenimiento para ajustes.

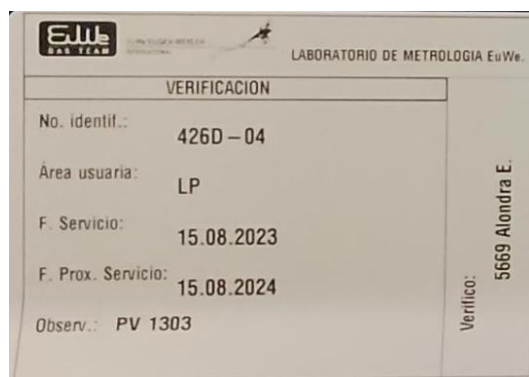
El área de calibración está encargada de la calibración interna y externa de todos los dispositivos en la empresa cómo lo son cronómetros, termodataloggers, medidores de temperatura como lo son el termómetro de láser, básculas y si alguna de estas herramientas o equipos llegara a fallar respecto a lo esperado se le asignara un factor de corrección para tener un resultado correcto.

La calibración de un dispositivo se lleva acabo al realizar una comparación de un dispositivo, como lo sería un indicador contra otro indicador con mínimo 10 veces más de resolución con la seguridad de ser un quipo calibrado o en comparar y documentar la medición de un dispositivo respecto a un estándar de referencia trazable.



Imagen de referencia calibración de

La calibración externa solo se realiza para equipos los cuales el área del laboratorio no tiene el alcance para realizar dicha calibración en cuanto a patrones de la magnitud a calibrar y las condiciones para realizar dicho servicios por lo que estos equipos se envían a otros laboratorios acreditados en servicios de calibración bajo la norma ISO IEC 17025, dentro del país y en otras ocasiones fuera de el para así poder tener nuestros equipos en buenas condiciones cuando se requieren para esto nuestro equipo siempre tiene una etiqueta de identificación con su última calibración y la fecha de la siguiente.



Etiqueta de calibración del laboratorio para el control de equipos v

Metrología

La metrología, como ciencia de la medida, y en particular la metrología fundamental, responsable de la mejora y el desarrollo de las definiciones y realizaciones de las unidades de medida, busca incansablemente la mejora de las incertidumbres de medida para aumentar los niveles de confianza en cualquier resultado de mediciones y asegurar su comparabilidad. Por tanto, la metrología se encuentra en el centro de cualquier actividad científica ya que el acceso al conocimiento científico no es posible sin un resultado de medida acompañado de su unidad correspondiente y de su incertidumbre asociada.

En el área de metrología principalmente se evalúa la medida que se debe tener en una pieza inyectada dentro de la empresa con respecto a su modelo matemático y el motivo por el cual se realiza esta evaluación es para poder conocer el tamaño de la pieza corroborar que el tamaño es el ideal respecto a las especificaciones del cliente para poder emitir un reporte en donde se pueda liberar ya sea desde un

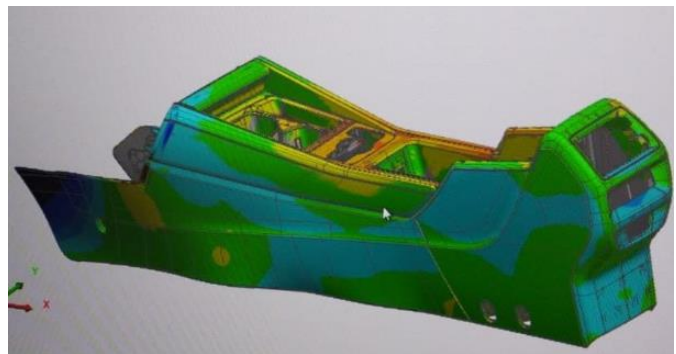
nuevo producto o una pieza ya inyectada anteriormente y dar el visto bueno de que esta pieza está con las medidas y proporciones correctas.

Para la medición de estas piezas existen dos tipos de equipos en Wexler, de contacto que es la MMC (Maquina de medición por coordenadas) por sistema de palpado, que hace contacto directo con la muestra a evaluar, por otro lado, tiene el T-SCAN que levanta una nube de puntos de toda la pieza a evaluar por medio de cámaras y sensores para poder medirla

Medición por coordenadas



T-SCAN, medición por nube de puntos

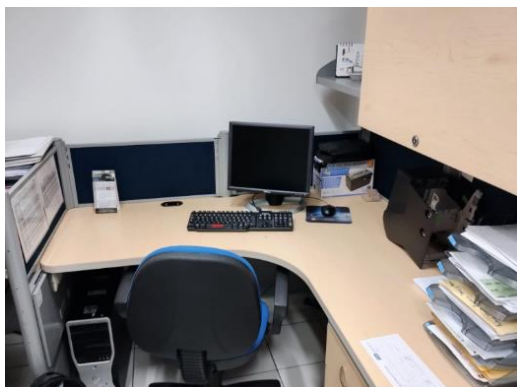


Esta área del laboratorio es muy importante ya que sin estas mediciones no podríamos corroborar que las piezas están hechas respecto a las especificaciones de nuestro cliente y al no poder contar con esta información las piezas serian producidas fuera de especificación y nos llevaría a un desperdicio total de material, así como un mal ensamblaje dentro de un vehículo. Esto nos ayuda a que nuestras piezas siempre estén dentro de la especificación y que estas piezas no tengan ningún problema al montarse en el vehículo para el cual fueron diseñadas.

Oficina

En el laboratorio tenemos varias áreas de trabajo como lo son oficinas donde se encargan principalmente de elaboración de reporte de las pruebas, revisión de normas, realización de planes de pruebas, así como la administración de solicitudes.

Esta área es la que tiene más cercanía con nuestros clientes ya que re analizan los requisitos de pruebas de los materiales, así como entregar los resultados directamente con ellos.



Oficina para auxiliar de laboratorio

En esta área también se lleva el control mediante programas de recalificación anual de las pruebas mencionadas previamente para saber el estatus de cada material a través del tiempo durante toda la vida del proyecto por requerimiento de nuestros clientes

Zona de dispositivos para la medición de Piezas

También están las áreas de los dispositivos de medición para las piezas inyectadas en dónde los auditores de calidad pueden medir sus piezas para liberar su producción.

Corroborando así que la pieza no tendrá ningún problema al ser montada dentro de un automóvil.

Esto se realiza para no tener ningún problema con la corrida de la máquinas de inyección, ya que nos ayuda a corroborar que las piezas inyectadas están en primera condición y que no se tendrá una no conformidad del cliente.



Dispositivo de medición para piezas automotrices

Área de Corte

En el laboratorio también existe otra área que se encarga simplemente de los cortes para la obtención de probetas para cualquier tipo de prueba.

En este cuarto de corte se pueden encontrar diversas herramientas para la modificación de una pieza con las medidas específicas que se requieren para los diferentes tipos de prueba cómo lo es la probeta para la prueba de flamabilidad la tiene unas medidas específicas son de 140 mm por 65 mm.

Para esto contamos con herramientas como:

✚ Lijadora de banco



✚ Prensa de banco



 Prensa hidráulica para suajar



 Muescadora



Maquinas en el laboratorio.

Cámara de flamabilidad

La cámara de flamabilidad es muy importante ya que en el laboratorio se utiliza para llevar a cabo la prueba de flamabilidad la cual es una característica de seguridad en las piezas inyectadas en la empresa, esta característica asegura que la velocidad e combustión será menor a cien milímetros sobre segundo.

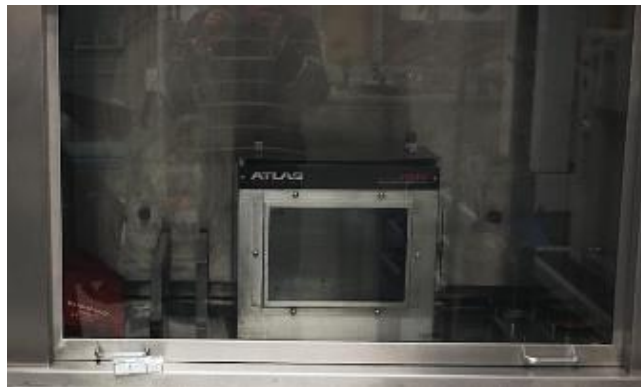
Esta característica es importante ya que asegura la seguridad de las piezas dentro del habitáculo del vehículo.

Esta prueba se ejecuta bajo la instrucción técnica correspondiente y según la norma aplicada para cada cliente.

Cliente	Norma	Símbolo
GM	GMW 3232	
BMW	GS 96038 GB8410	
VWM	TL 1010	
FORD	FMVSS302	
CHRYSLER	SAE J 369	
MERCEDES BENZ	DBL 5307.10	
NISSAN	FMVSS302	

Normas para cada cliente dentro del laboratorio

Esta cámara nos ayuda a la evaluación y determinación del comportamiento a combustión de los materiales inyectados en EuWe y a definir una velocidad de combustión de las materias primas en el programa de recalificación de laboratorio para poder emitir un reporte al cliente.



Cámara de flamabilidad marca Atlas



Bastidor para la colocación de probetas



Cámara de flamabilidad en funcionamiento

Báscula analítica

La báscula analítica nos ayuda a la realización de 2 pruebas muy importantes para el laboratorio ya que podemos realizar la prueba de densidad bajo el método de inmersión, la cual su objetivo es poder saber la compactación de los materiales inyectados, demostrar cuál es y poder determinar si está dentro de la especificación del cliente.

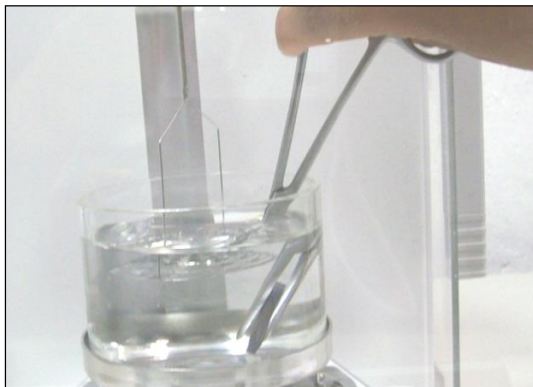
También la báscula analítica nos apoya en la prueba de calcinación ya que se usa en la pesa de los crisoles solos y con el material para poder determinar un resultado y cumplir con la especificación del cliente.

Para estas dos pruebas no se puede ocupar otra báscula ya que esta tiene una resolución de 0.0001 g y puede pesar hasta 220 g lo que la hace una báscula muy precisa ideal para pesar probetas en donde se requiere la mayor exactitud posible para emitir un resultado exacto.

✚ Bascula Analítica



✚ Bascula Analítica en prueba de densidad



✚ Bascula analítica en proceso de pesado de crisoles.



Desecador de humedad

El de secador de humedad sirve para quitar la humedad de los crisoles en la prueba de calcinación y poder pesarlos correctamente únicamente con el material calcinado sin ningún otro peso añadido como lo sería la humedad eso nos ayuda a dar un resultado exacto y confiable.



Desecador de humedad con crisoles de grafito y arcilla.

Cámara de arco de xenón

La cámara de arco de xenón ejecuta la prueba de ensayo de exposición lumínica para componentes del habitáculo del vehículo PV1303 la cual consiste en someter a los materiales a la simulación de rayos UV para ver el envejecimiento de la materia prima y ver cómo se comportaría en un entorno similar como lo sería el sol, así el conocimiento de si una materia prima es capaz de soportar la especificación para la cual será utilizada la pieza.

Otra prueba es Ensayo de iluminación para determinar la pegajosidad en plásticos de PP y consiste en someter nuestra muestra a la simulación de rayos UV para obtener el comportamiento en un entorno similar de la pieza fabricada con materiales PP en cuanto a la pegajosidad.



Cámara arco de xenón



Preparación de probetas para prueba PV1303

Cámara climática

En la cámara climática se pueden someter a distintas pruebas climáticas el plástico según como cada pieza se ha especificado por ejemplo pruebas de -40°C a 150 grados centígrados durante tiempo prolongados o también en una secuencia precisa de cambios climáticos como lo sería una prueba PV 2005 en dónde se someterá las piezas a un cambio de temperatura constante para ver su comportamiento.

Estas pruebas serán realizadas según la especificación que se tenga de ellas para la pieza aprobar y en esta cámara climática se pueden hacer todas ellas.



Cámara climática marca Weiss



Marcos ventana Volkswagen después de ser sometidos a -40°C durante 48hrs

Horno

El horno UFP tiene la capacidad de llegar a temperaturas de 150°C para someter las muestras a pruebas de envejecimiento de material, así como también ejecutar la prueba de olor para calificar el grado de olor de piezas probadas y este no afecte al usuario final o también para realizar algunas pruebas de temperatura que te tengan que realizar con la especificación en el plan de pruebas de la pieza.



Horno marca memmert

Mufla

La mufla nos ayuda a calcinar las probetas de las piezas para la realización de la prueba de calcinación mediante su alta temperatura tiene un rango de 50°C a 1100°C, esto para saber el porcentaje de relleno en los materiales como talco o fibra de vidrio



Mufla marca Vulcan

Prensa hidráulica

La prensa hidráulica se ocupa principalmente para el suaje o corte de las piezas por medio de su ajado para obtener un corte limpio y preciso y evitar rebabas o fallas en las dimensiones de la probeta.



Planteamiento del problema

En la industria automotriz las normas son lo más importante ya que mediante a estas se rigen las especificaciones de los materiales de fabricación de los automóviles y estas normas abarcan desde la funcionalidad del vehículo hasta el material de cada componente del mismo y por este motivo es que el cumplimiento es tan importante ya que llevan a cargo una vida humana. Por este motivo existen pruebas en los autos, y en Eugen Wexler las pruebas hacia las piezas plásticas nos ayudan a saber el comportamiento y desempeño que tendrán en el vehículo distintas situaciones, como lo la PV1303 que mediante la exposición lumínica se puede evaluar el envejecimiento de un plástico por los distintos cambios a los que se someterá durante su vida útil, adicional también está la prueba de olor en la cual nos enfocaremos en este proyecto donde podemos analizar el olor que desprenderá nuestra muestra a evaluar, y esta se enfrente a los cambios de temperatura y al calor que se someterá en su proceso de uso ya que en el habitáculo del vehículo se concentran los cambios climáticos como lo sería el sol.

Por eso mismo cuando un auto se produce se tiene que revisar cuidadosamente esta prueba ya que nadie quiere conducir un auto con un olor insoportable como a plástico quemado u otros olores no cómodos para el usuario final.



Olores insoportables generados por un mal desarrollo de plásticos.

Esta prueba se ejecutada con el debido procedimiento ya que, si esta prueba se realiza con un mal proceso, podríamos dar un resultado erróneo y tener una queja con el cliente o con el usuario que compre el vehículo lo cual tendría como consecuencia desde una reclamación de campo de parte de nuestro cliente, hasta multas o demandas legales por incumplimiento al requisito.

En esta prueba se encontró área de oportunidad ya que el proceso en la instrucción le faltaban puntos a considerar muy importantes como el traslado y el manejo de las muestras después de salir del molde de inyección, así como también el método en el cual se deben lavar los frascos para que estos no tengan ningún tipo de olor que afecte nuestra prueba.

Dentro de este proyecto se agregaron otros procedimientos para que esta prueba sea más eficiente y así no tener ningún tipo de error al ser evaluados y ayudando a que sea más efectiva y al cumplimiento de las normas automotrices, así como también tener un previo de como tener todos los equipos de medición involucrados listo para evitar perdida de muestras al momento de realizar la prueba.

Contaminación por mal proceso de



Contaminación por mal proceso de



Embalaje deficiente para pruebas de emisiones.



Error por desconocimiento del operador.



También en este proyecto se encontró área de oportunidad en todas las pruebas de laboratorio como lo son flamabilidad, densidad, olor, calcinación y PV-1303 en dónde se realizará un checklist por cada prueba ya que en el laboratorio al tener tantas pruebas por realizar y que en la mayoría de las ocasiones se trabajan con pruebas simultáneamente, se llegan a olvidar los cuidados y prevenciones de las muestras a evaluar, al mismo tiempo se busca que se siga el proceso completo y respetando las normas de cada prueba ya que al trabajar sin un sistema estandarizado se vuelve en una tarea complicada memorizar todos los pasos, datos y variables a considerar en cada prueba. En estos checklist se minimizará el cometer un error, dando como resultado un procedimiento más eficaz de las pruebas ya que no habrá más re trabajos y desperdicio de material, porque en la mayoría de pruebas las muestras son expuestas a cambios irreversibles como lo serían exposición a flama, calcinación o expuestas a cambios de temperatura por tiempos prolongados.

Al ser si este tipo de pruebas no se deja muy poco margen al error, por cumplimiento a tiempos de entrega, consumo de recursos en los equipos y manejo de muestras únicas, ya que de hacerlo se tendría que reiniciar toda la prueba porque no podríamos utilizar las probetas usadas anteriormente ya que comprometen el resultado de estas por eso es que este checklist beneficiará tanto en tiempos muertos, en re trabajos y en pérdida de material; se consideraran todos los puntos paso a paso para que ningún procedimiento sea ejecutado erróneamente.

Al igual en este se encontró área de oportunidad en el seguimiento de las muestras probadas, ya que actualmente no se tiene un registro exacto de las piezas probadas, abarcando datos como tipo y lotes de material, y ahora se dará una nueva forma donde las piezas tendrán un mejor seguimiento asignándoles un IPL y siendo guardadas en el laboratorio para así tener un mayor control de estas y poder identificarlas cuando se requiera ya que muchas veces las probetas no son identificadas y solo se guardan y al paso del tiempo no se recuerda con exactitud los datos de cada probeta, esto nos ayudará a poder reducir los errores y poder dar los resultados más eficazmente en el laboratorio.

OBJETIVO

Mejorar en el procedimiento interno de la prueba de olor con un enfoque a la reducción de tiempos y renovar el manejo de muestras mejorando todo el proceso para que esta prueba pueda ser realizada de manera estandarizada y con el cuidado y las recomendaciones que la norma declare, también se implementara un checklist en todas las pruebas de laboratorio optimizando los recursos existentes y optimizando tiempos de cada prueba.

Generando así un proceso más eficiente de realización de pruebas como son flamabilidad, densidad, olor, calcinación y envejecimiento y sin la necesidad de errores o re trabajos y también se mejorará el seguimiento de las piezas probadas asignando su IPL y guardándolas con una mejor organización.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Implementar Checklist de las pruebas como lo son: flamabilidad, densidad, olor, calcinación y PV 1303.

Mejorar el procedimiento interno y la ejecución de la prueba de olor.

Implementación de la base para rollo para el mejoramiento del proceso de la envoltura de las piezas que se envían para pruebas de emisiones (olor).

Ejecutar el procedimiento de las piezas al concluir las pruebas ya que no se cuenta con procedimiento y ordenen.

Capacitar los operadores de máquina para la correcta ejecución de las pruebas de olor.

JUSTIFICACIÓN

Este proyecto tiene como fin buscar una solución efectiva al problema de un control de registro de pruebas, mejorar la prueba de olor y manejo de muestras de pruebas. Encontrar una solución a este problema ayudará al mejoramiento de resultados en las pruebas mencionadas, así como la optimización de tiempos de realización y manejo de muestras probadas para un mejor control.

DELIMITACIÓN

Se mejorará la prueba de olor por medio de su procedimiento interno, dando las instrucciones correctas de la manipulación de piezas y la correcta ejecución de la prueba, así como la implementación de checklists para todas las pruebas de laboratorio y su seguimiento desde la llegada de la prueba hasta su almacenamiento correcto con el número de informe y resultados de la prueba.

LIMITACIÓN

En el área de proceso contamos con rotación de personal y personal de nuevo ingreso que en su conocimiento no les toman importancia a las pruebas de laboratorio o al producto con el que tienen interacción, no llegan a entender el manejo adecuado para obtener muestras óptimas para realizar pruebas.

Por otro lado, hay personal que lleva mucho tiempo realizando su trabajo de la misma manera y el cambiar su forma de trabajo para obtener mejor resultados para las piezas les llega a resultar complicado en muchas ocasiones.

Otra limitante es que ya hay un proceso establecido, como son las normas, entonces es buscar herramientas o actividades que se paguen a los requerimientos para no minimizar las desviaciones y obtener mejores resultados.

Espacio intencional dejado en blanco

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN A LAS PRUEBAS

PRUEBAS AUTOMOTRICES

Las pruebas automotrices someten a vehículos, componentes y sistemas completos a una serie de evaluaciones de laboratorio, virtuales y del 'mundo real' para garantizar que sean seguros, confiables y que cumplan con las regulaciones de seguridad. Las pruebas automotrices son un requisito para acceder a los mercados automotrices globales y los fabricantes deben demostrar que han sometido su producto a una evaluación rigurosa.

Las pruebas cubren una amplia gama de características del vehículo, desde análisis de componentes individuales y pruebas de emisiones, hasta pruebas de zumbidos, chirridos y traqueteos, simulaciones de choques y pruebas exhaustivas de automotriz electrónica.

LA IMPORTANCIA DE LAS PRUEBAS AUTOMOTRICES

Las pruebas automotrices ofrecen una gran cantidad de beneficios, que incluyen:

Cumplimiento normativo: el acceso al mercado global requiere pruebas de componentes automotrices y cumplimiento de acuerdo con las regulaciones globales relevantes para garantizar la seguridad general.

Descubrimiento temprano de fallas: las pruebas de componentes automotrices ayudan a descubrir fallas en la fase de desarrollo, lo que evita costosas retiradas de productos y le ahorra dinero. Mejorar el desarrollo de tecnologías seguras: el desarrollo de nuevas tecnologías de movilidad automatizadas hace que sea importante garantizar la seguridad desde la etapa inicial del desarrollo hasta que se convierte en realidad. Garantizar la seguridad del producto: las soluciones de prueba para varios tipos de componentes y sistemas de vehículos someten el producto a una evaluación rigurosa para garantizar la máxima seguridad para los clientes.

INTRODUCCIÓN A LOS PLÁSTICOS

HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS

Los primeros plásticos derivaron de materiales orgánicos, aunque originalmente no fueron llamados bioplásticos. EL pionero fue John Wesley Hyatt Jr. quien 1869 creo un plástico derivado de celulosa de algodón como sustituto del marfil. Años más tarde se creó el celuloide, un material que aún se utiliza para fabricar películas fotográficas y de filmación. Otro plástico derivado de celulosa, el celofán creado en 1912, hoy en día también es utilizado.



John Wesley Hyatt Jr. 1869

En 1910, el científico ruso Sergéi Lébedev creó el primer polímero de caucho sintetizado a partir del butadieno y desde entonces los plásticos sintéticos han desplazado a los bioplásticos. Los plásticos derivados del petróleo eran más económicos y adecuados para una producción masiva, además tenían mejores propiedades mecánicas.

En la primera mitad del siglo se crearon muchos de los plásticos que empleamos hoy en día. El primero de ellos fue el PVC (1936), luego el poliuretano (1937) y el poliéster insaturado o PET, el cual fue patentado en 1942 y que desde entonces se ha convertido la principal materia prima para elaborar botellas de plástico.

Para 1955 se inició la comercialización del policarbonato, un termoplástico que ha tenido amplia aceptación en el mercado por su gran resistencia al impacto y sus propiedades ópticas extraordinarias. En 1959 DuPont introduce los primeros mono- polímeros y para 1979 la

producción de plástico sobrepasaba la producción de metal. Si observamos la rápida evolución que tuvo el desarrollo de este mercado desde los años 1800 hasta nuestros días, podemos observar que este tipo de producto logró una aceptación sin precedentes, tanto en los mercados industriales como en los domésticos, y para 1995, ya existían más de 18,000 diferentes tipos de materiales para moldear y a partir esa fecha se continuaron incrementando a una velocidad de 750 nuevos materiales por año.

POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS

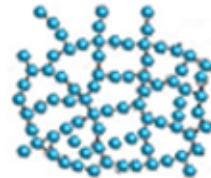
Un termoplástico es un material plástico que, a temperaturas relativamente altas, se vuelve deformable o flexible, se funde cuando se calienta y se endurece en un estado de transición vítrea cuando se enfría lo suficiente. La mayor parte de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular. Los polímeros termoplásticos difieren de los polímeros termoestables o termofijos en que después de calentarse y moldearse pueden volverse a fundir para formar otra pieza.



Termoplastico



Elastomero

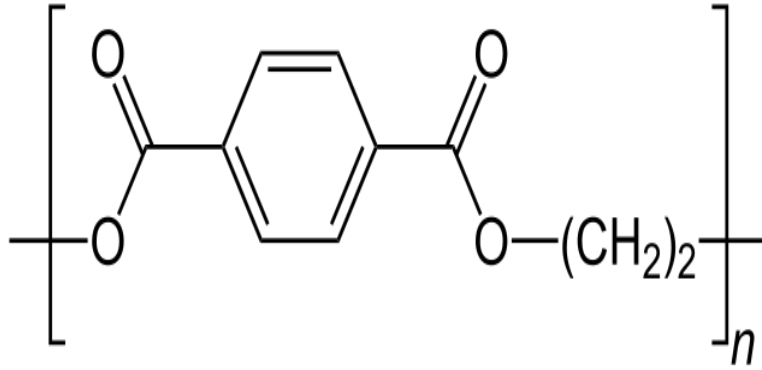


Termoestable

Estructuras de Polímeros

Las propiedades físicas de un termoplástico cambian drásticamente sin un cambio de fase por encima de su punto de transición vítrea (T_g) y por abajo de su punto de fusión (T_m).

Sus propiedades físicas cambian gradualmente si se funden y se moldean varias veces (historial térmico), generalmente disminuyendo estas propiedades al debilitar o romper los enlaces.

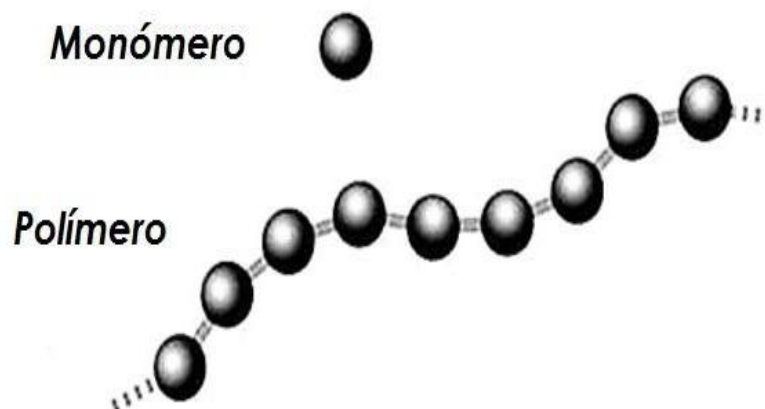


Estructura química pet

Estructura de termoplásticos

La mayor parte de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular. Su nombre proviene de Poli= muchos y mero= parte, están constituidos por la unión repetitiva de una o varias moléculas, denominadas monómeros, los monómeros se combinan para formar al polímero.

La reacción de polimerización es un proceso químico mediante el cual cientos o miles de pequeñas moléculas de monómero se enlazan entre sí para formar un polímero. Se utilizan iniciadores, catalizadores, control de pH, calor y vacío para acelerar y controlar este tipo de reacciones químicas.



Monómero y polímero

En la actualidad existen alrededor de 20,000 diferentes materiales termoplásticos disponibles. Los termoplásticos pueden definirse como un material plástico que, cuando se calienta, puede plastificarse, suavizarse, y que endurecerse al enfriar sin cambiar su característica química, sólo se altera la característica física del material.

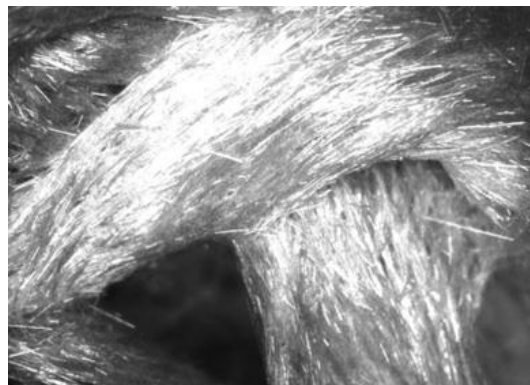
Esta cualidad la diferencia de otro tipo de termoplásticos llamados termoestable, los cuales son materiales plásticos que al calentarse cambian sus características químicas y usualmente llevan un proceso denominado curado.

Dependiendo del grado de interacciones entre las cadenas moleculares, el polímero puede tomar dos tipos de estructura; amorfa o cristalina, siendo posible la existencia de ambas en el mismo material termoplástico.

Si el polímero tiene una alta concentración de estructura amorfa, el material tendrá baja resistencia a cargas, pero tendrá excelente elasticidad. Al contrario, si el polímero es más bien cristalino, el material será fuerte, inclusive más fuerte que un polímero termofijo, pero con baja elasticidad.

TERMOPLÁSTICOS REFORZADOS

Los termoplásticos, y refuerzos con alta capacidad de carga, como las fibras, se obtiene una nueva familia de materiales, los compuestos, cuyo espectro de propiedades es prácticamente ilimitado.



Procesamiento de termoplástico reforzado.

Las aplicaciones de mayor valor agregado, como las del sector automotriz o industrial, hacen uso de los termoplásticos reforzados para reemplazar algunas aleaciones metálicas o incluso al concreto, sin sacrificar resistencia y añadiendo las atractivas ventajas de reducción de peso y estabilidad química,

Una pequeña cantidad de lubricantes permiten mejorar las propiedades de deslizamiento del material.

Existen dos tipos de termoplásticos reforzados, en los que usan aditivos de relleno y los que tienen aditivos reforzantes, siendo las combinaciones más comunes las de fibra de vidrio con material orgánico y las cerámicas con metales.

Las cerámicas se emplean para incrementar la resistencia a la temperatura y los metales se aplican para cambiar las características particulares del material; generalmente en metales se utiliza desde el acero inoxidable hasta el titanio.

CLASIFICACIÓN DE PLÁSTICOS

Los plásticos pueden clasificarse de muchas maneras, una de las primeras clasificaciones que se aplican a estos materiales es si son termoplásticos o termoestables.

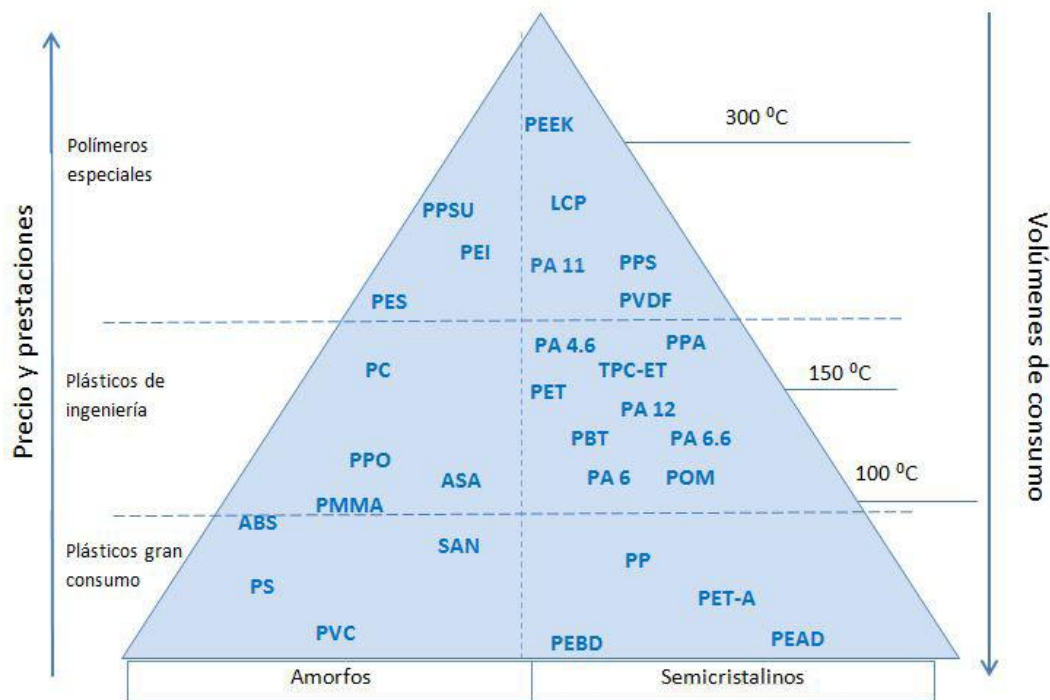
amorfos, aquellos que tienen una estructura molecular aleatoria; estos materiales se pueden suavizar nunca se derriten, sino que sólo se suavizan, usualmente suavizan tan pronto como entran en contacto con la fuente de calor.

El material cristalino tiene una estructura molecular en una cadena bien ordenada cuando este material se calienta y llega a su punto de fusión, lo que realmente ocurre es que no pasa por la etapa de suavizado, sino que se va directamente a la etapa de endurecimiento. Cuando este material se sobrecalienta puede degradarse por el calor absorbido.

Elastómeros, que son polímeros que tienen un amplio espectro de elasticidad, se muestra el triángulo de los termoplásticos industriales, donde se puede apreciar que en la parte superior

se ubican los termoplásticos de mayor desempeño y mayor costo; a medida que se desciende en el triángulo se encuentran aplicaciones más comunes con menor exigencia de propiedades químicas, físicas, térmicas o eléctricas.

El polímero reforzado PPE+PS+PA o termoplástico es una aleación de tres diferentes termoplásticos: el nylon (PA), el poliestireno (PS) y el polietileno éter (PPE); los cuales al ser aleados producen un termoplástico de ingeniería de alto desempeño. Las características de cada uno de ellos se suman obteniendo así las ventajas del PA, que es un polímero sintético que pertenece al grupo de las poliamidas y está catalogado como un polímero de ingeniería, del PS que es un polímero estándar, económico y resistente y finalmente el PPE que es un plástico amorfo de alto rendimiento que contiene un aditivo de 38% de fibra de vidrio industrial, en la industria resaltan los termoplásticos, se caracterizan por una buena estabilidad térmica, resistencia al impacto, alta temperatura de distorsión, resistencia a tensión mecánica, tenacidad.

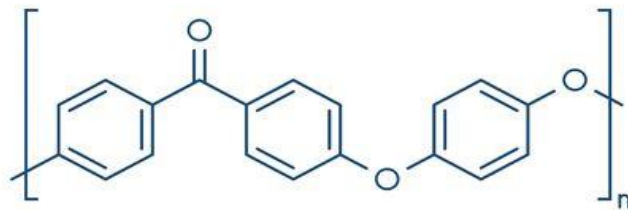


PEEK

Triángulo de clasificación de plásticos industriales

El poliéster éter cetona (PEEK) es un polímero orgánico termoplástico incoloro utilizados en aplicaciones de ingeniería, que ofrece una combinación única de altas propiedades mecánicas, resistencia a la temperatura y excelente resistencia química.

Por el conjunto de sus características distintivas es un material adecuado para aplicaciones que requieren altas prestaciones mecánicas bajo condiciones extremas de temperatura, agresividad química o alta energía radiante.



Estructura peek

Consecuentemente es empleado en todas las industrias en general, y más aún en los sectores de alta tecnología como los de la industria aeroespacial, automotriz, nuclear, química, eléctrica y alimenticia.

Ventajas del peek:

- Presenta una química similar a la inercia que los plásticos fluorados
- Alta resistencia al óxido de etileno para esterilización
- Alta resistencia a la esterilización mediante autoclave
- Alta resistencia a la esterilización por radiación gamma
- Alta resistencia a los hidrocarburos halogenados, disolventes, refrigerantes, aceites minerales, grasas y fluidos de transmisión.
- Alta resistencia a la abrasión y corte con bajo coeficiente de fricción.
- Muy bajo nivel de humo durante la combustión.
- Baja absorción de humedad, resistentes a los fluidos, al agua y al agua salada, con baja

permeabilidad.

- Enteramente reciclable suministrando beneficios
- Resistente a una enorme gama de productos químicos en temperaturas altas y ambientes agresivos.
- Fuerza excelente, rigidez, resistencia al creep (deformación bajo carga continua) a largo plazo y propiedades de fatiga.
- Naturalmente retardan te de la llama con propiedades dieléctricas que son mantenidas aún bajo diversas frecuencias y temperaturas.
- Mantiene sus propiedades cuando expuesto a diversas temperaturas.
- Este aprobado por la FDA para contacto con alimentos.
- Su principal desventaja reside en su elevado costo.

Aplicaciones

Debido a su robustez, el PEEK se utiliza para la fabricación de artículos usados en las aplicaciones más exigentes, incluyendo cojinetes, partes de pistones, bombas, platillos de válvulas de compresores, aros de compresión, aislamiento de cables y piezas de aislación eléctrica.

Es uno de los pocos plásticos compatibles con aplicaciones de ultra-alto vacío. El PEEK es considerado un avanzado biomaterial utilizado en los implantes médicos. Es ampliamente utilizado en la industria aeroespacial, automotriz, electrónica y las industrias de procesos de síntesis químicas.

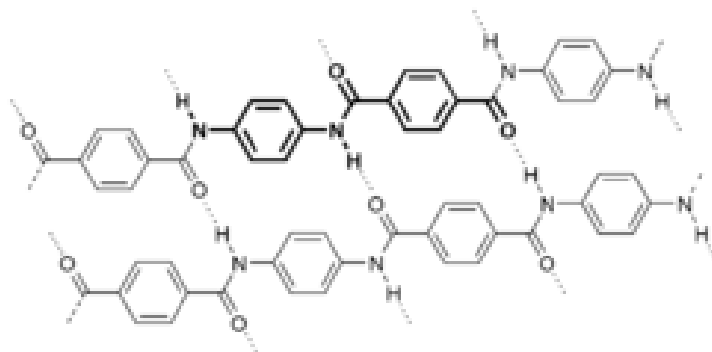


LCP

POLÍMERO DE CRISTAL LIQUIDO

Los polímeros de cristal líquido (LCP) son una clase de compuestos de poliéster aromático. Son extremadamente inertes y altamente resistentes al fuego. Los LCP resultan útiles para piezas eléctricas y mecánicas, envases de alimentos y aplicaciones que requieran inercia química y alta resistencia.

Son una clase de materiales que combinan las propiedades de los polímeros con las de los cristales líquidos. Estos "híbridos" muestran las mismas características de mesofases de los cristales líquidos ordinarios, pero conservando muchas de las propiedades útiles y versátiles de los polímeros. Los LCP son vendidos por fabricantes bajo una variedad de nombres comerciales. Estos incluyen el Zenite desarrollado por DuPont y el Vectran de Ticona



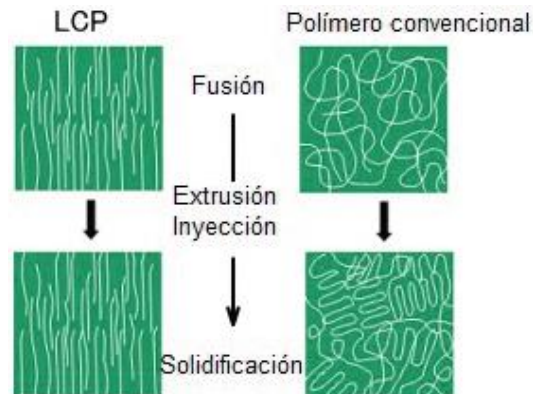
Estructura LCP

Propiedades y características

Un alto número de LCP, producido en la década de 1980, mostraba un orden en la fase de fusión análoga a la mostrada por cristales líquidos no poliméricos. El procesamiento de LCP en fase de cristal líquido (o mesofase) da lugar a fibras y materiales inyectados que tienen altas propiedades mecánicas como consecuencia de las propiedades de auto-refuerzo derivados de la orientación macromolecular en la mesofase.

Hoy en día, los LCP pueden ser elaborados en estado fundido en un equipo convencional a altas velocidades con excelente replicación de detalles del molde. De hecho, la gran facilidad de conformación de los LCP es una importante ventaja competitiva frente a otros plásticos compensando su alto costo.

Existe poco entrelazamiento de las moléculas, y la aplicación de una fuerza de cizalladura ligera las orienta en una dirección. Una vez enfriado y solidificado, mantiene un estado estable.



Polímeros de cristal liquido

Cadenas moleculares se alineen una vez moldeado, y esto genera un efecto de auto-refuerzo, lo que da como resultado una extremadamente alta resistencia y módulo elástico. A pesar de tener un módulo elástico altos, exhibe características de absorción de vibraciones.

El coeficiente de dilatación lineal en la dirección de flujo, es muy pequeña, exhibe un valor menor que los plásticos convencionales, a la par con el acero.

Cuanto más delgada sea el producto, mayor es la proporción de la capa superficial orientada, una resistencia y módulo elástico mayores se puede lograr en el más delgado producto.

Debido a su estructura microcristalina, el LCP posee temperatura de deflexión bajo carga superiores (160-340°C, según el grado), la temperatura de uso continuo (220-240°C), y resistencia al calor de soldadura (260°C durante 10 s, más de 310°C durante 10 s), a pesar de su punto de fusión relativamente bajo.

Aplicaciones

Una aplicación de cristales líquidos poliméricos que se ha desarrollado con éxito para la industria es el área de fibras de alta resistencia como ser:

Las fibras de LCP son utilizadas en cuerdas de paracaídas o de rescate, eslingas capaces de soportar grandes pesos o remolque, sistemas de amarre de buques y puentes capaces de reemplazar los cables de acero y partes móviles.

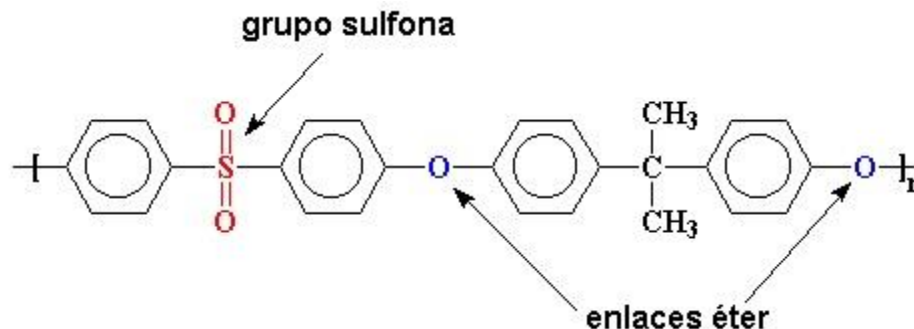


Aplicaciones de los LPC

PES

El poliéster sulfonas o PES, para abreviar, son polímeros de alta performance. Conforma una familia polímeros termoplásticos. El más popular es uno elaborado por la Unión Carbide llamado Udel, introducido en el mercado en 1965. Las poliéter sulfonas se comportan de forma muy parecida a los policarbonatos. Estos polímeros son conocidos por su resistencia y estabilidad a altas temperaturas. Contienen la subunidad aril -SO₂-arilo, el rasgo definitorio de lo que es el grupo sulfona.

Debido al alto costo de las materias primas y el procesamiento, las se utilizan en aplicaciones especiales y con frecuencia son un reemplazo superior para policarbonatos. La poliéster sulfona también está comercialmente disponible por las empresas Solvay Advanced Polymers, BASF (Ultrason E) y Corporación PolyOne.



Estructura PES

Propiedades físicas y químicas

Estos polímeros son rígidos, de alta resistencia y transparente, conservando estas propiedades entre -100°C y 150°C. Tiene una estabilidad dimensional muy alta, el cambio de tamaño cuando se expone al agua hirviendo o vapor o aire a 150°C por lo general es del 0,1%. Su temperatura de transición vítrea es de 185°C.

La polisulfona es altamente resistente a los ácidos minerales, álcalis y electrolitos, en el pH entre 2 y 13. Es resistente a agentes oxidantes, por lo que se puede limpiar con blanqueadores. También es resistente a los agentes tensoactivos y a los aceites de hidrocarburos.

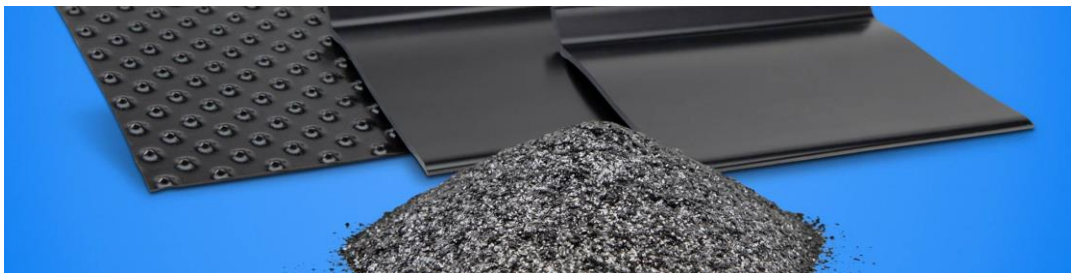
No es resistente a los disolventes orgánicos de baja polaridad (por ejemplo, las cetonas y los hidrocarburos clorados), y los hidrocarburos aromáticos. Mecánicamente, la polisulfona tiene una resistencia a la compactación, recomendando su uso en altas presiones.

También es estable en ácidos y bases acuosas y muchos solventes no polares, pero es soluble en diclorometano y metilpirrolidona.

El poliéster sulfona puede ser reforzada con fibras de vidrio. El material compuesto resultante tiene el doble de resistencia a la tracción y aumentar tres su módulo de Young.

Aplicaciones

Su resistencia a las altas temperaturas que da un papel de un retardador de llama, sin comprometer su fuerza que por lo general se compromete con la adición de retardantes de llama. Su estabilidad al hidrólisis permite su uso en aplicaciones médicas que requieren autoclave y la esterilización por vapor, cartucho de filtro.



Plástico con PES para retardante de llama.

Dializador con membrana de PES

La poliéter sulfona permite la fabricación de membranas, con propiedades reproducibles y controlables en cuanto al tamaño de los poros de hasta 40 nanómetros. Estas membranas pueden usarse en aplicaciones como la hemodiálisis, recuperación de las aguas residuales, procesamiento de alimentos y bebidas, y la separación de gases. Estos polímeros se utilizan también en las industrias automotriz y electrónica. Los cartuchos de filtro hechos de membranas de poliéter sulfona ofrecen velocidades de flujo muy alto a presiones diferenciales muy bajas en comparación con los hechos de nylon o polipropileno. Los cartuchos de filtro, además, a partir de poliéter sulfona se pueden esterilizar con vapor en autoclave sin pérdida de la integridad hasta 50 veces.

Filtro de agua con membrana de PES

La poliéter sulfona también se utiliza como dieléctrico en los condensadores. La poliéter sulfona se utiliza como medio de filtración. El tamaño de los poros puede ser muy pequeño, de hasta 0,2 micras o menor, útil esto, para su uso en esterilización microbiológica en la industria farmacéutica.

PPS; EL POLISULFURO DE FENÍGENO O POLI (P-FENILEN SULFURO)

Es un polímero orgánico compuesto de anillos aromáticos unidos por sulfuros. Las fibras sintéticas y textiles derivados de este polímero son conocidos por su característica de resistir productos químicos y el ataque térmico. Se lo simboliza con las siglas PPS derivadas de su nombre en inglés, polyphenylene sulfide. El polisulfuro de fenileno es un plástico de ingeniería, un termoplástico de alto performance.

Chevron Phillips fabrica la forma más común en la industria bajo el nombre de la marca Ryton. Una manera fácil de identificar el plástico es por el ruido metálico que hace cuando se golpea.



PPS

Estructura PPS

Propiedades y características

- El PPS puede ser moldeado, inyectado, extrudido o mecanizado.
- En su forma sólida pura, puede ser de color blanco opaco. La temperatura máxima de servicio es de 218°C (424°F). No se ha encontrado un disolvente capaz de disolver al PPS a temperaturas inferiores a 200°C (392°F).
- El PPS es uno de los polímeros de alta temperatura más importante, ya que muestra una serie de propiedades muy deseables.

Estas propiedades incluyen la resistencia al calor, ácidos y álcalis, y al moho, a los blanqueadores, el envejecimiento, la luz del sol, y la abrasión. Absorbe sólo una pequeña cantidad de disolventes y resiste a ser teñido.

Características principales:

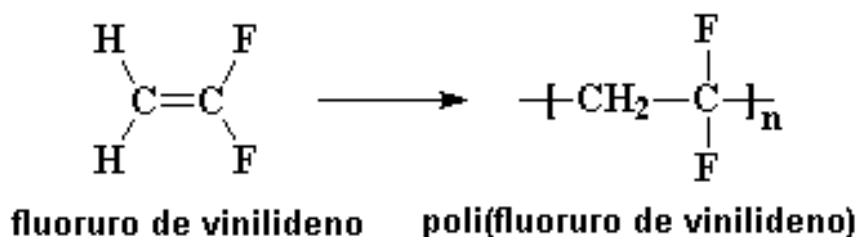
- Elevada resistencia mecánica, rigidez y dureza.
- Muy alta temperatura de servicio admisible (220°C - 250°C).
- Excelente resistencia al desgaste, incluso a altas temperaturas.
- Muy buena resistencia a la fluencia.
- Excelente resistencia química e hidrólisis.
- Muy buena estabilidad dimensional.
- Buenas propiedades dieléctricas y de aislamiento eléctrico.
- Baja inflamabilidad inherente.
- Muy buena resistencia a los rayos de alta energía.
- Elevado punto de fusión (alrededor de 300°C)
- Su principal desventaja reside en su elevado costo



PPS con GF40 pieza soporte habitáculo.

PVDF

El PVDF es un material plástico especial en la familia de los fluoropolímeros, que se utiliza generalmente en aplicaciones que requieren la más alta pureza, fuerza y resistencia a los solventes, ácidos, bases, generación de calor y baja emisión de humos durante un evento de fuego. En comparación con otros fluoropolímeros, tiene un proceso de fundido más fácil a causa de su punto de fusión relativamente bajo de alrededor de 177° C. El PVDF se vende bajo una variedad de marcas.



Estructura PVDF

Aplicaciones

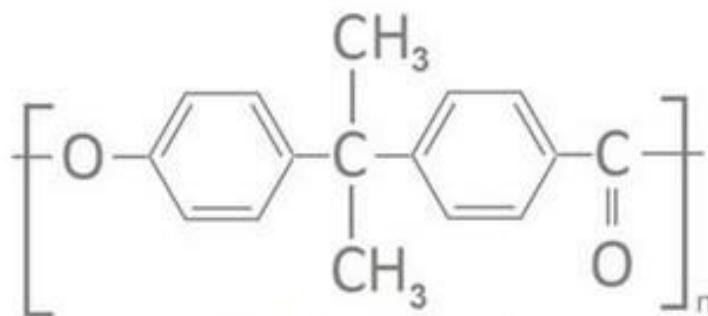
El PVDF puede ser inyectado, moldeado o soldado y se utiliza comúnmente en la industria química, los semiconductores, médica y de defensa, así como en las baterías de iones de litio.

También está disponible como una espuma de célula cerrada reticulado, que se utiliza cada vez más en la aviación y aplicaciones aeroespaciales.

El PVDF se utiliza normalmente como aislante en algunos tipos de cables de electricidad (ejemplo: cables para computadoras o para aviones), debido a su combinación de flexibilidad, bajo peso, baja conductividad térmica, alta resistencia a la corrosión química y resistencia al calor.

PC

Los puntos fuertes del policarbonato (transparencia, resistencia frente a impactos y buen comportamiento frente a temperaturas relativamente elevadas) hicieron vislumbrar el éxito de este producto desde un primer momento. Sus aplicaciones son variadísimas, como sustituto del vidrio en numerosas aplicaciones, en el ámbito de la construcción y del automóvil, telecomunicaciones, etc.



Estructura PC

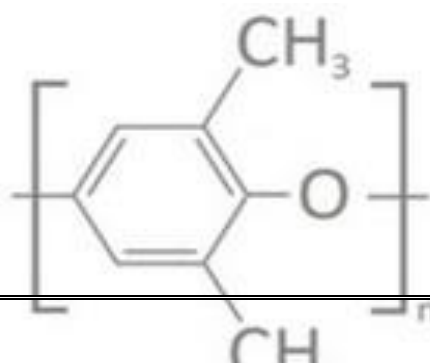
PPO

Poli (p-fenileno óxido) (PPO) o poli (p-fenileno éter) (PPE) es un termoplástico de alta temperatura de fórmula general $(\text{C}_8\text{H}_8\text{O})_n$. Se utiliza raramente en su forma pura, debido a dificultades en el procesamiento.

Se utiliza principalmente como una mezcla con poliestireno, con copolímeros de estireno-butadieno de alto impacto o con poliamida.

El poliéter o polióxido de fenileno fue descubierto en 1956 por AS Hay, y fue comercializado por General Electric en 1960.

Si bien es uno de los más baratos plásticos resistentes a la alta temperatura, el procesamiento es difícil y la resistencia al impacto y al calor disminuye con el tiempo.



Estructura PPO

Aplicaciones

Mezclas de PPE se utilizan para las piezas estructurales, electrónicas (carcasas de ordenadores), del hogar y de artículos de automoción que dependen de la alta resistencia al calor, estabilidad dimensional y exactitud. También se utilizan en medicina para esterilizar instrumentos de plástico.



Revestimiento aplicación de PPO

Este plástico es procesado por moldeo por inyección o extrusión, dependiendo del tipo, la temperatura de procesamiento es 260-300°C.

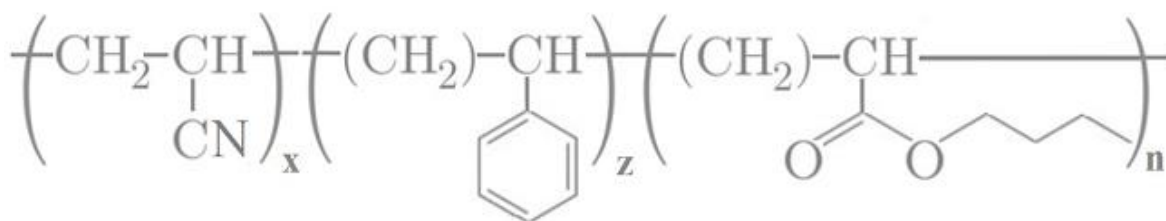
La superficie puede ser impresa, estampada en caliente, pintada o metalizada. Las soldaduras son posibles por medio de elemento de caliente, la fricción o la soldadura por ultrasonidos. Puede ser pegado con diferentes adhesivos o solventes halogenados

ASA ACRÍLICO ESTIRENO

El ASA es un terpolímero amorfo termoplástico constituido por acrilonitrilo, estireno y acrilato. El ASA es un plástico denominado de ingeniería, con una excepcional resistencia a la intemperie, el ASA mantiene su color y resistencia al impacto, incluso después de largo tiempo de uso al aire libre a largo plazo.

El ASA es a menudo utilizado para techos de viviendas, cubiertas de equipo de transporte, maquinaria al aire libre y los equipos eléctricos cuando se requiere de color persistente y resistencia al impacto. El acrilato-estireno-acrilonitrilo (ASA) fue introducido por primera vez por BASF alrededor de 1970 como con el nombre comercial de Luran S. La intención era crear un material similar al ABS, pero con mejor resistencia a la intemperie.

Debido a este atributo del ASA, se lo ha utilizado mucho en la industria automotriz, así como para varias aplicaciones al aire libre. Las principales marcas comerciales son Luran S y Geloy



Estructura de ASA

Desventajas

- El ASA funde con otros termoplásticos tales como poliolefinas, poliestirenos y poliamidas dando lugar a las molduras de poca fuerza
- Es atacado por ácidos concentrados, hidrocarburos aromáticos y clorados, ésteres, éteres y cetonas
- Generación de humo tóxico cuando se quema

Aplicaciones

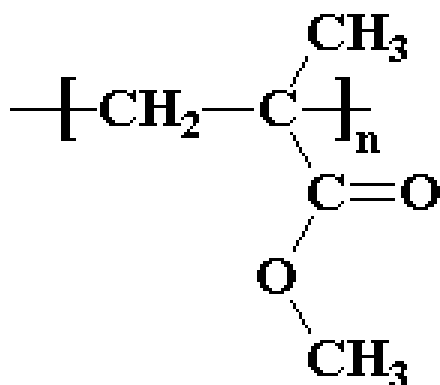
- Partes de vivienda (marcos de ventanas y techos)
- Componentes aeroespaciales
- Partes de automóviles (parilla del radiador)



Aplicaciones de ASA marco ventana

PMMA

El poli (metacrilato de metilo) o PMMA, también conocido como acrílico o plexiglás es un polímero transparente que se utiliza a menudo en forma de hoja como una alternativa ligera o resistente a roturas al vidrio. El mismo material se puede utilizar como resina de colada o en tintas y recubrimientos, entre muchos otros usos.



Estructura PMMA

Propiedades

Es un material acrílico, que procede del ácido acrílico y de la polimerización de este último.

El polimetacrilato de metilo es un plástico (Termoplástico) duro, resistente, transparente, de excelentes propiedades ópticas con alto índice de refracción, buena resistencia al envejecimiento y a la intemperie.

Su resistencia a la rotura es siete veces superior a la del cristal a igualdad de espesores, por lo que resulta más resistente a los golpes. En horticultura esto significa reducción de gastos por rotura y menores costes de mantenimiento en invernaderos.

Es un material ligero con una densidad de 1.19 Kg/m³ presenta buena resistencia mecánica y estabilidad. A pesar de su ligereza puede soportar una sobrecarga de 70 Kg/m², lo cual es importante para aquellas zonas con riesgo de nevadas.

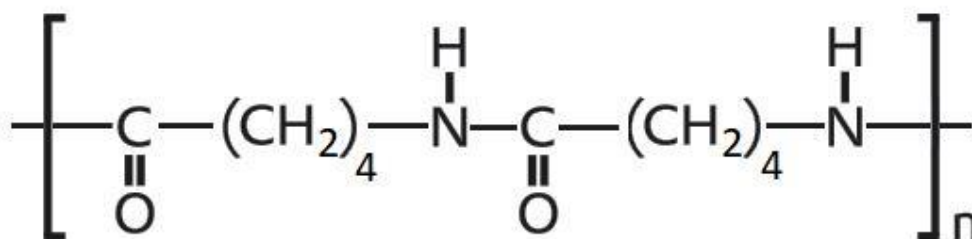
La transparencia de este plástico está comprendida entre el 85 y el 92%, por lo que deja pasar casi todos los rayos UV y su poder de difusión es casi nulo. Tiene una gran opacidad a las radiaciones nocturnas del suelo.

Aplicaciones

- Letreros luminosos.
- Industria automotriz



Las poliamidas 4/6 se pueden moldear fácilmente mediante inyección o moldeo por soplado, extrusión o utilizando el sistema de rotación. La película, las láminas, las barras, los anillos y las tuberías (plastificadas u otras) también se pueden producir mediante extrusión. Las poliamidas 4.6 en forma de polvo también se utilizan como revestimientos protectores, tales como polvos termoadhesivos o en soluciones como colas, impermeabilizantes, etc. Las piezas, hojas, barras y anillos semiacabados son muy fáciles de procesar mecánicamente.



Estructura 4.6

Aplicación

El nilón 4,6 a menudo se mezcla con fibra de vidrio o politetrafluoroetileno y se usa en piezas de automóviles, engranajes, piezas eléctricas y rodamientos. Las principales ventajas de propiedad de Nylon 4,6 son el calor y resistencia al desgaste, química (especialmente aceite) y resistencia a la fatiga. Es particularmente adecuado para su uso en las industrias eléctrica, electrónica y automotriz donde un uso continuo tema.

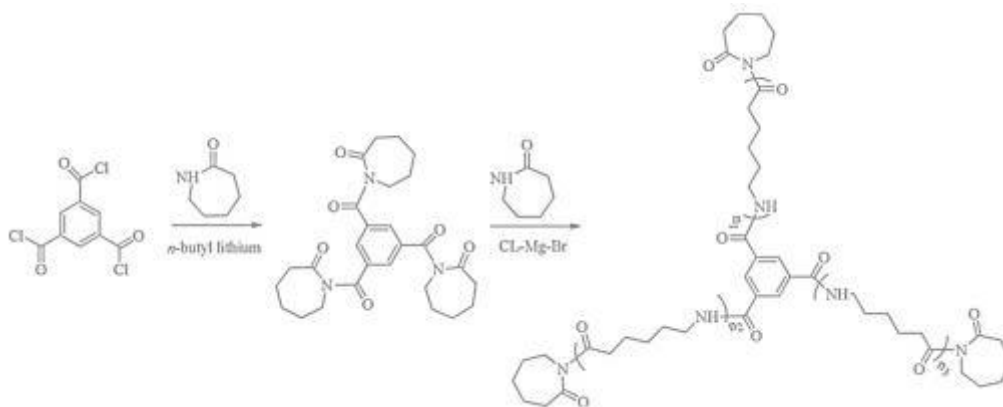
Se requiere al menos 150°C. Se han desarrollado tubos de vacío, retenedor de línea de combustible y calidades especiales para este propósito.

Otros usos automotrices incluyen lámparas halógenas, transmisión automática, cambio manual de marchas para Range Rover debido a su excelente alta temperatura. Resistencia a aceites y grasas. En las industrias eléctrica y electrónica, los ejemplos de su uso incluyen portaescobillas para motores

eléctricos, disyuntores para uso doméstico donde las temperaturas puede alcanzar 150°C, bobinas electromagnéticas para motores eléctricos y sensores y conectores electrónicos.

PA6

La poliamida 6 es una de las poliamidas más utilizadas debido a la buena disponibilidad de la materia prima (caprolactama), la amplia gama de aplicaciones y la facilidad y viabilidad económica de la producción, transformación y reciclaje de esta poliamida. Si un solo número sigue a la abreviatura del material para un PA, está indicada la preparación a partir de un ω -aminoácido o una lactama. PA 6 se prepara a partir de caprolactama mediante un proceso de apertura de anillo.



Estructura PA6

Propiedades PA6

- Buena resistencia mecánica
- Alta resistencia al impacto
- Buenas características de amortiguación
- Buenas propiedades deslizantes
- Menos corroe el metal de los tornillos o inserciones
- Buena resistencia química

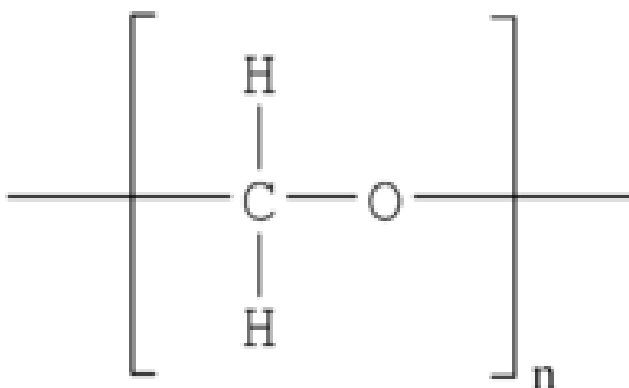
- Color con el pigmento o mezcla madre
- Inherentemente V2 UL94 Densidad estándar PA6: 1,06-1,16 g/cm³ (ISO 1183)
- Punto de fusión PA6 T_m : 223°C Temperatura de transición vítrea PA6 T_g : 55°C

POM

El poliacetal, también llamado polioximetileno (POM), acetal o poliformaldehído es un termoplástico de ingeniería, usado en partes de precisión que requieren alta rigidez, baja fricción y una excelente estabilidad dimensional. Fue creado por DuPont entre 1952 y 1956, siendo más conocido por su marca comercial: delrin.

También se conoce este plástico como resina acetálica. Fue obtenido por primera vez por el químico Staudinger, pero debido a su inestabilidad térmica se desechó su fabricación industrial

Un factor favorable adicional es la capacidad del POM para el reciclado químico, mediante escisión de monómeros, sin pérdida de propiedades físico-químicas, y que representa un atributo adicional para las aplicaciones en que se debe tener en cuenta la economía del reciclado.



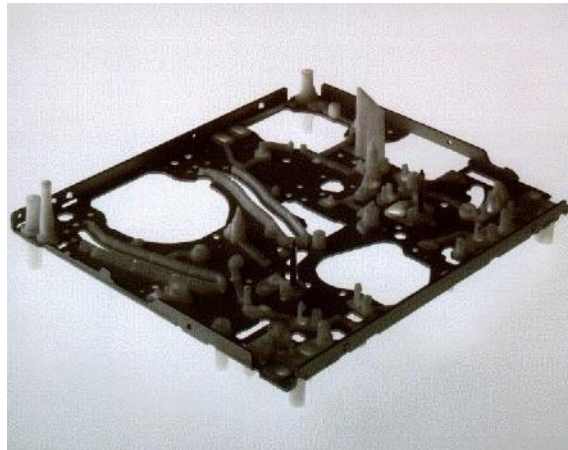
Estructura POM

Aplicaciones

Los moldeados por inyección de POM han sustituido ampliamente a las piezas metálicas de precisión. Sus aplicaciones en el campo de componentes de baja tolerancia y dimensionalmente estables se encuentran en relojería, tableros, mecanismos de control y conteo, electrónica e ingeniería de precisión.

Debe destacarse la técnica de inyección "outsert", en la que se utilizan placas metálicas pre-taladradas (chasis de reproductores de video, auto-radio o similares) en las que se sobreinyectan simultáneamente hasta 120 componentes funcionales de POM, posicionados con tolerancias de 0,05 mm. Esta técnica ha permitido abaratar los costos de producción de este tipo de conjuntos en un 75%.

El mismo objetivo ha buscado integrar varias funciones en un mismo componente. El elástico copolímero de POM es muy adecuado para cierres snap y clips para fijación de tubos y revestimientos interiores y exteriores de automóvil.

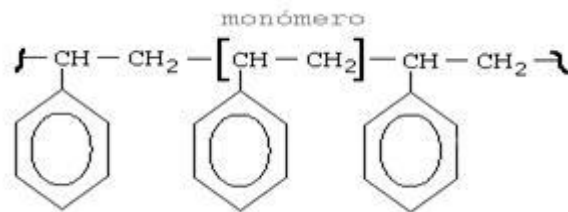


Aplicación POM

PS (POLIESTIRENO)

El poliestireno es un plástico económico y resistente y probablemente sólo el polietileno sea más común en su vida diaria. La cubierta exterior de la computadora que usted está utilizando en este momento probablemente esté hecha de poliestireno, al igual que las maquetas de autos y aviones.

El poliestireno también se presenta en forma de espuma para envoltorio y como aislante. Fue obtenido por primera vez en Alemania por la I.G. Faberindustrie, en el año 1930. Es un sólido vítreo por debajo de 100 °C; por encima de esta temperatura es procesable y puede dársele múltiples formas.



Usos del poliestireno y método de moldeo

Moldeo Por inyección

- Juguetes
- Carcasas de radio y televisión
- Partes del automóvil
- Instrumental médico
- Menaje doméstico
- Tapones de botellas
- Contenedores

Moldeo por soplado

- Botellas
- Contenedores
- Partes del automóvil

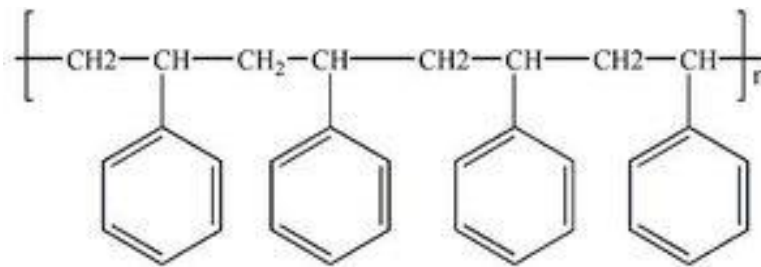
Extrusión

- Películas protectoras
- Perfiles en general
- Reflectores de luz
- Cubiertas de construcción

Tipos de poliestireno

Poliestireno cristal

El producto de la polimerización del estireno puro se denomina poliestireno cristal o poliestireno de uso general (GPPS, siglas en inglés). Es un sólido transparente, duro y frágil. Es vítreo por debajo de 100 °C. Por encima de esta temperatura es fácilmente procesable y puede dársele múltiples formas.

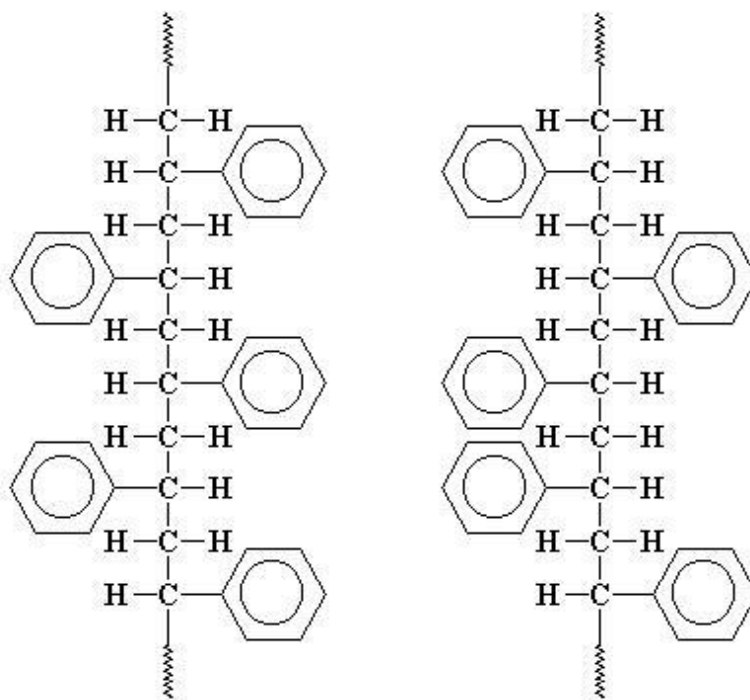


Estructura del poliestireno.

El poliestireno del futuro

Hay una nueva clase de poliestireno, llamada poliestireno sindiotáctico. Es diferente porque los grupos fenilo de la cadena polimérica están unidos alternativamente a ambos lados de la misma.

El poliestireno "normal" o poliestireno atáctico no conserva ningún orden con respecto al lado de la cadena donde están unidos los grupos fenilos.



Poliestireno sindiotáctico y Poliestireno atáctico

El PS sindiotáctico posee una estructura regular, lo que le permite configurarse en una estructura cristalina. El PS atáctico es irregular por lo que no puede adoptar la misma configuración.

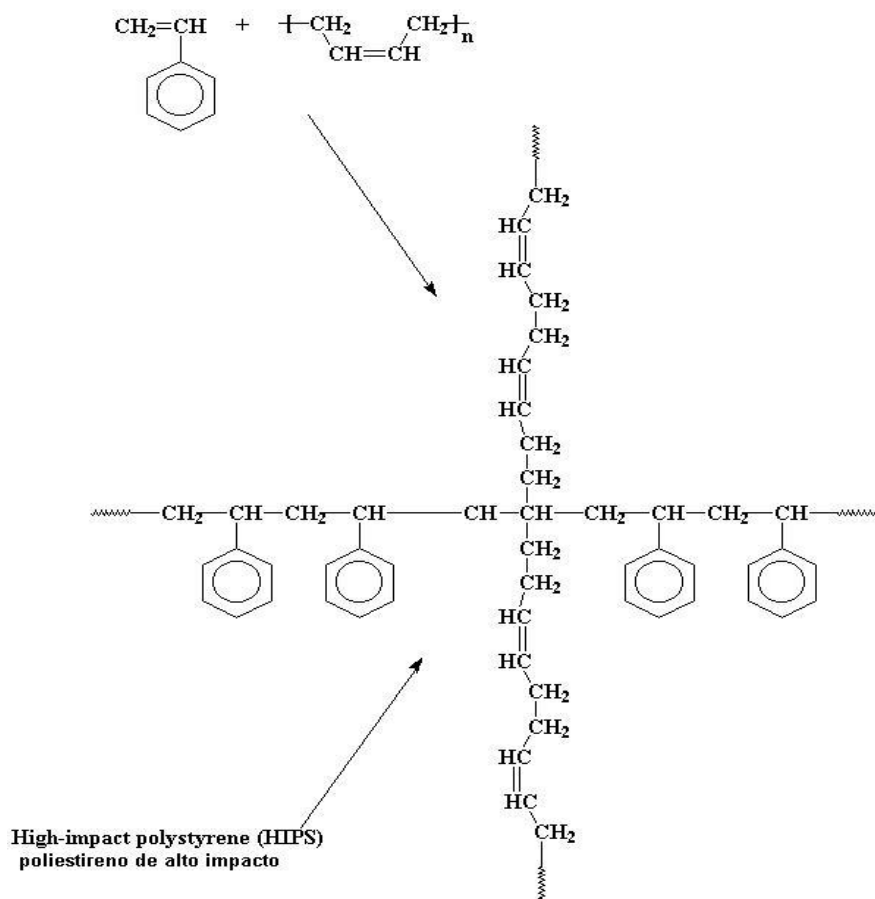
POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO HIPS

Se obtiene radicales libres del monómero estireno, por agregado de caucho polibutadieno a la mezcla.

El polibutadieno tiene enlaces dobles en su estructura, capaces de polimerizar.

Este es un polímero con cadenas que surgen de él y que son de diferente clase de la cadena principal.

En este caso, se trata de una cadena de poliestireno con cadenas de polibutadieno que emergen de ella.



Estructura de polistireno de alto impacto

Propiedades

Propiedades térmicas

El poliestireno "compacto" (sin inyección de gas en su interior) presenta la conductividad térmica más baja de todos los termoplásticos, tiene relativamente poca resistencia a la temperatura, ya que reblandece entre 85 y 105°C

Propiedades ópticas

Mientras que el PS choque es completamente opaco, el PS cristal es transparente. Tiene un índice de refracción en torno a 1,57, similar al del policarbonato y el PVC.

Las mezclas de PS choque y cristal son más translúcidas, pero también más frágiles cuanto más PS cristal contienen.

Propiedades eléctricas

El poliestireno tiene muy baja conductividad eléctrica (típicamente de 10^{-16} S m⁻¹), es decir, es un aislante. Por sus propiedades suele usarse en las instalaciones de alta frecuencia

PVC

Estructuralmente, el PVC es un polímero vinílico. Es similar al polietileno, con la diferencia que cada dos átomos de carbono, uno de los átomos de hidrógeno está sustituido por un átomo de cloro. Es producido por medio de una polimerización por radicales libres del cloruro de vinilo.



PVC (Polimeración vinílica por radicales libres)

Características

- Tiene una elevada resistencia a la abrasión, junto con una baja densidad (1,4 g/cm³), buena resistencia mecánica y al impacto, lo que lo hace común e ideal para la edificación y construcción.
- Al utilizar aditivos tales como estabilizantes, plastificantes entre otros, el PVC puede transformarse en un material rígido o flexible, característica que le permite ser usado en un gran número de aplicaciones.
- Es un material altamente resistente, los productos de PVC pueden durar hasta más de sesenta años como se comprueba en aplicaciones tales como tuberías para conducción de agua potable

y sanitarios; de acuerdo al estado de las instalaciones se espera una prolongada duración del PVC, así como ocurre con los marcos de puertas y ventanas.

- Se emplea eficazmente para aislar y proteger cables eléctricos en el hogar, oficinas y en las industrias debido a que es un buen aislante eléctrico.
- Se vuelve flexible y moldeable sin necesidad de someterlo a altas temperaturas (basta unos segundos expuestos a una llama) y mantiene la forma dada y propiedades una vez enfriado a temperatura ambiente, lo cual facilita su modificación.
- Alto valor energético. Cuando se recupera la energía en los sistemas modernos de combustión de residuos, donde las emisiones se controlan cuidadosamente, el PVC aporta energía y calor a la industria y a los hogares.

Proceso

- Procesos de moldeo
- Calandrado
- Extrusión
- Inyección
- Soplado
- Compresión o prensado
- Recubrimiento

El soporte recubierto se hace pasar a través de un horno horizontal eléctrico o de flama, donde se lleva a cabo el proceso de curación. Mediante un proceso similar, pero usando papel siliconado (transfer) y el soporte seleccionado, se puede producir el recubrimiento espumado para tapicería de muebles y automotriz.

- Inmersión.
- Vaciado

- Moldeo Rotacional
- Sinterización
- Lecho fluidizado

Aplicaciones en automotriz

- Paneles para puertas
- Tableros
- Asientos
- Molduras
- Cables eléctricos
- Perfiles para sello de ventanas
- Filtros para aire y aceite
- Selladores automotrices y arneses.



PVC aplicable a e habitáculo de un vehículo

PP (PROPILENO)

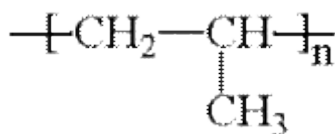
Es un termoplástico que reúne una serie de propiedades que es difícil encontrar en otro material como son: Su alta estabilidad térmica le permite trabajar durante mucho tiempo a una temperatura de 100°C en el aire.

También es resistente al agua hirviendo pudiendo esterilizarse a temperaturas de hasta 140°C sin temor a la deformación

Estructura del Polipropileno

Estructuralmente es un polímero vinílico, similar al polietileno, sólo que uno de los carbonos de la unidad monomérica tiene unido un grupo metilo.

El polipropileno fabricado de manera industrial es un polímero lineal, cuya espina dorsal es una cadena de hidrocarburos saturados. Cada dos átomos de carbono de esta cadena principal, se encuentra ramificado un grupo metilo (CH₃). Esto permite distinguir tres formas isómeras del polipropileno



Estructura polipropileno

Aplicaciones en la industria automotriz

La industria del automóvil evoluciona rápidamente. En su afán de optimización, la búsqueda de materiales que reúnan el mayor número de requerimientos específicos se ha convertido en una de las metas de las grandes empresas internacionales. Esa búsqueda ha encontrado en el polipropileno uno de los aliados fundamentales dentro de la gran familia de los materiales plásticos. En él, diseño y propiedades (arte y técnica) se combinan para volcar al mercado productos cada vez más innovadores, competitivos, y confiables.

En un sector tan exigente, el polipropileno y sus compuestos han encontrado nuevos campos de aplicación aportando confort visual y al tacto en los interiores de los habitáculos, estabilidad dimensional en los compartimentos del motor, óptima performance frente a los agentes climáticos en la periferia, y buena aptitud para recibir tratamientos decorativos de superficie (pinturas). Tan disímiles requerimientos

primarios satisfechos por un solo material, han logrado posicionar al polipropileno como el plástico más importante de la ingeniería del automóvil en la actualidad.



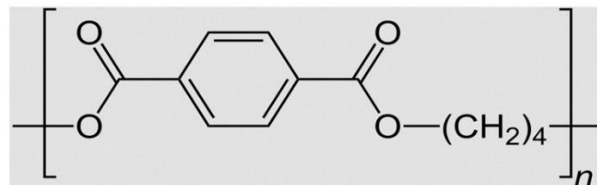
Aplicación de PP en partes externas de la carrocería

PBT

El PBT presenta una estructura similar a la del PET, con la diferencia de presentar un grupo butileno en lugar de etileno.

Estructura química y síntesis

El PBT presenta una estructura similar a la del PET, con la diferencia de presentar un grupo butileno en lugar de etileno.



Aplicación

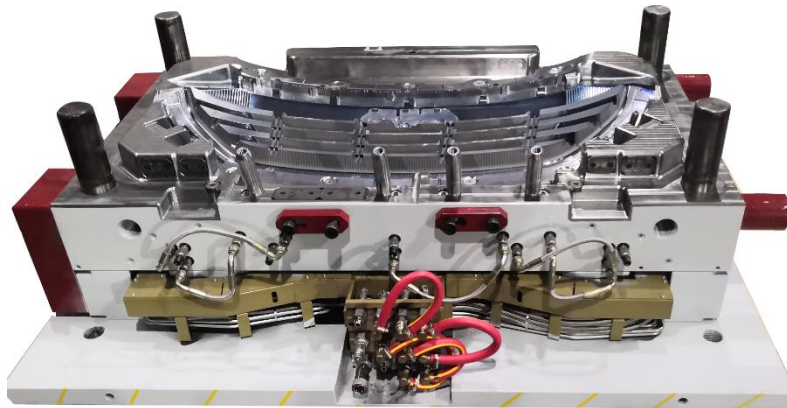
Se utiliza ampliamente en la electrónica (carcasas de productos electrónicos, interruptores, capacitores, disyuntores, etc.), recubrimiento de fibra óptica, industria automotriz (moldura de los faros del coche, limpiaparabrisas, espejos retrovisores, conectores en general, pulsadores, etc.) y elaboración de masterbatch, fibras, láminas, entre otros usos y productos.

Con el PBT también se elaboran monofilamentos para su uso, por ejemplo, en las cerdas de escobillones.

TIPOS DE MOLDEO EN LA INDUSTRIA PARA LA INYECCIÓN DE PLÁSTICOS

Que es el moldeo por inyección

Es una técnica de fabricación usada para crear objetos de plástico a gran escala. Este método se utiliza para producir piezas de alta calidad y precisión en grandes volúmenes. El proceso comienza con una matriz de plástico fundido que se inyecta en un molde específico. Una vez que el plástico se enfría y solidifica, el molde se abre para dejar salir la pieza.



Molde de inyección automatizada

El moldeo por inyección se ha convertido en una herramienta indispensable para la fabricación a gran escala, gracias a su amplia gama de aplicaciones. Desde el diseño de prototipos hasta la producción de productos finales, el moldeo por inyección es una herramienta poderosa para satisfacer las necesidades industriales.

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN

En esencia, el moldeo por inyección consiste en fundir resinas sintéticas (plásticos) y luego inyectarlas en un molde específico, donde se enfrían y solidifican para adquirir la forma deseada. Este proceso desempeña un papel central en la conceptualización y fabricación de una vasta gama de productos

avanzados y capitaliza la ingeniería de precisión y la eficiencia cinética para transformar polímeros termoplásticos y termoestables en componentes estructurados.

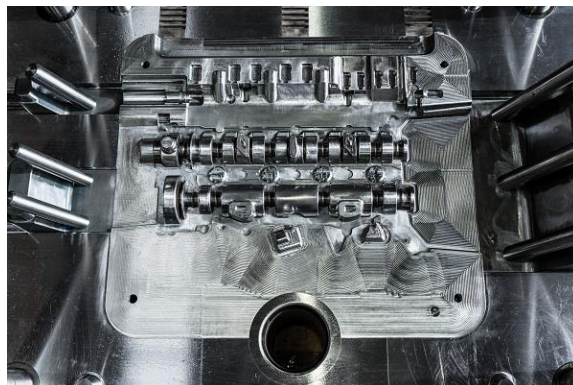
En el corazón de este proceso se encuentra la máquina de moldeo por inyección, que se distingue por su precisión y dinamismo. Esta se divide fundamentalmente en dos unidades esenciales: la unidad de inyección, que se ocupa de la fusión y transporte del polímero, y la unidad de sujeción, encargada de gestionar el ciclo operativo del molde.



Máquina de moldeo

Elección del material de molde adecuado

Los moldes de aluminio no son los más adecuados para la producción de grandes volúmenes o piezas con tolerancias dimensionales estrechas, ya que tienen propiedades mecánicas inferiores y pueden ser propensos al desgaste, la deformación y los daños debidos a las fuerzas de inyección y sujeción. Aunque los moldes de acero son más duraderos, hay que tener en cuenta que son más costosos que los de aluminio.



Molde de aluminio con las propiedades requeridas

Creación del molde

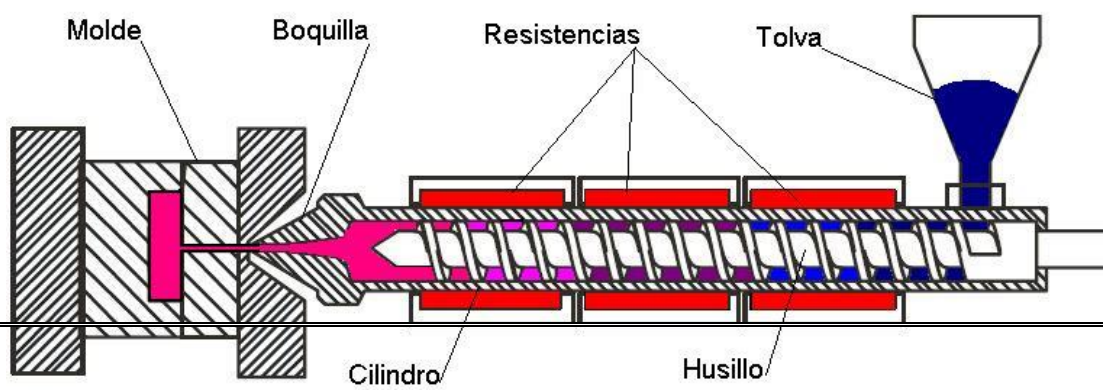
El molde es la parte más crítica del proceso de moldeo por inyección, ya que define la forma del producto final. Los moldes, que generalmente están hechos de metal, se mecanizan con precisión para adaptarlos a las características del producto que van a fabricar. Es necesario utilizar equipos y técnicas especializadas para fabricar el molde según las especificaciones exactas.



Molde para tapón automotriz (Propiedades exactitud para los requerimientos)

Preparación del material

Esto implica seleccionar el material adecuado para la pieza y prepararlo para la inyección. El material suele estar en forma de gránulos y hay que secarlo para eliminar la humedad que pueda afectar a la calidad del producto final. A continuación, los gránulos se cargan en una tolva que introduce el material en la máquina de moldeo por inyección.



Inyección

Relleno de tolvas para el funcionamiento de la maquina

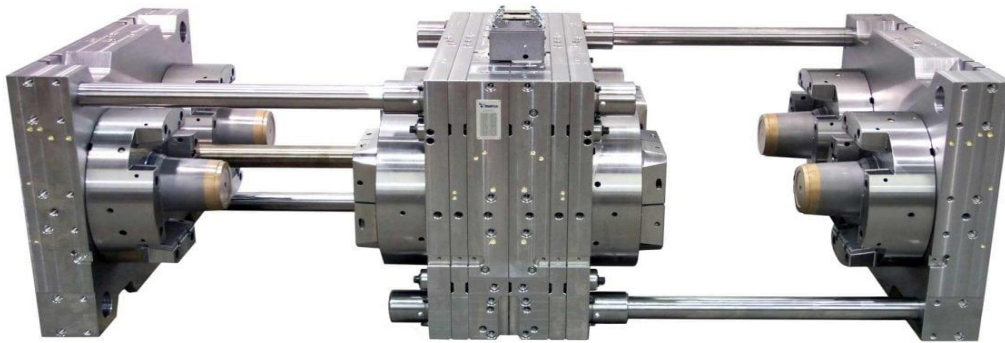
Una vez preparado el material para la inyección. La máquina tiene dos mitades: la unidad de inyección y la unidad de cierre. La unidad de inyección funde el material y lo inyecta en el molde, mientras que la unidad de cierre mantiene el molde cerrado durante la inyección. La unidad de inyección consta de un tornillo que funde y mezcla el material y una boquilla que inyecta el material fundido en el molde.



Unidad de inyección y de cierre.

Envasado

Una vez inyectado el material en el molde, se envasa a alta presión para garantizar que el material llene completamente el molde. Esta presión se mantiene durante un breve periodo para permitir que el material se enfríe y solidifique.



Envasado del material

Enfriamiento

Una vez envasado el material, se enfría para que se solidifique por completo. El proceso de enfriamiento puede acelerarse utilizando líneas de refrigeración por las que circula agua o aceite a través del molde. La temperatura del medio de refrigeración se controla para garantizar que la pieza se enfría de manera uniforme, evitando que se deforme.

Expulsión

Una vez que la pieza se ha enfriado y solidificado, se abre el molde y se expulsa mediante pines eyectores. Los pines empujan la pieza fuera del molde y la depositan en un contenedor de recogida o en una cinta transportadora.



Cinta transportadora del Molde 990.

VENTAJAS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN

El proceso de moldeo por inyección de plásticos ofrece muchas ventajas a los fabricantes, como una producción rápida, costos bajos, grandes cantidades de producto y una gran variedad de materiales. Además, el hecho de que los moldes sean reutilizables significa que los fabricantes pueden crear una variedad de productos y todavía obtener una excelente calidad de producción.

Precisión

El moldeo por inyección de plásticos es ideal para producir piezas complejas e intrincadas. En comparación con otros métodos, el moldeo por inyección permite incorporar múltiples características con tolerancias extremadamente pequeñas. El proceso permite crear geometrías complejas e integrar componentes en una sola pieza.

Volumen

Se pueden fabricar productos idénticos repetidamente. Una herramienta de moldeo bien diseñada puede durar mucho tiempo, siempre que reciba un buen mantenimiento por parte de los operarios de la máquina de moldeo.

Bajo costo

Aunque la inversión inicial en la herramienta de moldeo puede ser elevada, el coste por pieza es relativamente bajo. El moldeo por inyección puede completar varias operaciones, como el pulido, de una sola vez, a diferencia de otros métodos de transformación del plástico, que requieren varias operaciones.

Rapidez

Los tiempos de ciclo en el moldeo por inyección pueden ser de tan solo diez segundos. El proceso permite una producción en masa de piezas rápida y eficaz. El uso de herramientas de moldeo por

inyección multi-impresión aumenta aún más la velocidad de producción, y se pueden fabricar muchos productos en poco tiempo.

Acabados superficiales

El moldeo por inyección permite crear piezas con diversos acabados especiales, como aspecto de cuero, tacto suave o alto brillo. Además, las piezas pueden grabarse con texto o logotipos, y hay varias tintas disponibles para imprimir sobre plástico.

Mínimos residuos de plástico

El moldeo por inyección produce muy pocos residuos, incluso los bebederos y los canales (los trozos de plástico sobrantes producidos por los “túneles” a través de los cuales el material plástico llega al molde propiamente dicho) pueden volver a triturarse y reutilizarse.

DESVENTAJAS DEL MOLDEO POR INYECCIÓN

El moldeo por inyección de plásticos también ofrece desventajas significativas. El costo inicial de un molde puede ser alto, así como los costos de mantenimiento. Además, los moldes no pueden ser usados para el moldeo de plásticos de grado alimenticio

Coste inicial elevado

Es necesario diseñar y modelar antes de fabricar la herramienta de moldeo por inyección. La herramienta es una pieza intrincada que requiere mano de obra, material y muchas horas de mecanizado para su creación. Representa el coste más importante en la producción de moldes de inyección. Sin embargo, una vez realizada, el coste por pieza es bajo y la repetitividad es alta para cientos de miles de moldes.

Plazo de entrega inicial

Desde la concepción del producto hasta la pieza final, pueden pasar meses de diseño, pruebas y fabricación de herramientas. Sin embargo, si el diseño ya está establecido, las piezas moldeadas acabadas pueden fabricarse en seis semanas. Una vez creado el utillaje, se tarda muy poco tiempo en producir las piezas moldeadas, especialmente con un utillaje para moldes de impresión múltiple.

Diseño cuidadoso

Los moldes de plástico requieren un diseño cuidadoso para evitar problemas de utillaje, como socavados, elementos bloqueados y un ángulo de desmoldeo insuficiente. El diseño de las paredes debe tener en cuenta el material y la temperatura para garantizar que su apariencia se ajuste a las necesidades.

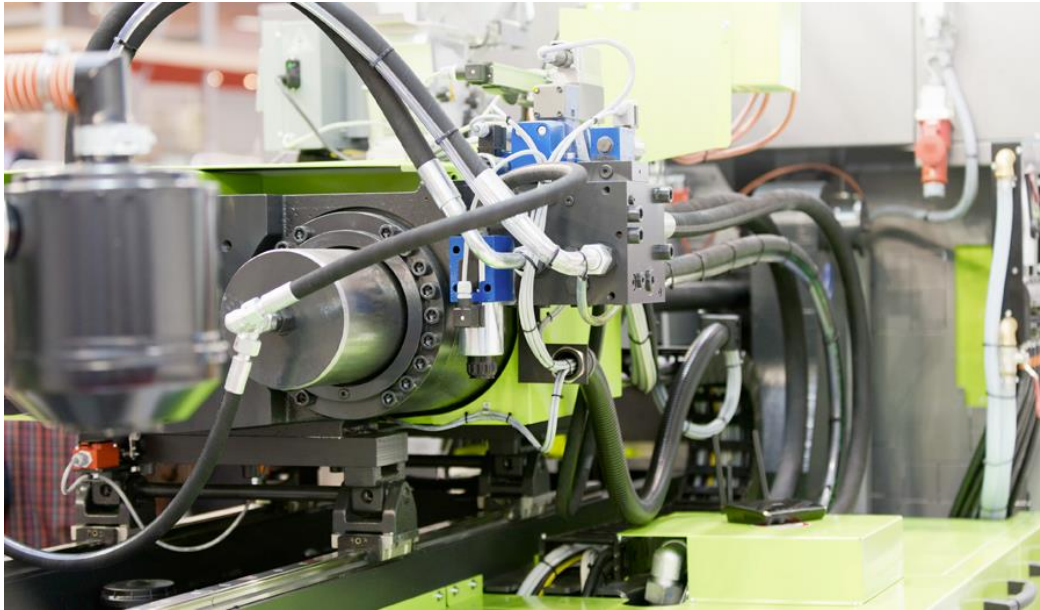
Tipos de máquinas de moldeo por inyección

Las máquinas de moldeo por inyección desempeñan un papel crucial en la fabricación de productos plásticos, y su selección se basa en su capacidad, tamaño y el tipo de plástico a procesar. Dentro de esta categorización, Hay principalmente tres tipos: eléctricas, hidráulicas y de accionamiento híbrido, cada una con sus propias particularidades y aplicaciones específicas en la industria.

Máquinas de moldeo por inyección hidráulicas

Las máquinas hidráulicas son las pioneras y las más comunes en la industria del plástico. Funcionan utilizando fluidos para transmitir fuerza y para controlar los movimientos del proceso de inyección.

Su versatilidad las hace adecuadas para una amplia gama de aplicaciones y poseen la capacidad de alcanzar altas presiones, lo que es esencial para procesar ciertos plásticos más resistentes. Sin embargo, su eficiencia energética suele ser menor en comparación con las máquinas eléctricas, y a menudo requieren un mantenimiento más frecuente debido a las posibles fugas de fluidos y desgaste de componentes.



Máquina de inyección hidráulica.

Máquinas de moldeo por inyección eléctricas

Las máquinas eléctricas surgieron como una respuesta a la demanda de procesos más eficientes, precisos y limpios en la industria. Estas máquinas utilizan servomotores eléctricos para controlar cada movimiento, ofreciendo una precisión y repetibilidad superior.

Así mismo en aplicaciones para uso médico o farmacéutico, donde se requiere cumplir con requisitos de sala limpia, estas máquinas de accionamiento eléctrico son ideales porque no requieren aceites para su funcionamiento.



Máquina de inyección eléctrica.

Además, son conocidas por su eficiencia energética. No obstante, tienen ciertas limitaciones, especialmente cuando se trata de aplicaciones que requieren altos tonelajes de fuerza de cierre, es decir mayor fuerza para mantener el molde cerrado a altas presiones dentro del molde, o el manejo de materiales extremadamente viscosos. Además, su costo inicial suele ser más elevado en comparación con las opciones hidráulicas.

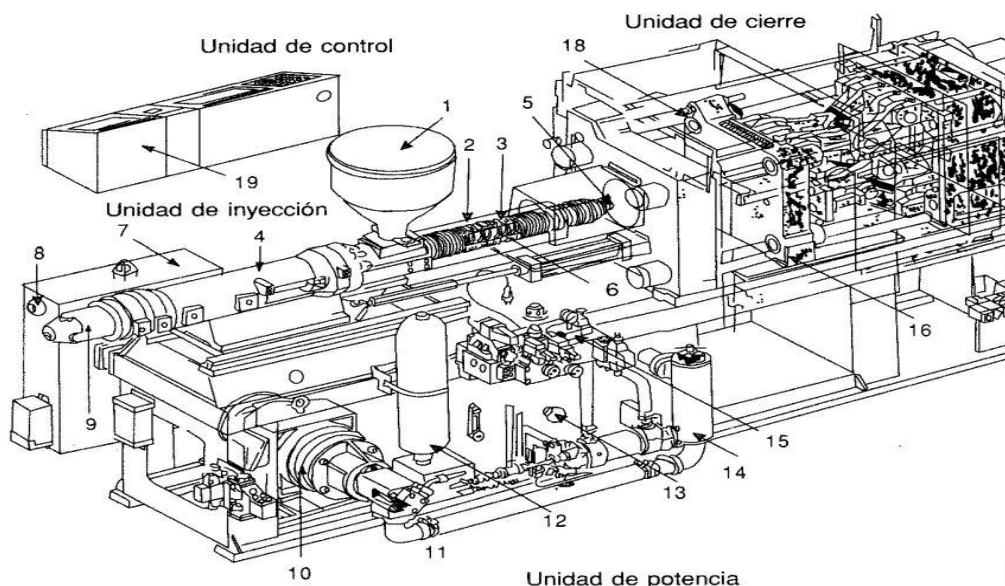
Máquinas de moldeo por inyección de accionamiento híbrido

Las máquinas de accionamiento híbrido, como su nombre indica, combinan lo mejor de ambos mundos. Incorporan características de las máquinas eléctricas e hidráulicas, utilizando servomotores eléctricos para algunas funciones y sistemas hidráulicos para otras.

Esta combinación proporciona una gran flexibilidad, permitiendo adaptarse a diferentes requerimientos de producción. Además, presentan un equilibrio entre la potencia que ofrecen las máquinas hidráulicas y la eficiencia energética de las eléctricas. Sin embargo, su diseño combinado puede introducir una mayor complejidad en términos de mantenimiento y reparación.

COMPONENTES BÁSICOS DE LA INYECTORA

Una máquina de inyección o prensa inyectora tiene usualmente cuatro secciones principales que la componen: unidad de control, unidad de cierre, unidad de inyección y unidad de potencia



1. Tolva alimentadora.
2. Cubierta de barril.
3. Barril con bandas calefactoras.
4. Cilindro de inyección.
5. Boquilla.
6. Tornillo.
7. Controlador de temperatura de aceite.
8. Alarma de temperatura de aceite.
9. Motor Hidráulico.
10. Motor eléctrico.
11. Bomba hidráulica.
12. Acumulador.
13. Sensor de temperatura de aceite.
14. Filtro.
15. Válvula hidráulica de control.
16. Placas porta-molde.
17. Sistema de cierre con palancas acodadas.
18. Columnas guías.
19. Controlador electrónico para control del proceso.

UNIDAD DE POTENCIA

La unidad de potencia es la sección de la inyectora que genera la energía usada para convertir el polímero granulado a su condición plástica e impulsar el polímero dentro de las cavidades del molde. Las inyectoras hidráulicas se basan en dos sub- componentes principales, la unidad hidráulica que genera la presión en el aceite y el motor hidráulico que mueve al tornillo para impulsar el material fundido dentro del molde. Las inyectoras eléctricas, usan servomotores en lugar de los componentes hidráulicos para las mismas funciones.

UNIDAD DE INYECCIÓN

La unidad de inyección realiza las funciones de cargar y plastificar el material sólido mediante el giro del tornillo, mover el tornillo axialmente para inyectar el material plastificado hacia las cavidades del molde y mantenerlo bajo presión hasta que sea expulsado. La unidad de inyección es fundamentalmente un extrusor de un solo tornillo; en general se puede decir que consta de un tornillo de Arquímedes, que gira dentro de un barril o camisa con una distancia mínima entre la pared del barril y el hilo del tornillo. El barril tiene bandas calefactoras que lo rodean y sirven para calentar y difundir el material mientras

avanza por el tornillo. La profundidad del canal del tornillo disminuye desde el extremo de alimentación hacia el extremo de salida para favorecer la compresión del contenido. Los gránulos del polímero frío se cargan en el extremo de la alimentación y el polímero fundido sale por el extremo de salida. El calentamiento se debe en parte a los calentadores del barril y en parte a la disipación viscosa que ocurre conforme el polímero fundido avanza a lo largo del tornillo.

El tornillo de Arquímedes está hecho de acero de alta resistencia, pulido o cromado para facilitar el movimiento del material en su superficie. Existen tres tipos importantes de unidades de inyección: unidades de pistón de una fase, unidades de pistón tornillo de dos fases y unidades en línea con tornillo alternativo.

Actualmente, la mayoría de las máquinas de inyección se fabrican con el sistema de tornillo alternativo, se le llama así porque alterna sus funciones de giro e inyección.

LA BOQUILLA

La boquilla conecta las dos mitades de la máquina para dejar pasar el material fundido de la etapa de plastificación hacia el molde. Por lo común, la boquilla se calienta por medio de una banda calefactora, pero también se genera el calentamiento viscoso, ya que, en este punto, el canal se estrecha y por lo tanto la viscosidad de corte es más alta, esto a su vez facilita la inyección. Debe evitarse que el polímero solidifique en la boquilla después de la inyección y retención de cerrado del molde; esta sería la situación que se crearía por el contacto con el molde frío.

UNIDAD DE CONTROL

La unidad de control en la inyectora son los circuitos eléctricos, electrónicas y el control numérico especializado para controlar temperaturas, presiones y fuerzas durante el ciclo de inyección.

UNIDAD DE CIERRE

La función de la unidad de cierre es mantener cerrado el molde con la fuerza suficiente para resistir la presión de inyección y evitar fugas en las superficies de acoplamiento del molde. El cierre se efectúa mediante un mecanismo de presión mecánico o hidráulico. Así, la carrera de la mitad móvil de la prensa debe ser suficiente para la profundidad de la pieza moldeada, también debe ser suficiente para poder botarla, lo cual significa más del doble de la profundidad de moldeo. La fuerza necesaria de cierre para una pieza moldeada determinada, puede encontrarse a partir de su área proyectada. La presión de inyección que se aplica sobre el área proyectada proporciona la fuerza de inyección y, por lo tanto, la fuerza de cierre que se requiere para resistirla. Una manera de evaluar el tamaño de máquina es considerando la fuerza de la unidad de cierre, cuanto mayor sea la fuerza disponible más grande es la máquina.

PLACA MÓVIL DE LA UNIDAD DE CIERRE

La placa móvil de la unidad de cierre soporta la parte móvil del molde. Esta se mueve axialmente hacia adelante y hacia atrás sobre las columnas guía, permitiendo que el molde se cierre o se abra.

PLACA ESTACIONARIA TRASERA DE LA UNIDAD DE CIERRE

La placa estacionaria trasera soporta el mecanismo de cierre de esta unidad y es sobre la que se ejerce la fuerza para el cierre del molde.

PLACA ESTACIONARIA FRONTAL DE LA UNIDAD DE CIERRE

La placa estacionaria frontal está fija a la base de la máquina, ocupando normalmente la parte central de la misma y conecta, por un lado, a la unidad de inyección, y por otro lado a la unidad de cierre. Esta placa es la que soporta a una de las mitades del molde, la parte fija.

EL PROCESO DE INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

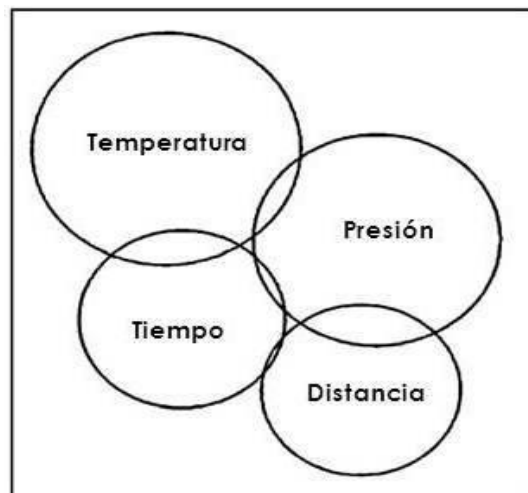
Cuando se aplica calor a un material termoplástico para fundirlo, se dice que se plastifica. El material plastificado por calor puede hacerse fluir mediante la aplicación de presión para llenar el molde donde el material se solidificará y tomará la forma del mismo. A este proceso se le conoce como moldeo por inyección. El proceso de moldeo por inyección comprende tres operaciones básicas en la máquina: cierre de molde, inyección de termoplástico y, por último, la expulsión de la pieza.

Durante el proceso de inyección, hay varios factores que deben ser considerados.

PARÁMETROS BÁSICOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE INYECCIÓN

Hay una gran variedad de parámetros que afectan el proceso de inyección de termoplásticos, los principales son: temperatura, presión, tiempo y distancia.

La figura muestra en forma esquemática como se relacionan estos parámetros entre sí.



Temperatura.

Debe tomarse en cuenta la temperatura del tornillo que se utiliza para plastificar el material y también la temperatura del molde; para regularlas, usualmente hay dos tipos de controles, uno en la máquina de inyección, que se encarga de controlar la temperatura del tornillo y del barril para asegurar que se realice

la plastificación y el otro, que se encarga de regular la temperatura del molde; éste último puede usar resistencias eléctricas o controlarse por agua o aceite que se calientan en una unidad externa separada.

Presión.

Usualmente, los parámetros de presión son controlados por la máquina, que monitorea la velocidad a la que gira el tornillo y la activación o desactivación del pistón de inyección o de un motor, según sea el caso. Otra presión importante que se controla es la fuerza con la que se cierra el molde.

Tiempo.

Es muy importante controlar el tiempo en que permanece cerrado el molde y lograr que sea suficiente para permitir la solidificación de la pieza inyectada y que, al abrirlo, esta no se deforme.

Distancia.

Para controlar el intervalo que recorre el pistón de inyección actualmente se utilizan sistemas de retroalimentación como encoders, que miden electrónicamente el desplazamiento del sistema de pistón.

Presión de inyección y su relación con los componentes

Se requiere de una alta presión en la máquina para inyectar el material termoplástico debido a la alta viscosidad que presentan los polímeros fundidos, esta condición se puede lograr mediante dos opciones; en una, la presión se aplica por medio del tornillo y en la segunda, la presión se puede generar mediante un cilindro hidráulico (cuyo diámetro es de 10 a 15 veces el del tornillo), el cual eleva la presión hasta alcanzar la que se necesita para inyectar el material viscoso fundido.

Materiales utilizados en la fabricación de moldes y sus características básicas

Componentes automotrices de plástico: Los requisitos son probablemente una dureza lo suficientemente decente porque se usarán regularmente. El material también debe ser resistente al calor porque los

motores producen calor y los automóviles se mantienen al calor. Un buen punto de partida sería el ABS, ya que tiene estas propiedades y es económico

Los materiales utilizados en la fabricación de moldes de inyección de plástico deben cubrir ciertas características mínimas para lograr la calidad y durabilidad del molde, no todos los materiales cubren estos requisitos.

FACTORES QUE DETERMINAN LA ELECCIÓN DEL MATERIAL

La elección adecuada del material es una decisión técnica y estratégica que trasciende más allá del simple coste por unidad. Se trata de una alquimia en la que se combina el conocimiento de las propiedades intrínsecas de cada polímero con las demandas específicas de la aplicación en cuestión.

Desde el estricto control de las temperaturas de procesamiento, pasando por requisitos mecánicos como la resistencia al impacto y la tracción, hasta la esencial resistencia química en ciertos sectores; cada factor tiene su relevancia.

Si bien el coste puede ser determinante en algunos casos, en otros, es la funcionalidad y durabilidad del material lo que prevalece.

Temperatura de procesamiento

Cada polímero tiene un rango específico de temperatura en el que puede ser procesado. Por ejemplo, un PBT tiene un tiempo máximo de residencia a 260 °C (500 °F) de 6 minutos antes de que comience a degradarse.

Propiedades mecánicas

Dependiendo de la aplicación, se pueden requerir materiales con resistencia al impacto, resistencia a la tracción o flexibilidad.

Resistencia química

En aplicaciones como componentes de automóviles o dispositivos médicos, es crucial que los materiales sean resistentes a productos químicos o soluciones. Coste: para productos de consumo masivo, se prefiere un material rentable, mientras que, para aplicaciones especializadas, el coste puede ser secundario a las propiedades del material.

CLASIFICACION DE PLASTICOS		
Comportamiento con la temperatura	Termoplástico Termoestables o terofijos	
Unidad básica a estructural	Homopolimeros Copolimeros	Aleatorios Bloque Injertados Alternados
Forma de la cadena	Moléculas simples Lineales Ramificadas Moléculas entrecruzadas	
Mecanismo de reacción de polimeracion	Polimeracion en cadena Polimeracion por etapas	
Aplicación	Elastómeros Plásticos Fibras Recubrimientos Adhesivos	
Origen	Polímeros naturales Polímeros semisintéticos Polímeros sintéticos	
Ordenamiento molecular	Polímeros amorfos Polímeros cristalinos	
Aplicación en producción industrial	Plásticos de gran volumen Plásticos de especialidad	

Composición química	Polímeros Orgánicos vinílicos	Poliiolefinas Polímeros estirenicos
---------------------	-------------------------------	--

PRUEBAS DE LABORATORIO

Prueba de Flamabilidad

El comportamiento a la flama es una de las pruebas de seguridad para productos que están en el habitáculo del vehículo.

Para materiales de interior la prueba se basa en la premisa de que el desarrollo de un incendio en el habitáculo de un automóvil es improbable si la velocidad de combustión de estos materiales es nula o muy débil después de haber sido expuestos a la acción de una pequeña llama.

Entre los métodos de referencia que empleamos se encuentran: DIN 75200, FMVSS 302, CFR 571.302, TL 1010, ISO 3795, DBL 5307, VCS 5031,19 y GB 8410.

Antes de entrar en detalle de cómo se realiza la prueba de flamabilidad se tiene que conocer cuáles son algunas de las definiciones a conocer para entender esta prueba; Las cuales son:

- ✚ **Flamabilidad:** Prueba que determina el comportamiento al fuego.
- ✚ **Velocidad de Combustión:** Es el cociente de la distancia de combustión y el tiempo que necesita la llama para recorrer esta distancia.
- ✚ **Compartimiento de pasajero:** Zona de alojamiento de los ocupantes.
- ✚ **Material compuesto:** Partes que están hechas de múltiples capas del mismo material o diferentes materiales que se enlazan juntos en todos los puntos del contacto, es decir, sobre la superficie completa.
- ✚ **Cara de vista:** Lado hacia el compartimiento de pasajero una vez ensamblada en el vehículo.

✚ **Material isotrópico:** la isotropía se refiere al hecho de que ciertas magnitudes vectoriales medibles dan resultados idénticos con independencia de la dirección escogida para la medida.

Cuando una determinada magnitud no presenta isotropía decimos que presenta anisotropía.

Objetivo de la prueba

El objetivo de la prueba de flamabilidad es asegurar que la evaluación y determinación del comportamiento a la flama de los materiales plásticos inyectados en EuWe y accesorios sometidos a combustión horizontal, se realice de una forma sistemática.

Las responsabilidades de esta prueba son

Es responsabilidad de la Dirección General y del Dirección Técnica proveer los recursos necesarios para el desarrollo y cumplimiento del presente método.

Es responsabilidad del jefe de Laboratorio y los suplentes de acuerdo a organigrama la elaboración y aplicación del presente método

Es responsabilidad del jefe de Laboratorio revisar, autorizar y asegurar el cumplimiento del presente método.

El alcance de esta prueba es

Aplica a todos los productos inyectados y accesorios, formados de material solo o compuesto que pertenezcan al compartimiento del pasajero.

Normas aplicables

Como ya hemos mencionado las pruebas automotrices están basadas en normas establecidas por algún fabricante y estas normas cambian según su requerimiento para cada marca las cuales son las siguientes:

Normas aplicables

NORMAS APLICABLES

Cliente	Norma(s) aplicable	
GM	GMW 3232	GM6090M
BMW	GS 97 038	GB 8410
VWM/AUDI	TL1010	
FORD	FMVSS 302	
CHRYSLER	SAEJ 369	
MERCEDEZ BENZ	DBL 5307.10	
NISSAN	FMVSS 302	
LUCID	FMVSS 302	SAJ 369 Y ISO 3795

Como ya hemos mencionado las pruebas automotrices están basadas en normas establecidas por algún fabricante y estas normas cambian según su requerimiento para cada marca las cuales son las siguientes:

Condiciones Ambientales

La prueba no requiere de un lugar climatizado, sin embargo, cuando se repiten las pruebas o en el caso de pruebas en serie se debe tener mucho cuidado que la cámara de flamabilidad y el bastidor tengan una temperatura de no máximo 30°C antes de empezar una nueva prueba.

Documentos asociados

Para llevar a cabo una prueba de laboratorio se tienen que seguir documentos oficiales para tener un control correcto de la prueba y así poder tener una trazabilidad tanto de la pieza como de los resultados, los cuales son:

- ✚ FIG21-AA Cup. Solicitud Laboratorio
- ✚ FIG21-ED Informe de laboratorio de pruebas
- ✚ IEIMP-428D-01 Cámara de Flamabilidad

Registros

La documentación obligatoria se registra en el formato "Documentación obligatoria FIG21-EE" retenido toda la vida del producto más 15 años en el archivo de "documentación obligatoria".

Para pruebas solicitadas por otras áreas, el resultado se emite en el informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED, mismo que debe incluir las siguientes observaciones:

- a) Si se utilizó soporte de alambre.
- b) Descripción del material
- c) Tipo de material

Para resultados de un PPAP para BMW y GM se emite el resultado en el reporte anexo de la norma aplicable.

Especificaciones

Las muestras a evaluar deben cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas.

Si las muestras a evaluar son de 2 componentes que no estén adheridos estrechamente deberá ser evaluada cada una de las capas individualmente.

Se hará uso del bastidor con alambre siempre y cuando las muestras se comben o no se sostengan y tengan un ancho menor a 51 mm. El diámetro del alambre para el bastidor deberá ser de $0.25 \pm 0,050$ mm.

- Para muestras con un ancho menor a 60 mm la separación del alambre deberá ser de 25 mm
- Para muestras con una longitud menor a 100 mm la separación del alambre deberá ser de 10 mm
- La flama deberá presentar un color amarillo (ausencia de oxígeno)
- Si una muestra no cumple con el requerimiento, será suficiente para rechazar todo el lote de producción.
- Todas las muestras que no reúnan los siguientes puntos deberán ser evaluados después de envejecimiento según requerimiento GM.
 1. Material natural o plástico integralmente coloreado.
 2. Material hecho de una capa
 3. Mismo aditivo/carga
 4. Partes que tengan un espesor ≥ 2 mm

"Descripción de los materiales, equipo y/o herramienta"

- *Cabina y Cámara de Flamabilidad.*



- *Calibrador tipo vernier.*



- *Encendedor.*



- *Guantes de carnaza.*



- *Respirador.*



- *Lápiz de cera.*



- *Termómetro de vástago*



- Gage para prueba de flamabilidad



En la realización de la prueba de flamabilidad se tiene que tomar en cuenta a norma aplicable a la pieza evaluar ya que las especificaciones para cada marca automotriz cambian y para esto se tiene que considerad desde el corte de la probeta ya que por ejemplo la prueba par Volkswagen tiene las siguientes especificaciones.

Especificaciones de las probetas

Dimensiones de la probeta:

- ✚ Longitud: 356 mm
- ✚ Ancho:100 mm
- ✚ Espesor: Menor o igual a 13 mm.

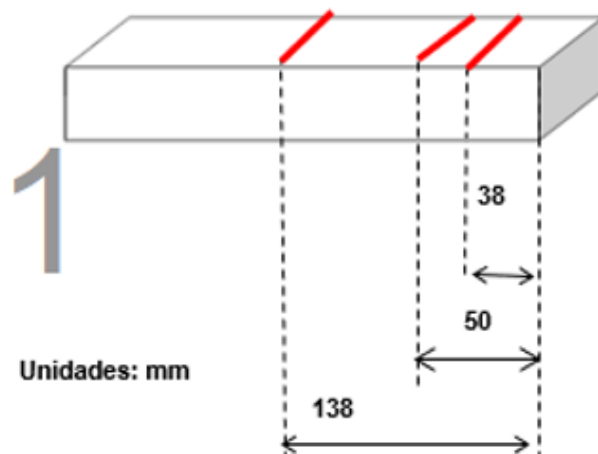
Dimensiones mínimas permitidas

Si el ancho es de 3 a 60 mm, La longitud deberá ser de 358 mm

Si el ancho es de 60 a 100 mm; La longitud debe ser de 138 mm

En las probetas se marcan las siguientes líneas para poder evaluar el recorrido de la flama:

- ✚ 1ra. 38 mm
- ✚ 2da. 50 mm
- ✚ 3ra. 138 mm



Líneas para probetas de inflamabilidad

Acondicionamiento de las muestras.

- Evaluación de condiciones iniciales, se almacenan las muestras antes de la prueba mínimo durante 48 hrs, sin embargo, no más de 7 días a una temperatura de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y con una humedad relativa del aire de $50 \pm 6 \%$

Número de probetas

5 probetas al momento de entrega.

Evaluación

Para realizar la prueba se tendrá que corroborar la norma que se le aplica en este caso es la TL1010 de Volkswagen o Audi y según la instrucción técnica del laboratorio se ejecutará esta prueba

Clasificación del comportamiento a la flama según Requerimientos de VW, Norma TL1010,

Donde:

BR= Burning Rate (Velocidad de combustión)

NBR= No Burn Rate (Sin velocidad de combustión)

SE= Self extinguishing (Auto-extinguible)

NBR Cuando la flama viaja menor a 38 mm

SE/NBR Cuando la flama viaja ≤ 50 mm.

SE/BR Cuando la flama viaja > 50 mm (mm/min) pero no en la totalidad de la muestra

BR Cuando la probeta se quema en su totalidad en un tiempo > 60 s, (Velocidad de combustión menor a 100 mm/min). Se registra el valor máximo



Recorrido de flama dentro de la cámara de fama.

Con estos resultados nosotros podemos brindar un reporte para Volkswagen o Audi dando a conocer el estado del material y la forma en la que se quemó para así poder dar una respuesta evaluando la materia prima logrando ver si esta es adecuada para las necesidades de la pieza cumpliendo con la especificación.

Este método de prueba de fuego sirve para la evaluar la comparación de la velocidad lineal relativa de la quema o el alcance y la hora de la quema, o ambos, en forma de posición horizontal.

Es muy importante ya que cualquier prueba automotriz somete a vehículos, componentes y sistemas completos a una serie de evaluaciones de laboratorio, virtuales y del 'mundo real' para garantizar que sean seguros, confiables y que cumplan con las regulaciones de seguridad.

Las pruebas automotrices son un requisito para acceder a los mercados automotrices globales y los fabricantes deben demostrar que han sometido su producto a una evaluación rigurosa.

Prueba de Calcinación

La prueba dentro del alcance de las pruebas ISO 1183-1. Esta norma especifica tres métodos para determinar la densidad de plásticos a celulares en forma de polvo, escamas y gránulos, así como objetos moldeados o extruidos sin huecos

La medición del contenido de cenizas permite el control del contenido inorgánico en un compuesto plástico. Se agregan rellenos y refuerzos a los materiales termoplásticos para modificar las propiedades como rigidez, dureza, resistencia química y a la corrosión, resistencia al fuego, contracción diferencial, intemperie y, en algún momento, para reducir los costos.

Las propiedades están influenciadas por el tipo y la cantidad de relleno. El método tradicional, regido por ASTM D5630 y ASTM D2584, consiste en colocar idealmente 5 g del material de muestra en un crisol y calentar en un horno a temperaturas superiores a la temperatura de combustión del polímero base.

La mayoría de los rellenos son estables a una temperatura muy superior a eso y permanecen como residuos o cenizas a medida que el polímero se quema. La masa del residuo dividida por la masa de las muestras de plástico se expresa en porcentaje (%) e indica la medida de la carga en el compuesto. El método de prueba se recomienda para muestras desconocidas, y en casos donde la fusión de las porciones inorgánicas puede ser motivo de preocupación. Estas pruebas identificarán el contenido total de relleno, pero no pueden determinar el porcentaje de rellenos individuales en materiales de relleno múltiple sin pruebas adicionales del contenido de cenizas.

OBJETIVO

Asegurar que la prueba se realice de una forma sistemática y así garantizar el cumplimiento de la especificación “Pérdida por calcinación” establecido por los clientes.

RESPONSABILIDAD

1. Es responsabilidad del CSP la elaboración y aplicación del presente método.
2. Es responsabilidad del JL la revisión y autorización del presente método.
3. Es responsabilidad del director técnico proporcionar los recursos necesarios para la elaboración y ejecución del presente método.

ALCANCE

Aplica para la materia prima, accesorios y P.T. que le aplique la prueba

DEFINICIONES

Calcinación: Es el proceso de calentar una sustancia a temperatura elevada, pero por debajo de su entalpía o punto de fusión, para provocar la descomposición térmica o un cambio de estado en su constitución física o química.

ESPECIFICACIONES

Los materiales y/o piezas a evaluar deben cumplir con las especificaciones que marque la norma.

MAQUINA / EQUIPO/HERRAMIENTAS:

- *Recipiente (crisol de fundición de porcelana, grafito o de platino*



- *Balanza con una resolución de 0.1 mg.*



- *Desecador con gel de sílice*



- *Cronometro*



- *Mufla cuya temperatura mayor de 650°C.*



PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA: N/A

CONDICIONES AMBIENTALES

Esta prueba se realizará a la temperatura indicada en el plan de prueba o norma que aplique.

MÉTODO

En el caso de pruebas solicitadas por otras áreas se llena una solicitud de servicio FLB03A junto con las muestras a probar.

En el caso de pruebas para piezas de serie se toman dos muestras a pie de máquina o del almacén.

- Se identifican de acuerdo a la ILB08-01 del sistema de calidad de LB
- Se programa la mufla a la temperatura según plan de prueba
- Se programa la cámara climática a 100°C conforme al instructivo IEIMP-012
- Se limpia el tazón antes de cada prueba.

PRETRATAMIENTO DEL CRISOL.

- Se verifica que el desecador este en buenas condiciones al igual que el gel de sílice con un color Azul.
- Se mantienen los crisoles en el desecador con gel de sílice para eliminar la humedad del crisol.



Desecador con gel de sílice.

- Se verifico que los crisoles este completamente limpios y libres de cualquier residuo o agente externo.
- Se identificaron los crisoles con la muestra que contienen con lápiz de grafito.



- Se verifico que la báscula analítica este calibrada y nivelada.
- Se tomó evidencia de las probetas antes de realizar la prueba
- Se registra el peso de los crisoles sin carga

PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

1. Se coloca el material en el tazón, La masa de cada probeta debe ser entre 2 y 20 gr.



2. Se registra el peso de los crisoles con carga de las muestras
3. Se precalienta la mufla y se verifica que la mufla tenga la temperatura deseada.



Temperatura adecuada de la mufla

4. Se coloca el crisol con la muestra dentro de la mufla de 10 a 20 minutos.



Crisoles con material antes de calcinar

5. Se saca el tazón y el residuo
6. Se dejan enfriar hasta una temperatura ambiente. Y se pesan.



Residuo de relleno (Fibra de vidrio)

7. Se evalúa con la siguiente formula:

$$P = \frac{m2 - m3. 100}{m2 - m1}$$

Dónde: P Pérdida por calcinación en %

- m1 Peso del recipiente en gr.
- m2 Peso total original del recipiente incluyendo la muestra en gr.
- m3 Peso total del recipiente y del residuo después de la calcinación en gr.

El valor obtenido para P se redondea al siguiente No. entero.

Una vez obtenidos los resultados derivados de una solicitud se emitirá un informe de pruebas de laboratorio FLB09D.

CRITERIOS Y/O REQUISITOS PARA APROBACIÓN / RECHAZO

La aceptación se dará cuando se cumple con las especificaciones descritas en el plan de prueba, norma o dibujo de referencia de los materiales o piezas en cuestión.

DOCUMENTOS ASOCIADOS.

FLB03A Solicitud de servicio

FLB09D Informe final de resultados

IEIMP-012 Instrucción de uso de EIMP cámara climática.

REGISTROS

12.1 El resultado se reporta en el FLB09D y se conserva durante su vigencia en el LB y toda la vida del producto más 15 años en archivo muerto

PRUEBA DE DENSIDAD

La medición de la densidad, que es un parámetro de calidad importante para los productos crudos y terminados en forma sólida y líquida, se realiza mediante diversas técnicas. La medición de la densidad, que es particularmente importante para determinar la pureza de los materiales antes del procesamiento, es importante para determinar si un material extraño se mezcla con la materia prima. Por otro lado, este estudio es eficaz para ayudar a comprender la homogeneidad de la materia prima. Se analizan muestras tomadas al azar del producto procesado. El propósito de estas pruebas es monitorear la continuidad de la calidad. El proceso de selección aleatoria de muestras para el monitoreo de la calidad es uno de los métodos más básicos y rentables.

El bajo costo de la prueba de densidad puede resumirse mediante el uso del método de eliminación de agua. En otras palabras, este método se llama gravimétrico y utiliza la flotabilidad simple del agua; La técnica de flotabilidad es una combinación de principio de desplazamiento y métodos de picnómetro. La medición precisa, es decir, el pesaje, es extremadamente importante para la medición de densidad. En sus términos más simples, de acuerdo con el principio de Arquímedes, cuando un objeto se sumerge en un líquido, es sometido a una fuerza de flotación por el líquido y también el objeto desplaza el líquido a una cierta velocidad. El cálculo de este desplazamiento es equivalente a la densidad del objeto. En el proceso de cálculo, se consideran variables como el peso del objeto, el volumen del líquido desplazado y la densidad del líquido.

OBJETIVO

Asegurar que la prueba se realice de una forma sistemática y así garantizar el cumplimiento de la especificación “Densidad” establecido por los clientes.

RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del CSP la elaboración y aplicación del presente método.

Es responsabilidad del JL la revisión y autorización del presente método.

Es responsabilidad del Director Técnico proporcionar los recursos necesarios para la elaboración y ejecución del presente método.

ALCANCE

- Método de inmersión: aplica a plásticos sólidos (excepto en polvo) de forma indefinida.
- Método Densidad Aparente: aplica a plásticos celulares y materiales textiles (Tela no tejida, Termoplásticamente enlazada p.e. Guatas).

DEFINICIONES

- **Masa:** Cantidad de materia que ocupa un cuerpo.
- **Cuerpo:** Una porción de materia, delimitada por unas fronteras definidas.
- **Volumen:** Es una magnitud definida como el espacio ocupado por un cuerpo.
- **Plástico celular:** Plástico de densidad baja debido a la presencia de una estructura espumada en su masa interna.
- **Propiedades:** Son las cualidades y atributos que se pueden utilizar para distinguir una muestra de sustancia de otra.
- **Propiedad intensiva:** Es aquella que no depende de la cantidad de material examinado.
- **Densidad:** Es la propiedad intensiva que relaciona la masa y el volumen de un objeto (bajo una temperatura) expresada en Kilogramos por metro cúbico, gramos centímetro cúbico o gramos por mililitro.
- **Gravedad específica:** La gravedad específica de una sustancia se define como la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua, medida esta última a 4°C. La gravedad específica no tiene unidades, sirve para denotar cuantas veces es más densa una sustancia con respecto al agua.

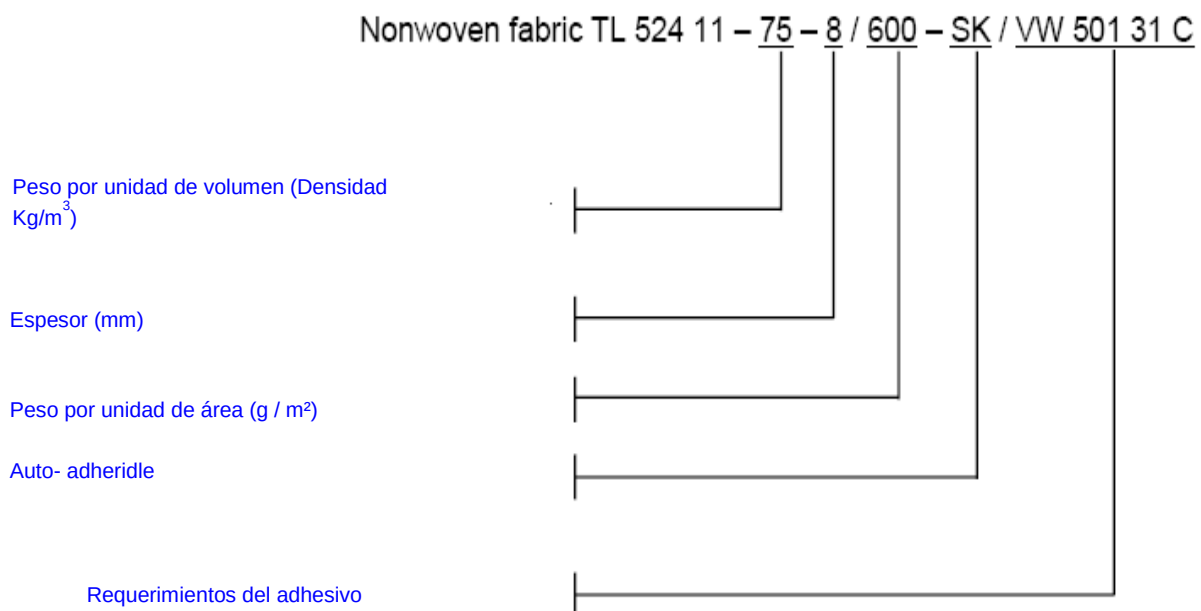
- **Densidad total aparente:** (Material celular) masa por unidad de volumen de una muestra, incluyendo toda la piel formada durante el moldeo.
- **Densidad base aparente:** (Material celular) Masa por unidad de volumen después de remover toda la piel formada durante el moldeo.
- **Principio de Arquímedes:** Un cuerpo sumergido en un líquido libera el mismo peso que la cantidad de líquido desplazado

ESPECIFICACIONES

Para la evaluación completa se requiere de mínimo 3 piezas terminadas.

Antes de evaluar las muestras, deberán ser acondicionadas mínimo durante 24 hrs. a 23 °C / 50 %HR

Ejemplo de especificaciones en el dibujo:



Dibujo de especificaciones.

MATERIALES EQUIPO Y HERRAMIENTA

<i>Balanza analítica.</i>
<i>Pesa de 509 g</i>
<i>Dos cristales de 10X10 cm (Fig1)</i>
<i>Calibrador (Fig.1)</i>
<i>Herramientas de corte</i>

PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA

 Agua tridestilada

 Alcohol

CONDICIONES AMBIENTALES

Esta prueba se realiza a una temperatura según DIN 50014

20 °C / 50 % Rh

MÉTODO

En el caso en que otra área solicite la prueba, el solicitante deberá llenar una solicitud de pruebas de laboratorio FLB03A y entregar las muestras a probar según ILB08-01. Para la producción en serie se realizan las pruebas considerando la matriz de pruebas de LB según requerimientos del cliente.

Método por inmersión

Se cortan 3 probetas de forma rectangular con un peso mínimo de 1g.

Se prepara el equipo de acuerdo al instructivo IEIMP-001; para muestras con densidad $< 1 \text{ g/cm}^3$ (densidad del agua) usar la canastilla No. 1

Si la aplicación densidad no está activada, pulse la tecla. Oprima el símbolo de la aplicación en la ventana de selección Densidad (se desplegará menú de aplicación).

Densidad; Pulse la tecla de Función Comienzo para iniciar la determinación de densidad. Tras una breve espera deberá depositar el sólido en el platillo (pesada en el aire).

Ponga la muestra en el platillo, el peso del sólido depositado aparecerá en la esquina inferior izquierda de la ventana. Una vez que no se muestre el símbolo O de no interrumpir Pulse la tecla OK para aceptar el valor del peso. Fig. 4 (Paso 2 y 3).

Tras una breve espera deberá introducir el sólido en el líquido auxiliar, asegurándose que el sólido debe sumergirse al menos 1 cm en el líquido y que no debe haber burbujas de aire en el recipiente. Fig. 4 (Paso 4)

El peso del sólido depositado aparecerá en la esquina inferior izquierda de la ventana. Una vez que no se muestre el símbolo O de no interrumpir Pulse la tecla OK para aceptar el valor del peso. Fig.4 (Paso 5).

La balanza calcula ahora la densidad del sólido y le pregunta si desea pasar el dato a la estadística, pulse la tecla OK para transmitir el dato. Fig.4 (Paso 6)

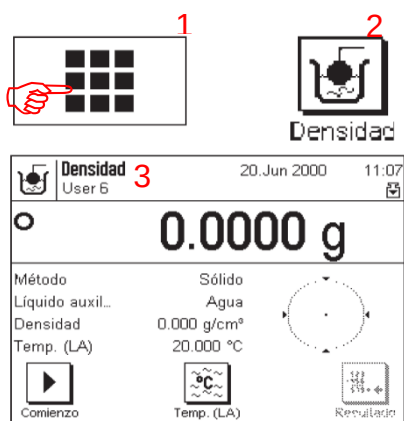


Fig. 3 Activación de Aplicación "Densidad"

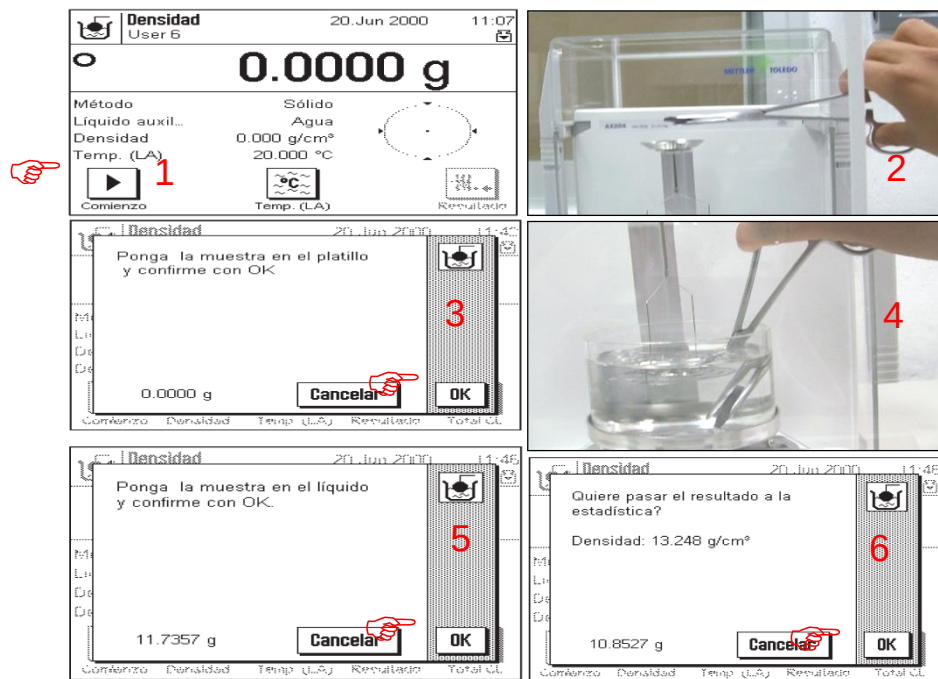


Fig. 4 Proceso determinación de Densidad

Cálculo de Densidad Aparente

Nota: El volumen de las muestras afecta directamente al resultado; por lo tanto, se debe poner especial atención en la fabricación y dimensionamiento de las

Cortar 5 muestras de geometría cuadrada asegurando no deformar su estructura celular original.

Tamaño de la muestra: 10 X 10 cm. por el espesor de la muestra.

Cálculo de volumen mediante la siguiente formula:

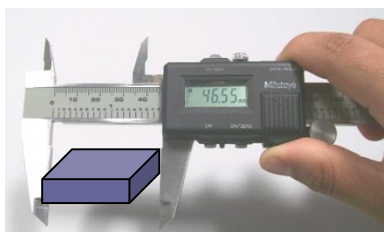
$$V = A \times h$$

Donde:

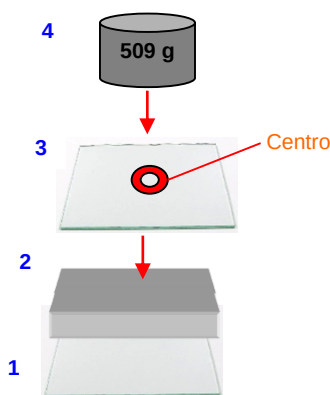
A = área

h = Espesor

Para plásticos Celulares las dimensiones Largo, Ancho y Espesor se toman con el calibrador, teniendo cuidado de no deformar las muestras.



Para materiales textiles termoplásticamente enlazados, la medición del espesor se realiza bajo una carga de 509g distribuida uniformemente en toda la superficie de la muestra; para esto, se coloca como base una placa de cristal, posteriormente se coloca la muestra y en seguida la otra placa de cristal, la pesa de 509 g se coloca al centro de la muestra. Sucesivamente con las puntas de interiores se mide el espesor en los 4 lados de la muestra.



Se pesa la muestra en la balanza analítica.

Una vez obtenido el peso y el volumen de la muestra se procede al cálculo de la densidad con la siguiente formula

Donde

- Se reporta el valor promedio
- CRITERIO Y/O REQUERIMIENTOS PARA LA APROBACION O RECHAZO
- Los resultados deben de cumplir con lo establecido en la norma aplicable al material.

DOCUMENTOS ASOCIADOS

- + DIN 50 014
- + TL 524 11
- + EN ISO 1183-A
- + ISO 845
- + Física/ Giancoli sexta edición
- + <http://www.plastico.com>
- + Manual de Balanza analítica
- + FLB03A Solicitud de servicio
- + FLB09D Informe de resultados de prueba
- + ILB08-01 Pruebas de Laboratorio.
- + IEIMP-001 Instrucción de uso EIMP Balanza analítica.
- + FILB08-01A Matriz de pruebas de LB según requerimientos de cliente

REGISTROS

Los resultados se registran en el informe de pruebas de laboratorio FLB09D.

Prueba Ensayo de exposición Lumínica para componentes del habitáculo del vehículo

La norma VW PV 1303, desarrollada por la empresa automovilística Volkswagen, describe los requisitos para comprobar el color de tejidos planos, piezas de plástico, piezas de caucho, pinturas, cueros, piezas decorativas de madera, así como componentes textiles y laminados con película del revestimiento interior de vehículos. solidez y resistencia a la luz y al calor.

Con el método descrito en esta norma, las piezas expuestas a la luz se evalúan para el seguimiento de la producción estándar y de muestras. Durante la prueba, las muestras se exponen a una lámpara de arco de xenón filtrada en el dispositivo de prueba. Las muestras expuestas también se utilizan para determinar la resistencia al desgarro residual, el alargamiento residual al desgarro y la resistencia a la abrasión residual.



El habitáculo está expuesto a diferentes luces toda su vida, (motivo de la realización de la prueba)

Para los efectos de esta norma,

En el modo no rotacional, las muestras y las escalas de resistencia a la luz están constantemente frente a la fuente de luz durante la prueba, lo que significa que no hay variación entre la luz y la oscuridad (modo rotacional) durante esta prueba.

Durante esta prueba, las muestras no se rocían con agua, es decir, se aplica una exposición seca.

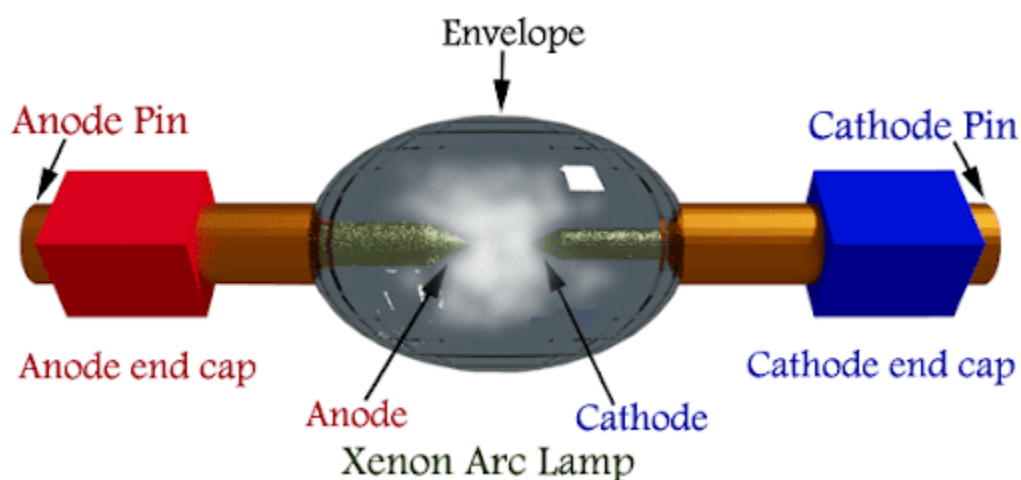
En esta norma, la exposición a luz de alta temperatura se aplica a materiales interiores de vehículos no metálicos. El número de periodos necesarios se especifica en la especificación técnica de suministro, dependiendo de la ubicación del componente.

Es posible que se requieran pruebas adicionales durante las comprobaciones intermedias y después de completar la exposición a la luz para evaluar la solidez del material a la luz.

Las muestras se irradian sujetas a condiciones de exposición seca y sin giro del instrumento. Al mismo tiempo se tiene en cuenta el elevado estrés térmico de los materiales del equipamiento en el interior del vehículo (exposición a la luz a alta temperatura). Cada una de las condiciones de prueba especificadas define un tiempo de exposición.

Para este período se tiene en cuenta la norma DIN 75202 (DIN 75202 Determinación de la solidez del color de los materiales interiores en vehículos de motor - Ensayo con lámpara de arco de xenón).

Las lámparas de arco de xenón producen luz al hacer pasar electricidad a través de gas xenón ionizado a alta presión. Ampliamente utilizadas en las industrias de simulación de luz diurna, estas lámparas producen una luz blanca brillante que imita fielmente la luz solar natural.



Lámpara de arco de xenón

Entre los numerosos estudios de prueba, medición, análisis y evaluación que brinda a empresas de diversos sectores, nuestra organización también brinda servicios de pruebas de exposición a la luz para materiales no metálicos, componentes del habitáculo, dentro del alcance de la norma VW PV 1303, con su personal capacitado y Personal experto y equipos tecnológicos avanzados.

Esta Especificación de prueba VW PV 1303 cubre la prueba de telas planas, piezas de plástico, piezas de goma, pinturas, pieles, piezas decorativas de madera, así como componentes textiles y laminados con película del revestimiento interior del vehículo para determinar la solidez del color y la resistencia a la luz y al calor.

La elección del tipo de dispositivo que se utilizará en casos específicos debe coordinarse con el laboratorio de pruebas responsable del Grupo VW para garantizar que los resultados de las pruebas del proveedor y del cliente sean comparables. Se recomienda instalar el equipo de prueba en una sala acondicionada. De lo contrario, puede ser necesario utilizar una unidad de refrigeración conectada.

Si es posible, se debe realizar una evaluación colorimétrica según VW 501 90, además de la evaluación visual, para evitar desviaciones relativamente grandes entre los evaluadores individuales y las reevaluaciones.

Materiales equipo y herramienta

- *Tela azul*



Ayuda a medir el envejecimiento dentro de las probetas en prueba

- *Espectrofotómetro*



- *Cámara de arco de xenón*



- *Máquina de corte*



- *Porta muestras*



Condiciones ambientales

Temperatura del laboratorio 20+- 3°C.

Método

- ✚ Se cortarán las probetas a evaluar con medidas de 99 x 65 mm. (Sin manipular la zona de vista)
- ✚ Se identifican las probetas con su número de IPL al reverso de cada una
- ✚ "Se verifica que la probeta esté libre de cualquier imperfección en la zona de vista de la pieza (Sin rasguños, manchas, contaminantes, etc.)"
- ✚ Se temporizan las probetas cortadas en el laboratorio como mínimo 2 día a 23+-2°C
- ✚ Se toma evidencia fotográfica de las probetas antes de realizar la prueba.
- ✚ Se Carga como patrón la tela azul en el Spectral Magic para medir el desgaste con el Espectrofotómetro 45/0.
- ✚ "Se cargaron como patrón en el Spectral Magic 45/0 de todas las probetas, incluyendo su nivel de brillo."
- ✚ Se colocaron las probetas dentro del porta muestras incluyendo la tela azul y se colocan dentro de la cámara de xenón.
- ✚ Se verifica el uso de filtros correctos para prueba PV-1303 (Window B/SL)
- ✚ Se inicia prueba en cámara de Arco de Xenón.
- ✚ "Se revisa el degrado de color de la tela azul midiendo contra el patrón con el espectrofotómetro y de acuerdo a la norma; Con una diferencia CIELAB $E\Delta$ 4.3 +- 0.3 para finalizar cada ciclo."
- ✚ Una vez que cumple el ciclo en la tela azul se midió brillo y Color de las probetas contra su patrón y se guardaron los datos en el programa Spectral Magic.

- ✚ Se compararon las probetas con la escala de grises DIN EN ISO 20105: A02 y se asignó la calificación correspondiente a cada probeta. Tomando la evidencia fotográfica de cada una.
- ✚ Se Cambió la tela azul por una nueva y se repite el paso 12
- ✚ Se dio inicio al nuevo ciclo
- ✚ Se repitieron los pasos del 18 al 23 durante los ciclos correspondientes a la solicitud de la pieza.
- ✚ Se guardaron las probetas en el área de piezas probadas y se limpiaron los dispositivos.
- ✚ Se toman los datos del programa y las evidencias tomadas generando el reporte de resultados.

REGISTROS

Los resultados se registran en el informe de pruebas de laboratorio.

Prueba de Olor (Antes de ser intervenida)

Objetivo

Asegurar que la prueba se realice de una forma sistemática y así garantizar el cumplimiento de la especificación "Prueba de olor" establecido por los clientes.

Responsabilidades

EL Supervisor Ingeniero de Laboratorio la elaboración y aplicación del presente método.

La Jefa de laboratorio la revisión y autorización del presente método.

El Gerente de Aseguramiento de Calidad proporcionar los recursos necesarios para la elaboración y ejecución del presente método.

Alcance

Aplica a accesorios, materia prima y P.T.

Definiciones

Comportamiento del olor: es la tendencia de los materiales a emitir componentes volátiles que presentan un olor perceptible después de un almacenamiento a una temperatura y un tiempo determinado.

Especificaciones

Esta prueba no debe rebasar el índice según la escala mencionada en la norma PV 3900.

Patrones y materiales de referencia: N/A

Condiciones Ambientales:

Esta prueba se realiza en una habitación con una temperatura de 23 ± 2 °C y protegida de radiación solar directa."

Documentos Asociados

FIG21-AA Cab. Solicitud Laboratorio.

FIG21-ED Informe de laboratorio de pruebas.

IG21-D Control de mediciones, calibraciones, verificaciones y pruebas de laboratorio."

"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"

- *Horno con aire circulante.*



- *Frascos de 1 litro.*



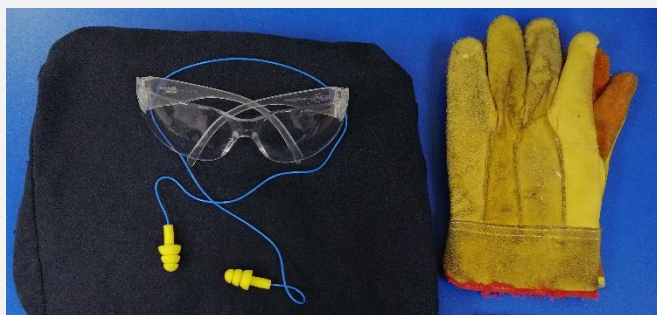
- *Termómetro laser*



- *Bacula.*



- *Equipo de protección.*



Registros:

Se registra en el formato de informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED."

Designación

Designación del método para evaluar las características de olor de los materiales cuando se someten a temperatura e influencias ambientales:

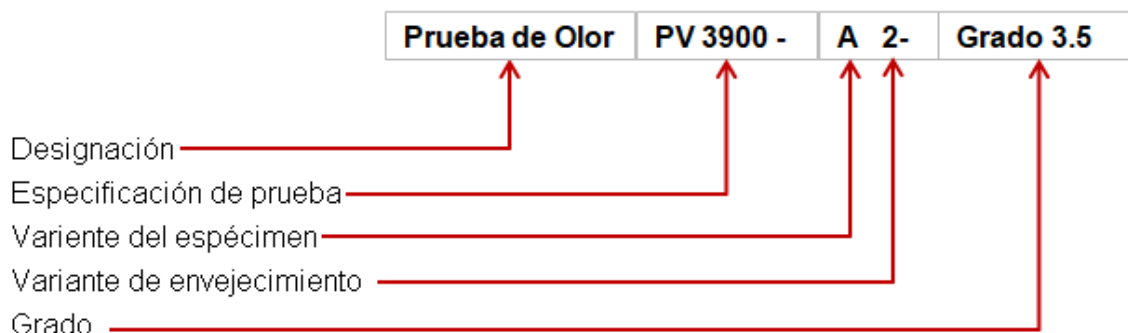
Ejemplo de designación para un resultado de prueba:

Prueba de olor PV 3900 - A2 - Grado 3,0

Ejemplo de designación para una especificación de valor objetivo en un suministro técnico,
Especificación (TL), dibujo, etc.

Prueba de olor PV 3900 - B2 - Grado <2,5

Estructura de designación:



Estructura de designación

Para el caso en que otra área solicite la prueba se llena una solicitud de servicio FIG21-AA junto con las muestras a probar o en caso de la producción en serie se toman 3 piezas a pie de máquina y se identifican las piezas conforme a la IG21-D del sistema de calidad de LB.

Los componentes que se van a evaluar deben sellarse herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido, posteriormente la muestra debe retirarse del paquete y almacenarse en la habitación en un lapso 7 ± 1 día, antes de realizar la prueba a una temperatura de 18°C a 25°C previniendo y evitando la contaminación cruzada entre materiales.

Se deberá notificar a los evaluadores 24 horas antes de realizar la prueba considerando lo siguiente: La habitación en la que se realizan las pruebas de olor no debe tener olores intensos. Los evaluadores no deben tener olores perceptibles, como los que se producen por el humo del cigarrillo, perfume fuerte, olor a comida, etc.

Se corta el producto en diferentes zonas de la pieza (Ref. 1.1), utilizando la maquinaria (sierra de marquetería) y el equipo de protección personal necesario (Ref. 1.2 y Ref. 1.3), de acuerdo a la tabla 1 y se identifican las muestras."



Ref. 1.1



Ref. 1.2



Ref. 1.3

En tres frascos de cristal con capacidad de 1 litro con tapa esterilizada limpios y lavados previamente con jabón de olor neutro, se deposita la cantidad de material tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

TABLA DE VARIABLES

Variable	Ejemplo de aplicaciones	Cantidad para frascos de 1L
A	Cips, enchufes, ojales y otras piezas pequeñas	10 ± 1 g
B	Descansa brazos, ceniceros, asideros, palanca de velocidades y otros componentes de tamaño mediano	Espesor de material 1 cm (25 ± 2) cm² Mayor espesor o materia prima (25 ± 2) cm³ Material geoméricamente complejo 25 g
C	Los materiales de aislamiento, películas, las alfombras y otros materiales grandes del área superficial	Espesor de material 1 cm (50 ± 5) cm² Mayor espesor o materia prima (50 ± 5) cm³ Material geoméricamente complejo 50 g
D	Cuero genuino y cuero genuino laminado en la espalda	(50 ± 5) cm ²

Se identifican los frascos para tener una trazabilidad de las zonas tomadas de la pieza como se puede observar en la (Fig. 2.1).

El frasco se sella bien y se coloca dentro del Horno con aire circulante una vez puesta a punto según manual de usuario, a una temperatura de $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 2 hrs. +/- 10min. (Fig. 2.2).



Ref. 2.1



Ref. 2.2

Se deja enfriar el recipiente de prueba, después de sacarlo del Horno con aire circulante hasta alcanzar $(60 \pm 5^\circ\text{C})$ 5 min. Aproximadamente a una temperatura de 23°C y 50 % humedad, en esta fase del proceso se mide con un Termómetro láser y posteriormente realizar la evaluación (Fig. 2.3)

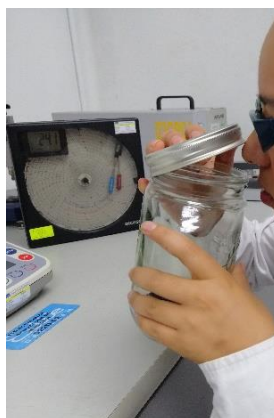
Una vez alcanzados los $60 \pm 5^\circ\text{C}$ debe ser evaluado por tres personas



Ref. 2.3

"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

El evaluador destapa el frasco como se muestra en la (Fig. 2.4) procurando destapar lo menos posible para evitar la exposición con el aire del medio ambiente y hace una inhalación profunda para poder percibir bien el olor, inmediatamente tapa el frasco para que el segundo evaluador realice la prueba, posteriormente el tercer evaluador realiza la prueba y cada evaluador da su valoración según el punto 10.



Ref. 2.4

Las calificaciones de cada evaluador se registran y si hay diferencia de más de 2 puntos entre los resultados de los evaluadores se vuelve a realizar toda la prueba con 5 evaluadores, Si más de 3 probadores participan en la prueba de olor, use dos frascos con la misma muestra para la prueba.

TABLA DE CALIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

<i>CALIFICACIÓN</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Calificación 1	No es perceptible
Calificación 2	Es perceptible pero no molesta
Calificación 3	Muy perceptible pero no molesta todavía
Calificación 4	Molesta
Calificación 5	Muy molesto
Calificación 6	Insoportable

Nota: Se recomienda no oler más de 6 frascos por prueba. Si hay varias pruebas durante la jornada laboral, se debe considerar un intervalo de 2 horas entre cada prueba.

Resultado de prueba: valor promedio de los grados individuales redondeando el valor medio al grado medio más cercano.

Después de obtener el resultado se emite el informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED

Criterios y requisitos para la aprobación o rechazo:

Los criterios son mencionados en la norma VW 50180 para cada material o según acuerdo con el cliente.

Áreas de mejora en el laboratorio.

En este proyecto se ha hablado sobre los tipos de plástico y la forma en la que esta materia prima se moldea para fabricar partes automotrices, como lo son:

- ✚ Manijas.
- ✚ Revestimiento de asientos.
- ✚ Molduras.
- ✚ Portones.
- ✚ Consolas centrales.
- ✚ Rejillas.
- ✚ Marco Ventanas.
- ✚ Tapas interiores.
- ✚ Paneles.
- ✚ Botoneras.

Entre muchas otras piezas; Por eso es que la calidad en este proceso es muy importante ya que se verá reflejada en los autos de los clientes los cuales tienen la confianza de dejar producir sus partes automotrices a EuWe Eugen Wexler.

La caracterización de las propiedades de los polímeros es fundamental en los procesos de desarrollo y fabricación de materiales, así como en el control de calidad y en la determinación de la funcionalidad de un producto terminado. Los polímeros se encuentran prácticamente en todo nuestro entorno, son utilizados desde el embalaje del algún producto hasta en piezas fundamentales de un automóvil como es nuestro caso.



Proceso de inyección

Esta calidad es muy importante ya que no solo asegura que las piezas fabricadas en EuWe son de alta calidad, con una excelente materia prima y un acabado sin ningún error de inyección; Tales como:

TABLA DE MATERIA PRIMA Y ACABADO

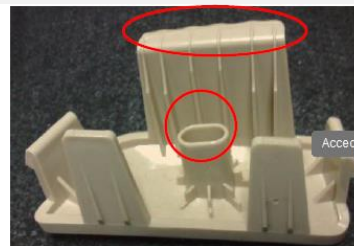
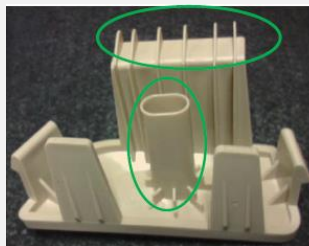
✚ *Rechupes*



✚ *Llorado*



✚ *Piezas incompletas*



 Deformadas



 Pieza rota



 Rebabas



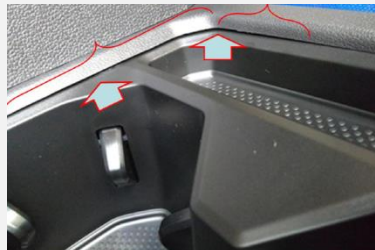
 Contaminacion de material



✚ Arrastre



✚ Holgura



✚ Bajo o Alto nivel de color y brillo



También se asegura que la calidad de las pruebas en el área de laboratorio de EuWe sea la más alta y que estas pruebas como se ha mencionado se ejecuten según las instrucciones técnicas.

Las distintas pruebas de laboratorio se aplican de diferente manera para cada pieza y para cada proyecto dependiendo del cliente como por ejemplo lo serian:

✚ Audi

 BMW

 Volkswagen

 Lucid

 Tesla

Estos clientes tienen distintas normas y formas de evaluar sus resultados dependiendo de estas será el procedimiento a seguir ya que no todas las piezas se evalúan de la misma forma.

Pero, aunque sean de diferente norma su evaluación siempre se tiene que hacer con el procedimiento y norma indicada ya que las pruebas deben ser muy minuciosas y precisas al realizarse.

Esto es porque directamente se emitirán y se darán a conocer los resultados de las pruebas a nuestro cliente y será con este mismo resultado el que se nos permitirá realizar un nuevo proyecto o fabricar las piezas a producir.

Si el laboratorio se equivoca al realizar una prueba se genera un retraso en toda la producción o en un nuevo proyecto que no será liberado hasta que cumpla con todas las especificaciones del cliente.

Por eso es tan importante tener definido el procedimiento correcto y la mayor eficiencia posible para así no tener tiempos muertos y tener todo de la forma más rápida y efectiva posible ya que gracias a estos pasos rápidos y sin retrasos es que podemos liberar proyectos y materias primas con eficiencia y seguridad de nuestros resultados.

El laboratorio es un área en la empresa muy eficiente ya que cuenta con los métodos y formatos de instrucciones técnicas para todas sus pruebas y sus procesos que emplea esta área.

Aun así, en una empresa de rama automotriz nunca se dejarán de mostrar áreas de oportunidad porque se tiene un crecimiento constante, así como también una innovación progresiva en todos sus componentes. Por eso es que cada día se investigan nuevas materias primas con nuevos componentes o aditivos para mejorar el compuesto de una pieza automotriz, Aditivos o componentes que ayudaran a

la pieza a combatir el fuego, ser más suave sin perder sus propiedades de resistencia o simplemente tener nuevos acabados para los vehículos de último modelo.



Material en materia prima

Por este motivo en el presente proyecto nos centramos en mejorar la instrucción técnica interna de la prueba de olor en donde se encontró un área de oportunidad ya que en esta no se explicaba la manera de preparación para la obtención y manejo de muestras procedimiento necesario para esta prueba ya que como se mencionó anteriormente esta instrucción solo abarcaba el proceso de cómo realizar esta prueba, sin embargo el manejo de las probetas para esta prueba debe ser muy cuidadoso ya que es muy delicado y fácil que una pieza recién inyectada se contamine con partículas contaminantes que al momento de realizar la prueba pueden cambiar el resultado final.

Por este motivo se implementaron dos elementos nuevos para llevar a cabo la prueba de olor, además de implementar una nueva instrucción con los pasos a seguir y los delicados procedimientos se implementó:

Transportador y Almacenador de muestras para piezas de emisiones.

Para la recolección de estas muestras se considerar los siguientes recursos:

- ✚ Programación de inyección
- ✚ Subir molde para inyección.
- ✚ Tiempo de máquina.

- ✚ Tiempo de personal y acondicionamiento de máquina.
- ✚ Mano de obra.
- ✚ Tiempo de inyección
- ✚ Materia prima

Con el antiguo procedimiento se tenía muchos tiempos muertos ya que muchas veces por la falta de conocimiento en la instrucción de recolección de piezas y la falta de información al personal se contaminaban las piezas ocasionando que estas ya no sirvieran para la prueba de emisiones (olor) haciendo que las piezas fueran nuevamente inyectadas y atrasando tanto los resultados de las pruebas que son muy importantes para la liberación de un nuevo material o simplemente el reclamo de un cliente como por ejemplo Volkswagen y atrasando también el área de inyección generando así mucho tipo muerto y uso de recurso tanto personal como material.

El antiguo método de recolección era vulnerable a la contaminación de las piezas desde que eran inyectadas hasta que se resguardaban ya que se tomaban de la maquina sin que existiera una instrucción de cómo tomar las piezas y con qué características debía cumplir la pieza; como lo sería sin defectos de inyección que ya vimos en este documento.

Al ser tomada las piezas se colocaban en cajas del área de inyección o cajas de cartón, cajas que aunque son funcionales no aseguran un aislamiento total de la contaminación ya que únicamente se coloca papel aluminio como se muestra:



Método de recolección poco eficiente (Contaminación por materiales cruzados)

Como se puede ver este procedimiento, aunque funcional no estaba cumpliendo con el propósito de la prueba ya que al no tener mucho cuidado las piezas podían tocarse unas con otras al igual que podrían tener acceso más fácil a olores y contaminantes.

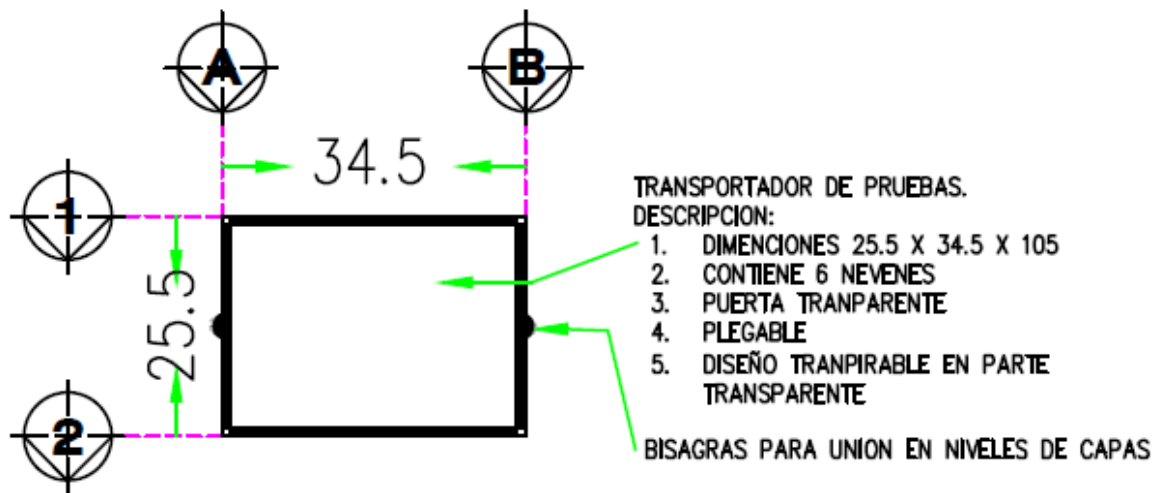
Este nuevo dispositivo nos ayuda a mejorar el método de recolección de la prueba ya que para la realización de la prueba se necesitan tomar las piezas directamente del molde a pie de máquina con guantes de látex nuevos y evitando cualquier contagio con grasas, vapores porque cualquier contacto incluso con las manos podría contaminar la pieza con nuestra crema corporal o sudor al igual que tampoco pueden tocarse unas con otras porque podrían cruzar materiales y contaminar la pieza; todo esto afectando el resultado de la prueba.

En el laboratorio de pruebas no se cuenta con el espacio para un dispositivo grande para almacenar piezas por lo que no tenía que ocupar espacio, además de que este nuevo dispositivo tenía que ser ligero y transportable y capaz de almacenar piezas de distintos tamaños.

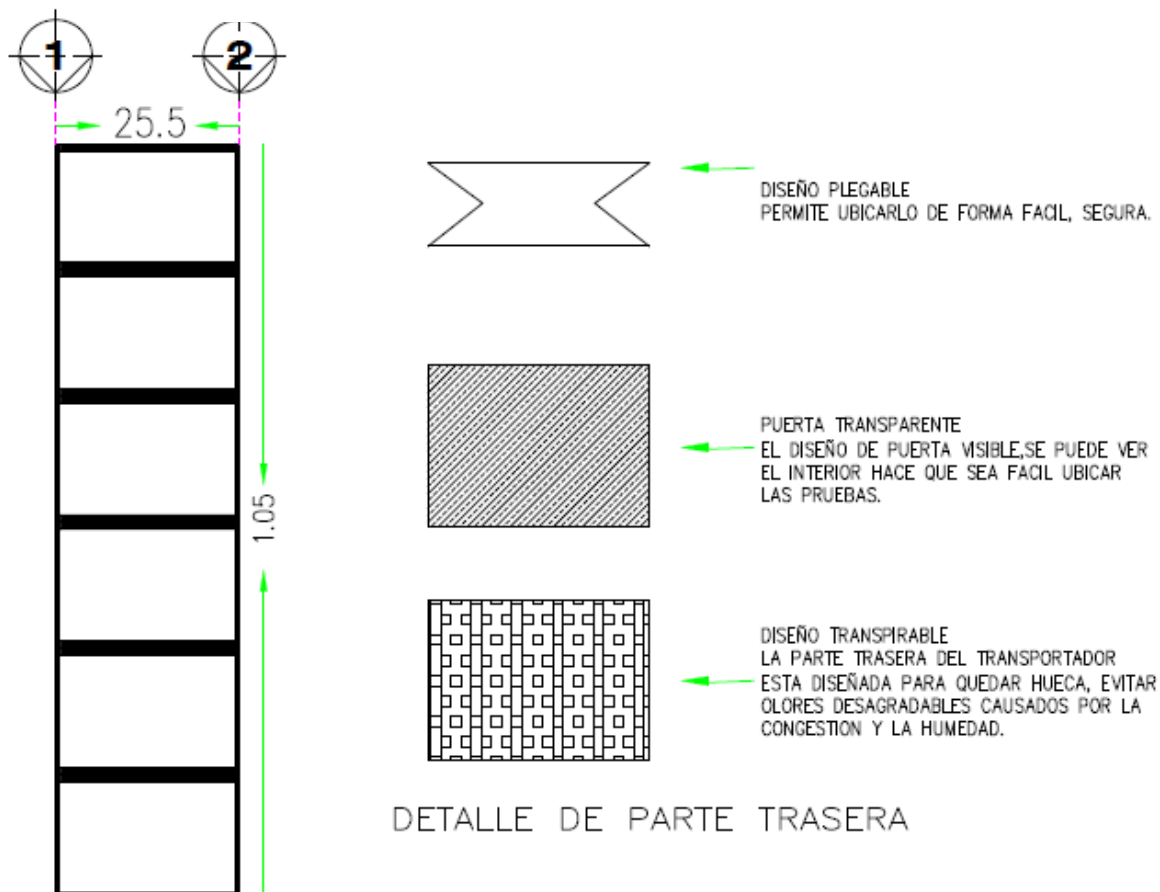
Estos requerimientos presentaban un reto ya que no se llegaba a un prototipo funcional para todos los requerimientos, principalmente por el espacio y el material ya que no se planteó un contenedor con un material de tela aluminizada sin embargo era poco factible ya que era difícil de limpiar y podría guardar olores.

Después de algunas ideas rechazadas y algunas muy buenas pero que no cumplían por completo con las expectativas se desarrolló un prototipo diseñado en CAT el cual consistía en un organizador rectangular el cual fuera capaz de hacerse grande y pequeño según como fuera utilizado, con un material de plástico fácil de limpiar y con tapas para un buen sellado y una parte trasera que permita la ventilación para que las piezas sean temporizadas adecuadamente.

El diseño fue el siguiente:



VISTA EN PLANTA



Diseño en CAD para su propuesta y construcción.

En ayuda de la empresa se desarrolló el dispositivo y el resultado fue el siguiente:



Diseño plegable para un ahorro de espacio



Sistema fácil de abrir y cerrar para un proceso rápido



Practico solo desplegando lo a utilizar



Hermético con rejillas de ventilación para que el temperizado sea adecuado.



*6 pisos disponibles para un almacenaje de
al menos 6 piezas grandes*

*en el Espacio suficiente para 3 piezas de tamaño
promedio por piso, aun con la opción del
uso de papel aluminio y almacenar hasta*

el papel aluminio normado por la DIN 55 531-1 para el envío de pruebas de emisiones ya que cuando el laboratorio de EuWe Eugen Wexler no tiene el alcance suficiente para realizar las pruebas este envía las piezas a laboratorios externos en donde se realizan las pruebas de emisiones y/o olor solicitadas por el cliente.



Papel aluminio normado por la DIN 55

Para esto es impórtate que las piezas enviadas por EuWe Eugen Wexler no tengan contacto con el exterior para no correr el riesgo de ser contaminadas con olores no deseados.

Antes de implantar este nuevo papel aluminio se enviaban envueltas por papel aluminio convencionales dentro de una bolsa de plástico nueva.



Forma de envió antes de la

Esta forma de envío de piezas era funcional sin embargo dejaba lugar para los errores y posibles contaminaciones, ya que la manipulación de esta era más riesgosa ya que dependía totalmente de la bola de plástico y del papel que es mucho más vulnerable a roturas.

En la mayoría de los laboratorios aprobados para realizar este tipo de pruebas se encuentran en países como Alemania, Estados Unidos de América y China por lo que el trayecto largo, aumentaba el riesgo de que las muestras no llegaran selladas totalmente.

Por este motivo fue que se implementó el nuevo papel ya que además de la norma por la que está respaldado es un papel mucho, más grueso gracias a su recubrimiento plástico lo que lo hace mucho más confiable.

Este papel se tiene la característica de que se sella herméticamente contra sí mismo por medio de calor, lo que hace que al sellarse no pueda filtrarse ningún tipo de olor, polvo, gas, o algún otro contaminante externo en el laboratorio.

El sello se realiza por medio de una plancha de calor.



Sello hermético con aluminio normalizado

Este nuevo papel y método de sellado nos ayuda a asegurar que el envío de piezas desde la empresa hasta el laboratorio externo al que será enviadas lleguen sin ninguna contaminación de olores no deseados y esto asegura que los resultados de la prueba a evaluar no sean comprometidos por el método de recolección dado como resultado pruebas confiables no teniendo así que volver a realizarse las pruebas generando más gastos para la empresa y tiempo perdido.

El resultado de los paquetes es el siguiente:



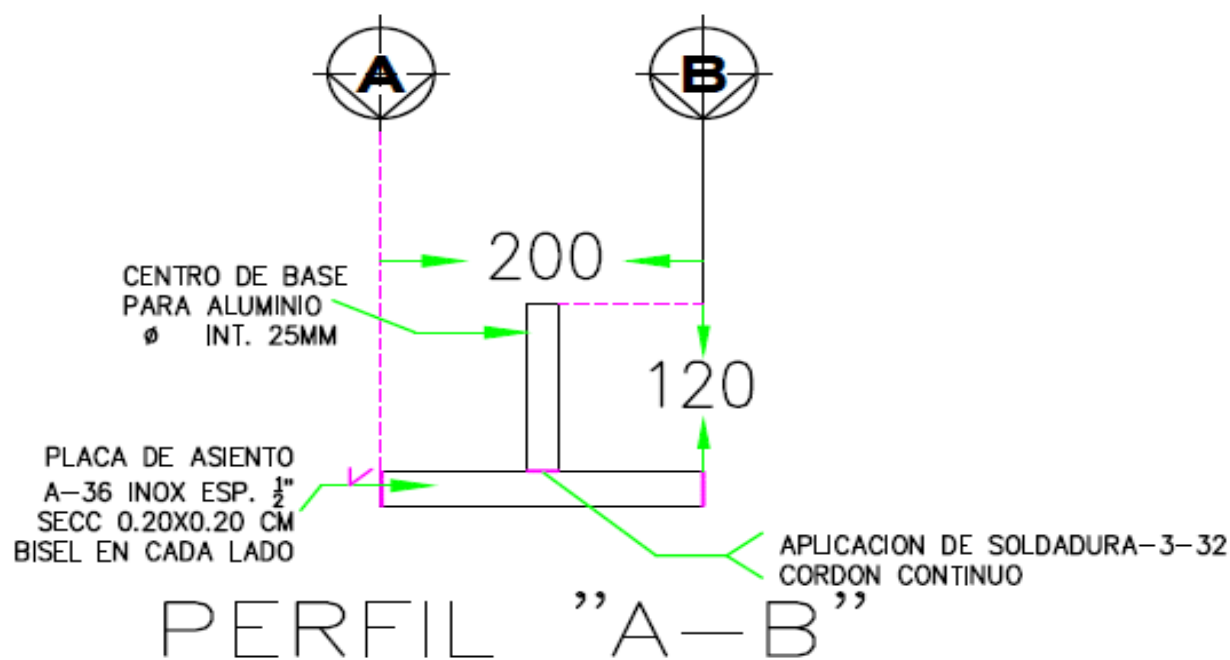
Nuevo empaque normalizado

Sin Embargo, el nuevo papel aluminio presenta una desventaja ya que este llega en rollos completos de 240 metros de largo lo cual lo hace muy pesado y de difícil manejo para embalar las piezas a enviar y era muy difícil cargarlo ya que se necesitaba de dos personas.

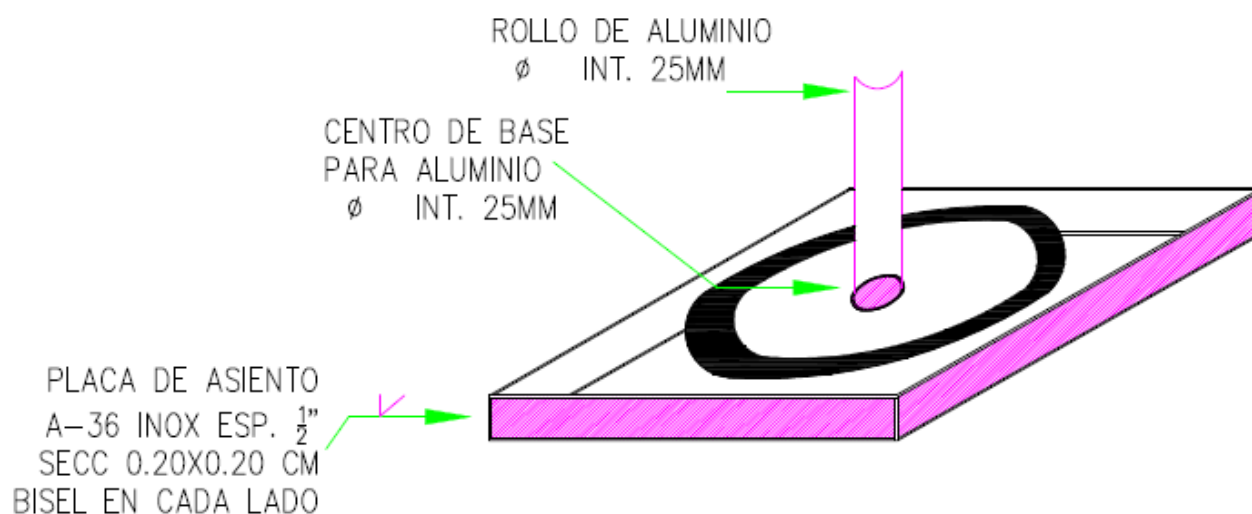
Por este motivo se tuvo que desarrollar un instrumento para un manejo más fácil, cubriendo las necesidades de transporte y el uso de él para la creación de empaques a enviar sin necesidad de cargarlo y con una fácil manipulación.

Se diseñó en CAT la propuesta de un mobiliario que contara con un rodamiento que lo hiciera girar sobre su eje para ser usado de una manera fácil, al igual que contara con ruedas para un fácil desplazamiento por el laboratorio.

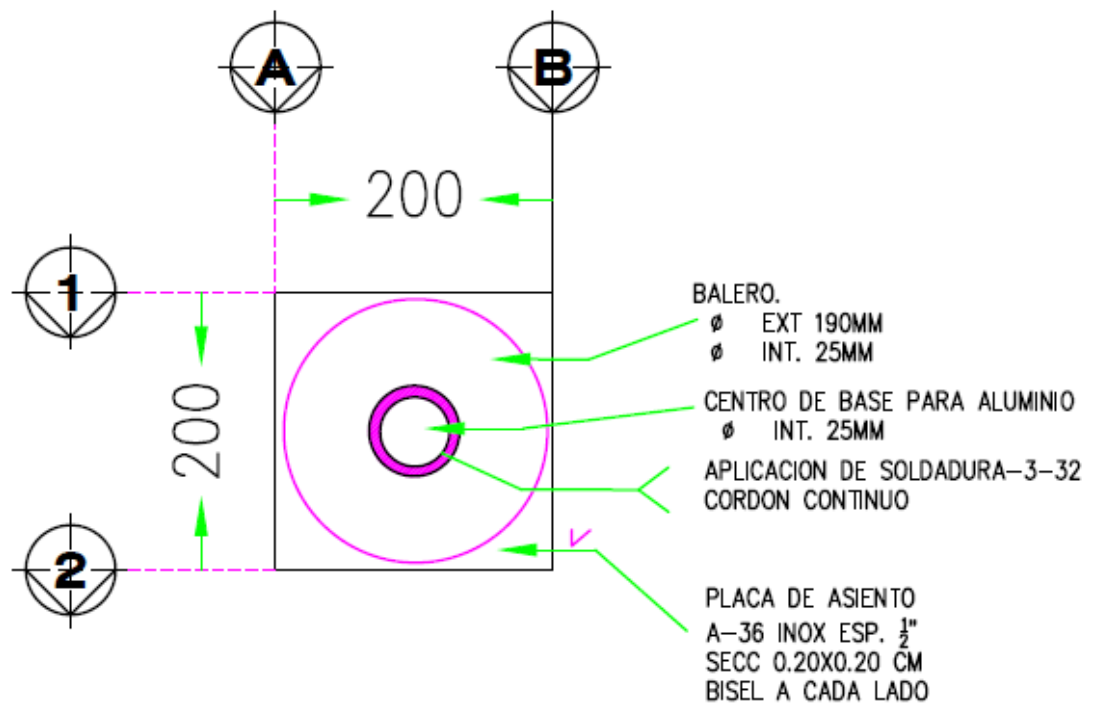
El diseño fue el siguiente:



BASE PARA ROLLO DE ALUMIO PARA



VISTA ISOMETRICA



VISTA EN PLANTA DE BASE

Antes del desarrollo de este dispositivo se tenía un manejo del rollo de aluminio deficiente ya que se encontraba a lado de la cámara de flamabilidad sobre una caja de cartón la cual se convertía en una condición insegura ya que estaba muy cerca del contacto con el calor y el fuego emitido por la cámara de flamabilidad.



Zona del aluminio antes de la implementación

Debido a esta necesidad y con ayuda del área de mantenimiento edificios se desarrolló el dispositivo y el resultado fue el siguiente:



Laterales a medida para protección del papel



Base fija con rodamiento para girar libremente



Papel aluminio presentado en su dispositivo

*Eliminación de condición insegura al ya no contar con
materiales inflamables como el cartón y plástico*

Los puntos que se mejoraron en la nuev

En la presente instrucción se describe un ensayo para valorar el comportamiento de olor bajo influencia climática y de la temperatura. El ensayo se realiza en materiales del habitáculo y en piezas que pueden entrar en contacto con la corriente de aire suministrado al interior del vehículo.

Comportamiento de olor:

Tendencia de los materiales a liberar sustancias volátiles, que tienen un olor perceptible, después de someterlos a un almacenamiento térmico y un almacenamiento climático durante un tiempo determinado.

1.- Obligaciones del laboratorio, aquí se dan a conocer las condiciones que tienen que llevar a cabo las personas que realizaran la prueba obligaciones que tiene con su persona así como el medio ambiente donde se realizara la prueba:

1. Obligaciones del ejecutor de la prueba (Laboratorio):

Para la realización de la prueba de olor bajo la norma PV 3900 se requiere que la pieza no tenga contacto con ningún tipo de agente externo que pueda contaminar nuestra pieza; Por ejemplo, los siguientes artículos:

- ✚ Perfume.
- ✚ Cremas corporales.
- ✚ Jabón con olor.
- ✚ Esencias aromáticas
- ✚ Cremas para cabello



- ✚ Comida

- ✚ Entre otros. (Que puedan generar una contaminación de la prueba)

No solo se debe cuidar los artículos anteriores del personal que tenga contacto con las piezas si no también el ambiente que rodea las piezas de olores o productos como lo son:

- ✚ Limpiadores multiusos (pisos, ventanas o muebles)

- ✚ Jabones lavatrastos

- ✚ Presencia de olor a grasas o aceites

- ✚ Cualquier olor extraño



Esto es importante ya que cualquier olor ajeno a la pieza es un contaminante para la misma y por ello la pieza deberá estar bajo resguardo ya que de esto depende la buena práctica de nuestra prueba de olor y un correcto estudio.



Resguardo de piezas con el nuevo contenedor

Responsabilidades de producción para la prueba de olor

Obligaciones del área de inyección y operador de máquina; aquí se dan a conocer las condiciones que tienen que llevar a cabo las personas que fabrican la prueba o están en su proceso de moldeado; Obligaciones que tiene con su persona, así como el medio ambiente donde se realizara la prueba:

2.- Obligaciones del operador de la maquina o supervisor de la misma

Para la realización de la prueba de olor bajo la norma PV 3900 se requiere que la pieza no tenga contacto con ningún tipo de agente externo que pueda contaminar nuestra pieza por eso el operador tendrá que estar libre de los siguientes artículos, así como el uso de guantes de látex limpios:

- ✚ Perfume.
- ✚ Cremas corporales.
- ✚ Jabón con olor.
- ✚ Esencias aromáticas
- ✚ Pasta dental
- ✚ Cremas para cabello
- ✚ Comida u otros.



No solo se debe cuidar los artículos anteriores del personal que tenga contacto con las piezas si no también el ambiente que rodea las piezas de olores o productos como lo son:

- ✚ Limpiadores multiusos (pisos, ventanas o muebles)
- ✚ Jabones lavatrastos
- ✚ Presencia de olor a grasas o aceites
- ✚ Cualquier olor extraño

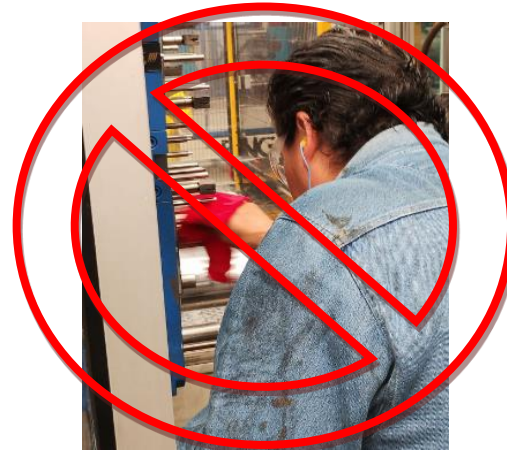


Una más de las obligaciones del operador será garantizar el procedimiento correcto de inyección como lo sería seguir su proceso.

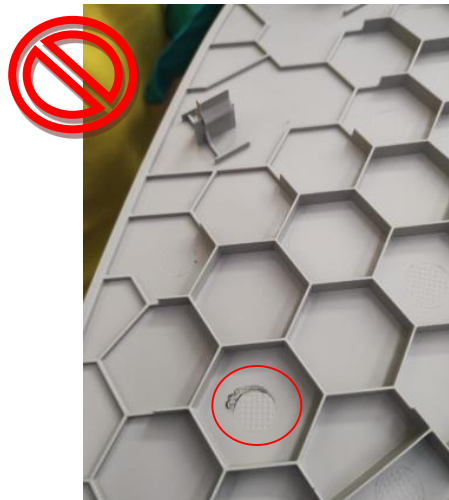
- ✚ Evitar la aplicación de desmoldante, para esto se tendrá que producir la pieza sin ningún tipo de retraso, donde el molde no permanezca abierto.



- ✚ Se evitará limpiar con trapos sucios los moldes.



- ✚ Revisar que la materia prima y la pieza no sea contaminada con algún ningún tipo agente externo en el proceso como o son Grasas, Aceites o cualquier tipo de agente externo de la propia materia prima.



Esto es importante ya que cualquier olor ajeno a la pieza es un contaminante para la misma y por ello la pieza deberá estar bajo resguardo para la buena práctica de nuestra prueba de olor y un correcto estudio.

Recolección de piezas.

Obligaciones para el método de recolección de piezas; aquí se dan a conocer las condiciones que debe tener la pieza para que sea adecuada al realizar la prueba; Esta obligación las tienen el ejecutor de la prueba para saber si es adecuada la pieza para la prueba de olor así como el operador de inyección para brindar la información de las piezas inyectadas.

3.- Método de recolección

Para la recolección de piezas de la prueba de emisiones se debe de cuidar los puntos que veremos a continuación:

Proceso de inyección:

La pieza debe ser inyectada con las especificaciones establecidas en la hoja de parámetros de inyección, sin embargo, en este se tendrá que tener cuidado de que no se tenga contacto con agentes externos a la pieza como lo son el uso de aceites o grasas que puedan contaminar el molde, y para esto se requiere que el proceso de inyección sea ejecutado correctamente.



Se tendrá que evitar la aplicación de desmoldante, para esto se tendrá que producir la pieza sin ningún tipo de retraso, donde el molde no permanezca abierto un tiempo prolongado.



Se revisará que la materia prima y la pieza no sea contaminada con algún tipo agente externo en el proceso como o son Grasas, Aceites o cualquier otra materia prima.



También en el proceso de recolección es lo más importante la no contaminación en las piezas con otras piezas o simplemente con el olor de las máquinas y cualquier agente externo, por ese motivo el procedimiento será el siguiente:

Pasos para método de recolección

1.-Se manipulará la pieza en todo momento con guantes de látex.

2.- Se tomará la pieza directamente salido de la inyección en el molde y se pondrá en el nuevo contenedor para piezas de emisiones, evitando el contacto con cualquier otra pieza O con cualquier agente externo como lo serian grasas, olores de las máquinas, operadores con lociones, entre otros.



Toma de pieza con guantes y depositar en el contenedor para la trasportación al laboratorio.

3.- Después de envolver la pieza en aluminio se pondrá en el contenedor de trasportación ayudándonos de un carrito de proceso y se llevan directamente al laboratorio donde se dejarán las piezas temporizando a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, previamente se cortará la pieza si se requieren probetas para pruebas.



Estancia en el laboratorio para la temperizacion.

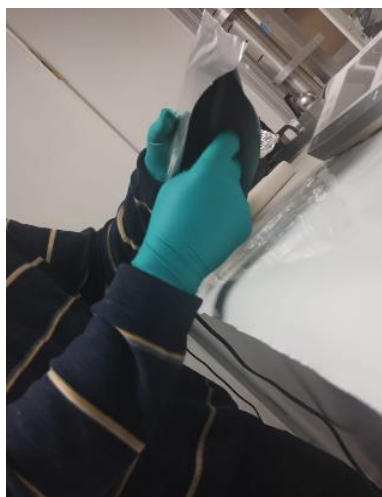
4.-Despues de 48 horas bajo condiciones de clima controlado y sin ningún contacto con olores ni agentes externos se verificarán lo alcances de la pieza.

5. Si no está a nuestro alcance realizar la prueba interna se tendrá que empaquetar y enviar al laboratorio externo correspondiente. Se empacarán las piezas en una bolsa sellada al vacío usando el papel aluminio con la norma DIN 55 531-1 para él envió de pruebas de emisiones.



Empaque con aluminio

6._ Este empaque se sellará al vacío usando una plancha de calor y se etiquetara con su número de parte, molde, imagen, número de lote, así como también su número de lote de pigmento si esta cuenta con uno, al igual que se identificara con su descripción de pieza.



Método de empaque con aluminio normalizado al vacío.

7._ Se verificarán los datos de la pieza empacada y se preparara el paquete para el hacer él envío correspondiente para la realización de la prueba de olor en un laboratorio externo.

8.-Si tenemos el alcance para la realización de la prueba se llevará a cabo según los pasos en esta instrucción técnica.

Lavado y preparación de frascos

El proceso de lavado en los frascos es muy importante ya que pueden generar olores no deseados, así como también los olores guardados por ejemplo humedad u olor del material anteriormente evaluado

"Preparación de frascos para prueba de Olor"

Los olores que existan en los frascos pueden afectar el material a probarse y generar resultados no confiables, por eso es importante seguir los siguientes pasos:

1.- Se tomarán los frascos y se introducirán al horno previamente llenados con agua tridestilada aproximadamente a un cuarto de su capacidad y se meterá al horno a 60°C durante un periodo de 2 horas.

2.-Al concluir su tiempo en el horno se desechará el agua y se enjuagaran con abundante agua.



Enjuague de frascos

3.- Se lavarán los frascos y tapas con un paño o fibra limpia y únicamente con jabón blanco neutro Zote sin olor.



4.- Se enjuagarán con abundante agua quitando todo rastro de jabón.



Enjuague de frascos

5.- Se secarán los frascos y tapas únicamente con el secador de aire sin utilizar ningún trapo o pañuelo.



Secado con aire

6.- Al secar por completo el agua se dejará el frasco temer izando 10 minutos; Después de estas instrucciones se llevar a cabo la prueba



Frasco listo para la prueba.

Corte de piezas de olor.

Este paso es muy importante ya que al realizar los cortes de las piezas se tendrán que manipular después del proceso de recolección y se tendrá que conservar el no tener contacto directo con las piezas. Para no afectar la prueba de ninguna manera se seguirá con esta instrucción técnica.

"Descripción para corte en la prueba de Olor"

Para realizar las probetas de esta prueba se tendrá que haber seguido los pasos de recolección de muestras según la instrucción de laboratorio para la prueba de olor.

Al llegar al laboratorio para realizar el corte de la pieza se tendrá que cuidar el no tener contacto con ella:

El área de corte debe de estar libre de cualquier viruta de material para evitar la contaminación de materiales cruzados.



Cuarto limpio de materiales

La cierra de banco deberá estar completamente libre de residuos de material, como se visualiza:



Se debe tomar la pieza cubierta con aluminio para evitar el contacto con los guantes de corte y se podrá tener como apoyo guantes de látex para manipularla, como se visualiza en la imagen.



Como se mencionó antes la muestra debe retirarse del paquete y almacenarse en la habitación en un lapso 7 ± 1 día después del corte y antes de realizar la prueba a una temperatura de 18°C a 25°C previniendo y evitando la contaminación cruzada entre materiales.

Las medidas de la probeta se determinan según la norma y las características de la pieza:

TABLA1 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS

Variable	Ejemplo de aplicaciones	Cantidad para frascos de 1L
A	Cips, enchufes, oiales y otras piezas pequeñas	10 ± 1 g
B	Descansa brazos, ceniceros, asideros, palanca de velocidades y otros componentes de tamaño mediano	Espesor de material 1 cm (25 ± 2) cm² Mayor espesor o materia prima (25 ± 2) cm³ Material geoméricamente complejo 25 g
C	Los materiales de aislamiento, películas, las alfombras y otros materiales grandes del área superficial	Espesor de material 1 cm (50 ± 5) cm² Mayor espesor o materia prima (50 ± 5) cm³ Material geoméricamente complejo 50 g
D	Cuero genuino y cuero genuino laminado en la espalda	(50 ± 5) cm ²

- a) Si la cantidad total de la probeta (del componente) en el vehículo es inferior a 10 g, solo se utilizará esta cantidad como máximo para el ensayo.
- b) Si no se puede determinar/preparar ni el volumen ni la superficie.
- c)

Variantes de condiciones de almacenamiento:

Variante	Temperatura (°C)	Tiempo de almacenamiento	Almacenamiento con agua	Instrucciones de ensayo (vea apartado 4.5.1)
2	40	(24 ± 1) h	Si	1.,2.,3.,4.,6.,7
3	80	2 h $\pm$ 10 min	No	1.,3.,5.,6.,7.,8.

4	50	$2\text{ h} \pm 10\text{ in}$	Si	1.,2.,3.,4.,6.,7.
5	50	$2\text{h} \pm 10\text{ min}$	No	1.,3.,4.,6.,7.

Continuando con la prueba de olor se tiene los elementos que la conforman

"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"

- *Horno con aire circulante.*



- *Frascos de 1 litro.*



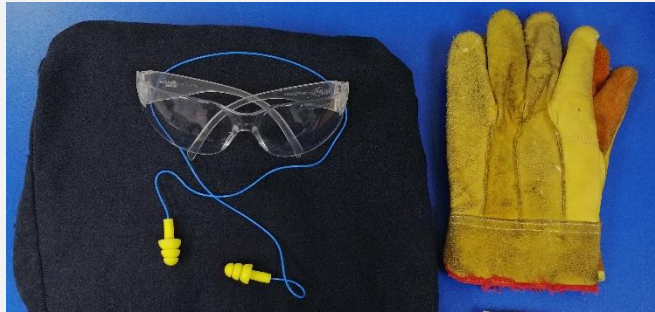
- *Termómetro laser*



- *Bascula.*



- *Equipo de protección.*



Identificación

Identificación del método para evaluar las características de olor de los materiales cuando se someten a temperatura e influencias ambientales:

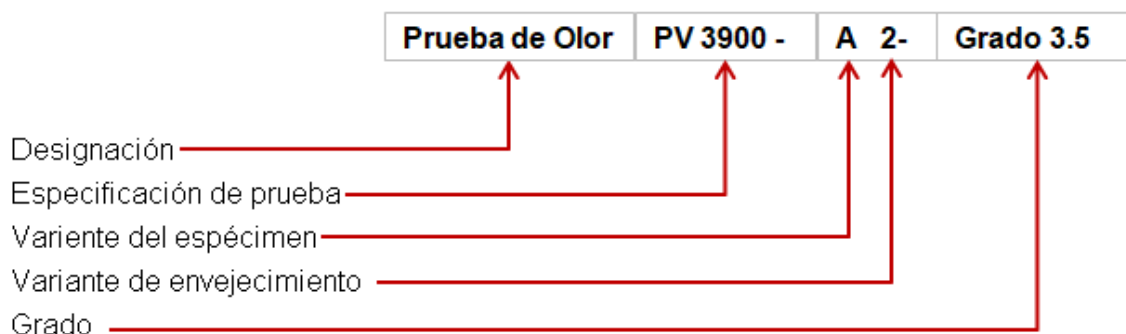
Ejemplo de designación para un resultado de prueba:

Prueba de olor PV 3900 - A2 - Grado 3,0

Ejemplo de designación para una especificación de valor objetivo en un suministro técnico,
Especificación (TL), dibujo, etc.

Prueba de olor PV 3900 - B2 - Grado <2,5

Estructura de designación:



Estructura de designación

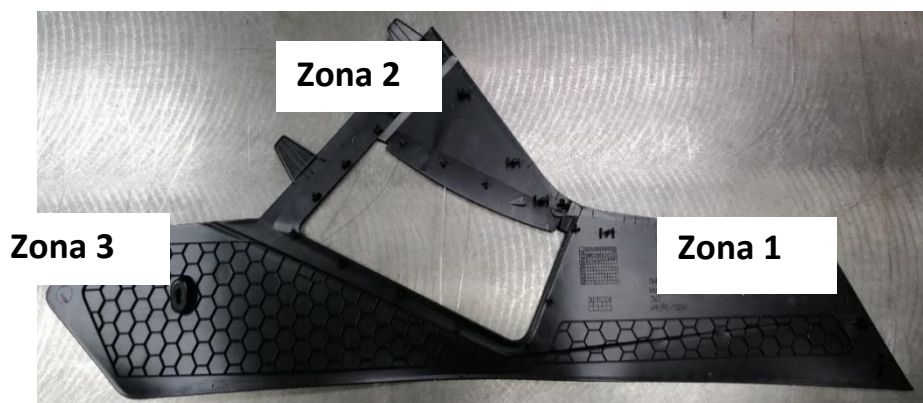
Para el caso en que otra área solicite la prueba se llena una solicitud de servicio FIG21-AA junto con las muestras a probar o en caso de la producción en serie se toman 3 piezas a pie de máquina y se identifican las piezas conforme a la IG21-D del sistema de calidad de LB.

Los componentes que se van a evaluar deben sellarse herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido, posteriormente la muestra debe retirarse del paquete y almacenarse en la habitación en un lapso 7 ± 1 día, antes de realizar la prueba a una temperatura de 18°C a 25°C previniendo y evitando la contaminación cruzada entre materiales.

Se deberá notificar a los evaluadores 24 horas antes de realizar la prueba considerando lo siguiente:

- ✚ La habitación en la que se realizan las pruebas de olor no debe tener olores intensos.
- ✚ Los evaluadores no deben tener olores perceptibles, como los que se producen por el humo del cigarrillo, perfume fuerte, olor a comida, etc.
- ✚ Se corta el producto en diferentes zonas de la pieza (Ref. 1.1), utilizando la maquinaria (sierra

de marquetería) y el equipo de protección personal necesario (Ref. 1.2 y Ref. 1.3), de acuerdo a la tabla 1 y se identifican las muestras."



Ref.
1.1



Ref. 1.2



Ref. 1.3

En tres frascos de cristal con capacidad de 1 litro con tapa esterilizada limpio y lavado previamente con jabón de olor neutro.

Se deposita la cantidad de material tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

TABLA 2 DE VARIABLES, EJEMPLO DE APLICACIONES Y CANTIDAD PARA FRASCOS

Variable	Ejemplo de aplicaciones	Cantidad para frascos de 1L
A	Cips, enchufes, oiales y otras piezas pequeñas	10 ± 1 g
B	Descansa brazos, ceniceros, asideros, palanca de velocidades y otros componentes de tamaño mediano	Espesor de material 1 cm (25 ± 2) cm² Mayor espesor o materia prima (25 ± 2) cm³ Material geoméricamente complejo 25 g
C	Los materiales de aislamiento, películas, las alfombras y otros materiales grandes del área superficial	Espesor de material 1 cm (50 ± 5) cm² Mayor espesor o materia prima (50 ± 5) cm³ Material geoméricamente complejo 50 g
D	Cuero genuino y cuero genuino laminado en la espalda	(50 ± 5) cm ²

Se identifican los frascos para tener una trazabilidad de las zonas tomadas de la pieza como se puede observar en la. El frasco se sella bien y se coloca dentro del Horno con aire circulante una vez puesta a punto según manual de usuario, a una temperatura de $80 \pm 2^\circ\text{C}$ 2 hrs. +/- 10min.



Ref. 2.1



Ref. 2.2

Se deja enfriar el recipiente de prueba, después de sacarlo del Horno con aire circulante hasta alcanzar $(60 \pm 5^{\circ}\text{C})$ 5 min. Aproximadamente a una temperatura de 23°C y 50 % humedad, en esta fase del proceso se mide con un Termómetro láser y posteriormente realizar la evaluación.

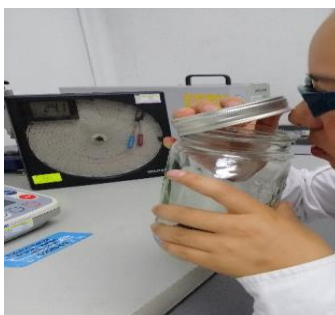
Una vez alcanzados los $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ debe ser evaluado por tres personas



Ref. 2.3

"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

El evaluador destapa el frasco como se muestra en la procurando destapar lo menos posible para evitar la exposición con el aire del medio ambiente y hace una inhalación profunda para poder percibir bien el olor, inmediatamente tapa el frasco para que el segundo evaluador realice la prueba, posteriormente el tercer evaluador realiza la prueba y cada evaluador da su valoración según el punto 10.



Ref. 2.4

Las calificaciones de cada evaluador se registran y si hay diferencia de más de 2 puntos entre los resultados de los evaluadores se vuelve a realizar toda la prueba con 5 evaluadores, Si más de 3 probadores participan en la prueba de olor, use dos frascos con la misma muestra para la prueba.

TABLA 2 DE DESCRIPCIÓN Y CALIFICACIÓN

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Calificación 1	No es perceptible
Calificación 2	Es perceptible pero no molesta
Calificación 3	Muy perceptible pero no molesta todavía
Calificación 4	Molesta
Calificación 5	Muy molesto
Calificación 6	Insoportable

Nota: Se recomienda no oler más de 6 frascos por prueba. Si hay varias pruebas durante la jornada laboral, se debe considerar un intervalo de 2 horas entre cada prueba.

Resultado de prueba: valor promedio de los grados individuales redondeando el valor medio al grado medio más cercano.

Después de obtener el resultado se emite el informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED

El comportamiento del olor se indica con la referencia al método de ensayo y la variante utilizada como valor medio aritmético de las puntuaciones individuales, por lo que el redondeo del valor medio se clasifica en medias notas. El valor medio aritmético indica la tendencia a una nota peor o mejor

Tabla De Ejemplo de evaluación:

Ejemplo	Evaluación
----------------	-------------------

Aceptable+ aceptable+ inaceptable=aceptable	Ensayo de olor PV 3900-D4 evaluación aceptable
Aceptable+ aceptable + inaceptable = inaceptable	Ensayo de olor PV 3900 –D4 evaluación inaceptable

Criterios y requisitos para la aprobación o rechazo:

Los criterios son mencionados en la norma VW 50180 para cada material o según acuerdo con el cliente.

La nueva instrucción técnica se presenta en anexos del proyecto.

Al hacerse esta nueva instrucción

Se podrá realizar de una manera más consciente y fácil cada paso de la prueba de olor y principalmente asegurar que los resultados sean precisos y confiables ya que se mejoraron todos los procesos, desde la recolección de piezas y la forma correcta de corte hasta el método de su realización, todo esto siendo consultado por la norma VW 50180 y la norma PV3900 y supervisado por el ingeniero a cargo de las pruebas Giovanni Vázquez Cervantes.

Mejorar el envío de piezas para pruebas externas mediante un nuevo sistema para empacar las piezas y con un papel aluminio normalizado permite que sea un proceso fácil de llevar y que el nuevo mobiliario sea de un manejo rápido y eficiente de utilizar sin la necesidad de agacharse y cargar el pesado rollo de aluminio y esto nos ayuda poder asegurar un procedimiento correcto al realizar cualquier envío para las pruebas de olor que se hacen en laboratorios externos.

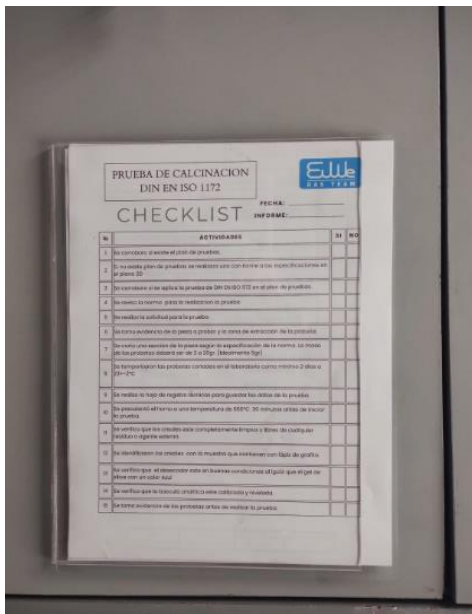
Esto evitará re trabajos por errores de manipulación de piezas y las contaminaciones innecesarias. Evitará el consumo de recursos mayor, al volver a solicitar la inyección de moldes y el consumo de material, sin mencionar los costos extras que se generan por estos errores.

Para la ejecución de esta prueba se implementaron mejoras en el laboratorio no solo en el nuevo mobiliario como lo es el nuevo transportador y almacenador de piezas para emisiones que nos ayuda a evitar la contaminación del material y el despachador de papel aluminio que ayuda a que su manejo sea mucho más sencillo, los cuales no existían y hacen que el proceso fuera más tardado, con errores y re trabajos; también se implementó un checklist para esta prueba tanto interna como externa el cual engloba todos los puntos importantes que suelen llegar la norma y así evitar tener errores en la prueba desde la llegada de la solicitud de la prueba hasta el envío o realización de esta.

Los checklist no solo se implementaron para la prueba de olor si no también se desarrollaron para todas las pruebas del laboratorio.

- ✚ Flamabilidad
- ✚ Densidad
- ✚ Olor Interna
- ✚ Olor externa
- ✚ Calcinación
- ✚ Ensayo de exposición Lumínica para componentes del habitáculo del vehículo

Los Checklist se pegaron en los equipos donde se llevan a cabo la prueba y para los usuarios que realizan la prueba con distintos instrumentos se designó un área para su fácil acceso al realizar cualquier prueba.



Checklist en el laboratorio listos para usarse

Los cuales beneficiaran al laboratorio en que no se comentan errores comunes que nos lleven al re trabajos y perdida de tiempos.

Los checklists se presentan en anexos del proyecto.

Conclusión

En este proyecto tuvimos la oportunidad de generar cambios en el sistema de pruebas de laboratorio corrigiendo y mejorando la prueba de olor con la implementación de una instrucción técnica para llevar a cabo la prueba de olor de una manera estandarizada y con conocimiento de todas las áreas involucradas, siguiendo todo el tiempo la norma PV3900 para no incumplir ninguno de sus lineamientos y sus características obligatorias; ayudando así al laboratorio de pruebas en que este proceso que anteriormente era complicado de hacer, ya que el procedimiento de recolección de piezas es muy importante y este no se llevaba de la mejor manera.

Con los sistemas que implementamos para el nuevo procedimiento de la recolección de muestras con el nuevo mobiliario desarrollado y diseñado en EuWe Eugen Wexler por Alejandro González se evitan contaminaciones innecesarias y el rechazo de piezas para esta prueba.

También gracias a esta nueva implementación del papel aluminio normalizado, que se adquirió asociado a su nuevo método de embalar piezas dentro de la instrucción técnica logrando así tener un control de la pieza total desde que se inyecta en el molde hasta que se realice la prueba, sin importar el alcance del laboratorio para realizarse internamente o para ser entregada a un laboratorio externo para la realización de esta prueba.

Al mejorar la instrucción técnica se mejoró el proceso de esta prueba ayudando así que se realice de una manera correcta sin todos los errores y mal trabajo que se cometían antes.

Dado como resultado pruebas con resultados negativos por el mal anejo y contaminaciones de las piezas; debido a un mal procedimiento y en el desarrollo de la prueba tales como:

- ✚ La aceptación de piezas con desmoldantes u otros químicos que pueden contaminarla con olores ajenos a la pieza.

- ✚ Mal manejo de las piezas (Uso nulo de guates, juntarlas con algunas tras piezas).
- ✚ Lavado de los frascos (uso de jabón con olor, no calentar el frasco para su proceso de elaboración, no dejar secar correctamente)
- ✚ Mal método de corte de probetas (Manipulándolas inadecuadamente).
- ✚ Mal resguardo de las piezas (No teniendo la temperatura correcta para su temperizado)
- ✚ Mal embalaje de las piezas (in el uso e aluminio normalizado y manipulación incorrecta)

Todos estos errores eran llevados a cabo con frecuencia por practicantes, ingenieros no familiarizados con la norma, operadores cualquier persona que manejara las piezas, pero sin el conocimiento que se requería ya que no existía una instrucción técnica donde pudieran corroborar si el trabajo echo era correcto; gracias a esto podrán validar su trabajo haciéndolo de una manera correcta evitando muchos errores.

Para la prueba de emisiones se demostró lo crucial que era optimizar la eficiencia y precisión de los procedimientos y la implementación de claras pautas y protocolos para una mejora significativamente en la calidad de los resultados, reduciendo posibles errores y garantizando la consistencia en la realización de la prueba.

Este enfoque mejorado no solo beneficia la integridad de los datos, sino que también contribuye al cumplimiento de normativas.

Para optimizar la recolección de muestras en el proceso de prueba de emisiones, se implementó un dispositivo de recolección.

Este dispositivo, equipado con un sistema plegable para el ahorro de espacio, puede contener muestras de manera precisa y consistente en el momento de ser extraídas del molde, eliminando la variabilidad asociada con la recolección manual.

Además, la integración de este dispositivo con el equipo de laboratorio y el sistema de análisis de emisiones permite una transición más fluida entre la recolección y la evaluación de muestras, mejorando la eficiencia general del proceso y reduciendo el riesgo de contaminación cruzada.

Este enfoque no solo aumenta la fiabilidad de los datos, sino que también optimiza los recursos y tiempo dedicados a la realización de las pruebas.

Para la mejora de esta prueba de olor no solo se cambió el procedimiento interno y se desarrollaron dispositivos para mejorar la eficacia y calidad, sino que también se implementó un checklist con la contención de todos los pasos requeridos en esta prueba. Un checklist tanto para el proceso de la prueba interna como también un checklist para el envío de piezas a un laboratorio externo para su desarrollo.

Los checklist presentaron una rápida mejora al proceso de pruebas en el laboratorio evitando los retrabajos y el desperdicio de pruebas, sin mencionar la gran pérdida de tiempo de estos errores que llegaba a provocar días de retraso, por lo que se vio la necesidad de implementarlos en todas las demás pruebas del laboratorio.

La implementación de checklists en un laboratorio resulta altamente beneficiosa, ya que proporciona un marco estructurado para asegurar la precisión y eficiencia en los procedimientos.

Estos listados de verificación no solo mejoran la calidad de los resultados al reducir errores, sino que también fomentan un ambiente laboral organizado y seguro. Al facilitar la supervisión y el cumplimiento de protocolos, los checklists contribuyen a la excelencia operativa y promueven una cultura de mejora continua en el laboratorio.

La implementación de checklists en el ámbito de pruebas automotrices desempeña un papel fundamental en la mejora de la calidad y la eficiencia de los procesos. Al incorporar listas detalladas de verificación en cada etapa de las pruebas, se logra un control exhaustivo que abarca desde la preparación hasta la ejecución y análisis de los resultados.

Estos checklists ofrecen una herramienta valiosa para garantizar la precisión en la recolección de datos, reduciendo así la probabilidad de errores humanos durante las pruebas automotrices. Además, al incluir elementos específicos relacionados con la seguridad y el cumplimiento de normativas, se fortalece la integridad de los procedimientos, contribuyendo a la creación de un entorno de trabajo seguro y regulado.

La estructura proporcionada por los checklists también facilita la supervisión y la revisión por parte de los equipos de calidad y gestión.

Esto no solo asegura la coherencia en la aplicación de protocolos, sino que también facilita la identificación de áreas de mejora continua. La capacidad de documentar de manera sistemática cada paso de las pruebas automotrices no solo respalda la trazabilidad, sino que también sirve como referencia valiosa para futuras evaluaciones y análisis de desempeño.

En resumen, la implementación de checklists en el ámbito de pruebas automotrices no solo optimiza la calidad y la seguridad de los procesos, sino que también sienta las bases para una cultura organizacional que valora la eficiencia y la mejora continua en la búsqueda de estándares más altos de rendimiento y confiabilidad.

En este proyecto se logró superar todos los obstáculos, logrando tener resultados positivos en la implementación de sistemas y dispositivos para la mejora en el laboratorio de pruebas de Eugen Wexler. Dando como resultado un proceso más confiable, rápido y preciso para el desarrollo de pruebas gracias a el conjunto de implementaciones previamente mencionadas.

Logrando así impactar de una manera positiva en el proceso de las pruebas mejorando su trazabilidad y asegurando los resultados por medio de los checklists y también se logró la mejora completa de la prueba de olor con el estudio de la norma PV3900 en donde se tienen las especificaciones para el desarrollo de esta prueba e implementando de la mano de esta norma una instrucción técnica con el cumplimiento de todas estas especificaciones de la prueba para el laboratorio.

Aprendizajes en el laboratorio

Los aprendizajes en este proyecto con la mejora del laboratorio incluyen la comprensión profunda de los procedimientos y el cómo fueron mejorados, la importancia de la estandarización para garantizar resultados consistentes, y la valoración de la eficiencia lograda a través de la implementación de nuevas tecnologías o métodos.

Asimismo, destaca la relevancia de la formación continua del personal para adaptarse a las mejoras introducidas y la necesidad de un monitoreo constante para evaluar la efectividad a lo largo del tiempo.

Este proceso no solo fortalece la calidad de los resultados, sino que también fomenta un ambiente de laboratorio más eficaz y enfocado en la mejora continua.

Los aprendizajes en el laboratorio durante estas residencias incluyen la aplicación práctica de conocimientos teóricos adquiridos en la formación académica como o fue el uso de las Core Tools (MSA, SPC, APQP - PPAP) que son las herramientas necesarias para implantar un Sistema de Gestión de Calidad de la Industria Automotriz. Se desarrollan para satisfacer las necesidades del cliente y obtener el máximo beneficio de la norma IATF 1694, al igual que en la aplicación de las materias como:

- **Gestión de la calidad automotriz**

Conociendo algunas de las normas para la industria automotriz.

- **Metrología y normalización**

Conociendo la regla 3,2,1 para el uso de mediciones y manejo de maquinas por coordenadas.

- **Diseño y Selección de Elementos de Máquinas**

Conociendo ya mecanismos, tipos de soldaduras que se encuentran dentro de la planta, haciendo más fácil mi introducción a esta.

Ingeniería de Costos Automotrices

Permitiendo ayudar con la actualización y realización de facturas y pagos sin ninguna dificultad, así como el entendimiento de estas.

Seminario de Titulación

Para el desarrollo de este proyecto.

Al igual que muchos subtemas dentro de las materias, logrando un rápido entendimiento de todos los temas en la empresa.

Además, se desarrolla una comprensión más profunda de los protocolos y normativas específicas del laboratorio, así como la importancia de la colaboración y la comunicación efectiva dentro de un equipo científico.

Durante las residencias, aprendí a manejar y mantener equipos especializados, a solucionar problemas inesperados y a adaptarse a situaciones prácticas del mundo real. También se adquiere una apreciación más clara de la necesidad de rigor y precisión en los procedimientos experimentales, así como la importancia de la seguridad en el entorno de laboratorio.

En resumen, las residencias en un laboratorio me proporcionaron una valiosa experiencia práctica que complementa la teoría académica, permitiéndome desarrollar habilidades cruciales para una carrera exitosa en el campo y desarrollo de ingeniería.

Los aprendizajes en un laboratorio de pruebas automotrices abarcaron desde la comprensión detallada de los sistemas automotrices hasta la aplicación práctica de técnicas de diagnóstico. Durante esta experiencia, adquirí un conocimiento sólido de la instrumentación especializada utilizada en la evaluación de vehículos, así como la capacidad para interpretar y analizar datos complejos generados por pruebas.

Además, se desarrolle una habilidad fundamental para identificar y resolver problemas específicos en los sistemas mecánicos, eléctricos y de análisis de sistemas de medición y pruebas de los automóviles.

La importancia de seguir procedimientos estandarizados y garantizar la precisión en las mediciones se vuelve evidente, contribuyendo a resultados confiables.

La interacción con tecnologías emergentes, como sistemas alternativos y avanzados, también puede ser parte integral de los aprendizajes en un laboratorio de pruebas automotrices, preparando a los profesionales para enfrentar los desafíos cambiantes en la industria automotriz.

Entre los conocimientos aprendidos específicamente se encuentran:

- ✚ Verificación y manejo de dispositivos para piezas automotrices.
- ✚ Verificación de equipos de medición.
- ✚ Revisión y verificación de patrones.
- ✚ Conocimiento para estudio GRYR.
- ✚ Conocimientos de MSA.
- ✚ Conocimiento de indicadores digitales
- ✚ Manejo de máquina de mediciones por coordenadas
- ✚ Manejo de escáner para piezas automotrices.
- ✚ Manejo de planos automotrices y la interpretación de sus pruebas, normas y requerimientos.
- ✚ Interpretación de un testing plan.
- ✚ Manejo de Horno.
- ✚ Manejo de cámara climática.
- ✚ Manejo de mufla.
- ✚ Manejo de mascadora.
- ✚ Manejo de prensa hidráulica
- ✚ Manejo de herramientas de corte.

- ✚ Manejo de balanza analítica.
- ✚ Manejo de cámara de flambilidad.
- ✚ Manejo de cámara de luces de xenón.
- ✚ Método para medición de color y brillo de piezas plásticas automotrices.
- ✚ Manejo de espectrofotómetros.
- ✚ Manejo de brillo metro.
- ✚ Interpretación de reportes de color.
- ✚ Manejo del sistema Microsoft Dynamics NAV que es usado en toda la empresa para el control de equipos, ordenes de compra, solicitudes de medición y pruebas, ente otras cosas.
- ✚ Mantenimiento y cuidados específicos de cada máquina en el laboratorio.
- ✚ Control de documentos para los equipos de medición
- ✚ Desarrollo de pruebas de laboratorio con requerimientos de cada cliente
- ✚ Conocimiento para envió de piezas automotrices, nacional o internacional.
- ✚ Conocimiento de las normas y requerimientos de cada prueba.
- ✚ Conocimiento en TS automotriz.

Espacio intencional dejado en blanco

Anexos del proyecto

PRUEBA DE OLOR



CHECKLIST DE PRUEBA EXTERNA

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corrobora si existe el plan de pruebas.	☐	☐
2	Si no existe plan de pruebas se realizara uno con forme a las especificaciones en el plano 2D.	☐	☐
3	Corroborar si se aplica la prueba de Olor en el plan de pruebas.	☐	☐
4	Revisar bajo que norma se realizara la prueba	☐	☐
5	Se realiza la solicitud para la prueba según el plan de pruebas	☐	☐
6	Se verifico el alcance de la prueba y si se puede realizar internamente sera una prueba externa.	☐	☐
7	Si es una prueba interna se dará seguimiento con el checklist de pruebas internas.	☐	☐
8	Si la prueba es interna se seguirá con este check list	☐	☐
9	Se realizo RFQ	☐	☐
10	Se reviso si existe RC y si no se realizara uno.	☐	☐
11	Se reviso la existencia de orden de compra.	☐	☐
12	Los componentes que se van a evaluar se sellaron herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido en aluminio con la norma DIN 55531.	☐	☐
13	Las piezas a enviar se identificaron con: Numero de parte, Descripción, Molde, Numero de lote de materia prima, Numero de lote de pigmento y una imagen de referencia de la pieza.	☐	☐
14	Se cotizan envíos en paqueterías.	☐	☐
15	Se realiza el numero de Guía del paquete.	☐	☐

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
16	Si el envío es extranjero se realizo Factura proforma.	☐	☐
17	Si el envío es extranjero se realizo Carta Wexner	☐	☐
18	Si el envío es extranjero se realizo carta de instrucciones	☐	☐
19	Se realizo el envío de las piezas	☐	☐
20	Se esperan resultados del laboratorio externo.	☐	☐
21	Se emite el Informe de pruebas de laboratorio	☐	☐
22	Fin de prueba.	☐	☐

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite Alejandro Gonzalez	Aprueba Giovanni Vázquez	Fecha de emisión 4.Dic.2023	Fecha de actualización 4.Dic.2023	Num Documento FIG-DP
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

PRUEBA DE OLOR



CHECKLIST DE PRUEBA EXTERNA

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corroboro si existe el plan de pruebas.		
2	Si no existe plan de pruebas se realizara uno con forme a las especificaciones en el plano 2D.		
3	Corroborar si se aplica la prueba de Olor en el plan de pruebas.		
4	Revisar bajo que norma se realizara la prueba		
5	Se realiza la solicitud para la prueba según el plan de pruebas		
6	Se verifico el alcance de la prueba y si se puede realizar internamente sera una prueba externa.		
7	Si es una prueba interna se dará seguimiento con el checklist de pruebas internas.		
8	Si la prueba es interna se seguirá con este check list		
9	Se realizo RFQ		
10	Se reviso si existe RC y si no se realizara uno.		
11	Se reviso la existencia de orden de compra.		
12	Los componentes que se van a evaluar se sellaron herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido en aluminio con la norma DIN 55531.		
13	Las piezas a enviar se identificaron con: Numero de parte, Descripción, Molde, Numero de lote de materia prima, Numero de lote de pigmento y una imagen de referencia de la pieza.		
14	Se cotizan envíos en paqueterías.		
15	Se realiza el numero de Guía del paquete.		

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
15	Se lavaron los frascos según como lo marca ITPL-014		
16	Se introdujo la muestras de las piezas en los frascos según como lo marca la norma y sus especificaciones de la misma.		
18	El frasco se sello bien y se coloco dentro del Horno con aire circulante una vez puesta a punto según manual de usuario, a una temperatura de $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 2 hrs. +/- 10min		
19	Se dejo enfriar el recipiente de prueba, después de sacarlo del Horno con aire circulante hasta alcanzar ($60 \pm 5^{\circ}\text{C}$) 5 min. Aproximadamente a una temperatura de 23°C y 50 % humedad, en esta fase del proceso se mide con un Termómetro láser.		
20	Una vez alcanzados los $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ se evaluó por mínimo tres personas		
21	El evaluador destapo el frasco procurando destapar lo menos posible para evitar la exposición con el aire del medio ambiente y hace una inhalación profunda para poder percibir bien el olor, inmediatamente tapa el frasco para que el segundo evaluador realice la prueba, posteriormente el tercer evaluador realiza la prueba y cada evaluador da su valoración según la Instrucción ITPL-014		
22	Las valoraciones fueron anotadas en privado para no dejarse llevar con la valuación de otra persona		
23	Después de obtener el resultado se emite el informe de pruebas de laboratorio.		
24	Fin de prueba.		

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite Alejandro Gonzalez	Aprueba Giovanni Vázquez	Fecha de emisión 4.Dic.2023	Fecha de actualización 4.Dic.2023	Num Documento FIG-DO
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

PRUEBA PV - 1303
Ensayo de exposición Lumínica para
componentes del habitáculo del vehículo



CHECKLIST

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corrobora si existe el plan de pruebas.	☐	☐
2	Si no existe plan de pruebas se realizara uno con forme a las especificaciones en el plano 2D	☐	☐
3	Se corrobora si se aplica la prueba PV1303 en el plan de pruebas.	☐	☐
4	Se reviso la norma para la realizacion la prueba	☐	☐
5	Se reviso el numero de ciclos que se le aplicara	☐	☐
6	Se realizo la solicitud para la prueba	☐	☐
7	Se tomo evidencia de la pieza a probar y la zona de extracción de la probeta.	☐	☐
8	Se cortan las probetas a evaluar con medidas de 99 x 65 mm. (Sin manipular la zona de vista)	☐	☐
9	Se identifican las probetas con su numero de IPL al reverso de cada una	☐	☐
10	Se verifico que la probeta este libre de cualquier imperfección en la zona de vista de la pieza (Sin rasguños, manchas, contaminantes, etc.)	☐	☐
11	Se temperizaron las probetas cortadas en el laboratorio como mínimo 2 día a 23+-2°C	☐	☐
12	Se tomo evidencia fotográfica de las probetas antes de realizar la prueba.	☐	☐
13	Se Cargo como patrón la tela azul en el Spectral Magic para medir el desgaste con el Espectrofotómetro 45/0.	☐	☐
14	Se cargaron como patrón en el Spectral Magic 45/0 de todas las probetas, incluyendo su nivel de brillo.	☐	☐
15	Se colocaron las probetas dentro de el porta muestras incluyendo la tela azul y se colocan dentro de la cámara de xenón.	☐	☐

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
16	Se verifica el uso de filtros correctos para prueba PV-1303 (Window B/SL)		
17	Se inicia prueba en cámara de Arco de Xenón.		
18	Se revisa el degrado de color de la tela azul midiendo contra el patrón con el espectrofotómetro y de acuerdo a la norma; Con una diferencia CIELAB $E_{\Delta} 4.3 \pm 0.3$ para finalizar cada ciclo.		
19	Una vez que cumple el ciclo en la tela azul se midió brillo y Color de las probetas contra su patrón y se guardaron los datos en el programa Spectral Magic.		
20	Se compararon las probetas con la escala de grises DIN EN ISO 20105:A02 y se asignó la calificación correspondiente a cada probeta. Tomando la evidencia fotográfica de cada una.		
21	Se Cambio la tela azul por una nueva y se repite el paso 12		
22	Se dio inicio al nuevo ciclo		
23	Se repitieron los pasos del 18 al 23 durante los ciclos correspondientes a la solicitud de la pieza.		
24	Se guardaron las probetas en el área de piezas probadas y se limpiaron los dispositivos.		
25	Se toman los datos de el programa y las evidencias tomadas generando el reporte de resultados.		
26	Fin de prueba.		

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite Alejandro Gonzalez	Aprueba Giovanni Vázquez	Fecha de emisión 4.Dic.2023	Fecha de actualización 4.Dic.2023	Num Documento FIG-DR
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

PRUEBA DE FLAMABILIDAD



CHECKLIST

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corrobora si existe el plan de pruebas.	☐	☐
2	Si no existe plan de pruebas se realizo uno con forme a las especificaciones en el dibujo Plano 2D	☐	☐
3	Se corrobora si se aplica la prueba de Flamabilidad en el plan de pruebas.	☐	☐
4	Se reviso bajo que norma se realizara la prueba.	☐	☐
5	Se realizo la solicitud según el plan de pruebas	☐	☐
6	Se consultara la norma a aplicar en la prueba para ser realizada bajo sus especificaciones.	☐	☐
7	Se toma evidencia de la pieza a probar y la zona de extracción de la probeta.	☐	☐
8	Se prepara la pieza para sujar a las medidas requeridas dependiendo de las características de la pieza a cortar.	☐	☐
9	Se corto probetas de la pieza con medidas especificas de: 140x65 mm o 356x 100 mm según corresponda con el tamaño con ayuda de los suajes establecidos.	☐	☐
10	Se identificaron las muestras cortadas con e numero de IPL	☐	☐
11	Se verifico que la probeta este libre de cualquier imperfección o borde extraño, ya que podría afectar la prueba, se tiene que tener una probeta libre de imperfecciones, costillas o bordes al igual que sin rebaba.	☐	☐
12	Se almacenaron las muestras antes de la prueba mínimo durante 48 hrs, sin embargo no más de 7 días a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y con una humedad relativa del aire de $50 \pm 6\%$	☐	☐
13	Se toma evidencia de las probetas antes de realizar la prueba.	☐	☐

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
14	Con una probeta de 140x65 mm se marcan dos líneas en la probeta; Una del extremo a 38 mm y otra del mismo extremo a 50 mm. (Si la probeta es de 356x100 mm, omite este paso)		
15	Con una probeta de 356 mm x 100 mm se marcarán 3 líneas en la probeta. Una del extremo a 38 mm, otra del mismo extremo a 50 mm y una última del mismo extremo a 254mm. (Si la probeta es de 140mm, omite este paso.		
16	Se revisa limpieza de la cámara de flama (Sin restos de plástico, cenizas o agentes externos)		
17	Se corrobora que este en buenas condiciones la instalación de gas del tanque al piloto		
18	Se corrobora que los equipos a utilizar tengan una fecha de calibración vigente, (Cámara de flama, Gage de flama, Termómetro de vástago, entre otros)		
19	Se corrobora la altura de la flama (38 mm) con ayuda del Gage		
20	Se realiza la hoja de registros técnicos para poder anotar los resultados de cada probeta así como sus tamaño y grosores.		
21	Se corre la prueba de flamabilidad según la norma aplicable y siguiendo la instrucción técnica ITL-001		
22	Se toma evidencia de los datos obtenidos y fotografías de las probetas después de la prueba.		
23	Se analizan los datos, según la norma con la especificación menor a 100 mm/S para un resultado positivo.		
24	Se resguarda la probeta quemada pruebas realizadas		
25	Se finaliza la solicitud de pruebas y se marca como finalizada.		
26	Se emite el reporte a entregar del cliente.		
27	Se escanea el reporte en hoja rosa y se sube a su carpeta correspondiente en la ruta de materiales probados		
28	Se guarda el reporte físico en la carpeta asignada y su material correspondiente.		
29	Se marca como realizada la prueba del material en el programa de recalificación anual y se le asigna una fecha para el siguiente año.		
30	Fin de prueba.		

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite	Aprueba	Fecha de emisión	Fecha de actualización	Num Documento
Alejandro Gonzalez	Giovanni Vázquez	4.Dic.2023	4.Dic.2023	FIG-DM

PRUEBA DE CALCINACION DIN EN ISO 1172



CHECKLIST

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corrobora si existe el plan de pruebas.	☐	☐
2	Si no existe plan de pruebas se realizara uno con forme a las especificaciones en el plano 2D	☐	☐
3	Se corrobora si se aplica la prueba de DIN EN ISO 1172 en el plan de pruebas.	☐	☐
4	Se reviso la norma para la realizacion la prueba	☐	☐
5	Se realizo la solicitud para la prueba	☐	☐
6	Se tomo evidencia de la pieza a probar y la zona de extracción de la probeta.	☐	☐
7	Se corto una sección de la pieza según la especificación de la norma. La masa de las probetas deberá ser de 2 a 20gr. (idealmente 5gr)	☐	☐
8	Se temperizaron las probetas cortadas en el laboratorio como mínimo 2 días a 23+-2°C	☐	☐
9	Se realizo la hoja de registro técnicos para guardar los datos de la prueba.	☐	☐
10	Se precalentó el horno a una temperatura de 650°C 30 minutos antes de iniciar la prueba.	☐	☐
11	Se verifico que los crisoles este completamente limpios y libres de cualquier residuo o agente externo.	☐	☐
12	Se identificaron los crisoles con la muestra que contienen con lápiz de grafito.	☐	☐
13	Se verifico que el desecador este en buenas condiciones al igual que el gel de sílice con un color Azul	☐	☐
14	Se verifico que la bascula analítica este calibrada y nivelada.	☐	☐
15	Se tomo evidencia de las probetas antes de realizar la prueba.	☐	☐

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
16	Se registra el peso de los crisoles sin carga		
17	Se registra el peso de los crisoles con carga de las muestras		
18	Se corrió la prueba de calcinación según la instrucción ITPL -009.		
19	Se tomaron fotografías a los crisoles con el residuo de las muestras y se agregaron a la hoja de registros técnicos		
20	Se apago la mufia correctamente		
21	Se limpiaron los crisoles y se desecho el material probado a el contenedor de residuos peligros		
22	La solicitud de pruebas se marca como finalizada.		
23	Se emite el reporte a entregar del cliente. La aceptación se dará cuando se cumple con las especificaciones descritas en el plan de prueba, norma ó dibujo.		
24	El resultado se reporta en el y se conserva durante su vigencia en el LB y toda la vida del producto más 15 años en archivo muerto		
25	Fin de prueba		

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite Alejandro Gonzalez	Aprueba Giovanni Vázquez	Fecha de emisión 4.Dic.2023	Fecha de actualización 4.Dic.2023	Num Documento FIG-DN
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

PRUEBA DE DENSIDAD DIN EN ISO 1183-1



CHECKLIST

FECHA: _____

INFORME: _____

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
1	Se corroboro si existe el plan de pruebas.	☐	☐
2	Si no existe plan de pruebas se realizara uno con forme a las especificaciones en el plano 2D	☐	☐
3	Corroborar si se aplica la prueba de Densidad en el plan de pruebas.	☐	☐
4	Se reviso bajo que método se realizara la prueba y si tenemos el alcance para realizarla	☐	☐
5	Se realizo la solicitud de la prueba	☐	☐
6	Se tomo evidencia de la pieza a probar y la zona de extracción de la probeta.	☐	☐
7	Se cortaron las probetas con un peso de 1 a 5 gramos	☐	☐
8	Se verifico que la probeta este libre de cualquier imperfección como rebaba o borde extraño (superficie plana y libre de contaminantes)	☐	☐
9	Se temperizaron las probetas cortadas en el laboratorio como mínimo 2 días a $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$	☐	☐
10	Se tomo evidencia de las probetas antes de realizar la prueba.	☐	☐
11	Se verifico que los elementos para a realización de la prueba estén correctamente montados de acuerdo a la instrucción ITPL-011.	☐	☐
12	Se verifico que la bascula analítica este calibrada y nivelada correctamente	☐	☐
13	Se verifico que el contenedor de agua tridestilada y los componentes usados en la prueba estén libres de agentes externos y bien limpios	☐	☐
14	Se realizo la hoja de registros técnicos para el registro de la información.	☐	☐
15	Se corrió la prueba de densidad según la instrucción ITPL-011	☐	☐

Nº	ACTIVIDADES	SI	NO
16	Se limpio los componentes de la prueba y las probetas se guardaron en piezas probadas		
17	Se tomo evidencia de los datos obtenidos y fotografías de las probetas después de la prueba.		
18	Se finaliza la solicitud de pruebas.		
19	Se emitio el reporte a entregar del cliente.		
20	Fin de prueba.		

NUMERO DE PARTE: _____

NUMERO DE PROBETAS: _____

DESCRIPCION: _____

TEMPERATURA: _____

MOLDE: _____

REALIZO: _____

NOTAS

Emite Alejandro Gonzalez	Aprueba Giovanni Vázquez	Fecha de emisión 4.Dic.2023	Fecha de actualización 4.Dic.2023	Num Documento FIG-DQ
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

Nueva instrucción técnica para prueba de olor

ITPL-014	INSTRUCCIÓN TÉCNICA				
PÁG.: 1 DE	OLOR				
	ELABORÓ	REVISÓ/AUTORIZÓ	FECHA DE EMISIÓN	ULTIMA REVISIÓN	
	Luis Alejandro González Rodríguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	Giovanni Vázquez Cervantes	30.10.2023	Y FECHA EFECTIVA 30.10.2023	

"Generalidades"

1. Objetivo:

1.1 Asegurar que la prueba se realice de una forma sistemática y así garantizar el cumplimiento de la especificación "Prueba de olor" establecido por los clientes.

2. Responsabilidades:

EL Supervisor Ingeniero de Laboratorio la elaboración y aplicación del presente método.
 Jefe de laboratorio la revisión y autorización del presente método.
 El Gerente de Aseg. De Calidad proporcionar los recursos necesarios para la elaboración y ejecución del presente método.
 Operador de maquina. Asegurara que la pieza este correctamente inyectada para la elaboración y ejecución del presente método.

3. Alcance:

Aplica a accesorios, materia prima y P.T.

4. Definiciones:

Comportamiento del olor: es la tendencia de los materiales a emitir componentes volátiles que presentan un olor perceptible después de un almacenamiento a una temperatura y un tiempo determinado.

5. Especificaciones:

Esta prueba no debe rebasar el índice según la escala mencionada en la norma PV 3900.

6. Patrones y materiales de referencia:

N/A

7. Condiciones Ambientales:

Esta prueba se realiza en un habitación con una temperatura de 23 ± 2 °C y protegida de radiación solar directa.

8. Documentos Asociados:

FIG21-AA Cab. Solicitud Laboratorio.
 FIG21-ED Informe de laboratorio de pruebas.
 IG21-D Control de mediciones, calibraciones, verificaciones y pruebas de laboratorio.
 Norma PV 3900: 2019
 VW 50180:2019
 Manual de usuario de Horno UFP

9. Registros:

Se registra en el formato de informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED.

ITPL-014	INSTRUCCIÓN TÉCNICA				
	OLOR				
PÁG.: 2 de	ELABORÓ Luis Alejandra González Rodríguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Gianessi Vazquez Coronado	FECHA DE EMISIÓN 30.10.2023	ULTIMA REVISIÓN Y FECHA EFECTIVA 30.10.2023	LABORATORIO O EuWe

Obligaciones de el ejecutor de la prueba (Laboratorio):

Para la realización de la prueba de olor bajo la norma PV 3900 se requiere que la pieza no tenga contacto con ningún tipo de agente externo que pueda contaminar nuestra pieza; Por ejemplo los siguientes artículos:

- Perfume.
- Cremas corporales.
- Jabón con olor.
- Esencias aromáticas
- Cremas para cabello
- Comida
- Entre otros.(que no generen contaminación de la prueba)



No solo se debe cuidar los artículos anteriores de el personal que tenga contacto con las piezas si no también el ambiente que rodea las piezas de olores o productos como lo son:

- Limpiadores multiusos (pisos, ventanas o muebles)
- Jabones lavatrastos
- Presencia de olor a grasas o aceites
- Cualquier olor extraño



ITPL-014	INSTRUCCIÓN TÉCNICA				
	OLOR				
PÁG.: 2 de	ELABORÓ Luis Alejandra González Rodríguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Gianessi Vazquez Coronado	FECHA DE EMISIÓN 30.10.2023	ÚLTIMA REVISIÓN Y FECHA EFECTIVA 30.10.2023	LABORATORIO EwE

Obligaciones de el operador de la maquina o supervisor de la misma:

Para la realización de la prueba de olor bajo la norma PV 3900 se requiere que la pieza no tenga contacto con ningún tipo de agente externo que pueda contaminar nuestra pieza por eso el operador tendrá que estar libre de los siguientes artículos así como el uso de guantes de látex limpios:

- Perfume.
- Cremas corporales.
- Jabón con olor.
- Esencias aromáticas
- Pasta dental
- Cremas para cabello
- Comida
- Entre otros.



No solo se debe cuidar los artículos anteriores de el personal que tenga contacto con las piezas si no también el ambiente que rodea las piezas de olores o productos como lo son:

- Limpiadores multiusos (pisos, ventanas o muebles)
- Jabones lavatrastos
- Presencia de olor a grasas o aceites
- Cualquier olor extraño



Una mas de las obligaciones del operador será garantizar el procedimiento correcto de inyección como lo sería seguir su proceso correctamente, Evitar la aplicación de desmoldante, para esto se tendrá que producir la pieza sin ningún tipo de retraso, donde el molde no permanezca abierto.

Se evitara limpiar con trapos sucios los moldes.

Revisar que la materia prima no sea contaminada con algún ningún tipo agente externo en el proceso como o son Grasas, Aceites o cualquier tipo de agente externo de la propia materia prima.

Esto es importante ya que cualquier olor ajeno a la pieza es un contaminante para la misma y por ello la pieza deberá estar bajo resguardo para la buena practica de nuestra prueba de olor y un correcto estudio.

ITPL-014	INSTRUCCIÓN TÉCNICA					
	OLOR					
PÁG.: 2 de	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.10.2023	ULTIMA REVISIÓN Y FECHA EFECTIVA 30.10.2023	LABORATORIO EWE	Malas practicas en el meodo de recoleccion

Metodo de recoleccion

Para la recolección de piezas de la prueba de emisiones se debe de cuidar los siguientes puntos:

Proceso de inyección:

La pieza debe ser inyectada con los parametros establecidos en la hoja de parametros de inyeccion, sin embargo en este se tendrá que tener cuidado de que no se tenga contacto con agentes externos a la pieza como lo son el uso de aceites o grasas que puedan contaminar el molde, y para esto se requiere que el proceso de inyección sea ejecutado continuamente:

Se tendrá que evitar la aplicación de desmoldante, para esto se tendrá que producir la pieza sin ningún tipo de retraso, donde el molde no permanezca abierto un tiempo prolongado.

Se revisara que la materia prima no sea contaminada con algún ningún tipo agente externo en el proceso como o son Grasas, Aceites o cualquier otra materia prima

Tambien en el proceso de recoleccion es lo mas importante la no contaminacion en las piezas con otras piezas o simplemente co el olor de las maquinas y cualquier agente externo, por ese motivo el procedimiento sera el siguiente:

- 1.- Se manipulara la pieza en todo momento con guantes de latex.
- 2.- Se tomara la pieza directamente salido de la inyeccion en el molde y se pondra en el nuevo contenedor trasportador para piezas de emisiones, evitando el contacto con cualquier otra pieza o con cualquier agente externo como lo serian grasas, olores de las maquinas, operadores con lociones, entre otros.
- 3.- Despues de poner la pieza en el contenedor de trasportacion y se llebran directamente al laboratorio donde se dejaran las piezas temperizando a una temperatura de 20+-2°C.
- 4.- Despues de 48 horas temperizando y sin ningun contacto con olores ni agentes externos se verificaran lo alcances de la pieza.
5. Si no esta a nuestro alcance realizar la prueba interna se tendra que empaquetar en e papale aluminio normaizado especial para el envio de pruebas de emisiones.
6. Se sellara al vacio usando una plancha de calor y se etiquetara con su numero de parte, molde, imagen, numero de lote asi como tabien su numero de lote de pigmento si esta cuenta con uno, al igual que se identificara con su descripcion de pieza.





ITPL-014	INSTRUCCIÓN TÉCNICA				
	OLOR				
PÁG.: 1 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.10.2023	S	LABORATORIO O EuWe

"Preparacion de frascos para prueba de Olor"

El proceso de lavado en los frascos es muy importante ya que pueden generar olores propios como también los olores guardados en ellos pueden impregnarse rápidamente. Por eso es importante seguir los siguientes pasos:

1.- Se tomara el frasco y se introduce agua tridestilada; Aproximadamente 250 ml o un cuarto del frasco y se meterá al horno a 60°C durante un periodo de 2 horas.



2.- Al concluir su tiempo en el horno se desechara el agua y se enjuagaran con abundante agua.

3.- Se lavaran los frascos con un paño o fibra limpia y únicamente con jabón blanco neutro zote sin olor.



4.- Se enjuagaran con abundante agua quitando todo rastro de jabón.

5.- Se secan los frascos únicamente con el secador de aire sin utilizar ningún trapo o pañuelo.



6.- Al secar por completo el agua se dejara el frasco temerizando 10 minutos; Despues de estas instrucciones se podria realizar la prueba.



ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA				
	OLOR				
PÁG.: DE	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.10.2023	ULTIMA REVISIÓN Y FECHA EFECTIVA 30.10.2023	LABORATORIO EuWe

"Descripción para corte en la prueba de Olor"

Para realizar las probetas de esta prueba, despues de ser selladas herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido, posteriormente la muestra debe retirarse del paquete y almacenarse en la habitación en un lapso 7 ± 1 día, antes de realizar la prueba a una temperatura de 18°C a 25°C previniendo y evitando la contaminación cruzada entre materiales.

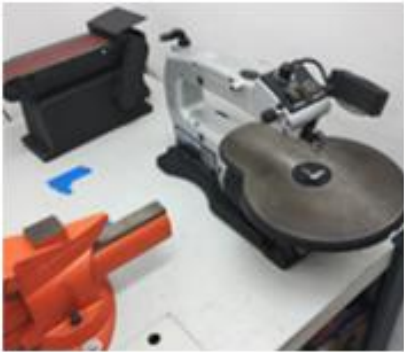
Seran cortadas dependiendo la aplicacion de la muestra, y con el uso de guantes para la manipulacion de la pieza:

Tabla 1 – Cantidades de probetas que deben utilizarse

Variante	Aplicación	Cantidad de probeta	
		Recipiente de ensayo de 1 l	Recipiente de ensayo de 3 l
A	Clips, tapones, manguitos y otras piezas pequeñas	$(10 \pm 1) \text{ g}^{(1)}$	$(30 \pm 3) \text{ g}^{(1)}$
B	Reposabrazos, ceniceros, asideros, fuelles de palanca de cambios, parasoles y otros componentes de tamaño mediano	Grosor del material hasta 1 cm:	
		$(25 \pm 2) \text{ cm}^2$	$(75 \pm 6) \text{ cm}^2$
		Probetas gruesas, materias primas:	
		$(25 \pm 2) \text{ cm}^3$	$(75 \pm 6) \text{ cm}^3$
C	Telas de tapicería (excepto cuero), materiales de aislamiento, láminas, espumas, alfombrillas y otros materiales utilizados de grandes superficies	Grosor del material hasta 1 cm:	
		$(50 \pm 5) \text{ cm}^2$	$(150 \pm 15) \text{ cm}^2$
		Probetas gruesas, materias primas:	
		$(50 \pm 5) \text{ cm}^3$	$(150 \pm 15) \text{ cm}^3$

Al ser cortada la pieza se debera tener cuidado de no contaminarla con residuos o rebabas de otros materiales cortados previamente. La cierra de banco debera estar completamente libre de residuos de material:

Al ser cortada la pieza se debera tener cuidado de no contaminarla con residuos o rebabas de otros materiales cortados previamente. La cierra de banco debera estar completamente libre de residuos de material:



Se tomara la pieza como se muestra en la siguiente imagen:



ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA				
	OLOR				
PÁG.: 1 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodríguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.11.2023	ULTIMA REVISIÓN EFFECTIVA Y FECHA 30.11.2023	LABORATORIO EuWe

"Descripción de los elementos que conforman la prueba de Olor"



Materiales/ Equipo Herramientas:	
No.	Descripción
1	Horno con aire circulante
2	Termómetro láser
3	Equipo de proteccion personal
4	Frascos de 1 litro
5	Báscula



Guantes, lentes de seguridad, tapones auditivos, bata de laboratorio.



ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA					
	OLOR					
PÁG.: 3 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.11.2023	ULTIMA REVISIÓN EFFECTIVA	Y FECHA 30.11.2023	LABORATORIO EuWe

"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

Designación

Designación del método para evaluar las características de olor de los materiales cuando se someten a temperatura e influencias ambientales:

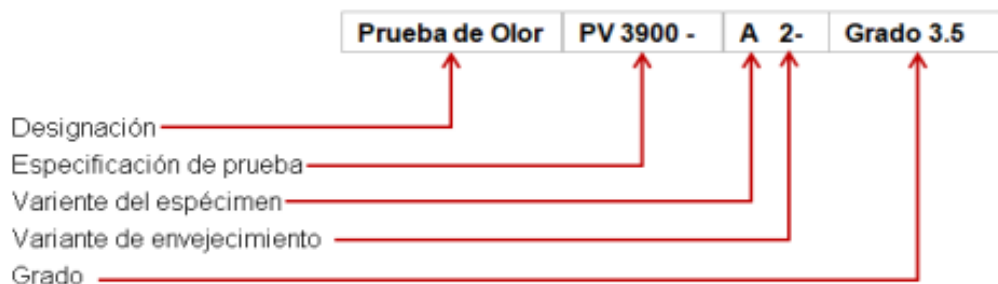
Ejemplo de designación para un resultado de prueba:

Prueba de olor PV 3900 - A2 - Grado 3,0

Ejemplo de designación para una especificación de valor objetivo en un suministro técnico, Especificación (TL), dibujo, etc.

Prueba de olor PV 3900 - B2 - Grado <2,5

Estructura de designación:



ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA					
	OLOR					
PÁG.: 4 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.11.2023	ULTIMA REVISIÓN EFFECTIVA	Y FECHA 30.11.2023	LABORATORIO EuWe

"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

1. Para el caso en que otra área solicite la prueba se llena una solicitud de servicio FIG21-AA junto con las muestras a probar o en caso de la producción en serie se toman 3 piezas a pie de máquina y se identifican las piezas conforme a la IG21-D del sistema de calidad de LB.



Ref. 1.1

2. Los componentes que se van a evaluar deben sellarse herméticamente sin olores 8 horas después de que se hayan producido, posteriormente la muestra debe retirarse del paquete y almacenarse en la habitación en un lapso 7 ± 1 día, antes de realizar la prueba a una temperatura de 18°C a 25°C previniendo y evitando la contaminación cruzada entre materiales.

3. Se deberá notificar a los evaluadores 24 horas antes de realizar la prueba considerando lo siguiente: La habitación en la que se realizan las pruebas de olor no debe tener olores intensos. Los evaluadores no deben tener olores perceptibles, como los que se producen por el humo del cigarrillo, perfume fuerte, olor a comida, etc.

4. Se corta el producto en diferentes zonas de la pieza (Ref. 1.1), utilizando la maquinaria (sierra de marquetería) y el equipo de protección personal necesario (Ref. 1.2 y Ref. 1.3), de acuerdo a la tabla 1 y se identifican las muestras.



Ref. 1.2



Ref. 1.3

ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA					
	OLOR					
PÁG.: 5 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodríguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.11.2023	ULTIMA REVISIÓN EFFECTIVA	Y FECHA 30.11.2023	LABORATORIO EuWe

"Pasos gráficos para realizar puebas de Olor"

5. En tres frascos de cristal con capacidad de 1 litro con tapa esterilizada limpios y lavados previamente con jabón de olor neutro, se deposita la cantidad de material tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Variable	Ejemplo de aplicaciones	Cantidad para frascos de 1L
A	Clips, enchufes, ojales y otras piezas pequeñas	10 ± 1 g
B	Descansa brazos, ceniceros, asideros, palanca de velocidades y otros componentes de tamaño mediano.	Espesor de material 1cm (25 ± 2) cm ²
		Mayor espesor o materia prima (25 ± 2) cm ³
		Material geométricamente complejo 25 g
C	Los materiales del aislamiento, películas, cuero, materiales de recubrimientos, las alfombras y otros materiales grandes del área superficial	Espesor de material 1cm (50 ± 5) cm ³
		Mayor espesor o materia prima (50 ± 5) cm ³
		Material geométricamente complejo 50 g
D	Cuero genuino y cuero genuino laminado en la espalda	(50 ± 5) cm ²

Tabla 1. Cantidades de muestra que se deben utilizar.

ITPL-014	INSTRUCCIÓN TECNICA					
	OLOR					
PÁG.: 6 DE 7	ELABORÓ Luis Alejandro Gonzalez Rodriguez Practicante Ingeniero de Laboratorio	REVISÓ/AUTORIZÓ Giovanni Vazquez Cervantes	FECHA DE EMISIÓN 30.11.2023	ULTIMA REVISIÓN EFFECTIVA	Y FECHA 30.11.2023	LABORATORIO EuWe

"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

6. Se identifican los frascos para tener una trazabilidad de las zonas tomadas de la pieza como se puede observar en la (Fig. 2.1). El frasco se sella bien y se coloca dentro del Horno con aire circulante una vez puesta a punto según manual de usuario, a una temperatura de 80 ± 2°C 2 hrs. +/- 10min. (Fig. 2.2).



7. Se deja enfriar el recipiente de prueba, después de sacarlo del Horno con aire circulante hasta alcanzar (60 ± 5°C) 5 min. Aproximadamente a una temperatura de 23°C y 50 % humedad, en esta fase del proceso se mide con un Termómetro láser y posteriormente realizar la evaluación (Fig. 2.3).

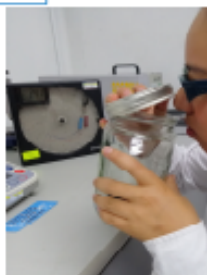
8. Una vez alcanzados los 60 ± 5°C debe ser evaluado por tres personas



"Pasos gráficos para realizar pruebas de Olor"

9. El evaluador destapa el frasco como se muestra en la (Fig. 2.4) procurando destapar lo menos posible para evitar la exposición con el aire del medio ambiente y hace una inhalación profunda para poder percibir bien el olor, inmediatamente tapa el frasco para que el segundo evaluador realice la prueba, posteriormente el tercer evaluador realiza la prueba y cada evaluador da su valoración según el punto 10.

Ref. 2.4



10. Las calificaciones de cada evaluador se registran y si hay diferencia de más de 2 puntos entre los resultados de los evaluadores se vuelve a realizar toda la prueba con 5 evaluadores. Si más de 3 probadores participan en la prueba de olor, use dos frascos con la misma muestra para el prueba.

Nota: Se recomienda no oler más de 6 frascos por prueba. Si hay varias pruebas durante la jornada laboral, se debe considerar un intervalo de 2 horas entre cada prueba.

Resultado de prueba: valor promedio de los grados individuales redondeando el valor medio al grado medio más cercano.

11. Después de obtener el resultado se emite el informe de pruebas de laboratorio FIG21-ED

Calificación	Descripción
Calificación 1:	No es perceptible.
Calificación 2:	Es perceptible pero no molesta.
Calificación 3:	Muy perceptible pero no molesta todavía.
Calificación 4:	Molesta.
Calificación 5:	Muy molesta.
Calificación 6:	Insoportable

12. Criterios y requisitos para la aprobación o rechazo:

Los criterios son mencionados en la norma VW 50180 para cada material o según acuerdo con el cliente.

Bibliografías.

Plastic Today. (2024). Plastic injection molding: Process, materials and applications. Recuperado de <https://www.plasticstoday.com>

Matmatch. (2023). Injection moulding: Definition, process and materials. Recuperado de <https://matmatch.com>

Röchling Industrial. (2022). Advantages of injection moulding. Recuperado de <https://www.roechling.com>

Omnexus. (2024). Injection molding process, defects, and applications. Recuperado de <https://omnexus.specialchem.com>

Machine Design. (2023). Injection molding basics for engineers. Recuperado de <https://www.machinedesign.com>

Plastics Technology. (2024). Injection molding resources and techniques. Recuperado de <https://www.ptonline.com>

ISO. (2023). Plastics — Standardized testing methods. Recuperado de <https://www.iso.org>

SAE International. (2023). SAE J1351: Vehicle interior air quality and odor testing. Recuperado de <https://www.sae.org>

Volkswagen AG. (2022). Odor evaluation for plastic components in automotive interiors. Recuperado de <https://www.volkswagenag.com>

Intertek. (2024). Automotive odor testing services. Recuperado de <https://www.intertek.com/automotive/odor-testing/>

Element Materials Technology. (2024). Odor and emission testing for vehicle interiors. Recuperado de <https://www.element.com>

ISO. (2023). ISO 12219-3: Interior air of road vehicles — Screening method for odor emission. Recuperado de <https://www.iso.org>

DIN. (2023). DIN 10955: Sensory analysis — Odor evaluation in air chamber tests. Recuperado de <https://www.din.de>

SGS. (2024). Odor and VOC testing for the automotive industry. Recuperado de <https://www.sgs.com>

Plastic Omnium. (2023). Odor evaluation methods for automotive interior components. Recuperado de <https://www.plasticomnium.com>

UL. (2023). UL 94: Standard for tests for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances. Recuperado de <https://www.ul.com>

SAE International. (2023). SAE J369: Flammability of polymeric interior materials. Recuperado de <https://www.sae.org>

Intertek. (2024). Automotive flammability testing services. Recuperado de <https://www.intertek.com/automotive/flame/>

ISO. (2023). ISO 3795: Determination of burning behavior of interior materials. Recuperado de <https://www.iso.org>

SAE International. (2023). SAE J175: Dynamic impact testing of automotive plastics. Recuperado de <https://www.sae.org>

Intertek. (2024). Automotive impact testing for plastic parts. Recuperado de <https://www.intertek.com/automotive/impact/>

ISO. (2023). ISO 6603-2: Determination of puncture impact behavior of plastics. Recuperado de <https://www.iso.org>

Element Materials Technology. (2024). Impact testing for automotive interior and exterior components. Recuperado de <https://www.element.com>

ISO. (2023). ISO 527: Determination of tensile properties of plastics. Recuperado de <https://www.iso.org>

ISO. (2023). ISO 178: Plastics — Determination of flexural properties. Recuperado de <https://www.iso.org>

Intertek. (2024). Mechanical testing for automotive plastics (tensile, flexural, compression). Recuperado de <https://www.intertek.com/automotive/plastic-testing/>

SGS. (2024). Mechanical and flammability testing for automotive plastics. Recuperado de <https://www.sgs.com>

Plastic Omnium. (2023). Mechanical characterization of interior plastic components. Recuperado de <https://www.plasticomnium.com>

Volkswagen AG. (2022). Fire behavior of interior plastic components. Recuperado de <https://www.volkswagenag.com>

Volkswagen AG. (2022). Mechanical testing methods for plastic components. Recuperado de <https://www.volkswagenag.com>