



# Visijet® M2G-DUR

## Plástico duradero

Plástico semirrígido para prototipos de ingeniería, similar al polipropileno, con acabado transparente translúcido que ofrece buena resistencia y rigidez con alta elongación y tenacidad

Projet MJP 2500

Sin dejar de ser un material rígido, Visijet M2G-DUR tiene la menor resistencia y rigidez de todos los plásticos de ingeniería y rígidos de MJP. Con una alta elongación y una resistencia al impacto Izod con muesca, Visijet M2G-DUR tiene propiedades similares al polipropileno y es capaz de simular una gama de termoplásticos moldeados por inyección de baja resistencia y alto alargamiento. Es ópticamente transparente y tiene una alta fidelidad de características, esquinas y bordes afilados y un acabado de la superficie liso.

Se diseñó específicamente para utilizarse como material para prototipos de ingeniería y tiene la misma alta precisión y superficies lisas que los demás materiales de MJP Visijet. Es adecuado para prototipos de ingeniería de plástico blando y también puede hacer estructuras internas extremadamente pequeñas y complejas para microfluidos y visualización de flujo.

### CARACTERÍSTICAS

- Baja resistencia y rigidez, 65-75 % de elongación, 70-80 de resistencia al impacto Izod con muesca
- Excelente para prototipos funcionales mecánicamente exigentes y geoméricamente complejos
- Puede retorcerse, flexionarse y deformarse sustancialmente sin agrietarse ni romperse
- Capaz de realizar estructuras internas extremadamente pequeñas y complejas
- Alta precisión e impermeabilidad
- Biocompatible con USP clase VI

*Nota: No todos los productos y materiales están disponibles en todos los países. Consulte la disponibilidad al representante de ventas local.*

### APLICACIONES

- Resistencia, rigidez y elongación optimizadas para las aplicaciones de ingeniería de mayor flexibilidad, incluidos contenedores de polipropileno con tapa a presión y prototipos de embalaje de alimentos herméticos
- Prototipos funcionales translúcidos para plásticos blandos o cargas de transporte, rotaciones y superficies de soporte
- Fácilmente se puede perforar, apretar y mecanizar, y puede crear elementos de ajuste funcionales agresivos
- Ensamblajes funcionales impresos y protrusiones de tornillos moldeados por inyección
- Roscas de tornillo funcionales impresas y paredes finas
- Visualización de flujo translúcido y aplicaciones tintadas
- Ventanas de visión ópticamente transparentes en las fixturas
- Excelente para microfluidos, fluidos capilares y lab-on-a-chip

### VENTAJAS

- Rasgos finos de alta fidelidad, bordes afilados y alta precisión
- Acabado de la superficie excepcionalmente suave y consistente
- Excelente claridad óptica
- No inhibe el curado superficial de pinturas o siliconas
- La superficie lisa y el curado libre de adherencia permiten moldear o pintar fácilmente
- Excelente para prototipos complejos de plástico de ingeniería

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

El conjunto completo de propiedades mecánicas se determina mediante las normas ISO y ASTM siempre que corresponda. Además, ofrece propiedades como inflamabilidad, propiedades dieléctricas y absorción de agua por 24 horas. Esto permite una mejor comprensión de las funcionalidades del material para ayudar en las decisiones de diseño del material. Todas las piezas se acondicionan según las normas recomendadas de ASTM durante un mínimo de 40 horas a 23 °C, 50 % de humedad.

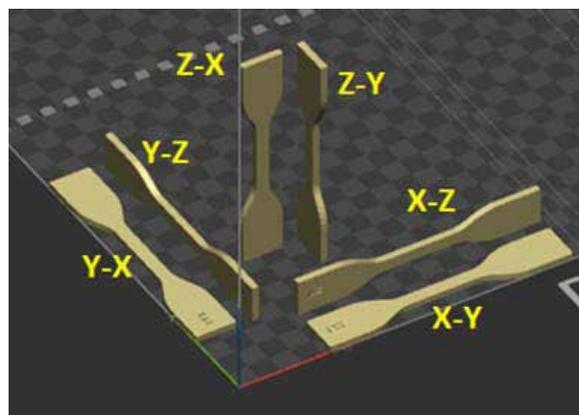
Las propiedades informadas de los materiales sólidos se imprimieron a lo largo del eje vertical (orientación ZX). Como se detalla en la sección sobre propiedades isotrópicas, las propiedades del material de Visijet son relativamente uniformes en todas las orientaciones de impresión. No es necesario orientar las piezas en una dirección determinada para que presenten estas propiedades.

| MATERIAL LÍQUIDO                                    |                        |                        |                          |                               |                        |                           |
|---|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Color   | Ámbar claro            |                        |                          |                               |                        |                           |
| Volumen del paquete                                 | Botella de 1,5 kg      |                        |                          |                               |                        |                           |
| MATERIAL SÓLIDO                                     |                        |                        |                          |                               |                        |                           |
| SISTEMA MÉTRICO                                     | MÉTODO ASTM            | SISTEMA MÉTRICO        | INGLÉS                   | MÉTODO ISO                    | SISTEMA MÉTRICO        | INGLÉS                    |
| <b>FÍSICO</b>                                       |                        |                        |                          | <b>FÍSICO</b>                 |                        |                           |
| Densidad sólida                                     | ASTM D792              | 1,14 g/cm <sup>3</sup> | 0,041 lb/in <sup>3</sup> | ISO 1183                      | 1,14 g/cm <sup>3</sup> | 0,041 lb/in <sup>3</sup>  |
| Absorción de agua por 24 horas                      | ASTM D570              | ≤ 0,5 %                | ≤ 0,5 %                  | ISO 62                        | ≤ 0,5 %                | ≤ 0,5 %                   |
| <b>MECÁNICO</b>                                     |                        |                        |                          | <b>MECÁNICO</b>               |                        |                           |
| Máxima resistencia a la tensión                     | ASTM D638 tipo IV      | 21 MPa                 | 3100 psi                 | ISO 527 -1/2                  | 33 MPa                 | 4800 psi                  |
| Resistencia a la tensión en el límite elástico      | ASTM D638 tipo IV      | N/A                    | N/A                      | ISO 527 -1/2                  | 32,9 MPa               | 4800 psi                  |
| Módulo de tensión                                   | ASTM D638 tipo IV      | 400 MPa                | 60 ksi                   | ISO 527 -1/2                  | 1300 MPa               | 195 ksi                   |
| Elongación a la rotura                              | ASTM D638 tipo IV      | 71 %                   | 71 %                     | ISO 527 -1/2                  | 56 %                   | 56 %                      |
| Elongación a la fluencia                            | ASTM D638 tipo IV      | N/A                    | N/A                      | ISO 527 -1/2                  | 3,9 %                  | 3,9 %                     |
| Fuerza de flexión                                   | ASTM D790              | 4 MPa                  | 600 psi                  | ISO 178                       | 4 MPa                  | 600 psi                   |
| Módulo de flexión                                   | ASTM D790              | 240 MPa                | 30 ksi                   | ISO 178                       | 600 MPa                | 90 ksi                    |
| Impacto Izod con muesca                             | ASTM D256              | 74 J/m                 | 1,4 ft-lb/in             | ISO 180-A                     | 6,1 kJ/m <sup>2</sup>  | 2,9 ft-lb/in <sup>2</sup> |
| Impacto Izod sin muesca                             | ASTM D4812             | 1300 J/m               | 25 ft-lb/in              | ISO 180-U                     |                        |                           |
| Dureza Shore  | ASTM D2240             | 66 D                   | 66 D                     | ISO 7619                      | 66 D                   | 66 D                      |
| <b>TÉRMICO</b>                                      |                        |                        |                          | <b>TÉRMICO</b>                |                        |                           |
| Tg (DMA E")   | ASTM E1640 (E" máximo) | 30 °C                  | 81 °F                    | ISO 6721-1/11 (E" máximo)     | 30 °C                  | 81 °F                     |
| Deformación por calor (HDT) a 0,455 MPa/66 PSI      | ASTM D648              | 25 °C                  | 77 °F                    | ISO 75- 1/2 B                 | 25 °C                  | 77 °F                     |
| Deformación por calor (HDT) a 1,82 MPa/264 PSI      | ASTM D648              | 25 °C                  | 77 °F                    | ISO 75-1/2 A                  | 25 °C                  | 77 °F                     |
| CTE -20 a 70 °C                                     | ASTM E831              | 114 ppm/°C             | 63 ppm/°F                | ISO 11359-2                   | 114 ppm/°C             | 63 ppm/°F                 |
| CTE 95 a 180 °C                                     | ASTM E831              | 201&nbsp;ppm/°C        | 112&nbsp;ppm/°F          | ISO 11359-2                   | 201&nbsp;ppm/°C        | 112&nbsp;ppm/°F           |
| Valoración de la inflamabilidad UL                  |                        | HB                     |                          |                               |                        |                           |
| <b>ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA</b>                       |                        |                        |                          | <b>ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA</b> |                        |                           |
| Resistencia dieléctrica (kV/mm) a 3,0 mm de espesor | ASTM D149              | 359                    |                          |                               |                        |                           |
| Constante dieléctrica a 1 MHz                       | ASTM D150              | 3,647                  |                          |                               |                        |                           |
| Factor de disipación a 1 MHz                        | ASTM D150              | 0,022                  |                          |                               |                        |                           |
| Resistividad de volumen (ohm - cm)                  | ASTM D257              | 5,48E+14               |                          |                               |                        |                           |

## PROPIEDADES ISOTRÓPICAS

La tecnología de Multijet Printing (MJP) permite imprimir piezas cuyas propiedades mecánicas generalmente son isotrópicas. Esto significa que las piezas impresas a lo largo de los ejes XYZ dan resultados similares.

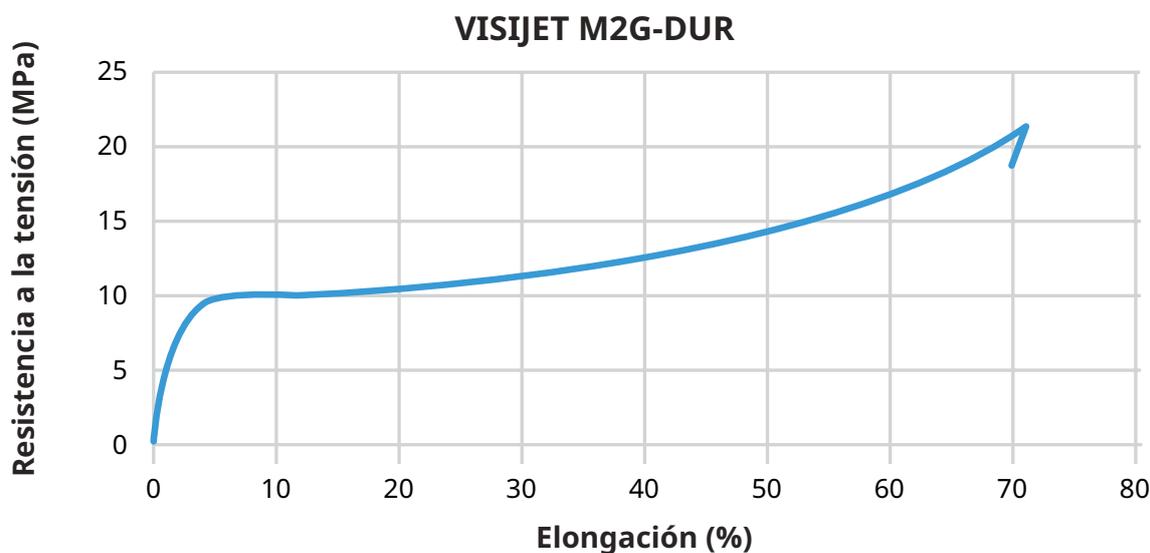
Dado que no es necesario orientar las piezas para obtener las propiedades mecánicas más altas, se mejora aún más el grado de libertad de la orientación de piezas para propiedades mecánicas.



| MATERIAL SÓLIDO                                |                   |                 |         |         |         |         |         |         |
|--|-------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| SISTEMA MÉTRICO                                | MÉTODO            | SISTEMA MÉTRICO |         |         |         |         |         |         |
| MECÁNICO                                       |                   |                 |         |         |         |         |         |         |
|  |                   | XY              | XZ      | YX      | YZ      | Z45     | ZX      | ZY      |
| Máxima resistencia a la tensión                | ASTM D638 tipo IV | 21 MPa          | 17 MPa  | 20 MPa  | 20 MPa  | 21 MPa  | 15 MPa  | 14 MPa  |
| Resistencia a la tensión en el límite elástico | ASTM D638 tipo IV | N/A             | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     |
| Módulo de tensión                              | ASTM D638 tipo IV | 400 MPa         | 290 MPa | 300 MPa | 380 MPa | 450 MPa | 500 MPa | 480 MPa |
| Elongación a la rotura                         | ASTM D638 tipo IV | 71 %            | 68 %    | 72 %    | 72 %    | 72 %    | 61 %    | 57 %    |
| Elongación a la fluencia                       | ASTM D638 tipo IV | N/A             | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     | N/A     |
| Fuerza de flexión                              | ASTM D790         | 4 MPa           | 3 MPa   | 4 MPa   | 3 MPa   | 3 MPa   | 3 MPa   | 3 MPa   |
| Módulo de flexión                              | ASTM D790         | 240 MPa         | 140 MPa | 160 MPa | 90 MPa  | 70 MPa  | 80 MPa  | 90 MPa  |
| Impacto Izod con muesca                        | ASTM D256         | 74 J/m          | 64 J/m  | 73 J/m  | 70 J/m  | 71 J/m  | 70 J/m  | 69 J/m  |
| Dureza Shore                                   | ASTM D2240        | 66 D            | 64 D    | 62 D    | 64 D    | 63 D    | 64 D    | 64 D    |

## CURVA ESFUERZO-TENSIÓN

El gráfico representa la curva de esfuerzo-tensión para el material Visijet M2G-DUR según la prueba ASTM D638.

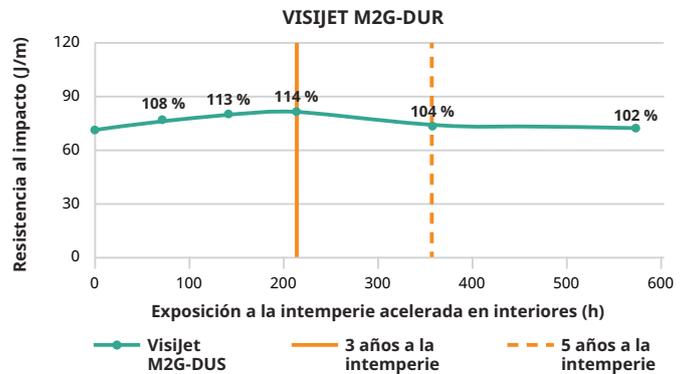
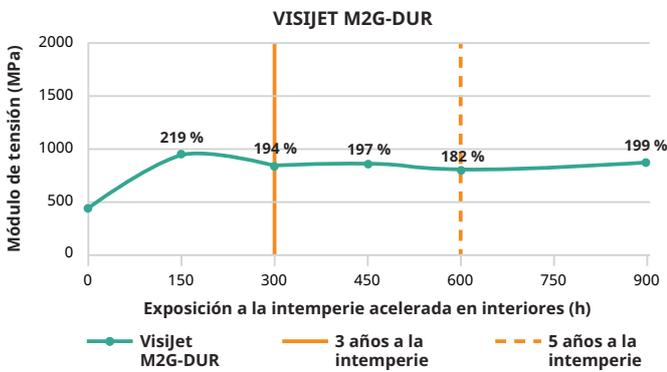
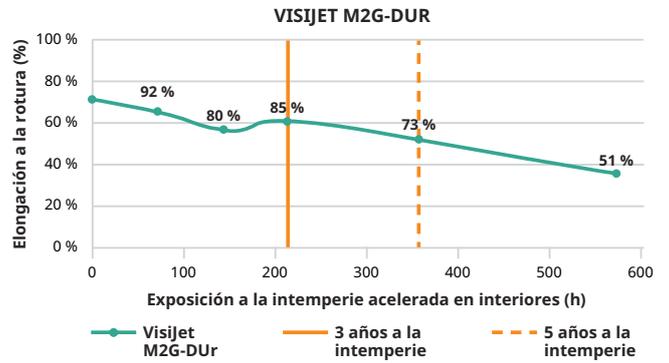
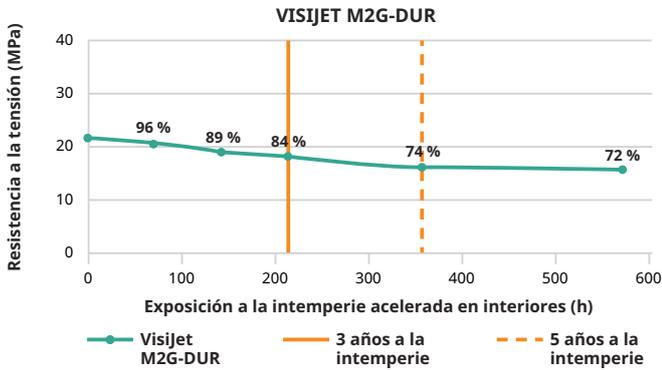


## ESTABILIDAD AMBIENTAL A LARGO PLAZO

Visijet M2G-DUR está diseñado para brindar estabilidad de humedad y UV ambiental a largo plazo. Esto significa que se realizan pruebas en el material a fin de detectar la capacidad para conservar un alto porcentaje de las propiedades mecánicas iniciales en un período determinado. De esta manera, se conocen las condiciones reales de diseño que deben tenerse en cuenta para la pieza o la aplicación. **El valor de los datos reales se encuentra en el eje Y y los puntos de datos son un porcentaje del valor inicial.**

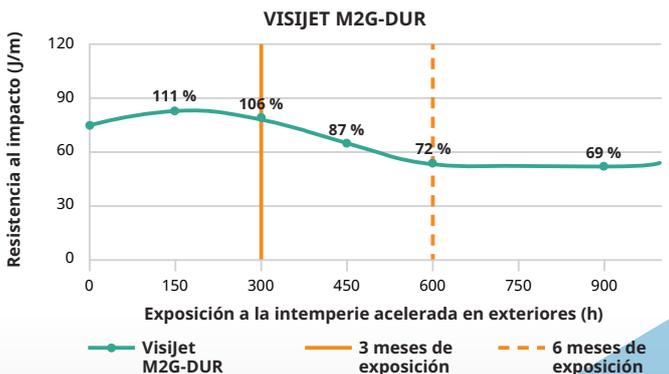
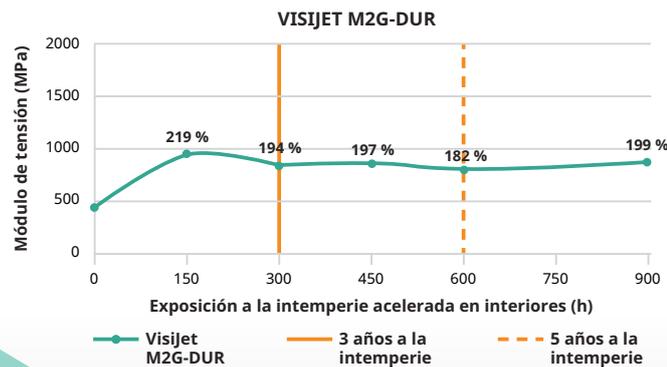
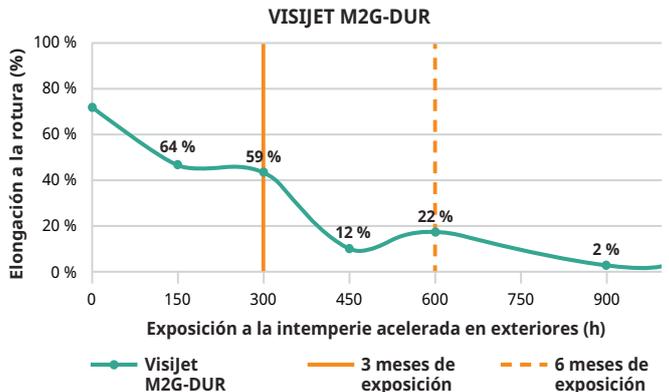
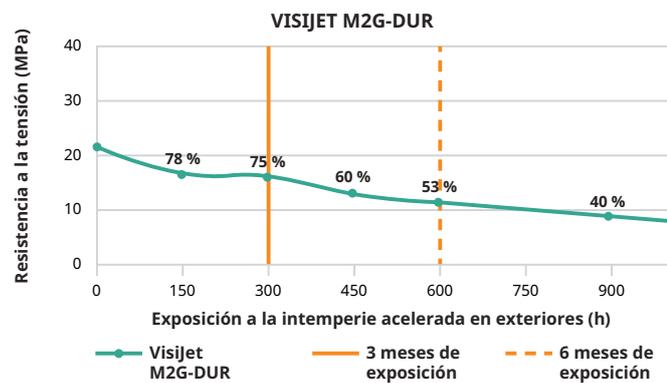
**ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES:** Probado de acuerdo con el método de la norma ASTM D4329.

ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES



**ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES:** Probado de acuerdo con el método de la norma ASTM G154.

ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES



## COMPATIBILIDAD DE FLUIDOS AUTOMOTRICES

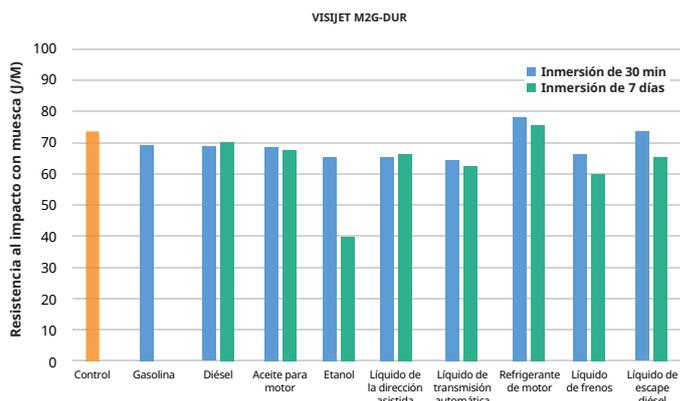
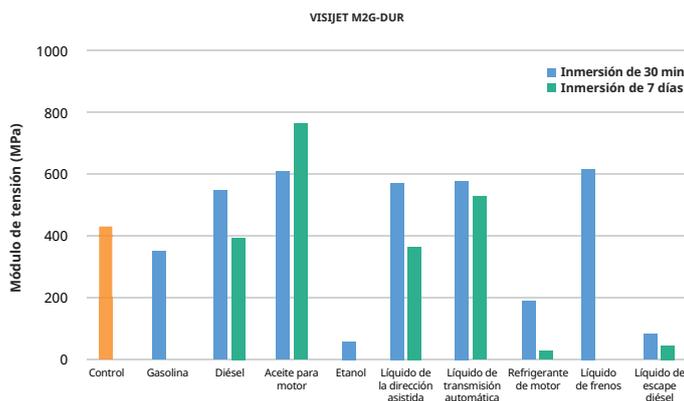
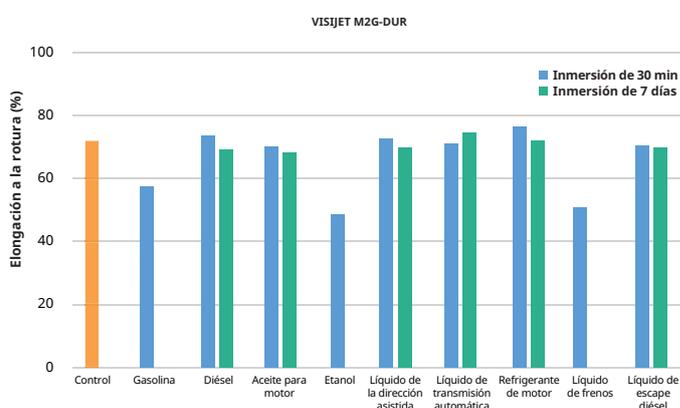
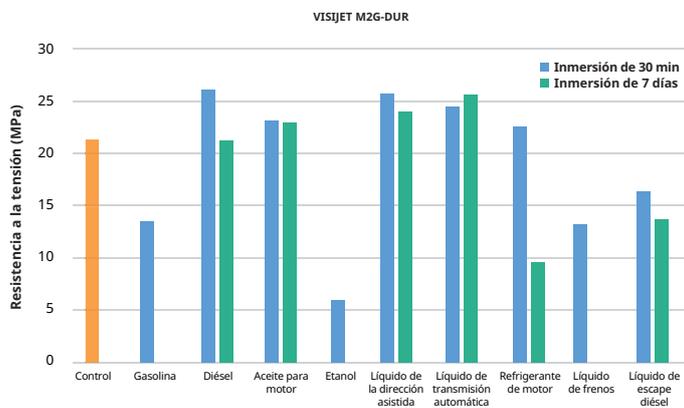
La compatibilidad de un material con los hidrocarburos y limpiadores químicos es fundamental para la aplicación de piezas. Las piezas de Visijet M2G-DUR se probaron para evaluar la compatibilidad de contacto superficial y de sellado según las condiciones de prueba de USCAR2. Los fluidos a continuación se probaron de dos maneras diferentes según las especificaciones.

- Inmersión durante 7 días y, luego, toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos.
- Inmersión durante 30 minutos, extracción y toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos en 7 días.

Los datos reflejan el valor medido de las propiedades durante ese periodo de tiempo.

| FLUIDOS AUTOMOTRICES              |   |                       |
|-----------------------------------|---|-----------------------|
| FLUIDO                            | ESPECIFICACIÓN  | TEMP. DE PRUEBA EN °C |
| Gasolina                          | ISO 1817, líquido C   | 23 ± 5                |
| Combustible diésel                | 905 ISO 1817, aceite n.º 3 + 10 % p-xileno*                 | 23 ± 5                |
| Aceite para motor                 | ISO 1817, aceite n.º 2                                      | 50 ± 3                |
| Etanol                            | 85 % etanol + 15 % ISO 1817 líquido C*                      | 23 ± 5                |
| Líquido de la dirección asistida  | ISO 1917, aceite n.º 3                                      | 50 ± 3                |
| Líquido de transmisión automática | Dexron VI (material específico de Norteamérica)             | 50 ± 3                |
| Refrigerante de motor             | 50 % etilenglicol + 50 % agua destilada*                    | 50 ± 3                |
| Líquido de frenos                 | SAE RM66xx (Use el líquido disponible más reciente para xx) | 50 ± 3                |
| Líquido de escape diésel (DEF)    | Certificación API según la norma ISO 22241                  | 23 ± 5                |

\*Las soluciones se determinan como un porcentaje por volumen



## COMPATIBILIDAD QUÍMICA

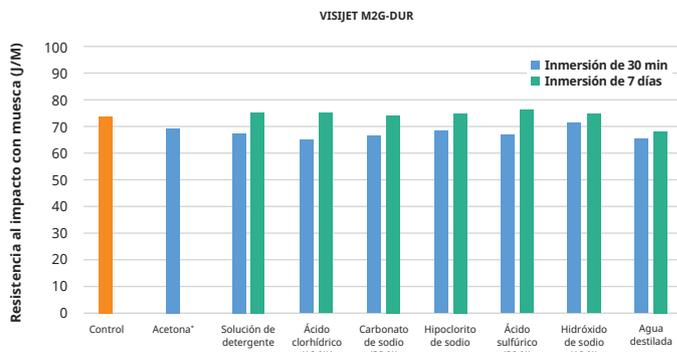
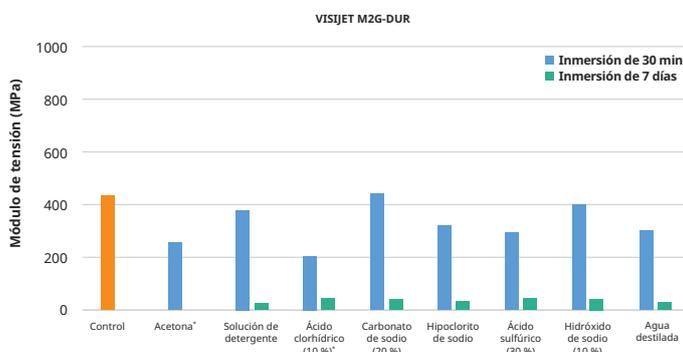
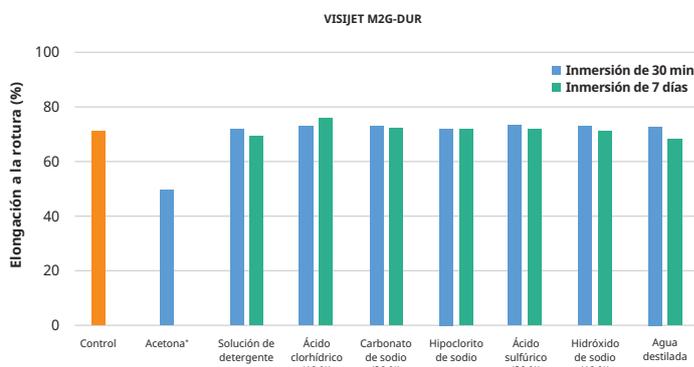
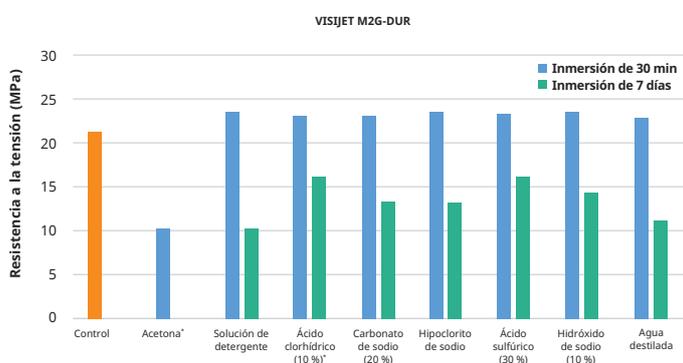
La compatibilidad de un material con los limpiadores químicos es fundamental para la aplicación de piezas. Las piezas de Visijet M2G-DUR se probaron para evaluar la compatibilidad de contacto superficial y de sellado según las condiciones de prueba de ASTM D543. Los fluidos a continuación se probaron de dos maneras diferentes según las especificaciones.

- Inmersión durante 7 días y, luego, toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos.
- Inmersión durante 30 minutos, extracción y toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos en 7 días.

Los datos reflejan el valor medido de las propiedades durante ese plazo.

\*Indica que los materiales no pasaron por la preparación de inmersión de 7 días.

| COMPATIBILIDAD QUÍMICA                            |
|---|
| 6.3.3 Acetona                                     |
| 6.3.12 Solución de detergente de alto rendimiento |
| 6.3.23 Ácido clorhídrico (10 %)                   |
| 6.3.38 Solución de carbonato de sodio (20 %)      |
| 6.3.44 Solución de hipoclorito de sodio           |
| 6.3.46 Ácido sulfúrico (30 %)                     |
| 6.3.42 Solución de hidróxido de sodio (10 %)      |
| 6.3.15 Agua destilada                             |



## POSTPROCESAMIENTO DE BIOCOMPATIBILIDAD

Esquema del procedimiento de limpieza biocompatible de MJP. Obtenga más detalles en la sección Postprocesamiento de la Guía del usuario:

- Retire el soporte en cera dentro de un horno
- Limpie con EZ Rinse-C o aceite mineral
- Enjuague con alcohol etílico (etanol) y sonicación
- Enjuague con alcohol etílico (etanol) y sonicación por segunda vez
- Seque al aire