

# APPLICATION GUIDE

DYNAMO POLYURETHANE SYSTEMS  
DYNAMO ECO 2000 CLOSED CELL FOAM  
DYNAMO 2X ECO 2000 CLOSED CELL FOAM



Dynamo ECO 2000 con una densidad de dos libras (2.0 pcf) es una espuma de poliuretano en aerosol (SPF) de celda cerrada comúnmente utilizada en aplicaciones de aislamiento térmico residencial y comercial. Este producto se adhiere bien a la mayoría de los materiales de construcción, proporcionando una barrera continua contra la infiltración de aire. Dynamo ECO 2000 y 2X ECO 2000 se utilizan como componente de un enfoque de "sistemas" para una adecuada construcción del envolvente del edificio. Todas las superficies que se van a rociar deben estar limpias y secas. Todo metal al que se aplicará la espuma debe estar libre de aceite, grasa, etc. El grosor de la capa no debe exceder de dos pulgadas y media (2.5) para Dynamo ECO 2000 y cuatro (4) pulgadas para Dynamo 2X ECO 2000. Permita suficiente tiempo de enfriamiento entre cada capa. Se pueden aplicar múltiples capas para alcanzar el grosor y el valor R deseados. Al igual que con todos los sistemas de espuma de poliuretano en aerosol, se debe tener cuidado para evitar técnicas de aplicación inadecuadas. Ejemplos comunes de técnicas inadecuadas incluyen, entre otros: material fuera de proporción, grosor excesivo de SPF, rociado sobre o debajo de espuma en ascenso, rociado sobre superficies húmedas y superficies que están demasiado frías o sucias. La espuma SPF instalada de manera inadecuada puede alcanzar temperaturas de reacción peligrosamente altas que pueden resultar en incendios y olores ofensivos (los olores pueden no disiparse con el tiempo). La **REMOCIÓN** de la espuma instalada de manera inadecuada es obligatoria. Reemplace con espuma SPF correctamente instalada. El aplicador es responsable de comprender a fondo toda la información: equipo, información técnica, técnicas de aplicación adecuadas, procedimientos de operación segura, equipo de protección personal adecuado y seguridad en el lugar de trabajo en relación con las aplicaciones de SPF.



**Aplicaciones de Producto Recomendada:** Paredes Pisos Áticos Techos (Incluidos Techos Abovedados o Catedralicios) Espacios de Arrastre

## Parámetros de Aplicación

|  |                       |
|--|-----------------------|
| CHEMICAL STORAGE TEMPERATURE                 | 50°F - 85°F (10-29°C) |
| SUBSTRATE AMBIENT TEMPERATURE REGULAR/SUMMER | >50°F (26°C)          |
| SUBSTRATE AMBIENT TEMPERATURE WINTER         | >15°F (-9°C)          |
| MOISTURE CONTENT                             | < 18%                 |
| MAXIMUM LIFT PER PASS DYNAMO ECO 2000        | 2.5" Maximum          |
| MAXIMUM LIFT PER PASS DYNAMO 2X ECO 2000     | 4" Maximum            |

## Requisitos de Procesamiento

EL MATERIAL DE RESINA DEBE ESTAR A MÁS DE 70°F (21°C) ANTES DEL PROCESAMIENTO

## Advertencia

NO MEZCLAR  
NO RECIRCULAR

## Configuraciones del Equipo

|  |   |
|--|---|
| PRE-HEATERS (A) COMPONENT - DYNAMO ISO   | 105°F - 130°F (40-54°C)                                   |
| PRE-HEATERS (B) COMPONENT - DYNAMO RESIN | 105°F - 130°F (40-54°C)                                   |
| HOSE HEAT TEMPERATURE                    | 105°F - 130°F (40-54°C)                                   |
| FLUID PRESSURE                           | 1,150 - 1,500 psi - Dynamic                               |
| MIXING RATIO                             | 1 : 1 By Volume   |
| RECOMMENDED MIX CHAMBER                  | 10 - 15 Lbs / Minute ( GRACO - 01 - AR4242 or equivalent) |

Estas son las configuraciones "INICIALES" recomendadas. Estas configuraciones variarán según el tipo de equipo, las temperaturas ambientales y las temperaturas del sustrato.

## Directrices de Aplicación

Los sistemas de espuma de poliuretano Dynamo solo deben procesarse mediante equipos de pulverización disponibles comercialmente. El equipo de proporción debe ser capaz de mantener todas las relaciones designadas, configuraciones de temperatura, presiones de pulverización, etc., como se muestra en las configuraciones del equipo arriba. Se recomiendan bombas de transferencia 2:1 para suministrar los componentes líquidos (Dynamo ISO "A" y Dynamo RESIN "B") al proporcionador. Las pistolas de pulverización adecuadas deben proporcionar una mezcla completa de los dos componentes líquidos. El equipo debe ser del tipo sin aire calentado, capaz de mantener las temperaturas adecuadas de calor primario y de manguera. Es responsabilidad del aplicador profesional calificado comprender completamente toda la información sobre el equipo de pulverización, la información técnica y los procedimientos de operación segura relacionados con las aplicaciones de espuma de poliuretano en aerosol y las áreas de trabajo.

## Directrices de Almacenamiento de Materias Primas

La vida útil del material es de seis (6) meses desde la fecha de fabricación cuando se almacena adecuadamente en los envases originales sin abrir a temperaturas de 50°F a 80°F (10 - 27°C). Almacenar en un área seca y bien ventilada. Los productos químicos fríos causarán una mezcla inadecuada, cavitación de la bomba u otros problemas de procesamiento debido a la mayor viscosidad a temperaturas más bajas. La temperatura del material debe acondicionarse entre 70 °F a 85 °F (21-29 °C) durante 48 horas antes de su uso. Evite almacenar tambores sobre suelos de concreto o metal, especialmente en condiciones invernales.

No almacenar a la luz solar directa. Proteger de la congelación. Mantenga siempre los tambores bien cerrados cuando no estén en uso.



## Procedimientos de Enjuague

**Cambio de Material:** Este procedimiento debe seguirse al cambiar de un sistema SPF a otro. Antes de introducir Dynamo ECO 2000 o 2X ECO 2000 en cualquier equipo, se debe purgar el material anterior. No hacerlo puede resultar en problemas con el producto. Debe evitarse que cualquier otro material entre en la resina Dynamo ECO 2000 o 2X ECO 2000. Apague todos los sistemas de calefacción y la máquina de pulverización. Desconecte el aire de ambas bombas de transferencia y retire la bomba del tambor de resina. Limpie todas las áreas de la bomba y colóquela invertida sobre un balde para asegurar que el alojamiento de la bomba esté vacío. Coloque la bomba en el nuevo tambor de resina. Retire la pistola de pulverización del bloque de acoplamiento. Con las válvulas cerradas, conecte el aire a la bomba de transferencia de resina. En el bloque de acoplamiento, abra solo la válvula de cierre del lado de la resina y permita que el material se bombee en un balde limpio. El proceso de purga tomará entre 2 y 5 galones. Vuelva a conectar la pistola de pulverización limpiada y todo el aire a las bombas de transferencia. Encienda la máquina de pulverización y comience los procedimientos de calentamiento.

## Características de la Aplicación por Pulverización

El material que esté correctamente mezclado tendrá una estructura celular y un color uniforme en toda la superficie. Dynamo ECO 2000 se puede pulverizar hasta 2.5 pulgadas por capa. Dynamo ECO 2X 2000 se puede pulverizar hasta 4 pulgadas por capa. Al pulverizar menos de 1 pulgada, no se obtendrán resultados óptimos. Este producto nunca debe aplicarse sobre superficies con un contenido de humedad superior al 18%. Si la espuma pulverizada parece correr, colapsar o gotear, se deben aumentar las temperaturas de la manguera y del precalentador. Aumente en incrementos de 3°-5° F hasta que se corrijan los problemas. En ningún momento deben superarse los 140° F para el A, B o la manguera. En algunos casos, puede ser necesario reducir la presión de la máquina para minimizar la cantidad de material aplicado y disminuir la posibilidad de que el material reactivo se desprende del sustrato. Cuando se aplican más de una capa de material, se recomienda esperar quince (15) minutos entre capas, especialmente en climas fríos, para permitir que la humedad de la superficie se evapore antes de la siguiente aplicación. Si la segunda aplicación muestra separación entre capas o delaminación, se debe aumentar el tiempo entre capas.

**Problemas del Producto:** Si se observa contracción o delaminación del material pulverizado, se deben considerar varios problemas:

- **Mezcla Incorrecta del Material :**  
Verifique los medidores para asegurar el equilibrio. Si los medidores están equilibrados, aún puede haber una posibilidad de una pantalla obstruida o una obstrucción parcial en la cámara de mezcla.
- **Material Demasiado Caliente:** Resuelva disminuyendo la temperatura en incrementos de 3° F hasta que el problema se detenga.
- **Alto Contenido de Humedad del Sustrato:** El contenido de humedad (humedad superficial) debe ser inferior al 18% y preferiblemente menos del 16%.

Se recomienda calentar un área en climas fríos antes de una aplicación para asegurar un rendimiento óptimo del material. Use una ventilación adecuada para este proceso. El aire se calienta más rápido que los sustratos. Cuando el sustrato tiene exposición al frío exterior, se producirá condensación en el sustrato. Niveles pequeños de humedad pueden contribuir a la contracción de Dynamo ECO 2000 o 2X ECO 2000. Continúe calentando el área y espere a que la condensación se evapore.

## PROCESO DE INICIO

Dynamo ECO 2000 o 2X ECO 2000 deben estar a no menos de 70° F y óptimamente a 80° F antes de comenzar el procesamiento. Se deben usar mantas para tambores para aumentar la temperatura del material. Se desea una temperatura uniforme del tambor antes del procesamiento.

**Recuerde nunca mezclar materiales A o B de otros proveedores con la resina Dynamo ECO 2000 o 2X ECO 2000.**

## PROCESO DE APAGADO

**Preparación para el apagado nocturno:** Estacione el sistema de proporcionador de acuerdo con las pautas del fabricante. Engrase y almacene adecuadamente la pistola de pulverización según los procedimientos del fabricante. Siempre asegure correctamente los tapones de los tambores para evitar la contaminación del material. Asegure los tambores para que no se derramen ni caigan. Tenga el cuidado de no permitir que la humedad entre en los tambores del lado A (ISO).

Para obtener más información o orientación, comuníquese con el personal técnico de Dynamo.

## BARRERA TÉRMICA

Los códigos de construcción (IRC e IBC) requieren que la espuma de poliuretano pulverizada esté separada del interior de un edificio por una barrera térmica aprobada de quince (15) minutos.

Ejemplos de barreras térmicas son: paneles de yeso de 1/2" o equivalente. Excepciones a los requisitos de barrera térmica: las autoridades de código pueden aprobar recubrimientos basados en pruebas de fuego específicas para cada aplicación, y la espuma de poliuretano protegida por una mampostería de una pulgada (1") de grosor no necesita una barrera térmica.

Las barreras de ignición no son barreras térmicas a menos que cumplan con NFPA 286 u otras pruebas de combustión a gran escala. Siempre confirme las aprobaciones de los cuerpos de código.



## MANIPULACIÓN DEL MATERIAL

Debido a la naturaleza reactiva de estos componentes, **LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA ES OBLIGATORIA**. Los vapores y aerosoles líquidos presentes durante la aplicación y por un breve período después deben considerarse y tomarse medidas protectoras adecuadas para minimizar los riesgos potenciales de una sobreexposición. Las rutas de exposición son: inhalación, contacto con la piel o con los ojos.

**Las medidas protectoras incluyen:** ventilación adecuada, capacitación en seguridad para instaladores y otros trabajadores, uso del equipo de protección personal (EPP) prescrito, así como un programa de vigilancia médica. Es de suma importancia que el aplicador y el equipo lean y se familiaricen con toda la información disponible sobre el uso y manejo adecuado de los materiales SPF. La información adicional está disponible en: [www.spraypolyurethane.org](http://www.spraypolyurethane.org), [www.polyurethane.org](http://www.polyurethane.org) o contactando al Departamento Técnico de Dynamo.

## EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

La pulverización de espuma de poliuretano resultará en la atomización de los componentes en una fina niebla; todas las personas asociadas en el área de trabajo deben evitar la inhalación y la exposición a estas gotas de partículas. Los aplicadores y el personal que trabaje en el área de pulverización deben usar el equipo de protección personal recomendado por el Centro para la Industria del Poliuretano para su uso en aplicaciones SPF de alta presión.

Las precauciones incluyen, pero no se limitan a, lo siguiente:

- Aire suministrado con máscara facial completa o capucha (Consulte el Programa de Protección Respiratoria Modelo de CPI)
- Overoles de tela adecuada
- Guantes no permeables
- Guantes resistentes a solventes al manejar materiales crudos y solventes de limpieza

**ADVERTENCIA: LA EXPOSICIÓN PUEDE OCURRIR AUNQUE NO SE DETECTE NINGÚN OLORE NOTABLE**

**Las personas con alergias respiratorias conocidas deben evitar la exposición al componente "A" (ISO). Los componentes "A" contienen grupos isocianatos reactivos. Siempre use ventilación adecuada. Los vapores no deben exceder el TLV (0.02 partes por millón) para isocianatos.**

## Manejo Seguro de Componentes Líquidos

Al quitar los tapones de los contenedores, siempre use el EPP adecuado para evitar: inhalación, contacto con la piel o con los ojos. Afloje el tapón pequeño lentamente para permitir que cualquier gas acumulado se escape antes de quitarlo por completo. Evite respirar vapores. Se debe tener cuidado de no permitir que ningún desecho entre en los tambores. Siempre selle los contenedores que no estén en uso. Se debe tener especial cuidado con el componente A (ISO) MDI; para obtener más información, consulte "Sistemas de Espuma de Poliuretano Basados en MDI: Directrices para el Manejo Seguro y la Eliminación" publicado por el American Chemistry Council.

## Derrames o Fugas

En caso de un derrame o fuga, siempre use el EPP adecuado (equipo de protección personal). Contenga y cubra el material derramado con material absorbente suelto. Ejemplos: Speedy dri, aceite seco, vermiculita, aserrín o tierra de Fuller. Palée el material absorbente en contenedores adecuados. Lave el área contaminada con agua tibia y jabonosa. Siempre ventile el área para eliminar los vapores persistentes. Informe los derrames significativos a las autoridades competentes.

## En Caso de Incendio: Medios de Extinción

**En Caso de Incendio:** Se recomienda que un extintor de incendios esté ubicado en una parte fácilmente accesible del área de trabajo.

**Medios de Extinción:** Extintores de químicos secos como fosfato monoamónico, sulfato de potasio y cloruro de potasio. Adicionalmente, dióxido de carbono, espuma química de alta expansión (proteica) o agua pulverizada para incendios grandes. Se recomienda la ventilación con presión positiva del área de trabajo para minimizar la acumulación de vapores durante la aplicación. Se deben evitar las técnicas de aplicación incorrectas para este sistema de espuma, incluyendo: grosor excesivo, material fuera de proporción y rociado en espuma en expansión. Los resultados potenciales de los materiales aplicados incorrectamente pueden incluir, pero no se limitan a: acumulación excesiva de calor que puede resultar en un incendio u olores ofensivos (que pueden no disiparse con el tiempo) y/o un rendimiento deficiente del producto debido a la densidad inapropiada del material aplicado. Se deben evitar grandes masas de materiales rociados. Cuando se generen grandes masas, deben ser retiradas del área, cortadas en piezas pequeñas y dejadas enfriar antes de su eliminación. No seguir estas recomendaciones puede resultar en un incendio.

## Eliminación de Contenedores y Residuos

Los tambores de acero deben ser vaciados (según lo definido por RCRA, sección 261.7 o regulaciones estatales que puedan ser más estrictas) y pueden enviarse a un acondicionador de tambores con licencia. No descargue ningún residuo en cursos de agua o sistemas de alcantarillado. La eliminación adecuada de todos los residuos debe seguir las directrices locales y estatales.

## Protección de la Espuma Acabada

Mantenga una distancia mínima de tres (3) pulgadas entre la espuma acabada y fuentes de calor como: chimeneas de electrodomésticos de combustión, lámparas empotradas incandescentes, chimeneas, etc. La superficie terminada de la espuma de poliuretano rociada debe protegerse de los efectos adversos de la exposición directa a la luz ultravioleta del sol; la exposición causará decoloración y degradación. Utilice recubrimientos aprobados para proteger la espuma acabada.



## Requisitos de Ventilación Mecánica

Al aplicar el Aislante de Espuma de Poliuretano de Célula Cerrada de Dynamo, se requiere utilizar un sistema de ventilación mecánica en el área de trabajo. El requisito para este sistema de ventilación es una tasa mínima de ventilación durante la aplicación de la espuma. El sistema de ventilación mecánica que se debe utilizar en el área de trabajo debe expulsar aire de manera efectiva directamente al exterior del edificio a una tasa mínima de 0.3 Cambios de Aire por Hora (ACH). El volumen del área de trabajo debe determinarse para el diseño del sistema. Por ejemplo, si el volumen del área de trabajo es de 4,000 ft<sup>3</sup>, entonces la capacidad mínima del sistema de ventilación es igual a 4,000 ft<sup>3</sup> x 0.3 ACH = 1,200 ft<sup>3</sup>/h = 20 ft<sup>3</sup>/min (cfm).

Tenga en cuenta que 0.3 ACH es una tasa de ventilación mínima que la mayoría de los ventiladores comerciales pueden lograr fácilmente. Se recomienda superar este nivel. Cuanta más ventilación se utilice en el área de trabajo, mejor.

Más información se puede encontrar en la "Guía sobre Ventilación Durante la Instalación de Aplicaciones Interiores de Espuma de Poliuretano de Alta Presión" disponible en el American Chemistry Council Spray Foam Coalition.

## Salud y Seguridad

**Los primeros auxilios deben prestar atención a la autoprotección y usar el EPP recomendado.**

**INHALACIÓN:** Proporcione aire fresco o oxígeno; llame a un médico.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Enjuague el ojo abierto durante varios minutos bajo agua corriente. Si los síntomas persisten, consulte a un médico.

**DESPUÉS DE LA INGESTIÓN:** Llame inmediatamente a un médico. No induzca el vómito a menos que lo indique el personal médico. Nunca dé nada por vía oral a una persona inconsciente.

**EXPOSICIÓN EN LA PIEL:** Retire inmediatamente cualquier ropa contaminada por el producto. Lave inmediatamente la piel con agua y jabón y enjuague a fondo. Retire el equipo de respiración solo después de que se haya eliminado completamente la ropa contaminada. En caso de respiración irregular o paro respiratorio, proporcione respiración artificial.

Es responsabilidad del aplicador entender a fondo toda la información técnica del equipo y los procedimientos de operación segura que se relacionan con la aplicación de espuma de poliuretano.

## Asistencia Técnica

**Para asistencia adicional, comuníquese con el Departamento de Servicios Técnicos de Dynamo Polyurethane Systems Inc. al 469-799-9991 o [tech@Dynamosp.com](mailto:tech@Dynamosp.com)**

**DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:** Los datos presentados aquí no están destinados para su uso por aplicadores no profesionales o cualquier persona que no compre o utilice este tipo de producto en el curso normal de su negocio. A lo mejor de nuestro conocimiento, todos los datos técnicos contenidos en este documento son verdaderos y exactos a la fecha de emisión y están sujetos a cambios sin previo aviso. El usuario debe contactar al Departamento Técnico de Dynamo Polyurethane Systems para verificar la corrección antes de especificar o ordenar. Dynamo Polyurethane Systems Inc. garantiza que nuestros productos cumplen con los estándares de control de calidad que hemos establecido. No asumimos ninguna responsabilidad por la cobertura, el rendimiento o las lesiones resultantes del uso. La responsabilidad, si la hubiera, se limita a la sustitución del producto. NO SE HACE NINGUNA OTRA GARANTÍA O GARANTÍA DE NINGÚN TIPO POR PARTE DE DYNAMO POLYURETHANE SYSTEMS INCORPORATED, YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA, ESTATUTARIA, POR OPERACIÓN DE LA LEY O DE OTRO MODO, INCLUYENDO COMERCIABILIDAD Y ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR.