



**Control de las Compuertas de Válvula**  
Instalación y Configuración

RJG, Inc.  
© 2011





## Símbolos de seguridad

Todo el personal responsable por el sistema eDART® debe leer, comprender e implementar estas instrucciones de operación en todos sus aspectos. Estas instrucciones de operación deben estar disponibles de modo que todo el personal pueda consultarlas rápidamente en cualquier momento.

<i>Consulte esta tabla si tiene alguna pregunta sobre la importancia o el significado de los símbolos de seguridad usados en este manual o en el sistema eDART®.</i>	
	Este símbolo se usa como símbolo de seguridad operacional para todos los trabajos que involucran un riesgo para la vida o la integridad del personal. Este símbolo también identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden provocar lesiones personales o incluso la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Cuando en este manual aparezca este símbolo por favor tenga especial cuidado y precaución al realizar las tareas.
<b>PRECAUCIÓN</b>	Esta advertencia aparece en ubicaciones particularmente sensibles con el objetivo de evitar cualquier daño y/o la destrucción del dispositivo o sistema y/o de cualquier otra parte de la instalación.
<b>NOTA</b>	Este símbolo llama la atención a una característica técnica particular.
	Este símbolo se usa como símbolo de seguridad operacional para todos los trabajos que involucran riesgo de electrocución. Por ejemplo, puede representar áreas de alto voltaje donde antes de realizar cualquier mantenimiento se debería desconectar la energía eléctrica.

*Tabla 1: Explicación de los símbolos*

# Instalación del hardware de las compuertas de válvula

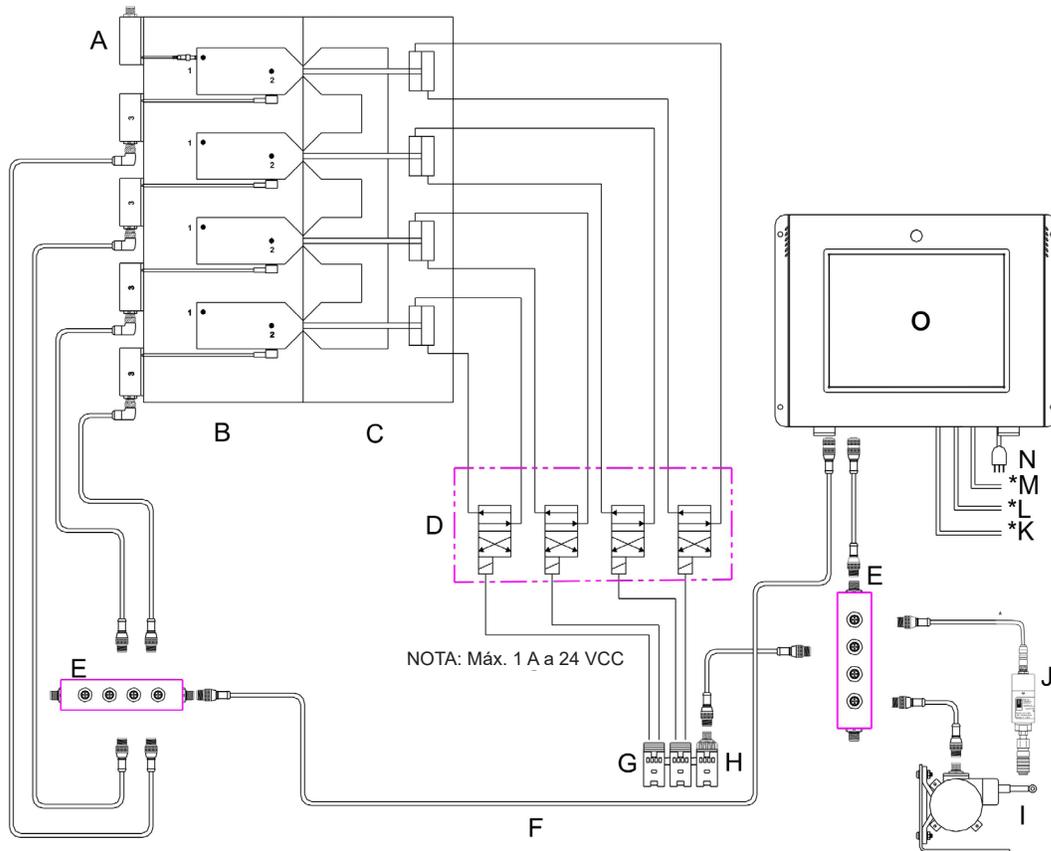
## Introducción

El eDART® tiene la habilidad de controlar compuertas de válvula directamente mientras realiza otras funciones de monitoreo y control. Para que esto sea posible, el sistema se debe comprar con la herramienta de control de compuertas de válvula y suficientes módulos de salida de relé (OR2-D) para operar el número de compuertas requeridas.

Una vez instalado, puede configurar un proceso para abrir y cerrar cada compuerta independientemente en base a la presión, posición, tiempo, temperatura o la operación de otras compuertas de válvula. Esto ofrece mayor capacidad al proceso ya que permite un mejor control de las presiones, líneas de flujo o líneas de moldeo o reducir el tonelaje de cierre alternando llenado y empaque.



**Atención:** La fuente de alimentación de la compuerta de válvula debe ser interrumpida por la parada de emergencia (E-Stop) de la máquina. Esto es responsabilidad del instalador y el no hacerlo podría resultar en heridas graves e incluso la muerte.



**Figura 1:** Conexiones de las compuertas de válvula al eDART®

A	Sensores Lynx - Control en el interior de la cavidad	E	J-LX5	H	ID7-D Seq	L	Teclado
B	Mitad de la cavidad	F	Cable Lynx al puerto Lynx 2 en el eDART®	I	Carrera	M	Ratón
C	Múltiple de la compuerta de válvula	G	OR2-D	J	Hidráulica	N	Alimentación
D	Solenoides de la compuerta de válvula			K	Video	O	eDART®

**Tabla 2:** Conexiones de las compuertas de válvula al eDART®

## Entradas del eDART®

Dispositivo Lynx	Entrada	Función	Obligatoria
Módulo de entrada de secuencia (ID7-D-SEQ)	Inyección hacia adelante	Secuencia maestra para inicio del ciclo y apertura y cierre de las compuertas.	Sí
	Recorrido del tornillo	Dirección de la carrera, cero e información sobre la variación del material.	Sí
	Molde sujetado	Reserva cierre de la compuerta. Límite de integración y tiempo de ciclo preciso.	Sí
	Máquina en manual	Configuración del usuario que determina si se debe impedir que las compuertas de válvula se abran u obligar a que se cierren durante las purgas. Evita que se almacenen conteos/datos de piezas cuando la máquina está en operación manual.	No*
	Suministro de presión de la válvula	Cuando está activada (ON) le indica al control de compuertas de válvula del eDART® que la presión hidráulica o neumática que acciona las compuertas está funcionando. Cuando está desactivada (OFF) el eDART® asume que no puede operar las válvulas y coloca un mensaje de alerta a tal efecto.	No*
Codificador carrera / velocidad (LE-R-30)	---	Monitorea la posición y velocidad del tornillo. Se usa para secuenciar la apertura y cierre de las válvulas en función del volumen.	Sí
Presión de inyección	Entrada hidráulica, presión de la boquilla o analógica	Mide la presión de inyección, configura reservas y detecta variaciones de la viscosidad.	No*
Sensor de presión de cavidad	---	Controla las compuertas de válvula en función de la presión de cavidad - los resultados se pueden monitorear. (En <a href="http://www.rjginc.com">www.rjginc.com</a> encontrará más información.)	No*

**Tabla 3:** Entradas

## Salidas del eDART®

Dispositivo Lynx	Salida	Función	Obligatoria
Módulo de salida de relé doble (OR2-D)	Velocidad a Presión (Transferencia V -> P) Cierre del contacto	Transferencia externa a la máquina para conmutar de control de velocidad a control de presión luego que todas las válvulas se hayan cerrado.	Sí
	Habilitar inyección Cierre del contacto	Si algo falla el eDART® abrirá este contacto. Esto debería evitar que la máquina siga inyectando antes que el molde se dañe.	No*
Salida relé válvula abierta	Cierre de contacto al solenoide de válvula**	Cada cierre de contacto opera un solenoide de válvula.	Sí

**Tabla 4:** Salidas

\* A pesar de no estar señaladas como obligatorias, se recomienda contar con estas entradas para una exitosa implementación de las compuertas de válvula.

\*\* Actualmente RJG no provee el solenoide ni el suministro neumático o hidráulico.

## Instalación y verificación

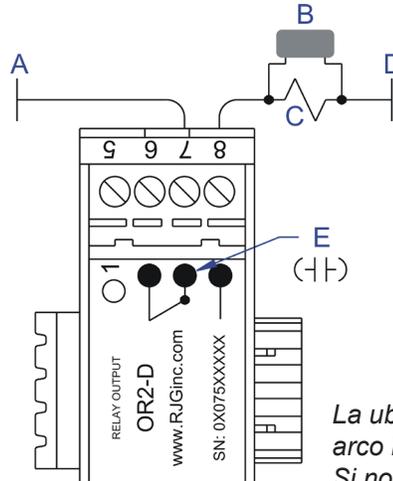
### Cableado

A	+24V CC
B	Contactos de relé OR2-D (y supresor de arco)
C	Solenoides de la compuerta de válvula
D	Tierra para CC
E	Se ilustra conectada a los contactos normalmente abiertos.

**Tabla 5: Cableado**

*NOTA: Corriente máx. 1 A a 24 VCC. Si el solenoide requiere más use un relé auxiliar.*

*Corriente continua provista por equipamiento del cliente o por una unidad de alimentación para válvulas.*



**Figura 2: Diagrama de cableado**

*La ubicación del supresor de arco ilustrada es óptima. Si no hay acceso a tierra (D) se puede cablear a través de los contactos normalmente abiertos del OR2-D.*

**PRECAUCIÓN:** La fuente de alimentación de la compuerta de válvula (A) debe ser interrumpida por la parada de emergencia (E-Stop) de la máquina.

**PRECAUCIÓN:** Coloque un supresor de arco tal como un ITW Paktron “Quencharc” #504M06QA100 en cada conjunto de contactos del módulo OR2-D para evitar que con el tiempo se dañe el contacto del relé.

Con un (1) módulo OR2-D puede controlar dos (2) compuertas de válvula. A medida que conecte cada conjunto de contactos, registre la compuerta de válvula a la cual se dirigen anotando su número de serie y número de “señal” (lado 1 o lado 2 del módulo). A cada puerto Lynx del eDART® se puede conectar un máximo de 14 dispositivos de salida (actualmente OR2-D o salidas analógicas OA1-D).

Para cada compuerta de válvula puede configurar la función que se realiza cuando el relé del módulo OR2-D se energiza. Puede indicarle al sistema que al energizarse la compuerta de válvula se abre o se cierra. Esto lo verá cuando asigne por primera vez un nombre al módulo OR2-D en la herramienta Ubicación de Sensores.

Cuando el contacto se cierra	Ante una falla la compuerta se debería...	Conexión a contactos de relé...	Ubicación seleccionada en la herramienta Ubicación de Sensores	Usar con aplicación...
La compuerta se abre	Cerrar	N.A.	"Abrir Compuerta"	Ramal caliente
La compuerta se abre	Abrir	N.C.	"Cerrar Compuerta"	Compuerta de apriete de ramal frío

**Tabla 6: Cableado y elección de la dirección de las válvulas**

*NOTA: Si desea una configuración especializada comuníquese con RJG.*

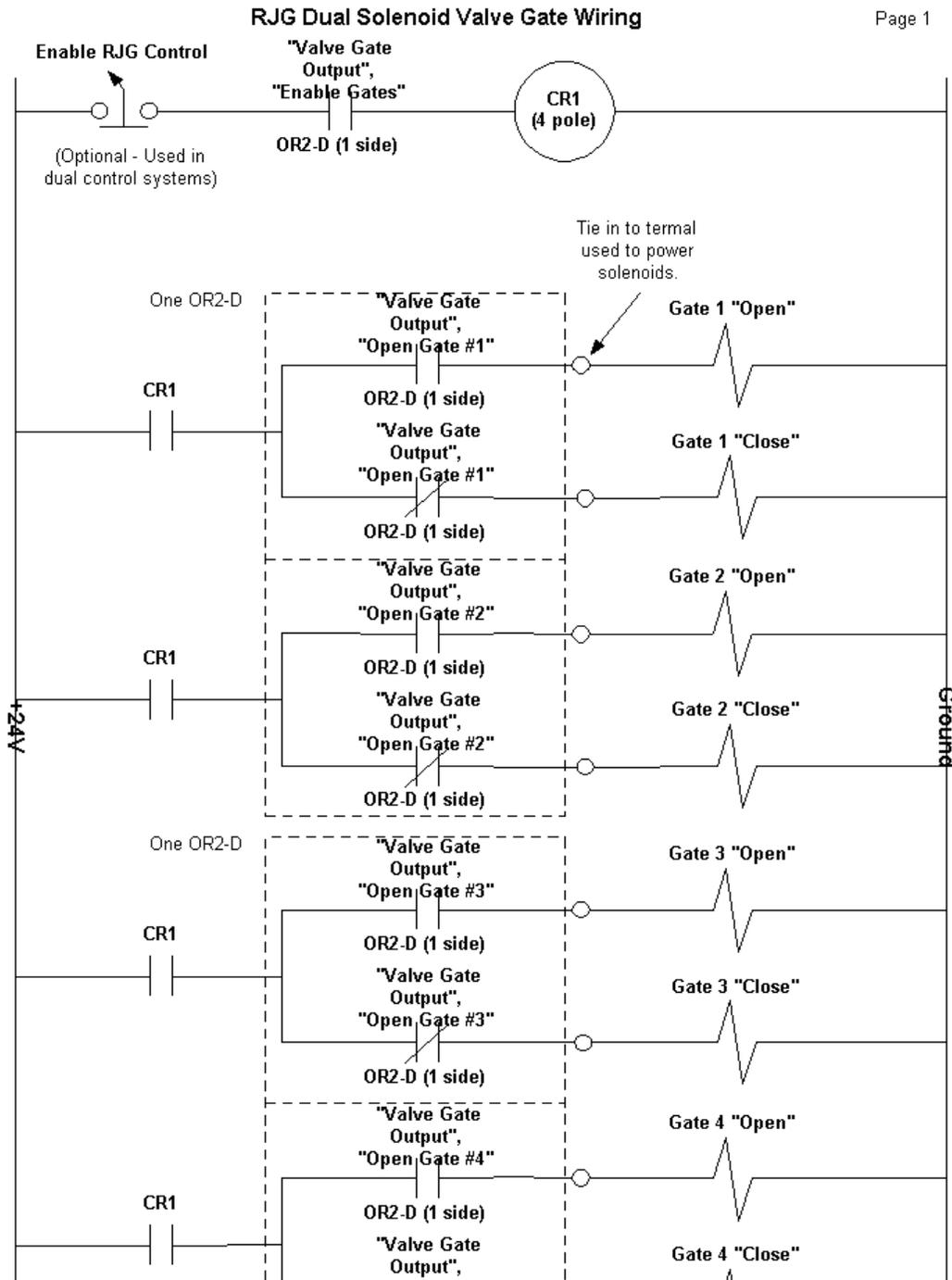


**Atención:** Las compuertas de válvula con ramales calientes se deben conectar de manera que la parada de emergencia (E-Stop) o la pérdida de alimentación provoque el cierre de la compuerta.

## Sistemas de doble solenoide

Algunos sistemas de activación de compuertas de válvula tienen dos solenoides por compuerta: uno para abrir la compuerta y otro para cerrarla.

Si tiene un sistema de doble solenoide, consulte las mejores prácticas de cableado en el diagrama.



*Figura 3: Cableado de compuertas de válvula de doble solenoide de RJG*



**Atención:** La fuente de alimentación de la compuerta de válvula debe ser interrumpida por la parada de emergencia (E-Stop) de la máquina. Esto es responsabilidad del instalador y el no hacerlo podría resultar en heridas graves e incluso la muerte.

## Configuración del software

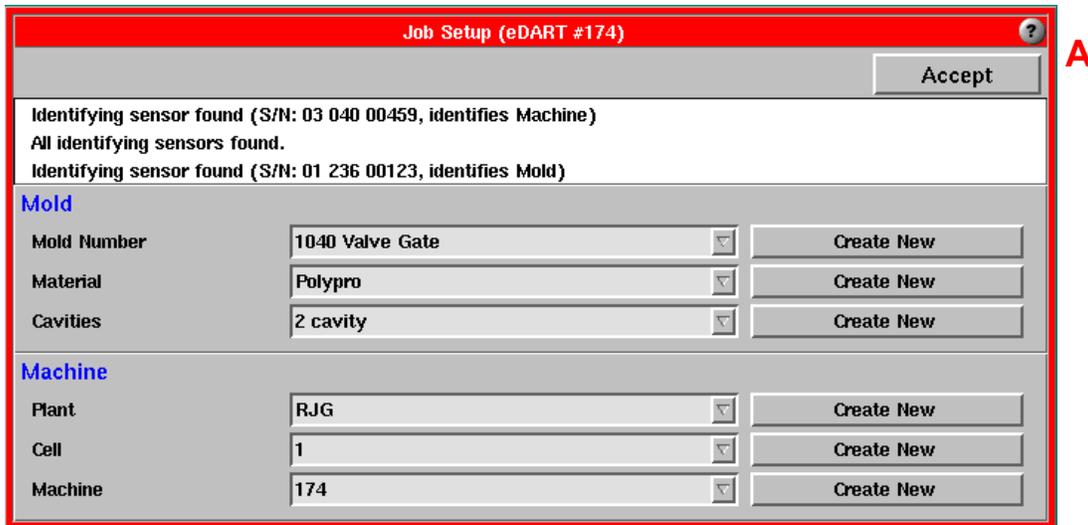


Figura 4: Configuración del trabajo

### Herramienta para seleccionar la ubicación de los sensores y el escalado

- A. Comience el trabajo seleccionando o ingresando nombres de molde y de máquina. Luego haga clic en el botón *Aceptar* de la herramienta Configuración del Trabajo. Luego de aceptar el trabajo aparecerá la herramienta Ubicación de los Sensores (ver B - F a continuación).
- B. **Tipo de sensor:** En la herramienta Ubicación de los Sensores seleccione el tipo y la ubicación para cada una de las salidas de control. Cambie el "tipo" para cada cierre de contacto de compuerta de válvula de *Salida de Control* a *Control de Compuerta de Válvula* usando el menú desplegable.

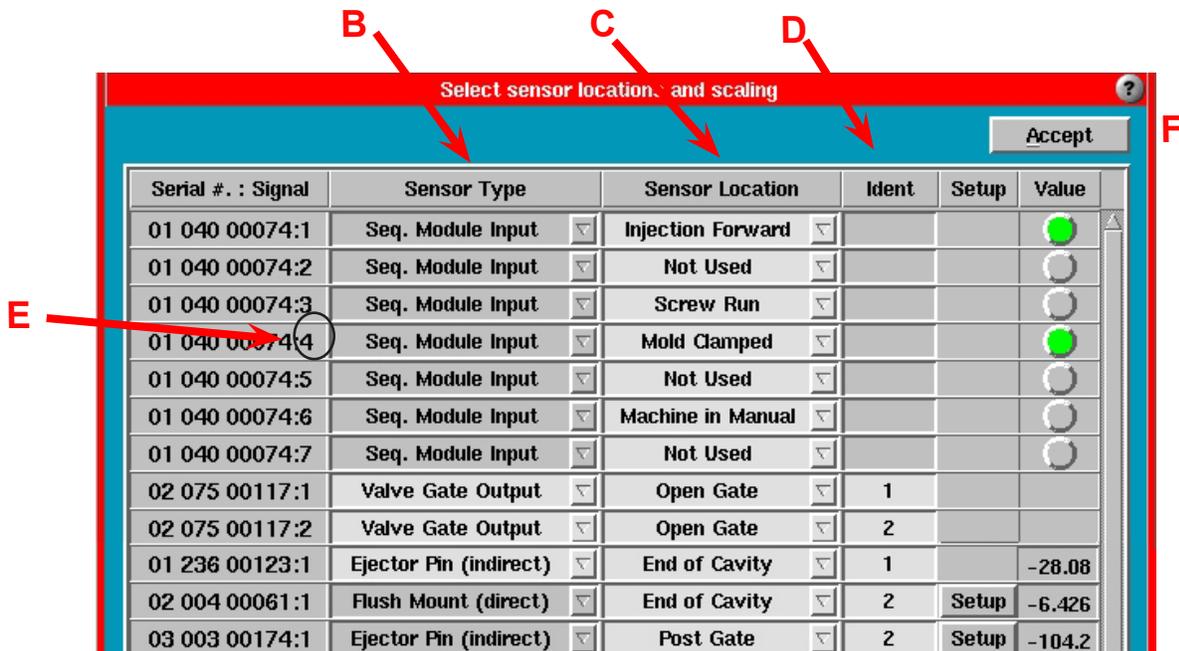


Figura 5: Seleccionar ubicación de los sensores

- C. **Ubicación del sensor:** Cambie la "ubicación" de casa sensor para representar lo que el sensor hace cuando el relé se energiza: *Abrir Compuerta* o *Cerrar Compuerta*. Para los sistemas de ramal caliente debería usar *Abrir Compuerta*; para las compuertas de apriete de ramal frío debería usar *Cerrar Compuerta*. (Ver Tabla 6 en la página 4)

## Herramienta para seleccionar la ubicación de los sensores y el escalado, continuación

- D. **Identificador de la cavidad:** En la columna Identificador ingrese un nombre o número de cavidad para cada control. Use el mismo identificador que usó para la cavidad cuando asignó nombres a los sensores de presión de cavidad. Si una cavidad tiene más de una compuerta, seleccione un identificador que sea representativo tanto de la cavidad como de la ubicación de la compuerta que contiene (por ejemplo, 1-Extremo o 2-Extremo).
- E. El número de "señal" a la derecha de los dos puntos (1 o 2) indica a cuál lado del OR2-D se refiere la fila. Esto significa que cada OR2-D tiene un número de serie y dos filas en la tabla, uno para cada lado.
- F. **Aceptar:** Haga clic en el botón *Aceptar* e inicie el resto del trabajo (tamaño de máquina, tamaños de aguja, etc.).

## Herramienta Compuertas de Válvula

Una vez que el software se haya iniciado "vincule" la herramienta Compuertas de Válvula a este molde. Abra Architect desde el menú principal y asegúrese de hacer clic en el botón Molde (1). Seleccione la ficha Controles a la derecha y luego haga clic y arrastre la herramienta Compuertas de Válvula al espacio de trabajo azul. Ahora arrastre la herramienta de Transferencia V -> P al espacio de trabajo y guarde los cambios. Una vez que termine cierre Architect. Ahora las herramientas que seleccionó se iniciarán automáticamente la próxima vez que utilice este molde.

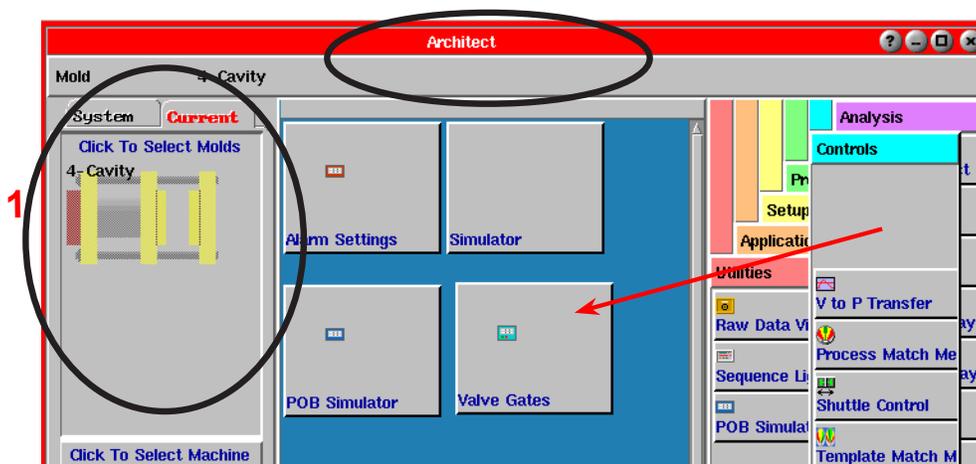


Figura 6: Activar la herramienta Compuertas de Válvula desde Architect

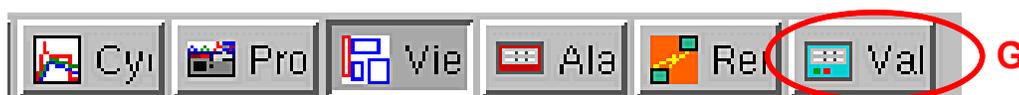


Figura 8: Botón de la aplicación Compuertas de Válvula

- G. Debería ver el botón *Compuertas de Válvula* en la barra de herramientas en la parte inferior de la pantalla. Haga clic en el botón para abrir la herramienta Compuertas de Válvula.

## Herramienta Compuertas de Válvula

H. Cada fila representa una compuerta de válvula con el identificador que le asignó en la herramienta Ubicación de los Sensores.

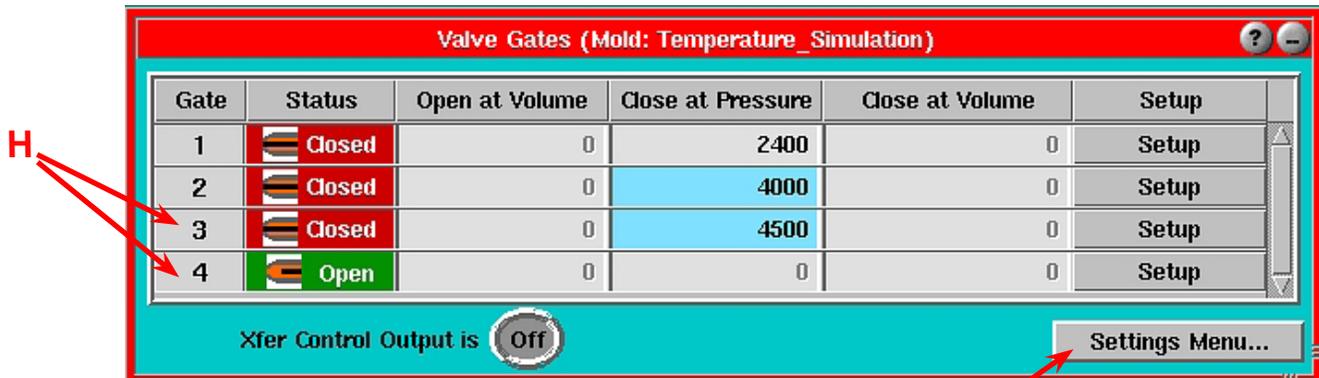


Figura 7: Herramienta Compuertas de Válvula

### Prueba de las compuertas de válvula

Para probar las válvulas seleccione el menú Configuración y luego la opción Probar Todas las Válvulas. Aquí puede probar todas las compuertas de válvula a la vez.

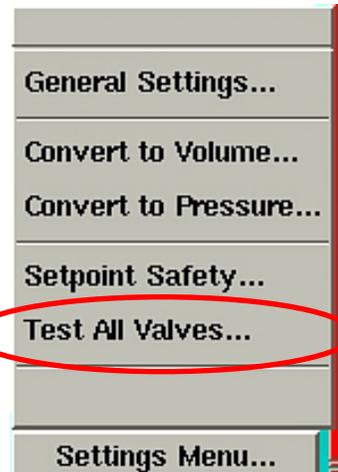


Figura 8: Probar Todas las Válvulas

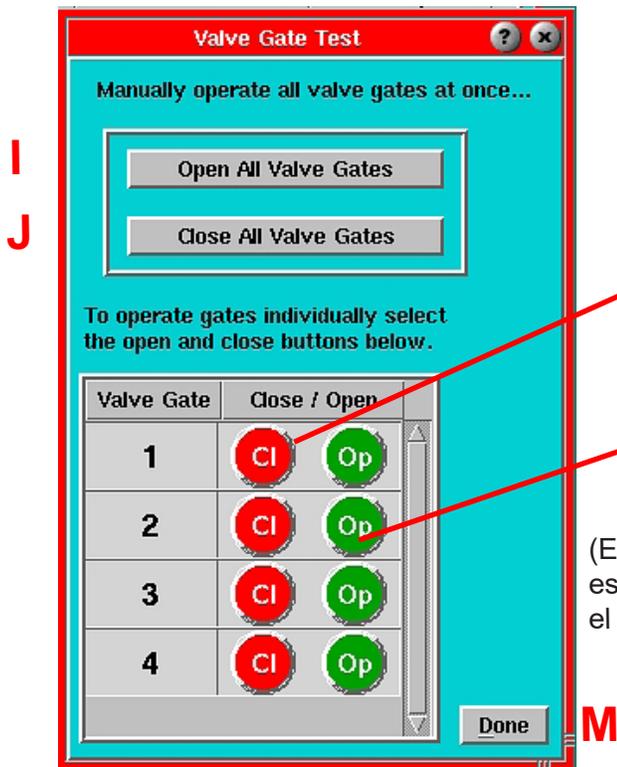


Figura 9: Prueba de las compuertas de válvula

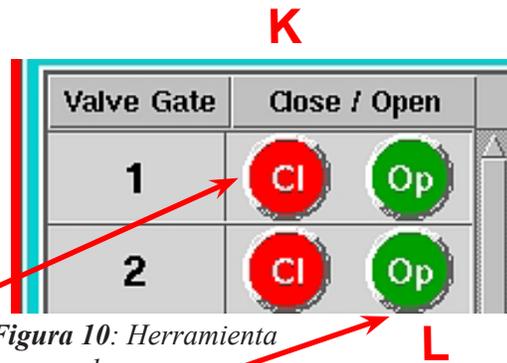


Figura 10: Herramienta para probar compuertas individuales

(El eDART® cierra automáticamente esta ventana cuando la prensa inicia el ciclo.)

- I. **Abrir todas las compuertas de válvula:** Haga clic en este botón para conmutar simultáneamente todos los controles de las compuertas de válvula a la posición "Abierta".  
NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.
- J. **Cerrar todas las compuertas de válvula:** Haga clic en este botón para conmutar simultáneamente todos los controles de las compuertas de válvula a la posición "Cerrada".  
NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.
- K. **Cerrar una válvula a la vez:** También puede probar compuertas individuales desde la herramienta Compuertas de Válvula haciendo clic en el botón Configuración que se encuentra en la fila de esa compuerta específica. *Ver figura 10.*  
NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.
- L. **Abrir una válvula a la vez:** También puede probar compuertas individuales desde la herramienta Compuertas de Válvula haciendo clic en el botón Configuración que se encuentra en la fila de esa compuerta específica. *Ver Figura 10.*  
NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.
- M. **Listo:** Al hacer clic en este botón la ventana se cerrará y el control regresará al controlador de compuertas de válvula usando puntos de ajuste, etc.

## Configuración de la transferencia de velocidad a presión

- N. En la ventana principal del menú Compuertas de Válvula:  
 Haga clic en el botón Menú Configuración de la herramienta Compuertas de Válvula y seleccione Configuración General para abrir la pantalla de configuración de la transferencia V -> P de la máquina.
- O. Asegúrese de que esté marcada la casilla para transferir la prensa cuando todas las compuertas de válvula se hayan cerrado (ver figura siguiente). El único caso en el cual habría que deseleccionar esta casilla es si el control de las compuertas de válvula estuviera operando ventilaciones motorizadas y usted quisiera que la máquina empacara con control de velocidad después de que las ventilaciones se hubieran cerrado.
- P.  Si tiene la intención de purgar a través del molde y las compuertas de válvula debería marcar la casilla para que las compuertas se abran incluso en modo manual y permitan el paso de material.
- Si no purga a través del molde, desmarque la casilla para que las compuertas permanezcan cerradas durante las purgas y así evitar los derrames y operaciones adicionales de la compuerta mientras está en modo manual.
- Q. Esto solo se aplica a la función "Reabrir después de la transferencia" (la cual se configura separadamente para cada compuerta de válvula). Deselectione esta casilla para aplicaciones especializadas en las cuales la compuerta se debe abrir en una etapa muy tardía del ciclo.
- R. Volumen de reserva - La función "Convertir a Presión" activa automáticamente el cierre de volumen al llegar al volumen indicado por encima del volumen de cierre.

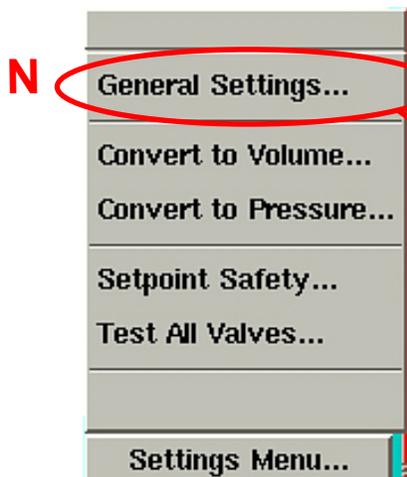


Figura 11: Configuración general

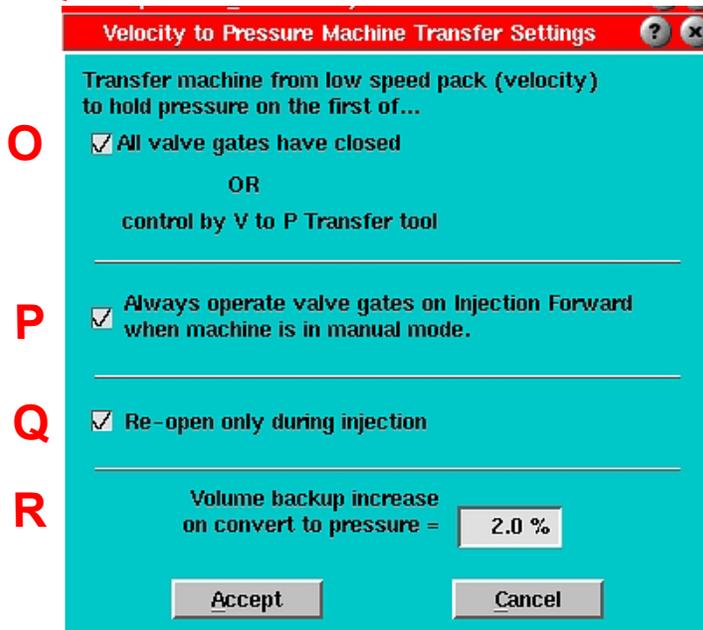


Figura 12: Pantalla de configuración de la transferencia V -> P de la máquina

## Referencia de la herramienta Control de Compuertas de Válvula

La función básica de la herramienta Control de Compuertas de Válvula es abrir las compuertas de válvula en respuesta a eventos específicos que se producen durante el ciclo y cerrarlas en respuesta a otros. Generalmente el esquema más potente para obtener piezas de calidad consiste en usar la presión de cavidad. La herramienta Control de Compuertas de Válvula también permite configurar eventos de apertura y cierre en base a la temperatura de la cavidad, el volumen inyectado (carrera) o el tiempo.

La pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula (ver a continuación) lista por su nombre (o por su número) todas las compuertas de válvula que encuentra el sistema. Los nombres se asignan a las compuertas de válvula cuando sus módulos OR2-D son identificados por primera vez por el eDART® al ser iniciado. Estos se configuran en la herramienta Ubicación de los Sensores.

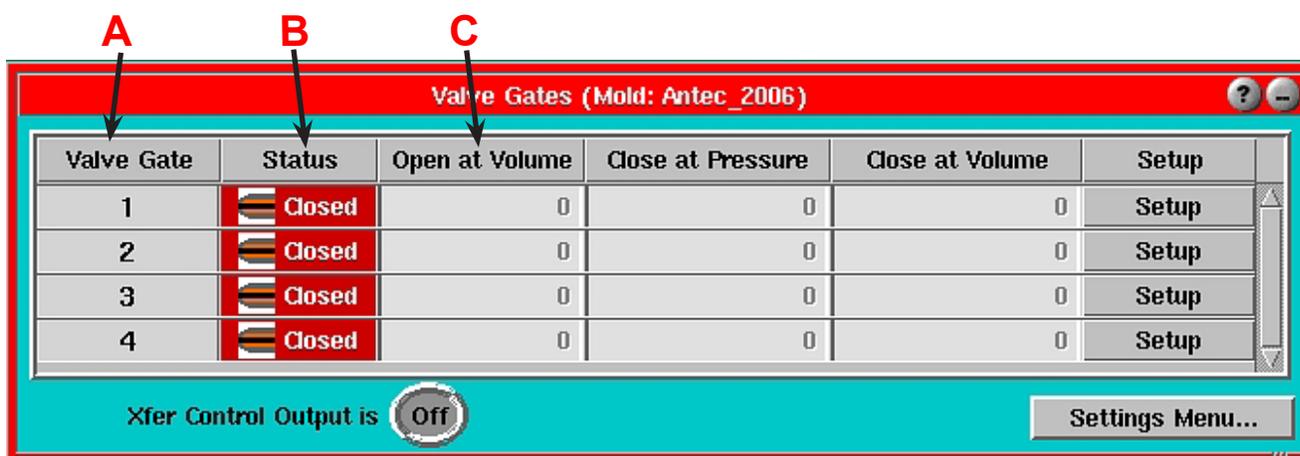


Figura 13: Herramienta de control de las compuertas de válvula

**NOTA:** Configure el método o los métodos para abrir y cerrar las válvulas. Para hacerlo, use el botón Configuración de cada fila individual y luego en el menú seleccione las opciones Control de Apertura y Control de Cierre.

- A. Número (o nombre) de la compuerta de válvula:** Este es el identificador que le asignó a la compuerta de válvula cuando seleccionó su ubicación en la herramienta Ubicación de los Sensores. Cualquier compuerta de válvula puede ser controlada por varias entradas diferentes, de modo que no siempre una compuerta de válvula está directamente asociada con un sensor. Además, en una cavidad puede haber más de una compuerta.
- B. Estado - Abierto o Cerrado:** Esta columna muestra el estado de cada compuerta de válvula durante el ciclo (abierta o cerrada). Se usa rojo para las compuertas cerradas y verde para las abiertas (además de un icono). Si el estado indica "Sin Ctl.", el módulo OR2-D correspondiente está desconectado o se ha cambiado el nombre en la herramienta Ubicación de Sensores.
- C. Abrir al llegar a este volumen:** Esta columna muestra el volumen por encima de cero para el cual la compuerta de válvula está programada para abrirse. Cero es la posición del tornillo cuando se detiene su motor. El volumen aumenta a medida que el tornillo se mueve hacia adelante (inyección de material). Use esta función para equilibrar herramientas de familias que tienen cavidades notoriamente diferentes. Este campo se ve de color gris y está deshabilitado si la casilla "Abrir en Volumen" no está marcada en el cuadro de diálogo Configuración para la compuerta de válvula específica. Al final del ciclo se ve de color azul si la compuerta de válvula realmente se abrió al llegar a este volumen. Se ve en blanco y negro si por algún motivo se abrió antes de llegar al volumen de apertura.

**NOTA:** Si no tiene sensores de presión de cavidad para control, la compuerta de válvula se puede programar para que se cierre al llegar a un volumen de moldeada determinado (Ver "Cerrar la válvula al llegar a este volumen").

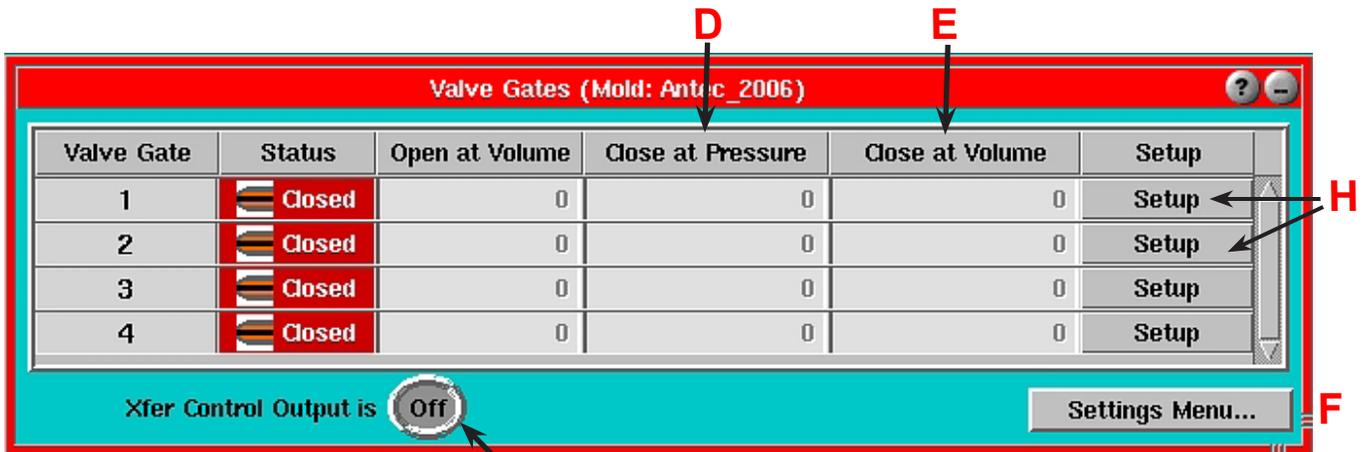


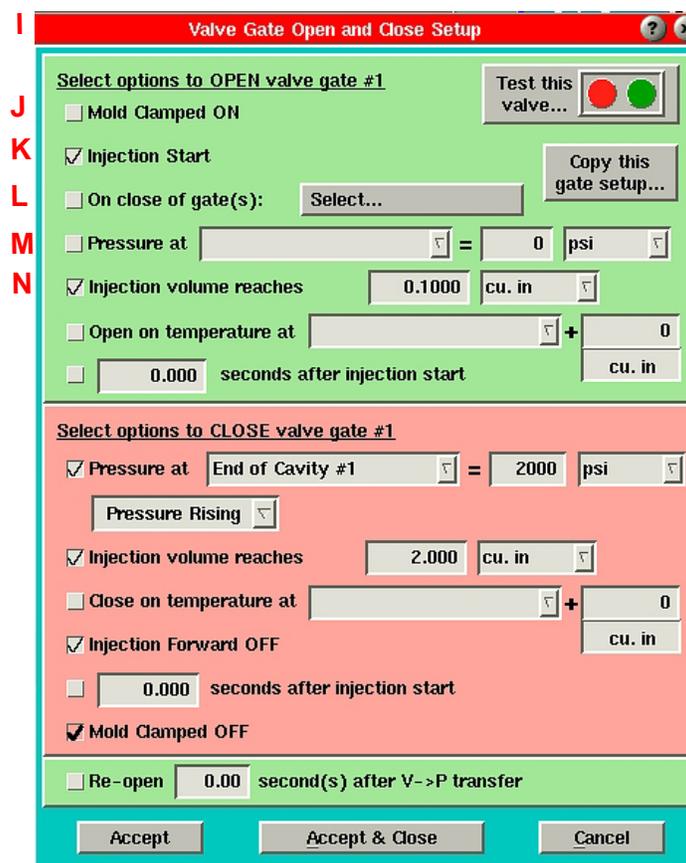
Figura 13a: Herramienta Control de Compuertas de Válvula

## Herramienta de control de las compuertas de válvula, continuación

- D. **Cerrar válvula al llegar a este nivel de presión:** Cuando la presión en el sensor seleccionado llegue a este nivel la válvula se cerrará. Si este campo está destacado en azul, la válvula se cerró al llegar a esta presión de cavidad. Si el valor está en gris y no se puede modificar, el control basado en la presión de cavidad no está habilitado.
- E. **Cerrar válvula al llegar a este volumen:** La válvula se cerrará cuando el volumen (calculado como el producto entre la carrera y la superficie del tornillo) llegue a este nivel. Si este campo está destacado en azul, la válvula se cerró al llegar a este volumen. Los valores de esta columna se muestran en las unidades seleccionadas en la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvulas (Figura 14). Si también está usando presión de cavidad, el primer parámetro en llegar a su valor configurado (ya sea la presión de cavidad o el volumen) cerrará la válvula. Por lo tanto, se puede utilizar la configuración de volumen como respaldo en caso de que la presión de cavidad nunca llegue al valor configurado.

Si el valor está en gris y no se puede modificar, el control de cierre basado en el volumen no está habilitado. Abra la pantalla de configuración de compuertas de válvula (Figura 14) y seleccione la casilla "El volumen de inyección llega a".

- F. **Menú de configuración:** Este menú muestra la configuración general para el control de esta compuerta de válvula.
- G. **Luz de la salida de control:** Esta luz está encendida (y así lo dice) siempre que los contactos de relé para transferir la máquina están activados (cerrados). Verá que una vez que el programa haya transferido la máquina de empaque (baja velocidad) a retención (control de presión), la salida permanece encendida hasta el final de la inyección. El tiempo de encendido puede ser bastante corto si la máquina responde rápidamente y no se ha configurado tiempo de retención.
- H. **Configuración:** Cada compuerta de válvula tiene configuraciones separadas para los controles de apertura y cierre. Puede ingresar estas configuraciones haciendo clic en el botón Configuración de cada válvula y escogiendo en el menú ya sea el control de apertura o el control de cierre de la válvula. Además, puede probar el funcionamiento de los contactos que controlan la compuerta de válvula seleccionando la opción "Probar esta válvula". (Ver Figura 14)



*Figura 14: Herramienta de configuración de apertura y cierre de las compuertas de válvula*

## Apertura de las compuertas de válvula

- I. Control de apertura de las compuertas de válvula:** Para abrir esta pantalla seleccione Control de Apertura de la Válvula bajo Configuración (ver "H" en la Figura 13a, página 12). Aquí puede escoger cuándo se debe abrir la compuerta de válvula seleccionada. Observe que puede seleccionar más de una opción o ninguna si desea mantener cerrada una cavidad durante la configuración del proceso.
- J. Abrir cuando el molde esté sujetado:** Si esta casilla está seleccionada, la compuerta de válvula se abrirá cuando el molde esté sujetado. Esta opción es particularmente útil para las clavijas de válvula precalentadas en aplicaciones de policarbonato.
- K. Abrir al comenzar la inyección:** Si esta casilla está seleccionada, la compuerta de válvula se abrirá cuando comience la inyección (si es que todavía no se abrió cuando el molde se sujetó). Esta función se puede usar como respaldo en caso que la señal de Molde Sujetado por alguna razón no se active. Al iniciar un nuevo trabajo esta casilla siempre está seleccionada.
- L. Abrir cuando se cierra otra compuerta de válvula - Vea el Manual de Aplicaciones para obtener detalles sobre las secuencias para cavidades alternadas.**
- M. Abrir al llegar a esta presión - Ver detalles en el Manual de Aplicaciones - Línea de moldeo secuencial**  
 Sensor de apertura de la compuerta: Nombre del sensor de presión para configurar la apertura de la compuerta  
 Abrir al llegar a esta presión: Abrir cuando la presión llegue al valor configurado  
 Unidades de presión: Unidades para el valor de la presión
- N. Abrir al llegar al volumen de inyección - Ver detalles en el Manual de Aplicaciones - Equilibrio o línea de moldeo secuencial**  
 Punto de ajuste del volumen: Ver letra 'C' en la página 11  
 Unidades de volumen: Unidades en que se muestra el volumen

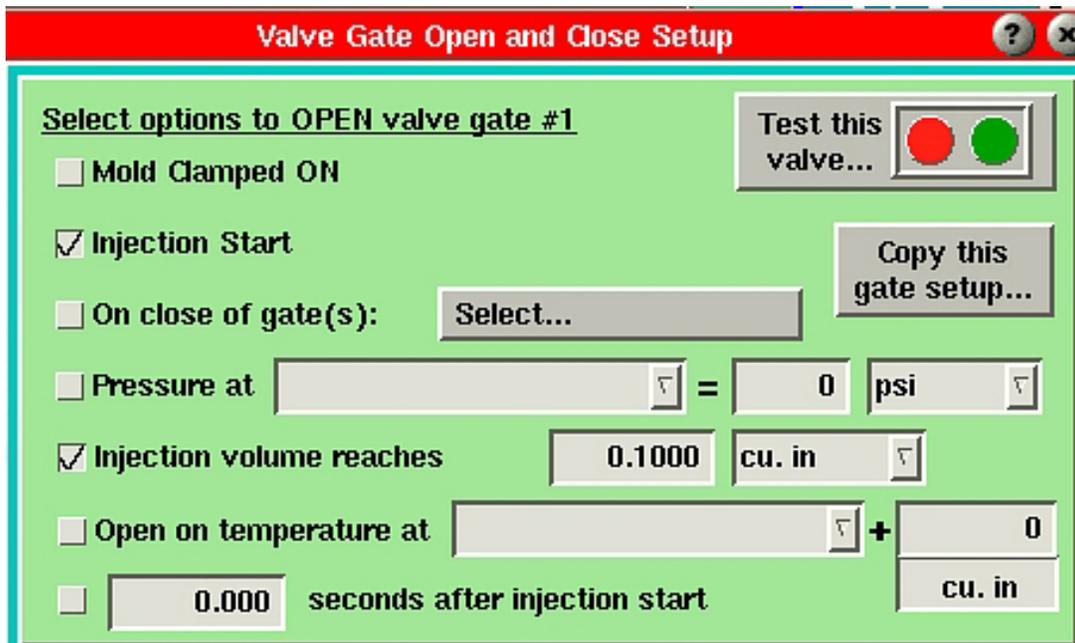


Figura 15: Herramienta de configuración de apertura de las compuertas de válvula, continuación

## Apertura de las compuertas de válvula, continuación

- O. Abrir al llegar a esta temperatura:** Si tiene un sensor de temperatura de cavidad instalado en el molde puede usarlo para abrir la compuerta de válvula. Esto es particularmente útil en procesos tales como espuma estructural o acuñación en los que no hay presión en el material cuando pasa por el sensor. El eDART® detecta el rápido aumento de temperatura incluso sin presión.

Como el sensor de temperatura solo detecta un rápido aumento, el valor que ingresa a la derecha es en realidad un volumen del tornillo DESPUÉS que el frente de flujo llega al sensor. Por lo tanto, si el sensor está instalado en una posición ligeramente aguas arriba de donde desea que la compuerta se abra puede indicarle al controlador que permita que el tornillo avance un cierto volumen antes de abrir la compuerta de válvula. El valor del volumen es el aumento de volumen con respecto al que existía cuando el frente de flujo llegó al sensor.

- P. Abrir al llegar a este tiempo:** No recomendamos basar la apertura en el tiempo porque este no es una opción robusta. Sin embargo, si está reemplazando un control de compuerta de válvula más antiguo del tipo que se basaban en el tiempo por el control eDART® es posible que desee ingresar la antigua configuración de tiempo como punto de partida. Luego, una vez que el proceso se haya estabilizado puede usar la opción "Convertir a Presión" (del menú "Configuración" de la ventana principal) para desactivar los controles basados en el tiempo y empezar a controlar en base a la presión. Si no tiene sensores de presión de cavidad puede usar la opción "Convertir a Volumen" para crear puntos de ajuste basados en el volumen y desactivar el control basado en el tiempo.

**Select options to CLOSE valve gate #1**

**Q**  Pressure at **End of Cavity #1** = **2000** **psi**  
 Pressure Rising

**R**  Injection volume reaches **2.000** **cu. in**  
 Close on temperature at **0** **cu. in**  
 Injection Forward OFF  
 **0.000** seconds after injection start  
 Mold Clamped OFF

Figura 16: Cierre de las compuertas de válvula

## Cierre de las compuertas de válvula

**Q. Habilitar cierre basado en la presión:** Seleccione la casilla "Presión en" para hacer que la compuerta de válvula se cierre cuando la presión del sensor a la derecha llegue al nivel configurado. Si esta opción está habilitada, este valor se puede configurar desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula (Figura 7).

**Sensor para cierre de la compuerta de válvula:** Seleccione el sensor (presión del plástico) que desea usar para cerrar la compuerta de válvula al llegar al nivel de presión indicado a la derecha.

**Cierre basado en la presión:** La compuerta de válvula se cerrará cuando la presión (del plástico) en el sensor seleccionado llegue al nivel configurad. Este valor se puede ajustar rápidamente desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula en la columna de presión de cierre. Observar que si usa "Inyección" la presión mostrada NO es presión hidráulica sino presión del plástico (presión hidráulica \* coeficiente de intensificación).

**Unidades de presión de cierre:** Estas son las unidades para la presión a la izquierda. El valor de presión que aparece en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula también se fija en estas unidades (aun cuando las unidades no aparecen allí).

**Cerrar durante:** Ver Manual de Aplicaciones.

**R. Cerrar al llegar a este volumen:** Seleccione la casilla "El volumen de inyección llega a" para hacer que la compuerta de válvula se cierre cuando el volumen de inyección llegue a determinado nivel.

Use esta función como un respaldo para el control basado en la presión, por si nunca se alcanzan las presiones especificadas. Esto es particularmente importante en sistemas con cavidades alternas donde la primera cavidad se debe cerrar para abrir la segunda cavidad antes de que la máquina acelere para su siguiente etapa de llenado.

También puede usar control basado en el volumen si no tiene sensores de presión de cavidad. El proceso se controlará bastante bien, excepto por las variaciones de las fugas del anillo de verificación y las variaciones de la compresibilidad del material.

**Cerrar en el punto de ajuste del volumen:** Configure esto para el volumen (carrera \* superficie del tornillo) en el cual desea que la compuerta de válvula se cierre (en las unidades indicadas a la derecha). Este valor se puede ajustar rápidamente desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula en la columna de volumen de cierre.

**Unidades de volumen:** Estas son las unidades para el punto de fijación del volumen a la izquierda. El valor de volumen que aparece en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula también se fija en estas unidades (aun cuando las unidades no aparecen allí).

**Select options to CLOSE valve gate #1**

Pressure at  =

Injection volume reaches

Close on temperature at  +

Injection Forward OFF

seconds after injection start

Mold Clamped OFF

Re-open  second(s) after V->P transfer

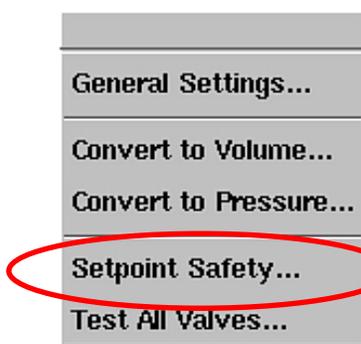
S  
T  
U  
V  
W

Figura 17: Herramienta de configuración de cierre de las compuertas de válvula, continuación

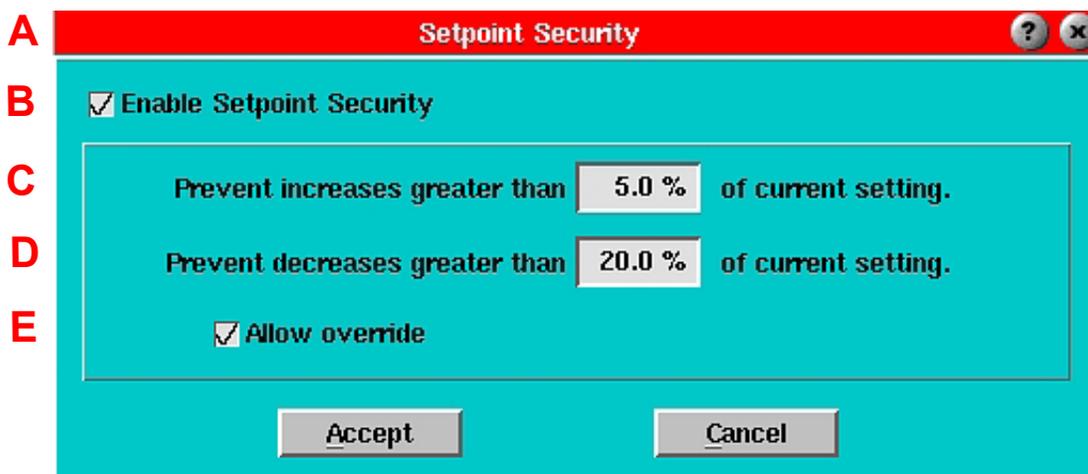
## Cierre de las compuertas de válvula, continuación

- S. Cerrar al llegar a esta temperatura:** Si tiene un sensor de temperatura de cavidad instalado en el molde puede usarlo para cerrar la compuerta de válvula. Esto es particularmente útil en procesos tales como espuma estructural en los que no hay presión en el material cuando pasa por el sensor. Puede ser especialmente útil para cerrar una válvula de ventilación motorizada. El eDART® detecta el rápido aumento de temperatura incluso sin presión. Como el sensor de temperatura solo detecta un rápido aumento el valor que ingresa a la derecha es en realidad un volumen del tornillo DESPUÉS que el frente de flujo llega al sensor. Por lo tanto, si el sensor está instalado en una posición ligeramente aguas arriba de donde desea que la compuerta se abra puede indicarle al controlador que permita que el tornillo avance un cierto volumen antes de abrir la compuerta de válvula. El número del volumen es el aumento de volumen con respecto al que existía cuando el frente de flujo llegó al sensor..
- T. Cerrar cuando se desactiva la inyección hacia adelante:** Este es una especie de "último recurso" para cerrar la compuerta de válvula al final de la inyección hacia adelante antes que el tornillo comience su recorrido. Por defecto esta opción está activada, como una medida de respaldo en caso que no se alcancen o no se hayan configurado la presión y el volumen Desactive esta opción para agregar o descargar material durante la retención.
- U. Cerrar al llegar a este tiempo:** Este control cerrará la compuerta de válvula esta cantidad de tiempo después del inicio de la inyección. Este es un respaldo en caso que no funcionen la presión y el volumen. Sin embargo, si las velocidades de la máquina cambian, la cantidad de material que se inyecta en el tiempo configurado puede variar y provocar rebabas o moldeadas incompletas. En general el control por tiempo solo se debería usar al transferir desde una secuencia más antigua basada en el tiempo.
- V. Sujeción del molde desactivada:** Esta opción se ve en negrita porque no se puede desactivar. Todas las válvulas se deben cerrar al final del ciclo para evitar derrames o descargas sobre un operario.
- W. Abrir nuevamente este tiempo después de la transferencia:** En algunos procesos (por ejemplo piezas de paredes gruesas) es posible que usted desee aplicar presión de sujeción al material después que todas las válvulas se hayan cerrado y la máquina transfiera a retención. Active esta función seleccionando la casilla a la izquierda. Luego puede indicar cuánto tiempo después de la transferencia desea que la válvula se abra nuevamente. En la mayoría de los casos este valor sería cero (para abrir nuevamente cuando se produce la transferencia). Pero puede que algunas válvulas en realidad no se hayan cerrado correctamente en el momento de la transferencia, particularmente si se mueven lentamente. En este caso quizás usted desee demorar ligeramente la reapertura para evitar el retroceso de material de una cavidad a la otra. En este caso puede aumentar cuánto tiempo después de la transferencia desea que la válvula se abra nuevamente.

## Seguridad de los puntos de ajuste



*Figura 18: Seguridad de los puntos de ajuste*



*Figura 19: Seguridad de los puntos de ajuste*

- A. Seguridad de los puntos de ajuste:** Para abrir esta pantalla seleccione Seguridad Puntos de Ajuste del menú Configuración General de la herramienta Compuertas de Válvula. Aquí puede habilitar seguridad para ciertos parámetros numéricos tales como los puntos de ajuste.
- B. Habilitar seguridad de los puntos de ajuste:** Cuando esta casilla está seleccionada las características de seguridad descritas a continuación están activas. Cuando no está seleccionada puede modificar la presión de cavidad y otros puntos de ajuste como prefiera.
- Recomendamos que use la seguridad para ayudar a evitar el empaque excesivo de un molde, por ejemplo la adición de un cero de más al ingresar un valor numérico.
- C. Aumentar nivel de prevención:** Cuando la seguridad está habilitada, si intenta aumentar el valor configurado para un parámetro más que el porcentaje indicado aparecerá un mensaje solicitando su confirmación.
- D. Disminuir nivel de prevención:** Cuando la seguridad está habilitada, si intenta disminuir el valor configurado para un parámetro más que el porcentaje indicado aparecerá un mensaje solicitando su confirmación
- E. Permitir anular:** Si la seguridad está activada y se supera uno de los límites de modificación, el programa muestra una pregunta a tal efecto. Si la casilla "Permitir anular" está seleccionada usted podrá hacer el cambio de todos modos. Si esta casilla no está seleccionada el mensaje simplemente dirá que usted ha excedido la configuración de seguridad y el cambio no se aplicará.

## Preguntas frecuentes

**P. He terminado de configurar el trabajo y quiero ejecutar el control de compuertas de válvula pero no encuentro la pantalla correspondiente. ¿Qué ocurre?**

- R.
1. Haga clic en el menú principal y seleccione Architect.
  2. Haga clic en la ficha Controles y busque el ícono de la herramienta de control de las compuertas de válvula.
  3. Use el ratón para arrastrar el ícono de la herramienta de control de compuertas de válvula y colocarlo en el área de trabajo azul.
  4. Guarde los cambios y salga haciendo clic en el botón X.

**P. No veo el ícono de la herramienta de control de compuertas de válvula bajo la ficha Controles de Architect.**

- R.
- Instale el software de control de compuertas de válvula desde el CD de Herramientas Opcionales que recibió de RJG. Para hacerlo debe establecer una conexión de red con la computadora desde la cual va a instalar el software.

**P. ¿Qué señales de la máquina debo tener para ejecutar la aplicación de control de compuertas de válvula?**

- R.
- Como mínimo debe tener las señales Inyección hacia Adelante, Recorrido del Tornillo y Molde Sujetado.

**P. ¿Se requiere transferencia V -> P?**

- A.
- Generalmente sí. Si después que se cierran todas las compuertas el eDART® no puede transferir la prensa para que abandone el control basado en la velocidad, entonces la prensa continuará intentando inyectar. Esto puede acumular presión y provocar pérdidas o dañar el múltiple.

Además, en la ficha Transferencia V ->P del eDART® puede seleccionar respaldos para evitar la sobrepresurización del múltiple o de una o todas las cavidades en la herramienta.

Si desea más información comuníquese con el departamento de Asistencia al Cliente de RJG, Inc. llamando al 231-947-3111 o escribiendo a [support@rjginc.com](mailto:support@rjginc.com).

## Una aplicación de compuertas de válvula secuenciales

Proponemos tres esquemas diferentes para controlar compuertas de válvula secuencialmente en una pieza larga y plana. Observe que siempre que podemos hablar de "volumen", no de posición del tornillo. Esto "normaliza" sus moldes sobre todas las máquinas de modo que la configuración de los controles será la misma independientemente del diámetro del tornillo.



### A. Control del volumen de la moldeada

Aunque el ejemplo anterior muestra sensores inmediatamente después de cada compuerta ("PST" significa posterior a la compuerta), supongamos que en un molde determinado usted no tiene estos sensores. Para evitar las líneas de flujo usted debería hacer una serie de moldeadas incompletas, registrando el volumen en cada moldeada ("Pico, Volumen de Moldeada") apenas pasa la siguiente compuerta. Luego debería configurar el control de apertura para que cada compuerta se abra al llegar al volumen encontrado (más una pequeña tolerancia). Los controles de apertura se verían de la siguiente manera:

- ◆ La compuerta #1 se abre en la inyección hacia adelante. Esta sería la única compuerta para la cual estaría seleccionada la casilla "comienzo de la inyección" en la pantalla de control de apertura de las compuertas de válvula.
- ◆ Las compuertas #2 y #3 se abren en el volumen donde ya ha fluido material a través de las mismas.
- ◆ De manera similar, las compuertas #4 y #5 se abren en volúmenes casi llenos.
- ◆ Después que el material prácticamente haya llegado al final de la cavidad (a alta velocidad), usted debería desacelerar la máquina a una velocidad de empaque, digamos alrededor de 10% de la velocidad de empaque para un valor inicial.
- ◆ Luego cada válvula se debe configurar para que se cierre en un cierto volumen. Experimentando, usted debería poder encontrar un volumen que empaque correctamente esa parte del molde, asumiendo que el equilibrio no cambia de moldeada a moldeada. Finalmente, una vez que todas las compuertas se cierran, el control de las compuertas de válvula transfiere la máquina a presión de retención. Alternativamente, se podría usar una etapa de retención para empaquetar la pieza. En este caso usted debería cerrar las compuertas de válvula al final de la inyección hacia adelante seleccionando la casilla "Desactivación de la Inyección hacia Adelante" en la pantalla de Control de Cierre de Válvulas.
- ◆ Como todas las compuertas están cerradas, puede quitar la presión de retención el tiempo suficiente para enfriar alrededor de cualquier núcleo tirante y luego finalizar la inyección (en base al tiempo) e iniciar el tornillo.

**B. Control del empaque basado en la presión de cavidad**

Si tiene sensores de presión de cavidad, puede ingresar puntos de ajuste para cerrar cada válvula al llegar a una presión de empaque determinada. Aun podría usar parámetros de volumen para abrir las válvulas secuencialmente, pero esto podría causar variación con las fugas del anillo de verificación. Para evitar este problema puede usar el tercer enfoque descrito a continuación.

En este esquema, se configura cada compuerta para que se cierre cuando el sensor asociado llega a un punto de ajuste. En la pantalla Control de Cierre de Válvulas debería seleccionar la ubicación de sensor más cercana al punto de control para esa válvula. No sería necesario que fuera posterior a la compuerta si el sensor está en el centro de la cavidad o en otra ubicación. Puede ingresar un punto de ajuste del volumen en la pantalla Control de Cierre de Válvulas como un respaldo en caso que la presión en ese sensor nunca llegue a su punto de ajuste.

Observar que el control basado en la presión de cavidad puede operar con señales ascendentes o descendentes. Por lo tanto, puede permitir que una cavidad empaque hasta una presión mayor que la requerida y luego descargue un poco antes de cerrar la compuerta. Usando este esquema puede obtener menores gradientes de presión sobre la pieza, pero debe transferir la máquina una vez que todas las compuertas de válvula se hayan cerrado.

**C. Control de las líneas de moldeo basado en la presión de cavidad**

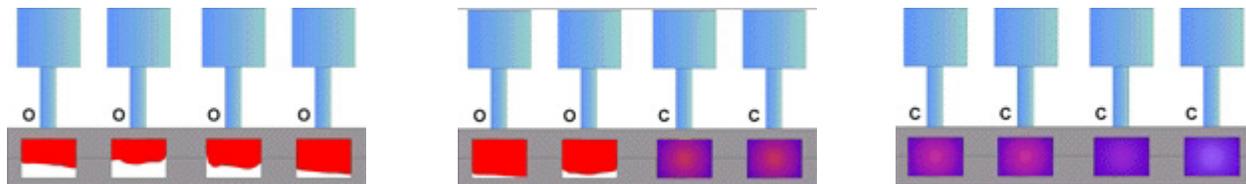
Finalmente, usted podría usar la presión de cavidad para abrir y cerrar las compuertas de válvula (excepto la #1, que se debe abrir en la inyección hacia adelante). Podría configurar el punto de ajuste de apertura para que "detecte" el frente de flujo y abra la compuerta de válvula cuando pase por la misma. Para hacer esto configure el valor de apertura para una presión baja, digamos 100 psi, en el sensor próximo a la compuerta. Como respaldo, en la pantalla de control de apertura de las compuertas de válvula ingrese un punto de ajuste del volumen.

Igualmente puede cerrar las compuertas como en la sección B para controlar el empaque.

Este último esquema parece fabricar las piezas más consistentes posibles, evitando las líneas de moldeo y empackando todas las partes de la pieza hasta la misma presión o hasta una presión especificada.

## Control independiente de cavidades

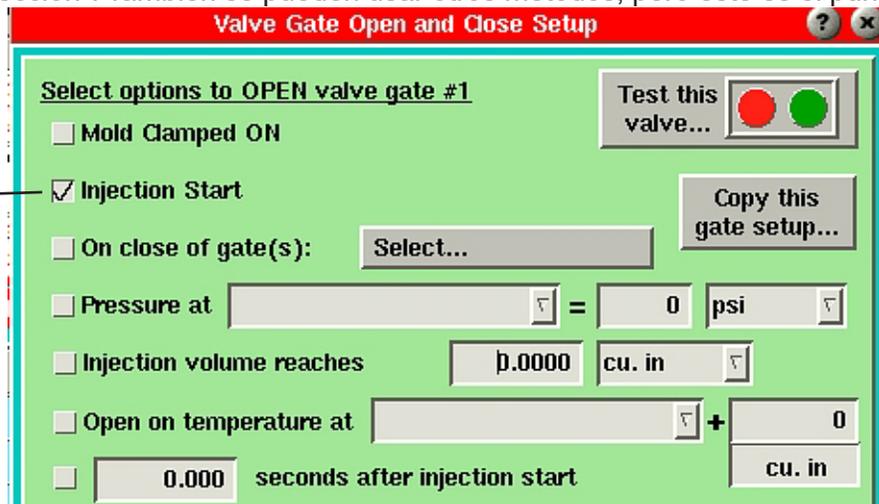
En este método de control todas las cavidades se llenan y empaquetan simultáneamente. El *eDART*® controla las compuertas de válvula de cada cavidad individualmente usando la presión en cada cavidad. Esto controla la presión de empaque final, típicamente mejorando el control de las dimensiones en las piezas de múltiples cavidades.



### Configuración del control de las compuertas de válvula

Para cada fila en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula, haga clic en el botón *Configuración*, seleccione Control de Apertura de Válvula y asegúrese de que esté seleccionada la opción "Inicio de la Inyección". También se pueden usar otros métodos, pero este es el punto de partida.

Empiece por seleccionar el método "Inicio de la Inyección" para la apertura de las compuertas de válvula.

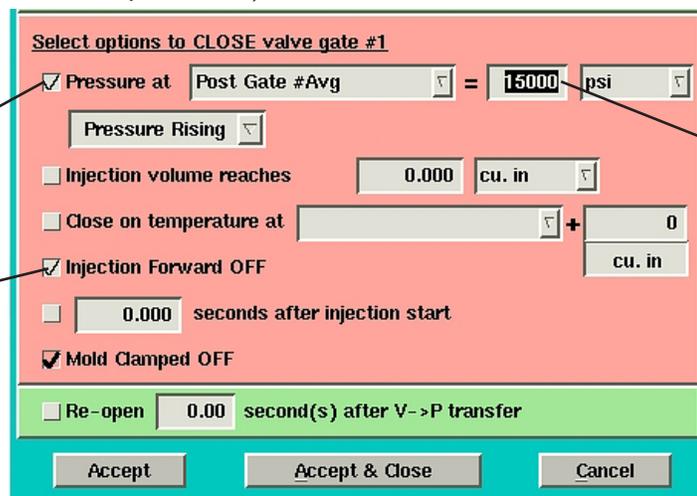


**Figura 8:** Pantalla de configuración del control de apertura de las compuertas de válvula

Luego para cada fila en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula haga clic en el botón *Configuración* y seleccione Control de Cierre de Válvulas. Seleccione el método "Presión en" para cerrar las compuertas y luego elija cuál sensor de presión usará para controlar el cierre de cada válvula. Recomendamos que use los sensores de control posteriores a la la compuerta y que haga coincidir el número de cavidad con el número de compuerta de válvula (en nuestro ejemplo "Post compuerta #1" cierra la compuerta #1).

Ahora seleccione el método de presión para cerrar las compuertas de válvula.

Seleccione esta casilla como una medida de respaldo.



Comience la configuración con una presión elevada.

**Figura 9:** Pantalla de configuración del control de cierre de las válvulas

Observe además que hemos elegido una presión muy alta en el sensor para ayudar a configurar nuestro proceso. Esto evita que el control de las compuertas de válvula cierre alguna compuerta durante la configuración del proceso hasta que hayamos realizado el estudio reológico y configurado la posición de "llenado rápido a empaque lento".

NOTA: Normalmente debería dejar la casilla "Desactivación de la Inyección hacia Adelante" seleccionada. De este modo la compuerta siempre se cerrará al finalizar la inyección y estará lista para abrirse en el ciclo siguiente.

## Configuración del proceso

Aquí se configura el proceso básico. Este método tiene algunos pasos adicionales, pero es la manera más segura de configurar el proceso.

### 1. Configuración inicial de la prensa

Como estará llenando a alta velocidad (V1) y luego al acercarse al final de la cavidad transferirá a una velocidad menor (V2), usted debe configurar al menos dos perfiles de velocidad en la prensa. Por ahora, configure la posición donde transfiere de V1 a V2 en la misma posición donde transfiere para salir de la 1ra Etapa (Transferencia V-> P). De este modo no usará V2 hasta más adelante cuando configure la velocidad de empaque.

### 2. Establecer una configuración de velocidad de llenado

Realice un ensayo reológico en el molde para determinar un rango de velocidades de llenado en el cual el proceso se ejecutará de la manera más consistente posible. En general lo mejor es usar una velocidad de llenado tan rápida como sea posible sin dañar el molde ni sacrificar la calidad de las piezas.

### 3. Restablecer la posición de transferencia V1 -> V2 en la máquina

Dependiendo de la velocidad de llenado usada en el paso anterior, puede que su pieza esté incompleta. Para que la pieza esté 95% llena en la transferencia, configure la posición V1 -> V2 y la posición de transferencia V -> P de la prensa de modo que la pieza solo se llene con V1. Esto se puede hacer configurando el proceso para que fabrique una pieza solo llenada y luego regulando la posición de transferencia hasta que la primera pieza solo llenada esté 90-95% llena. Para hacer una pieza solo llenada configure la presión y el tiempo de retención en cero. Cuando la prensa transfiera a la 2da Etapa la inyección hacia adelante finalizará inmediatamente, haciendo que las compuertas de válvula se cierren.

### 4. Ajustar el equilibrio de cavidad a cavidad

Una vez que haya elegido las velocidades de llenado, ajuste las temperaturas de las puntas para eliminar desequilibrios. Esto se puede lograr haciendo moldeadas incompletas y ajustando las temperaturas de las puntas hasta que los pesos de las piezas solo llenadas sean iguales en todas las cavidades.

### 5. Configurar la velocidad de empaque (V2) en la máquina

Configure un perfil de velocidad para la 2da etapa en la prensa. Inicialmente esta velocidad será aproximadamente igual a 10% de la velocidad de llenado configurada. Para comenzar, no cambie la posición de transferencia. En un momento aumentará la transferencia V -> P, pero no antes debe probar los controles del eDART®.

### 6. Probar los controles del eDART®

Tome nota del valor "Pico, Volumen de moldeada" en la herramienta Valores del Ciclo o el valor del cursor en el gráfico de ciclo en el punto donde la curva de volumen alcanza su valor pico. En la herramienta de transferencia V -> P, seleccione el método de transferencia "Volumen de Inyección" e ingrese el "Pico, Volumen de Moldeada" como valor de ajuste. A continuación regrese a la prensa y aumente gradualmente la posición de transferencia V -> P. El eDART® debería asumir el control de la transferencia V -> P y la prensa debería continuar transfiriendo en la misma posición, fabricando la misma pieza solo llenada. Si realmente quiere estar seguro, reduzca significativamente la posición de la transferencia V -> P en el eDART® y observe si la pieza solo llenada se hace más pequeña.

### 7. Configurar la posición de transferencia de la prensa de modo que el eDART® controle la transferencia V -> P

Una vez que esté seguro de que la prensa está transfiriendo correctamente usando la herramienta de transferencia V -> P de eDART®, puede configurar la posición de la transferencia V -> P en la prensa a un punto donde el eDART® siempre transfiera en primer lugar. Una vez que haya terminado de configurar el proceso debería llevarla nuevamente a una posición donde actúe como un respaldo en caso que por algún motivo el control del eDART® falle.

### 8. Empacar las cavidades usando la herramienta de transferencia V -> P

Ahora aumente el punto de ajuste en la herramienta de transferencia V -> P hasta que una de las cavidades esté correctamente empacada. Cuando esto ocurra tome nota de la presión pico para esa cavidad usando el valor del cursor que se visualiza en el gráfico de ciclo o el valor que se muestra en la herramienta Valores del Ciclo. Por ejemplo, si la cavidad #4 es la primera en empacar, busque el valor "Pico, Post Compuerta #4". Lo usará en el siguiente paso.

9. Ingresar los valores de presión de cavidad en la herramienta Compuertas de Válvula (cavidad 1)

En la herramienta Compuertas de Válvula, busque la compuerta de válvula que controla la cavidad que ahora está totalmente empacada. En el ejemplo del paso 8 ésta sería la cavidad #4. En la columna de presión de cierre, ingrese un valor ligeramente menor que la presión de cavidad pico para esa cavidad (en el ejemplo del paso 8, el valor "Pico, Post Compuerta #4). Ahora la compuerta de válvula se debería estar cerrando por medio de la presión de cavidad.

10. Ingresar los valores de presión de cavidad en la herramienta Compuertas de Válvula (Cavidades restantes)

Repita los dos pasos anteriores para cada una de las cavidades. Esto se hace aumentando el punto de ajuste del volumen en la herramienta de transferencia V -> P y luego, a medida que cada cavidad empaqa, ingresando el punto de ajuste de la presión de cavidad para esa cavidad en la herramienta Compuertas de Válvula. Continúe realizando este proceso hasta que todas las cavidades estén transfiriendo usando control basado en la presión de cavidad. A medida que las cavidades comiencen a cerrarse, es posible que aumente la velocidad de empaque de las cavidades restantes. Tal vez desee configurar perfiles de velocidad más baja adicionales en la máquina hacia el final del empaque para desacelerar el empaque en las cavidades que aun no se han cerrado.

Ahora la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula se debería ver así (después que todas las válvulas se hayan cerrado):

Los campos en la columna Presión de Cierre deberían verse de color azul para indicar que las compuertas realmente se cerraron cuando se llegó a la presión configurada

Puntos de ajuste de la presión de cierre ingresados para cada cavidad (con diferentes presiones) para cerrar cada compuerta de válvula

Aun no se han activado puntos de ajuste para el volumen de cierre como respaldo

La salida del control de Transferencia V -> P se iluminará brevemente cuando todas las compuertas de válvula se cierren y se apagará nuevamente tan pronto como la máquina transfiera

Figura 10: Ingresar puntos de ajuste de la presión de cavidad en la pantalla Compuertas de Válvula

El gráfico de ciclo se verá parecido al siguiente:

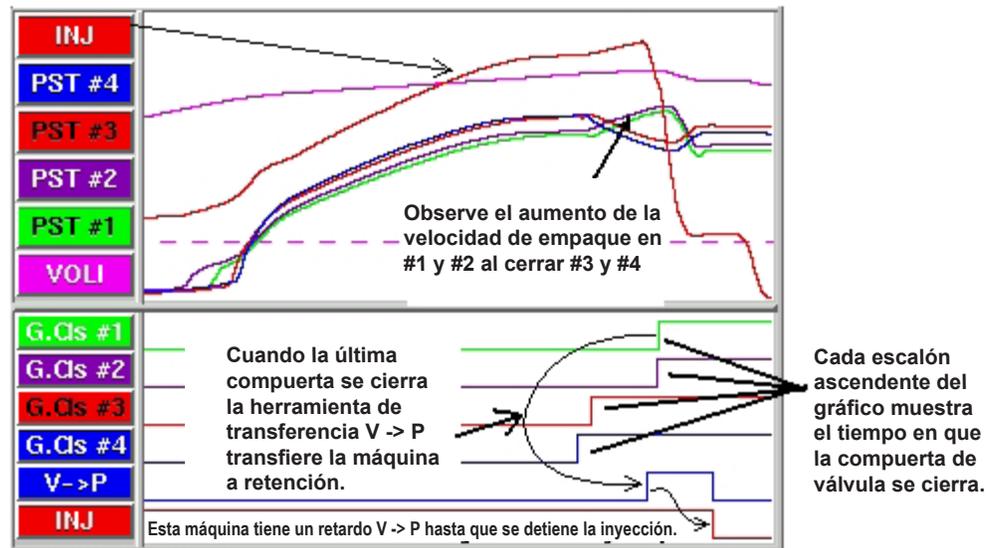
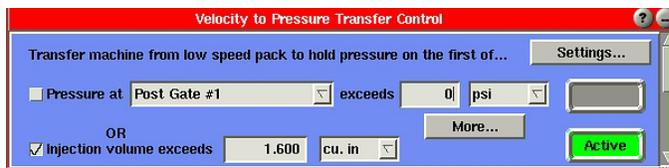


Figura 11: Curvas de presión de cavidad en el gráfico de ciclo

## Configuración de respaldos

### Volumen de inyección

Configure un punto de ajuste del volumen de inyección de respaldo en la herramienta de transferencia V -> P por si acaso ninguna de las válvulas se activa (aproximadamente 10% mayor que la última configuración que tuvo en esta herramienta para transferencia a volumen). Suponiendo que durante la configuración la última compuerta de válvula en cerrarse (en el ejemplo la #1) tenía su presión configurada como 6250 psi (ver Figura 10) cuando el volumen de la moldeada era de 1.48 in.<sup>3</sup>, entonces debería ingresar 1.6 in.<sup>3</sup> como el volumen de inyección para la transferencia, tal como se muestra en la Figura 12.



**Figura 12:** Volumen de inyección de respaldo (pantalla Transferencia V -> P)

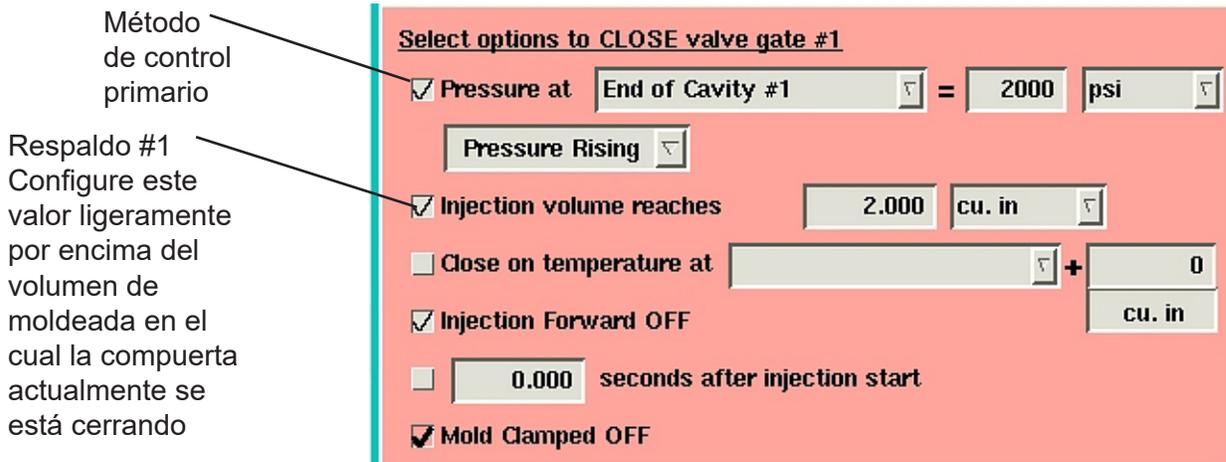


Una vez que esté funcionando, la luz Activa para volumen en la herramienta de transferencia V -> P no debería encenderse (verde) bajo condiciones normales. La transferencia de la máquina de velocidad a presión es activada por el cierre de todas las válvulas, no por haber alcanzado un volumen de moldeada de 1.6 in.<sup>3</sup>.

### Presión de la cavidad

Ahora que las compuertas de válvula se están cerrando en base a la presión de cavidad es importante configurar respaldos para evitar que se produzcan daños si por alguna razón el sensor no ve la presión (por ejemplo debido a un problema mecánico). Para hacerlo ingrese un punto de ajuste del volumen de inyección de respaldo en la pantalla Control de Cierre de Válvulas. Este punto de ajuste debería ser ligeramente mayor que el volumen real de moldeada en el cual la compuerta se está cerrando actualmente. Determine el volumen de moldeada en que se está cerrando cada compuerta (usando el gráfico de ciclo) y configure el volumen de inyección de respaldo de cada cavidad un 10% más grande. Esto evita que la variación del anillo de verificación y el material provoquen una transferencia anticipada pero aun así evita que se produzcan daños si la presión no es detectada.

Por ejemplo, las compuertas #3 y #4 se cierran cuando el volumen de la moldeada es 1.455 in.<sup>3</sup> y las compuertas #1 y #2 se cierran cerca de 1.48 in.<sup>3</sup>. En este caso debería configurar el volumen de inyección de respaldo para las compuertas #3 y #4 como 1.6 in.<sup>3</sup> y para las compuertas #1 y #2 como 1.63 in.<sup>3</sup>. La siguiente pantalla muestra la configuración del último volumen de inyección de respaldo (compuerta #4).



**Figura 13:** Presión de cavidad de respaldo (pantalla de control del cierre de las válvulas)



**IMPORTANTE:** Una vez que esté funcionando observe la pantalla Compuertas de Válvula y verifique que todos los valores de la columna "Presión de Cierre" estén destacados en color azul. Si no lo están significa que el proceso no está siendo controlado por la presión de cavidad, lo que provocará más variación.

### Cómo evitar variaciones entre cavidades: Control del "Rango"

Podría ocurrir que un tapón frío bloquee el material evitando que ingrese en una cavidad. En este caso la cavidad bloqueada no alcanzará su punto de ajuste de la presión y no se inyectará la cantidad total de material. Si hay dos cavidades, esto hará que todo el material se dirija a una sola cavidad antes de que se dispare alguno de los respaldos, posiblemente causando graves daños a dicha cavidad.

Para evitar este problema usamos la función para múltiples cavidades de eDART® para configurar un respaldo en un nivel de presión "fantasma" llamado "Rango". El valor "Presión del Plástico, Post Compuerta #Rng" siempre es la diferencia entre el mayor y el menor valor de sensor Post Compuerta en cada instante. El siguiente ejemplo corresponde a un molde que solo tiene sensores en el extremo de la cavidad (EOC).

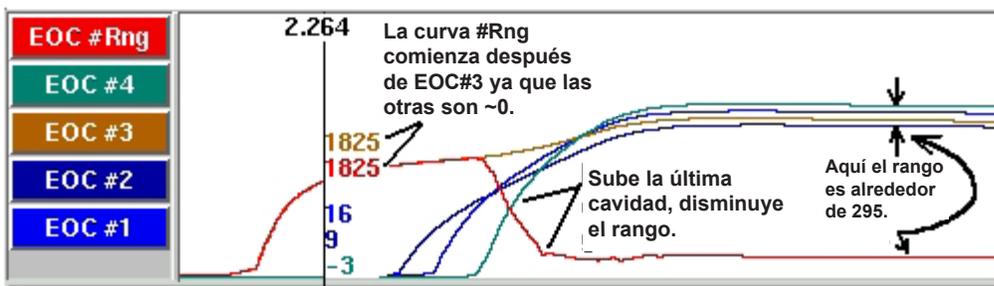


Figura 14: Curvas "Presión del Plástico, Post Compuerta #Rng" en el gráfico de ciclo

De modo que puede configurar un punto de ajuste de transferencia de la máquina en "Presión del Plástico, Post Compuerta #Rng" (en la herramienta Transferencia V -> P) igual que si fuera un sensor real. Esto evitaría que la diferencia entre cavidades supere un determinado rango. En nuestro ejemplo configuramos un rango de 2500 psi, un valor que bajo circunstancias normales nunca se debería exceder.

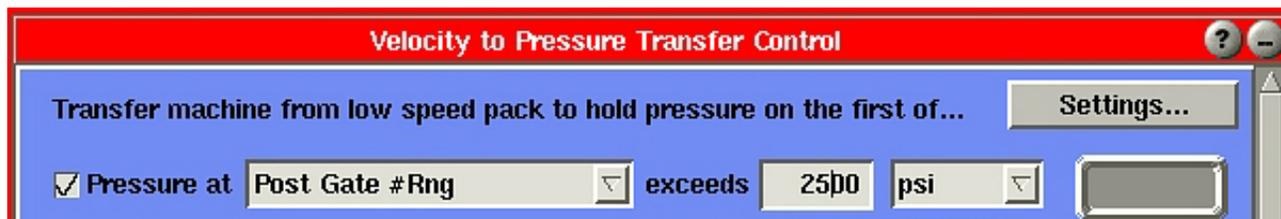


Figura 15: Ingresar un punto de ajuste de la transferencia en Post Compuerta #Rng (pantalla Transferencia V a P)

Si la diferencia entre dos cavidades cualquiera es mayor que 2500 psi la máquina transferirá antes que puedan producirse daños.

## Referencias para la herramienta Control de Compuertas de Válvula

La función básica de la herramienta de control de las compuertas de válvula es abrir las compuertas de válvula en respuesta a ciertos eventos específicos que se producen durante el ciclo y cerrarlas en respuesta a otros. Generalmente el esquema más potente para obtener piezas de calidad consiste en usar la presión de cavidad. La herramienta de control de las compuertas de válvula también permite configurar eventos de apertura y cierre en base al volumen inyectado (carrera) o el tiempo. Esta herramienta también transfiere la máquina de velocidad a presión (retención) una vez que todas las compuertas de válvula se han cerrado. Esto le permite reducir la presión de retención e iniciar la recuperación (recorrido del tornillo) de manera anticipada, lo que puede acortar el tiempo del ciclo o bien mejorar la mezcla y el plástico fundido (si es que aun se requiere el tiempo de enfriamiento).

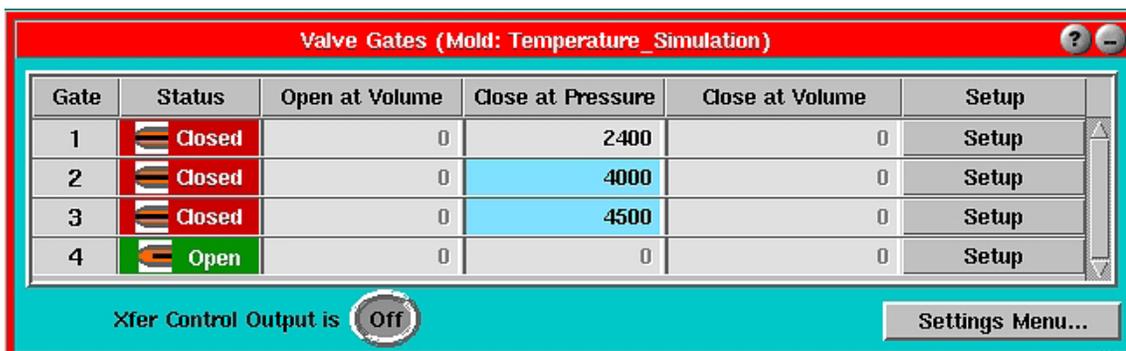


Figura 42: Herramienta de control de las compuertas de válvula

La pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula (ver figura anterior) lista por su nombre (o por su número) todas las compuertas de válvula que encuentra el sistema. Los nombres se asignan a las compuertas de válvula cuando sus módulos OR2-D identificados por primera vez por el eDART® al ser iniciado. Estos se configuran en la herramienta Ubicación de los Sensores.

**Valve Gate**

**Número (o nombre) de la compuerta de válvula**

Este es el identificador que le dio a la compuerta de válvula cuando seleccionó su ubicación en la herramienta Ubicación de los Sensores. Las compuertas de válvula pueden ser controladas por varias entradas diferentes, de modo que una compuerta de válvula no siempre está directamente asociada con una cavidad.

**Status**

**Estado**

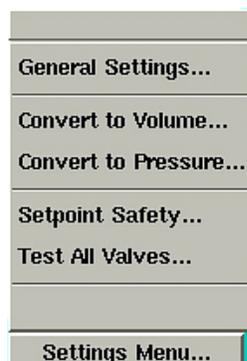
Esta columna muestra el estado de cada compuerta de válvula durante el ciclo (abierta o cerrada). Se usa el color rojo para las compuertas cerradas y verde para las abiertas (además de un icono). Si el estado muestra "Sin Ctl." significa que todavía no se ha operado la compuerta de válvula o el módulo OR2-D correspondiente está desconectado.

**Open at Volume**

**Settings Menu...**

**Menú de configuración**

El menú de configuración contiene la configuración general para este control de compuerta de válvula.



**Close at Pressure**

**Cerrar válvula al llegar a este nivel de presión**

Cuando la presión en la cavidad del sensor seleccionado llegue a este nivel la válvula se cerrará. Si este campo está destacado en azul, la válvula se cerró al llegar a esta presión de cavidad.

La presión también debe estar yendo en la dirección seleccionada en la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvula (Figura 44). Puede usar una caída de presión para cerrar una compuerta si desea una descarga controlada luego del empaque. Los valores de esta columna se muestran en las unidades seleccionadas en la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvula (Figura 44).

Si no tiene sensores de presión de cavidad para control, la compuerta de válvula se puede programar para que se cierre al llegar a un volumen de moldeada determinado (Ver "Cerrar la válvula al llegar a este volumen").

Si el valor está en gris y no se puede modificar, el control basado en la presión de cavidad no está habilitado. Abra la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvula (Figura 44) y seleccione la casilla "Presión en".

**Close at Volume**

**Cerrar válvula al llegar a este volumen**

La válvula se cerrará cuando el volumen (calculado como el producto entre la carrera y la superficie del tornillo) llegue a este nivel. Si este campo está destacado, la válvula se cerrará al llegar a un volumen determinado.

Los valores de esta columna se muestran en las unidades seleccionadas en la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvula (Figura 44).

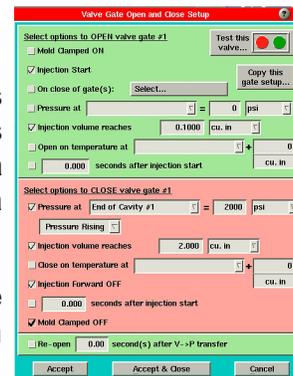
Si también está usando presión de cavidad, el primer parámetro que llegue al valor configurado (presión o volumen de cavidad) cerrará la válvula. Por lo tanto, se puede utilizar la configuración de volumen como respaldo en caso de que la presión de cavidad nunca llegue al valor configurado.

Si el valor está en gris y no se puede modificar, el control de cierre basado en el volumen no está habilitado. Abra la pantalla de control del cierre de las compuertas de válvula (Figura 44) y seleccione la casilla "El volumen de inyección llega a".

**Configuración**

Cada compuerta de válvula tiene configuraciones separadas para los controles de apertura y cierre. Puede ingresar estas configuraciones haciendo clic en el botón Configuración de cada válvula y escogiendo en el menú ya sea el control de apertura o el control de cierre de la válvula (ver páginas 36-39).

Además, puede probar el funcionamiento de los contactos que controlan la compuerta de válvula seleccionando la opción "Probar esta válvula" (ver página 44).



**Setup**



**Luz de la salida de control**

Esta luz está encendida (y así lo dice) siempre que los contactos de relé para transferir la máquina están activados (cerrados). Verá que una vez que el programa haya transferido la máquina de empaque (baja velocidad) a retención (control de presión), la salida permanece encendida hasta el final de la inyección

**Control de apertura de las compuertas de válvula**

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Control de Apertura de las Válvulas en el menú Configuración. Aquí puede escoger cuándo se debe abrir la compuerta de válvula seleccionada. Observe que puede seleccionar más de una opción o ninguna si desea mantener cerrada una cavidad durante la configuración del proceso.

**Abrir cuando el molde esté sujetado**

Si esta casilla está marcada, la compuerta de válvula se abrirá cuando el molde esté sujetado. Este es probablemente el mejor método ya que la compuerta de la válvula permanece cerrada hasta justo antes de la inyección y luego se abre después que hay algún chance de derrame.

**Abrir al comenzar la inyección**

Si esta casilla está seleccionada, la compuerta de válvula se abrirá cuando comience la inyección (si es que todavía no se abrió cuando el molde se sujetó). Esta función se puede usar como respaldo en caso que la señal de Molde Sujetado por alguna razón no se active.

**Abrir cuando se cierra otra compuerta de válvula**

Use esta función como control alternativo de las compuertas de válvula cuando una cavidad se llena y empaqueta antes que empiece la siguiente.

Compuerta de válvula cuyo cierre abrirá la otra compuerta de válvula

En el cuadro combinado seleccione la compuerta de válvula que al cerrarse abrirá la otra compuerta de válvula.

**Abrir al llegar a esta presión**

Esta casilla habilita la apertura de la compuerta de válvula al llegar a una determinada presión. Esto se puede usar en un sistema de compuertas de válvula secuenciales para eliminar líneas de moldeo abriendo una compuerta cuando el frente de flujo llega a un sensor. También se puede usar para una especie de "inicio rápido", permitiendo que la presión de inyección se acumule hasta cierto nivel antes de abrir la compuerta.

Sensor de apertura de la compuerta

Seleccione el sensor (presión del plástico) que desea usar para abrir esta compuerta de válvula.

Abrir al llegar a esta presión

Seleccione el nivel de presión en el cual desea que la compuerta de la válvula se abra (use la presión del plástico en el sensor mostrado a la izquierda). Observe que si usa "inyección", la presión mostrada NO es la presión hidráulica sino la presión del plástico (presión hidráulica multiplicada por el coeficiente de intensificación).

Unidades de presión

Unidades para la presión del plástico a la izquierda.

## RJG, Inc.

### Abrir al llegar al volumen de inyección

Este método abrirá la compuerta de válvula cuando el volumen de inyección (carrera \* sección transversal del tornillo) llegue al valor mostrado a la derecha. Esto se puede usar para una especie de "inicio rápido" en el cual la máquina comienza a inyectar y logra cierta compactación de la masa fundida antes de que la compuerta se abra. Dejar el punto de ajuste en cero causará que la compuerta de válvula se abra justo cuando comience el llenado (después de usar la longitud de descompresión).

#### Punto de ajuste del volumen

Nivel de volumen para el cual la compuerta de válvula se abre (en las unidades indicadas a la derecha).

#### Unidades de volumen

Unidades para el punto de ajuste del volumen a la izquierda.

**Valve Gate Open and Close Setup**

**Select options to OPEN valve gate #1**

Mold Clamped ON

Injection Start

On close of gate(s): Select...

Pressure at [ ] = 0 psi

Injection volume reaches 0.1000 cu. in

Open on temperature at [ ] + 0 cu. in

0.000 seconds after injection start

**Select options to CLOSE valve gate #1**

Pressure at End of Cavity #1 = 2000 psi

Pressure Rising [ ]

Injection volume reaches 2.000 cu. in

Close on temperature at [ ] + 0 cu. in

Injection Forward OFF

0.000 seconds after injection start

Mold Clamped OFF

Re-open 0.00 second(s) after V->P transfer

Test this valve... [Red] [Green]

Copy this gate setup...

Accept Accept & Close Cancel

## Control de cierre de las compuertas de válvula

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Control de Cierre de las Válvulas en el menú Configuración. Aquí puede escoger cuándo se debe cerrar la compuerta de válvula seleccionada. Observe que es posible seleccionar más de una opción.

### **Habilitar cierre basado en la presión**

Seleccione esta casilla para hacer que la compuerta de válvula se cierre cuando la presión en el sensor a la derecha llegue al nivel configurado. Si esta opción está habilitada, este valor se puede configurar desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula (Figura 7). Típicamente esto se usaría para control de empaque. Cada compuerta de válvula se puede controlar en forma separada para lograr consistencia entre las presiones de empaque en diferentes ubicaciones de compuerta o cavidades.

#### Sensor para cierre de la compuerta de válvula

Seleccione el sensor (presión del plástico) que desea usar para cerrar la compuerta de válvula al llegar al nivel de presión indicado a la derecha.

#### Cerrar al llegar a esta presión

La compuerta de válvula se cerrará cuando la presión (del plástico) en el sensor seleccionado llegue a este nivel. Este valor se puede ajustar rápidamente desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula en la columna de presión de cierre. Observe que si usa "inyección", la presión mostrada NO es la presión hidráulica sino la presión del plástico (presión hidráulica multiplicada por el coeficiente de intensificación).

#### Unidades de presión de cierre

Estas son las unidades para la presión a la izquierda. El valor de presión que aparece en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula también se fija en estas unidades (aun cuando las unidades no aparecen allí).

#### Cerrar durante

Si selecciona "Presión en aumento", la válvula se cierra cuando la presión en el sensor anterior llega al nivel seleccionado mientras la presión está aumentando (antes del pico). Si selecciona "Presión" la válvula se cierra después del pico cuando la presión cae por debajo del valor seleccionado. Esto resulta útil para descargas controladas luego del empaque a fin de reducir los gradientes de presión y dimensionales.

Si utiliza este método y la presión nunca sube hasta el nivel del punto de ajuste, la compuerta de la válvula NO SE CERRARÁ con la presión.

Una vez que una válvula se cierra no vuelve a abrirse hasta el siguiente "evento de apertura" (por ejemplo Molde Ajustado u otro control de apertura seleccionado).

### **Cerrar al llegar a este volumen**

Seleccione esta casilla para hacer que la compuerta de válvula se cierre cuando el volumen de inyección llegue a un determinado nivel.

Use esta función como un respaldo para el control basado en la presión, por si nunca se alcanzan las presiones especificadas. Esto es particularmente importante en sistemas con cavidades alternas donde la primera cavidad se debe cerrar para abrir la segunda cavidad antes de que la máquina acelere para su siguiente etapa de llenado.

También puede usar control basado en el volumen si no tiene sensores de presión de cavidad. El proceso se controlará bastante bien, excepto por las variaciones de las fugas del anillo de verificación y las variaciones de la compresibilidad del material.

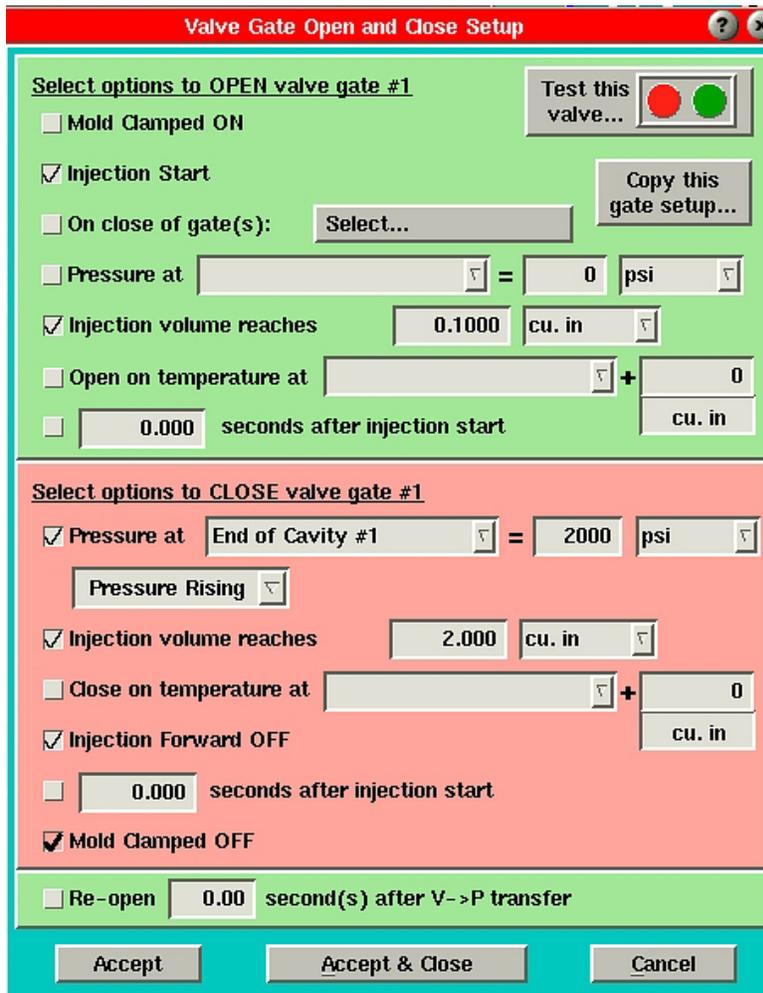


Figura 43: Pantalla de control de apertura / cierre de las compuertas de válvula

Cerrar en el punto de ajuste del volumen

Configure esto para el volumen (carrera \* superficie del tornillo) en el cual desea que la compuerta de válvula se cierre (en las unidades indicadas a la derecha). Este valor se puede ajustar rápidamente desde la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula en la columna de volumen de cierre.

Unidades de volumen

Estas son las unidades para el punto de fijación del volumen a la izquierda. El valor de volumen que aparece en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula también se fija en estas unidades (aun cuando las unidades no aparecen allí).

**Cerrar cuando se desactiva la inyección**

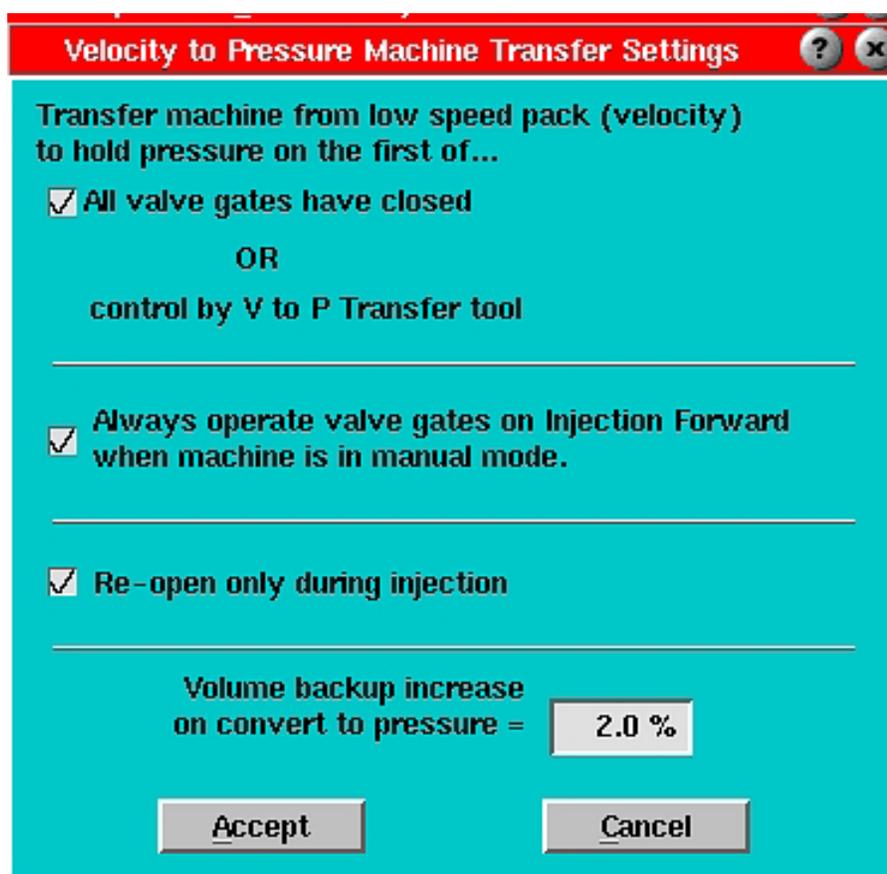
Este es una especie de "último recurso" para cerrar la compuerta de válvula al finalizar la inyección, antes que comience el recorrido del tornillo. Por defecto esta opción está activada y se usa como una medida de respaldo en caso que no se alcancen o no se hayan configurado la presión y el volumen.

**Cerrar al llegar a este tiempo**

Este control cerrará la compuerta de válvula esta cantidad de tiempo después del inicio de la inyección. Este es una especie de respaldo de último recurso en caso que no funcionen la presión y el volumen. Sin embargo, si las velocidades de la máquina cambian, la cantidad de material que se inyecta en el tiempo configurado puede variar y provocar rebabas o moldeadas incompletas.

## Configuración de transferencia de la máquina de velocidad a presión

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Configuración General en el menú Configuración. Aquí puede elegir cuándo transferir de empaque de baja velocidad (velocidad) a presión de retención.



*Figura 45: Pantalla de configuración de la transferencia V -> P de la máquina*

### Transferir cuando todas las compuertas de válvula estén cerradas

Para que esto funcione debe usar la herramienta de transferencia V -> P para transferir la máquina de velocidad a presión. En este caso, si esta casilla está seleccionada, la transferencia de la máquina ocurrirá cuando todas las compuertas de válvula se hayan cerrado (o antes si es que primero se produce algún otro control de transferencia V -> P).

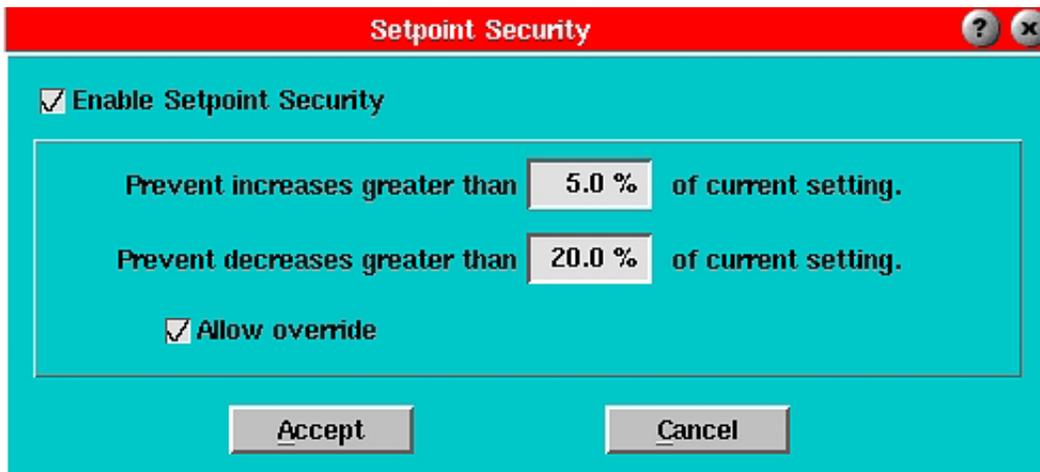
### Operar con la máquina en modo manual

Si tiene una "Entrada Módulo de Secuencia, Máquina en Manual", este interruptor se puede usar para controlar qué hacen las compuertas de válvula cuando la máquina está en modo manual. Si purga a través del molde debería dejar este interruptor activado y configurar las compuertas de válvula para que se abran y cierren cuando se active y desactive la inyección hacia adelante.

Si desea que cuando máquina está en modo manual las compuertas permanezcan cerradas (por ejemplo para evitar derrames), entonces desactive este interruptor. Luego puede retraer el carro y realizar la purga sin las compuertas abiertas.

## Seguridad de los puntos de ajuste

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Seguridad Puntos de Ajuste en el menú Configuración. Aquí puede habilitar seguridad para ciertos parámetros tales como los puntos de ajuste.



*Figura 46: Seguridad de los puntos de ajuste*

### Habilitar seguridad de los puntos de ajuste

Cuando esta casilla está seleccionada las características de seguridad descritas a continuación están activas. Cuando no está seleccionada puede modificar la presión de cavidad y otros puntos de ajuste como prefiera.

Recomendamos que use la seguridad para ayudar a evitar el empaque excesivo de un molde, por ejemplo la adición de un cero de más al ingresar un valor numérico.

#### Aumentar nivel de prevención

Cuando la seguridad está habilitada no se puede aumentar el valor configurado para un parámetro más que el porcentaje indicado.

#### Disminuir nivel de prevención

Cuando la seguridad está habilitada no se puede disminuir el valor configurado para un parámetro más que el porcentaje indicado.

### Permitir anulación

Si la seguridad está activada y se supera uno de los límites de modificación, el programa muestra una pregunta a tal efecto. Si la casilla "Permitir anulación" está seleccionada usted podrá hacer el cambio de todos modos. Si esta casilla no está seleccionada el mensaje simplemente dirá que usted ha excedido la configuración de seguridad y el cambio no se aplicará.

## Prueba de las compuertas de válvula

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Probar Todas las Válvulas en el menú Configuración. Aquí puede probar todas las compuertas de válvula a la vez.

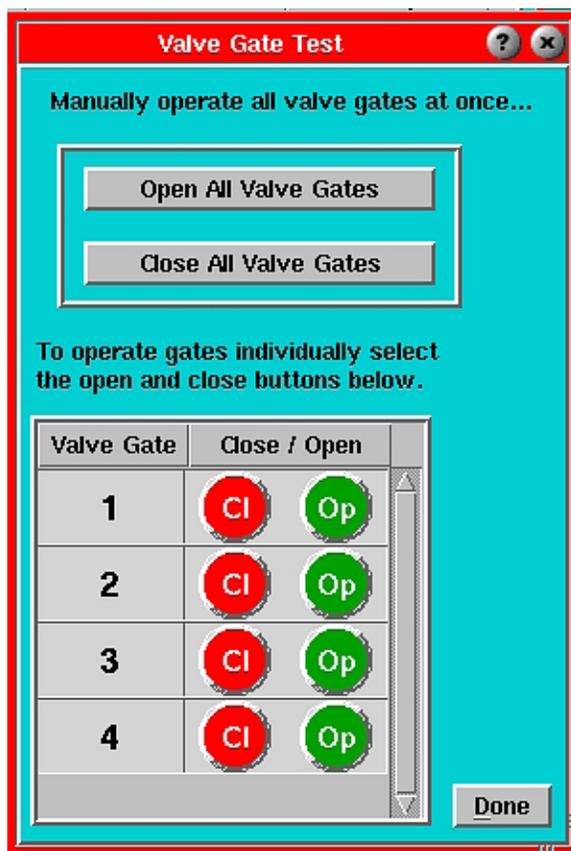


Figura 47: Prueba de las compuertas de válvula

**Open All Valve Gates**

**Abrir todas las compuertas de válvula**

Haga clic en este botón para conmutar simultáneamente todos los controles de las compuertas de válvula a la posición "Abierta".

NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.

**Close All Valve Gates**

**Cerrar todas las compuertas de válvula**

Haga clic en este botón para conmutar simultáneamente todos los controles de las compuertas de válvula a la posición "Cerrada".

NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.

**Done**

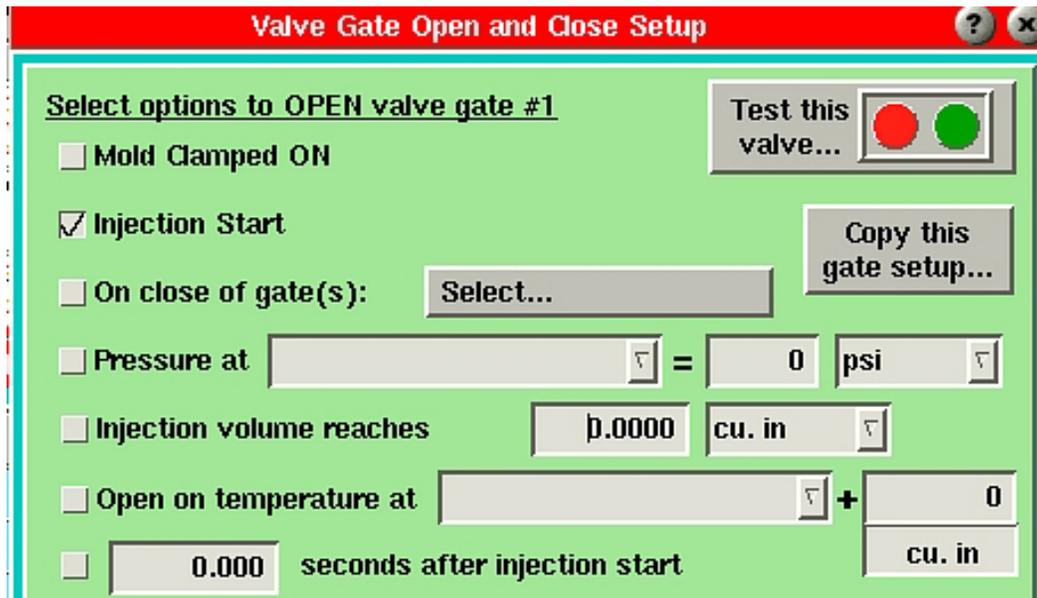
**Listo**

Al hacer clic en este botón la ventana se cerrará y el control regresará al controlador de compuertas de válvula usando puntos de ajuste, etc.

## RJG, Inc.

### Probar compuertas de válvula individuales

Para abrir esta pantalla seleccione la opción Probar Esta Válvula en el menú Configuración. Aquí puede probar cada compuerta de válvula en forma individual.



*Figura 48: Probar cada compuerta de válvula*

### Cerrar compuerta

Haga clic en este botón para obligar que la compuerta se cierre para probarla.

NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.

### Abrir compuerta

Haga clic en este botón para obligar que la compuerta se abra para probarla.

NO use este control en el ciclo ya que anula la configuración de sus controles de apertura y cierre.

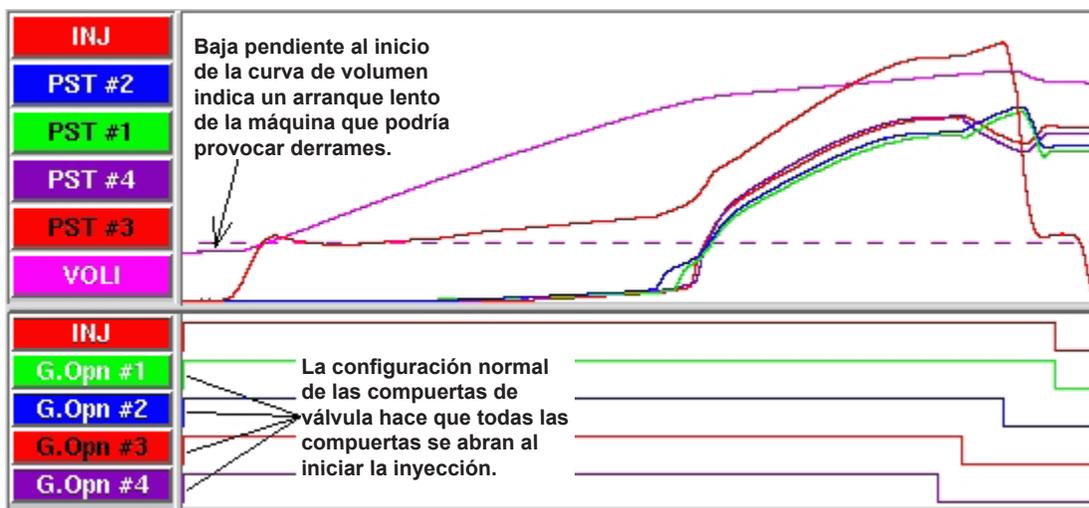
## Técnicas adicionales para controlar las compuertas de válvula

### Inicio rápido

Se ha sugerido que algunas aplicaciones con compuertas de válvula de alta velocidad podrían funcionar mejor si se evita toda posibilidad de derrame o inyección lenta al inicio abriendo tarde las compuertas de válvula. El control de las compuertas de válvula ofrece dos maneras de hacerlo.

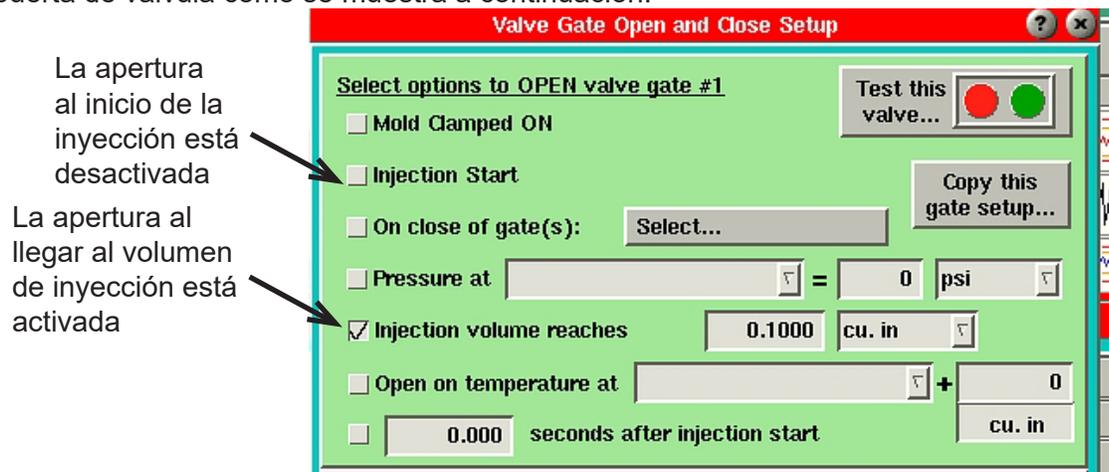
#### Abrir al llegar a este volumen

Este método probablemente sea el más consistente. Un buen punto de partida es el volumen cero que se atravesará cuando el pistón esté en velocidad de régimen. Esto requiere que use algo de descompresión en el proceso. Es importante observar que si está usando velocidades de inyección altas y tiene una demora significativa en la apertura de las compuertas de válvula, este enfoque puede sobrepresurizar el múltiple. Antes de configurar un control de apertura tardía el ciclo se debe ver de la siguiente manera:



*Figura 34: Gráfico de ciclo sin "control de apertura tardía"*

Para configurarlo en forma temprana (apertura en función del volumen), configure el control de cada compuerta de válvula como se muestra a continuación:



*Figura 35: Configuración del control de apertura de las compuertas de válvula (método de apertura en función del volumen)*

Ahora el gráfico de ciclo mostrará las compuertas abriéndose en forma tardía de la siguiente manera:

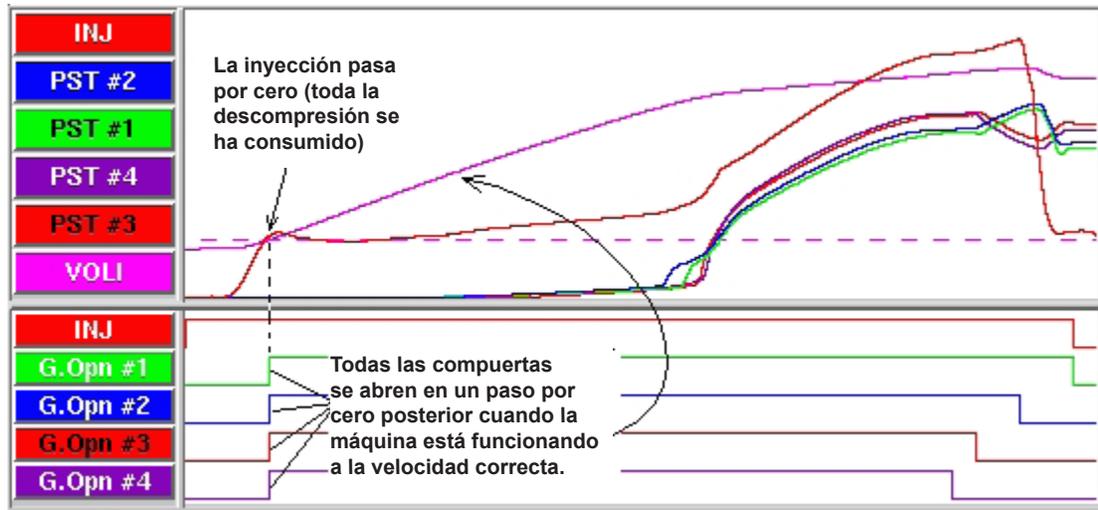


Figura 36: Gráfico de ciclo con "control de apertura tardía"

Abrir al llegar a esta presión

Esta técnica es similar a la "apertura en volumen cero" de la página anterior, excepto que se podría usar la presión para "pre-presurizar" el barril y forzar una inyección inicial muy rápida debido a la presión acumulada. La única diferencia es que para la apertura debería seleccionar "Presión en la Inyección" como se ilustra a continuación.

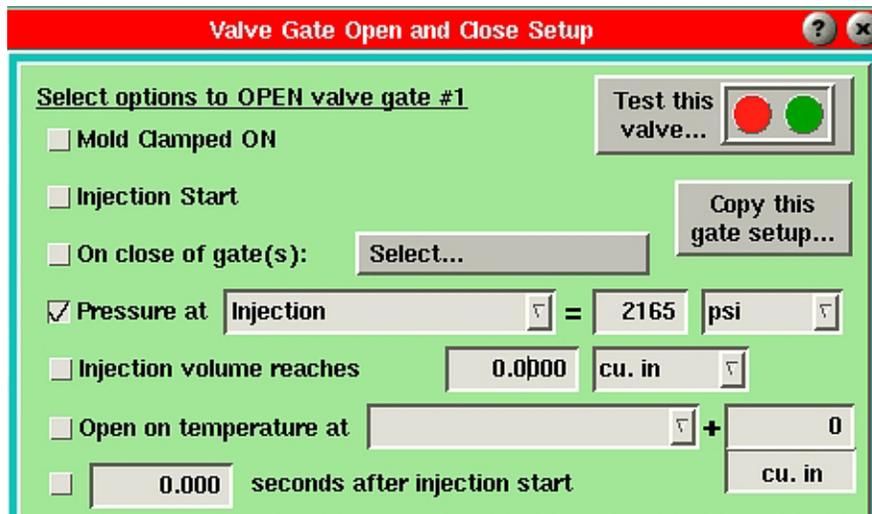


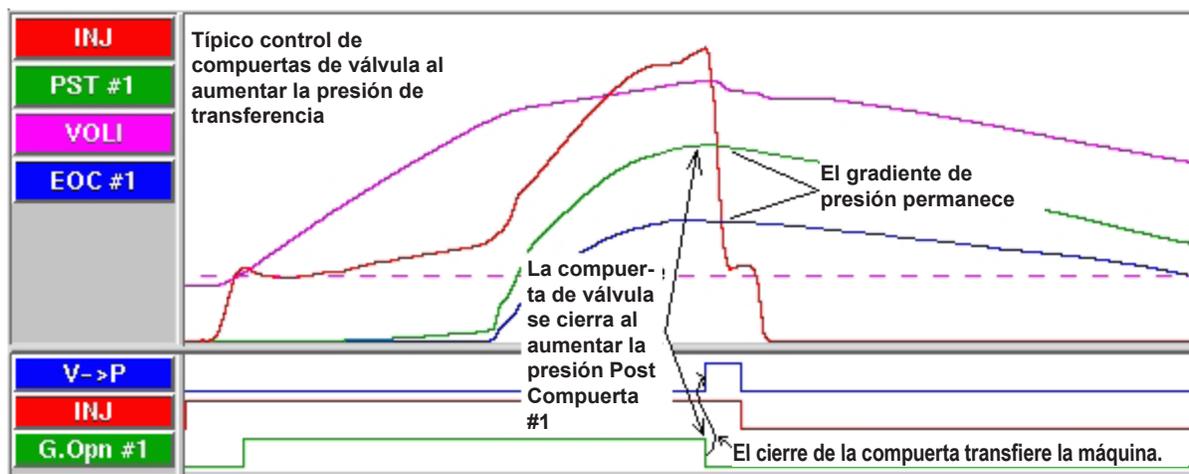
Figura 37: Configuración del control de apertura de las compuertas de válvula (método de apertura en función de la presión)

Estas técnicas aun no han sido probadas en planta. Las incluimos aquí simplemente a modo de sugerencia de diferentes maneras inusuales y flexibles en las que se podría utilizar el control de las compuertas de válvula.

## Descarga de presión

Para algunas piezas es importante reducir el gradiente de presión a lo largo de la pieza tanto como sea posible. Esto puede reducir la variación de las dimensiones de extremo a extremo.

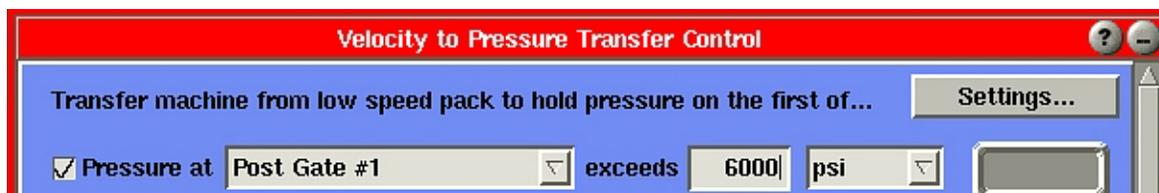
En un proceso normal configuramos un llenado rápido y un empaque lento a cierta presión. Esto hace que después del cierre de la compuerta la presión en la compuerta sea considerablemente más alta que la presión en el extremo de la cavidad. El gráfico de ciclo normalmente se verá parecido al siguiente:



*Figura 38: Gráfico de ciclo que muestra la cavidad llena y empacada a una presión*

El cierre de la compuerta de válvula hace que la máquina transfiera.

Para reducir el gradiente de presión podemos permitir que la máquina transfiera a retención usando la herramienta de transferencia V -> P de eDART®. Esta herramienta se configura para transferir la máquina para que retenga a la máxima presión de empaque deseada de la siguiente manera:



*Figura 39: Ingrese el punto de ajuste de la transferencia en la herramienta de transferencia V -> P*

## Control de cavidades alternas

Esta es una técnica para reducir el tonelaje de cierre llenando, empaquando y cerrando las compuertas de las cavidades en forma secuencial. Esto significa que una cavidad está totalmente terminada (llenado, empaque y cierre) antes que la siguiente compuerta se abra. Si hay dos o más cavidades esto se puede hacer por grupos si fuera necesario. La desventaja de este método es que se perderá parte del tiempo del ciclo.

Para implementar esta técnica se han desarrollados dos métodos diferentes. En el primer método se configura una velocidad para llenar y empaquetar todas las cavidades. Las compuertas de válvula se abren y cierran usando puntos de ajuste de la presión de cavidad. En el segundo método para abrir y cerrar las compuertas de válvula también se usan puntos de ajuste de la presión de cavidad, pero para llenar y empaquetar cada cavidad se usan múltiples velocidades.

### Método #1: Una sola velocidad

Este método usa una sola velocidad durante la primera etapa. Con una velocidad de llenado menor, una de las cavidades se empaqa hasta un punto de ajuste de la presión de cavidad, se cierra la compuerta de válvula y se abre la siguiente cavidad. Este proceso continúa hasta que se hayan llenado y empaquetado todas las cavidades. La ventaja de este método es que el proceso es muy fácil de configurar. La desventaja de usar este método es que el proceso se ejecuta a menor velocidad, con lo que tal vez no sea posible producir piezas de calidad.

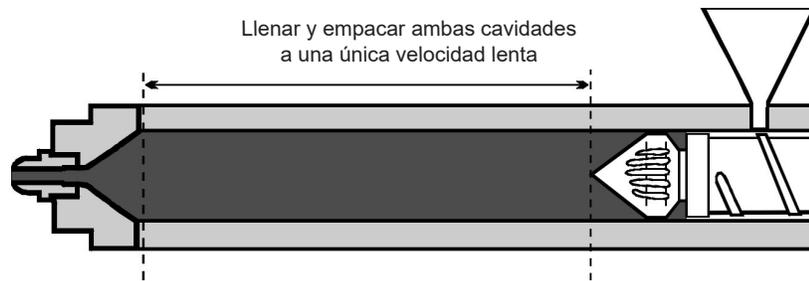


Figura 16: Método #1: Una sola velocidad

### Método #2: Múltiples velocidades

En este método se configuran múltiples velocidades en la unidad de inyección. Cada cavidad tiene una velocidad rápida para llenar la pieza (hasta el 90%) y una velocidad lenta para empaquetarla. Una vez que la primera cavidad está empaquetada la compuerta de válvula se cierra y se abre la compuerta de válvula para la siguiente cavidad. Este proceso continúa hasta que se hayan llenado y empaquetado todas las cavidades. Las ventajas de este método incluyen una mayor flexibilidad para optimizar el control y la posibilidad de usar una velocidad de llenado primaria elevada, sin sobrepasar el punto de ajuste. Las desventajas incluyen una mayor complejidad en la configuración del proceso, más ajustes a los puntos de ajuste de la transferencia (debido a las variaciones del proceso) y la coordinación manual del control de velocidad con el control de las compuertas de válvula. Con este método también hay mayor probabilidad de error si se está usando un gran número de cavidades.

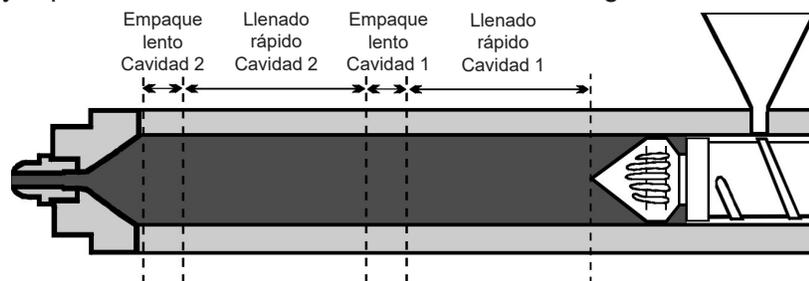


Figura 17: Método #2: Múltiples velocidades (mostrando la velocidad del tornillo en cada posición del mismo)

### Configuración del proceso (Método #1)

Configurar un proceso con cavidades alternas exige configurar los controles de la prensa y los del eDART® de forma coordinada. A continuación presentamos un método paso a paso para configurar el proceso con dos cavidades alternas, una compuerta en cada cavidad. Este procedimiento asume que ha configurado y probado la herramienta Compuertas de Válvula y la herramienta Transferencia V -> P del eDART® como se describe en las páginas 5 y 6.

1. Preparar el tamaño de la moldeada

Cargue suficiente material delante del tornillo para llenar y empaquetar ambas cavidades. Quizás desee comenzar por llenar todas las cavidades simultáneamente para determinar el tamaño de su moldeada. Para hacerlo configure los controles de las compuertas de válvula para que ambas cavidades se abran cuando comience la inyección y se cierren cuando se desactive la inyección hacia adelante. Luego configure una moldeada tipo "llenado solamente" (moldeada incompleta) usando una velocidad de llenado de baja a media. Aumente gradualmente el tamaño de la moldeada hasta que las dos cavidades puedan llenarse. Asegúrese de tener suficiente material para el empaque y el cojín.

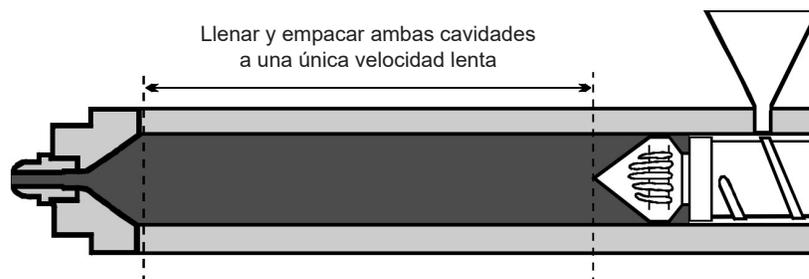


Figura 18: Moldeada preparada para el método de una sola velocidad

2. Configurar las compuertas de válvula de la cavidad 1

Abra la herramienta Compuertas de Válvula en el eDART®. Haga clic en el botón Configuración de la compuerta de válvula que controla la primera cavidad a llenar. Seleccione el Control de Apertura de la compuerta de válvula y seleccione la casilla Comienzo de la Inyección. A continuación seleccione el Control de Cierre de la compuerta de válvula y seleccione el método "Presión en" para cerrar las compuertas; luego elija cuál sensor de presión usará para controlar la compuerta de válvula (en el ejemplo siguiente, "Post Compuerta #1"). Inicialmente ingresaremos un punto de ajuste bajo para la presión de cavidad, por ejemplo 1000 psi. También seleccione la casilla "El volumen de inyección llega a" e ingrese un valor alto que no sea posible alcanzar. Finalmente, seleccione la casilla "Desactivación de la Inyección hacia Adelante".

Configure todas las compuertas de válvula restantes igual que la primera cavidad, excepto que el control de apertura de la válvula se debe configurar para que la apertura se produzca cuando la compuerta de válvula anterior se cierre. Por ejemplo, la segunda compuerta de válvula se debería configurar para que se abra cuando la primera se cierre.

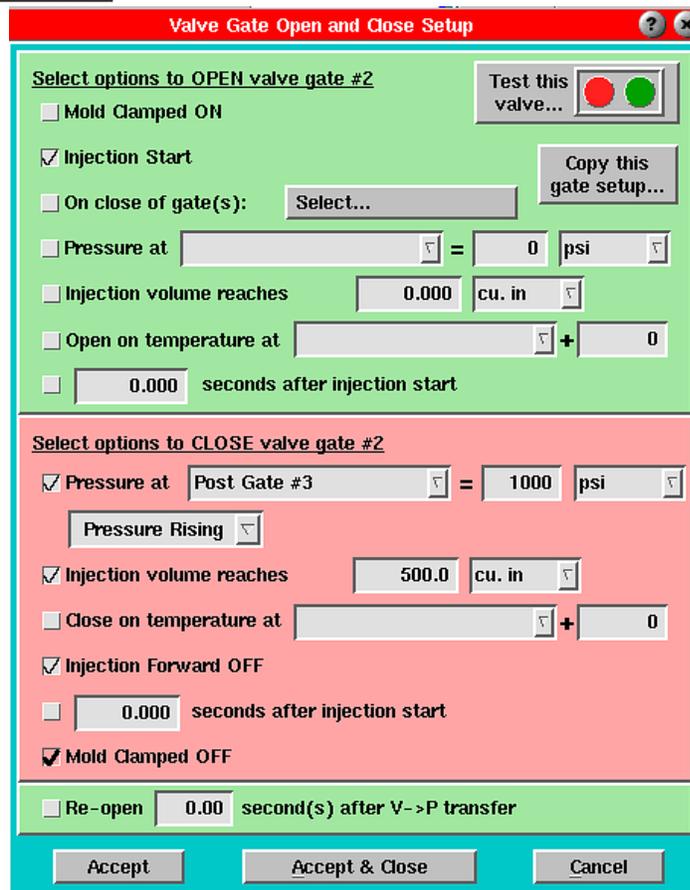


Figura 19: Configuración de los controles de apertura y cierre de las compuertas de válvula (cavidad 1)

3. Configurar la velocidad de llenado en la prensa

Con la herramienta Compuertas de Válvula configurada, configure una velocidad de llenado baja y una presión de llenado baja en la prensa. Estos valores deberían ser lo suficientemente bajos como para evitar daños en caso que las compuertas de válvula no se cierren.

4. Encontrar una velocidad y presión de llenado con las cuales se puedan fabricar piezas

Inyecte unas cuantas moldeadas iniciales. Algunas veces se debene realizar varias moldeadas antes que las compuertas comiencen a fluir correctamente. Es probable que debido a la baja velocidad y presión de llenado la primera cavidad no llegue a su punto de ajuste de la presión de cavidad. En este caso deberá determinar cuál de estos dos parámetros modificar. En el gráfico de ciclo, observe la curva Presión de Inyección para ver si llega a la presión de inyección configurada (llega a una presión pico y luego se aplana). Si es así, aumente la presión de inyección configurada en la prensa. Caso contrario aumente gradualmente la velocidad de inyección. Continúe haciendo esto hasta que la presión en la primera cavidad llegue a su punto de ajuste. Esto debería hacer que la compuerta de válvula para la primera cavidad se cierre y la segunda cavidad se abra. Si la pieza sigue incompleta, aumente el punto de ajuste de la presión de cavidad (en la pantalla Compuertas de Válvula) para esa cavidad hasta que la pieza esté apenas llena.

Repita este proceso para cada una de las cavidades. Una vez que termine todas las piezas deberían estar mayoritariamente llenas, llenándose una a la vez.

Aumente el punto de ajuste de la presión de cavidad hasta que la pieza esté apenas llena

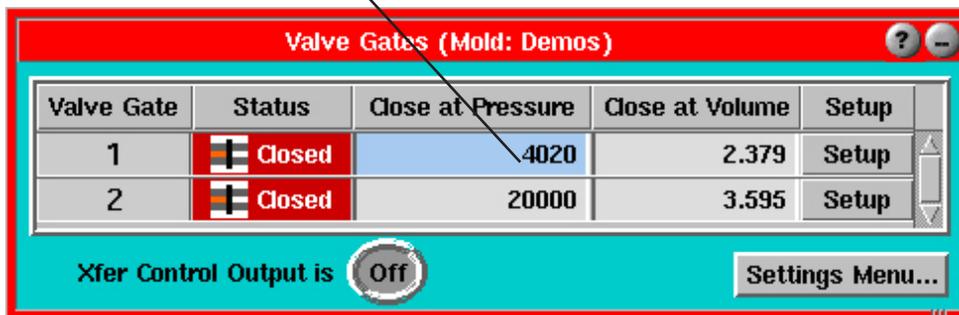


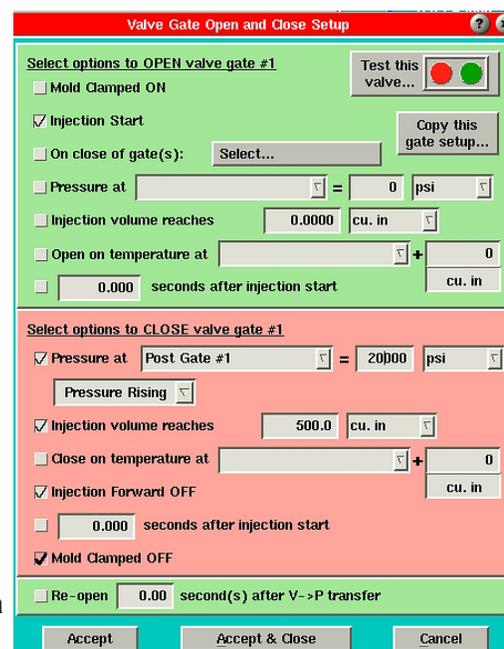
Figura 20: Optimizar el punto de ajuste de la presión de cavidad

5. Empacar las piezas

Una cavidad a la vez, aumente el punto de ajuste de la presión de cavidad (en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula) hasta que la cavidad esté totalmente empacada. Es posible que para hacerlo tenga que aumentar aun más la presión de inyección configurada en la prensa. La prensa debería mantener una velocidad constante incluso si para hacerlo requiere mayor presión de inyección.

Configurar respaldos

6. En la parte inferior del gráfico de ciclo, busque el punto donde se cierra la primera compuerta de válvula. Coloque el cursor en ese punto y tome nota del valor del volumen de inyección. Agregue 5-10% e ingrese este valor en la columna Volumen de Cierre en la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula. Esto asegurará que la compuerta de válvula se cierre si por algún motivo el sensor de presión de cavidad no puede leer la presión en la cavidad. Repita esto para cada una de las cavidades.



## Configuración del proceso (Método #2)

Configurar un proceso con cavidades alternas exige configurar los controles de la prensa y los del eDART® de forma coordinada. A continuación presentamos un método paso a paso para configurar el proceso con dos cavidades alternas, una compuerta en cada cavidad. Este procedimiento asume que ha configurado y probado la herramienta Compuertas de Válvula y la herramienta Transferencia V -> P del eDART® como se describe en las páginas 5 y 6.

### 1. Preparar el tamaño de la moldeada

Cargue suficiente material delante del tornillo para llenar y empaquetar ambas cavidades. Quizás desee comenzar por llenar todas las cavidades simultáneamente para determinar el tamaño de su moldeada. Para hacerlo configure los controles de las compuertas de válvula para que ambas cavidades se abran cuando comience la inyección y se cierren cuando se desactive la inyección hacia adelante. Luego configure una moldeada tipo "llenado solamente" (moldeada incompleta) usando una velocidad de llenado de baja a media. Aumente gradualmente el tamaño de la moldeada hasta que las dos cavidades puedan llenarse. Asegúrese de tener suficiente material para el empaque y el cojín.

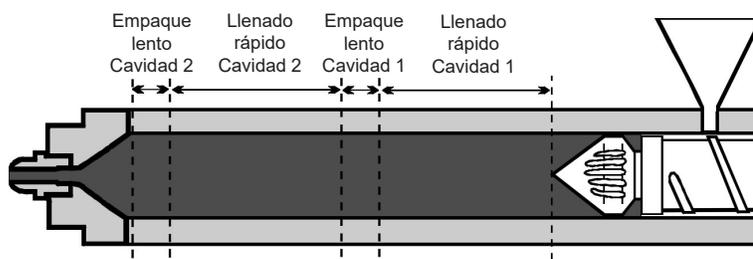


Figura 21: Moldeada preparada para el método de múltiples velocidades

### 2. Configurar las compuertas de válvula de la cavidad 1

Abra la herramienta Compuertas de Válvula en el eDART®. Haga clic en el botón Configuración de la compuerta de válvula que controla la primera cavidad a llenar. Seleccione el control de apertura de la compuerta de válvula y seleccione la casilla Comienzo de la Inyección. A continuación seleccione el Control de Cierre de la compuerta de válvula y seleccione el método "Presión en" para cerrar las compuertas; luego elija cuál sensor de presión usará para controlar la compuerta de válvula (en el ejemplo siguiente, "Post Compuerta #1"). Para comenzar ingrese un punto de ajuste de la presión de cavidad lo suficientemente alto como para que nunca se pueda alcanzar, como por ejemplo 20000 psi. También seleccione la casilla "El volumen de inyección llega a" e ingrese un valor alto que no sea posible alcanzar. Finalmente, seleccione la casilla "Desactivación de la Inyección hacia Adelante".

### 3. Deshabilitar las demás cavidades

Para cada una de las cavidades restantes, abra la pantalla de control de apertura de las válvulas y deseccione todas las casillas. Esto evitará que la válvula se abra, lo que le permitirá configurar solo la cavidad 1 en este momento.

Figura 22: Configuración de los controles de apertura y cierre de las compuertas de válvula (cavidad 1)

4. Configurar el método de transferencia

Configure la prensa para que transfiera en función del cierre del contacto externo o la posición, cualquiera sea lo que ocurra primero.

5. Determinar la posición de transferencia a empaque a baja velocidad

Con una velocidad de baja a media, determine la posición de transferencia en la prensa donde la pieza está llena en un 90%. Por ejemplo, en el caso de un molde de dos cavidades la posición de transferencia debería ser menor que la mitad del tamaño de la moldeada completa.

6. Configurar la velocidad de llenado rápida

Realice un ensayo reológico en el molde usando los controles de la máquina y decida cuál es la mejor velocidad de llenado para la cavidad 1. Cuando realice el estudio reológico debe fabricar piezas tipo "solamente llenado" (piezas incompletas, incluso a la velocidad de llenado más rápida). Una vez que haya elegido una velocidad de llenado seleccione una posición de transferencia que haga que la pieza esté 90-95% llena.

7. Probar la transferencia externa (Opcional)

Tome nota del valor "Pico, Volumen de Moldeada" en la herramienta Valores del Ciclo cuando haga una moldeada incompleta con una sola cavidad. En la pantalla principal de la herramienta Compuertas de Válvula, para la compuerta 1 ingrese un valor aproximadamente 30% menor que éste en la columna Volumen de Cierre. Esto debería hacer que el eDART® transfiera la prensa antes de llegar a su posición de transferencia, dando por resultado una pieza más corta y un valor "Pico, Volumen de Moldeada" menor en la herramienta Valores de Ciclo. Si la prensa no transfiere antes, deberá revisar la configuración del hardware y el software que controla las compuertas de válvula.

Configure el valor del Volumen de Cierre (en la pantalla Compuertas de Válvula) nuevamente a su nivel original.

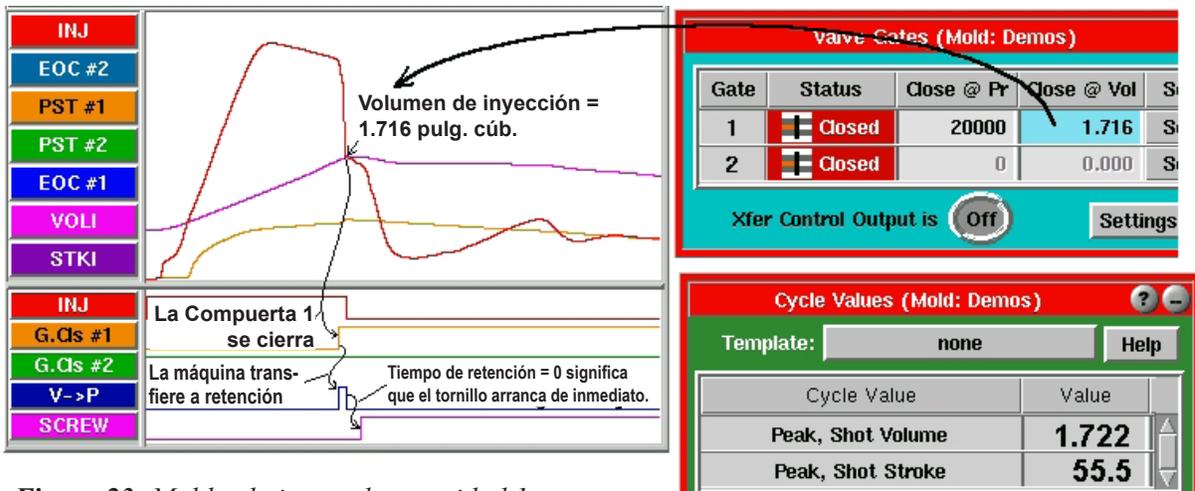


Figura 23: Moldeada incompleta cavidad 1

NOTA: Los números que se muestran en la máquina generalmente son relativos al fondo del tornillo. Los números que se muestran en el eDART® son relativos a la posición del tornillo cuando éste dejó de girar. Esto permite pensar en términos de cuánto material se coloca en el molde.

**Los siguientes cuatro pasos son solo de configuración - no fabrique ninguna pieza todavía**

8. Configurar la velocidad de empaque lenta

Agregue un segundo perfil de velocidad de inyección en la prensa, uno que desacelere hasta alrededor de 10% de la velocidad de llenado cuando la pieza esté aproximadamente 90% llena. Luego este segundo perfil continuará hasta que el punto de ajuste "Inyección hacia Adelante" cierre la compuerta de válvula (ver Figura 22).

9. Aumentar la posición de transferencia en la prensa  
 Ajuste la posición de transferencia en la prensa de modo que no provoque transferencia. En este punto queremos que el eDART® controle la transferencia de las compuertas de válvula, pero no podemos hacerlo si primero se llega a la posición de transferencia de la máquina. La manera más sencilla de hacerlo es configurar la posición de transferencia de la máquina en el fondo del tornillo.
10. Configurar el tiempo y la presión de retención  
 Configure la presión de retención de la máquina en cero y, si ninguno de los controles de núcleo requieren tiempo de enfriamiento adicional, también configure el tiempo de retención en cero. Así la máquina podrá iniciar la recuperación (recorrido del tornillo) tan pronto como todas las válvulas se hayan cerrado.
11. Registrar el volumen solo para llenado  
 Abra la herramienta Configuración de Secuencias y verifique que esté seleccionada la ficha *Llenado de la Máquina*. Luego ingrese el valor "Pico, Volumen de Moldeada" en la casilla "Finalizar llenado" o haga clic en el botón *Configurar volumen de llenado... como moldeada solo de llenado*. Esto registra la cantidad de material en una pieza solo llenada en la primera cavidad. Esto lo hacemos para que el eDART® pueda calcular la viscosidad efectiva y otros valores útiles.

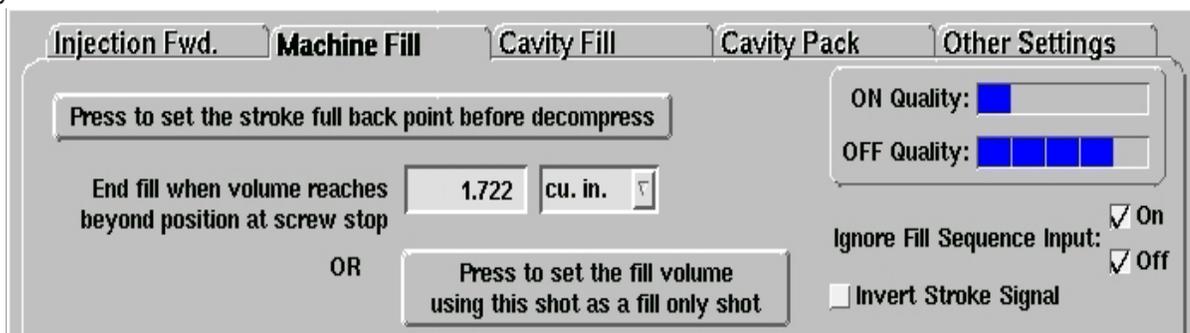


Figura 24: Configurar la herramienta Configuración de Secuencias para calcular la viscosidad efectiva

12. Empacar la cavidad 1  
 Gradualmente (durante el transcurso de varias moldeadas) aumente el valor del Volumen de Cierre para la compuerta 1 hasta que la cavidad 1 esté correctamente empacada. Tome nota de este volumen; luego lo usará para configurar los respaldos.

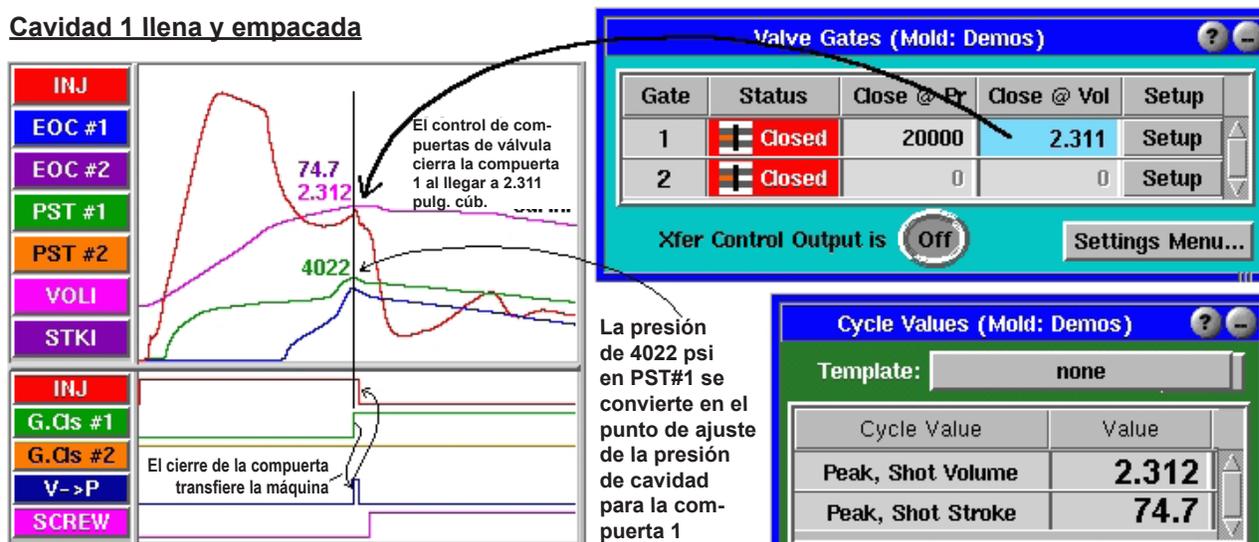


Figura 25: Cavidad 1 llena y empacada

13. Configurar respaldos para el cierre de las compuertas de válvula de la cavidad 1

- \* Coloque el cursor en el gráfico de ciclo de manera que coincida con el cierre de la compuerta 1 y lea la presión de cavidad para el sensor de control (en nuestro ejemplo "PST 1", o Post Compuerta #1). Tome nota de este valor o deje el cursor en esa posición mientras encuentra el respaldo de volumen en el paso siguiente. Enseguida usará este valor para configurar el punto de ajuste de la presión de cavidad para esta compuerta de válvula.
- \* Ahora aumenta el valor del Volumen de Cierre para la Compuerta 1 *gradualmente* aproximadamente 3% (o menos para evitar empaacar la pieza excesivamente). Continúe inyectando piezas mientras ajusta el valor del Volumen de Cierre hasta que esté obteniendo la máxima presión en la cavidad con la cual aun no esté dañando el molde. Esta posición se convertirá en la posición de respaldo para cerrar la válvula en caso que no transfiera exitosamente en base a la presión de cavidad.

**Cavidad 1 con un leve exceso de empaque para hallar el respaldo**

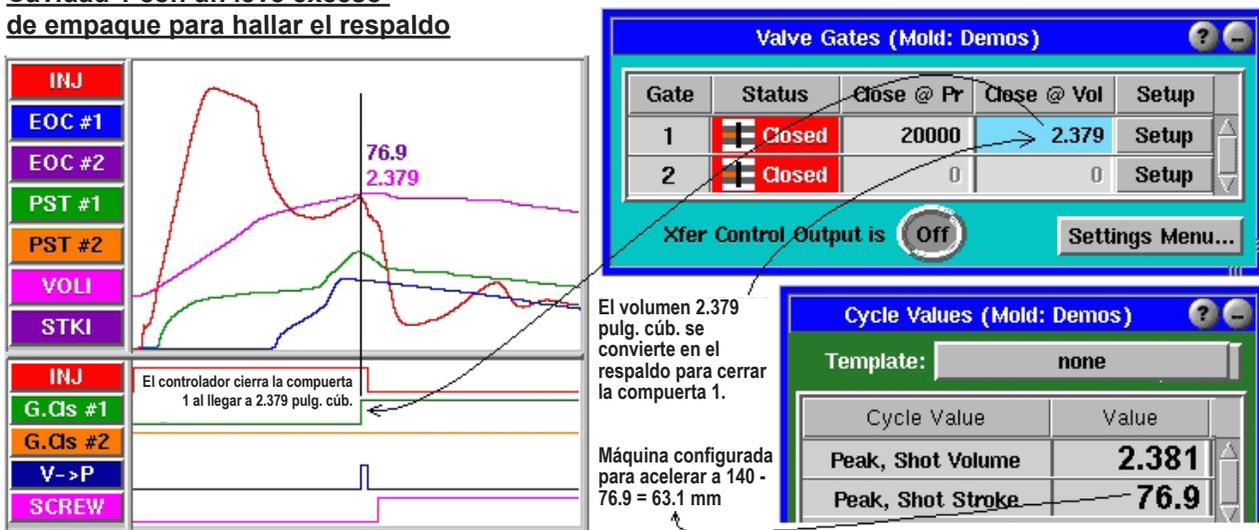


Figura 26: Cavidad 1 con un leve exceso de empaque para hallar el respaldo

14. Cerrar la compuerta de válvula 1 usando la presión de cavidad

Ingrese la presión en el cursor para PST #1 (la presión de 4022 psi indicada en la Figura 26) en la columna Presión de Cierre para la compuerta 1. Ahora la compuerta de válvula para esta cavidad debería comenzar a cerrarse en función de la presión de cavidad, no del volumen de inyección. En este caso, la columna Presión de Cierre para esta compuerta de válvula se volverá de color azul cuando la compuerta de válvula se cierre.

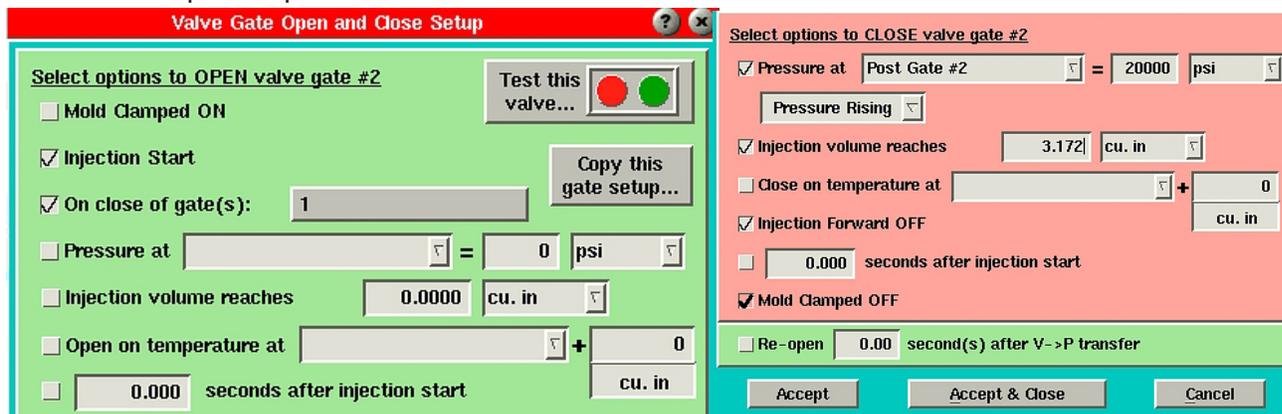
NOTA: Recomendamos guardar una plantilla en este momento (por ejemplo, una plantilla llamada "Llenado y Empaque Cavidad 1"). Aunque no la usaremos aquí, puede que le sea útil en el futuro cuando desee configurar nuevamente el proceso.

15. Preparar para configurar la cavidad 2

En este punto debería estar fabricando piezas buenas en una cavidad. Ahora es tiempo de configurar la cavidad siguiente. Detenga la prensa mientras completamos los pasos siguientes.

## 16. Configurar las compuertas de válvula de la cavidad 2

En la pantalla de control de apertura de las compuertas de válvula, configure la compuerta 2 para que se abra cuando la compuerta 1 se cierre. Luego configure la compuerta 2 para que se cierre al llegar al Volumen de Inyección, cuando se active la Inyección hacia Adelante y con la presión del sensor Post Compuerta #2. La configuración inicial de la presión puede ser bastante alta o puede usarla para evitar daños configurando un valor superior a la presión hallada para la primera cavidad.



**Figura 27:** Configuración de los controles de apertura y cierre de las compuertas de válvula (cavidad 2)

A continuación vamos a configurar el Volumen de Cierre inicial para cerrar la compuerta 2. Este debería estar en un punto donde más de la mitad de la cavidad 2 esté llena pero aun esté incompleta. Una manera de hacerlo consiste en tomar el valor del Volumen de Cierre para la cavidad 1 y agregar el volumen de la pieza solo llenada (que ya configuramos anteriormente en la herramienta Configuración de Secuencias). Con esto debería obtener una pieza parcialmente llena sobre la cual puede ajustar gradualmente el volumen de la moldeada hasta que la pieza esté 90% llena.

## 17. Configurar la siguiente velocidad de inyección en la prensa

Agregue un tercer perfil de velocidad en la prensa. Esta velocidad se convertirá en la velocidad de llenado rápida para la cavidad 2 para que pueda configurarla con la misma velocidad que la velocidad de llenado rápida para la cavidad 1. Mientras esté realizando esta configuración debe elegir la posición donde termina la velocidad anterior (velocidad de empaque lenta para la cavidad 1). A esta posición le llamaremos posición de transferencia V2-V3. Su objetivo es configurar esta posición *inmediatamente después* del punto donde se cierra la compuerta de válvula 1. Deberá hacerlo aplicando el método de prueba y error, pero seguir los siguientes pasos le facilitará la tarea:

- \* En la herramienta Valores del Ciclo, agregue el valor "Pico, Carrera de la Moldeada". Verifique que las unidades sean las mismas que las unidades que la prensa usa para la carrera.
- \* Reste el valor "Pico, Carrera de la Moldeada" del Tamaño de la Moldeada en la prensa. Ingrese este valor como la posición de transferencia V2-V3 en la prensa.
- \* Inyecte una moldeada. La primera cavidad se debería llenar y empaquetar, luego la segunda cavidad se debería llenar parcialmente antes de que la compuerta de válvula de la segunda cavidad se cierre en función del Volumen de Cierre configurado en la herramienta Compuertas de Válvula.
- \* En el gráfico de ciclo debería ver algo similar al gráfico ilustrado en la Figura 28. Coloque el cursor en el punto donde se cierra la compuerta de válvula 1. Ahora observe la curva de volumen de inyección. La onda en el gráfico donde V2 cambia a V3 debería producirse poco después. Ajuste la posición de transferencia V2-V3 en la prensa hasta que ocurra inmediatamente después del cierre de la primera compuerta de válvula.

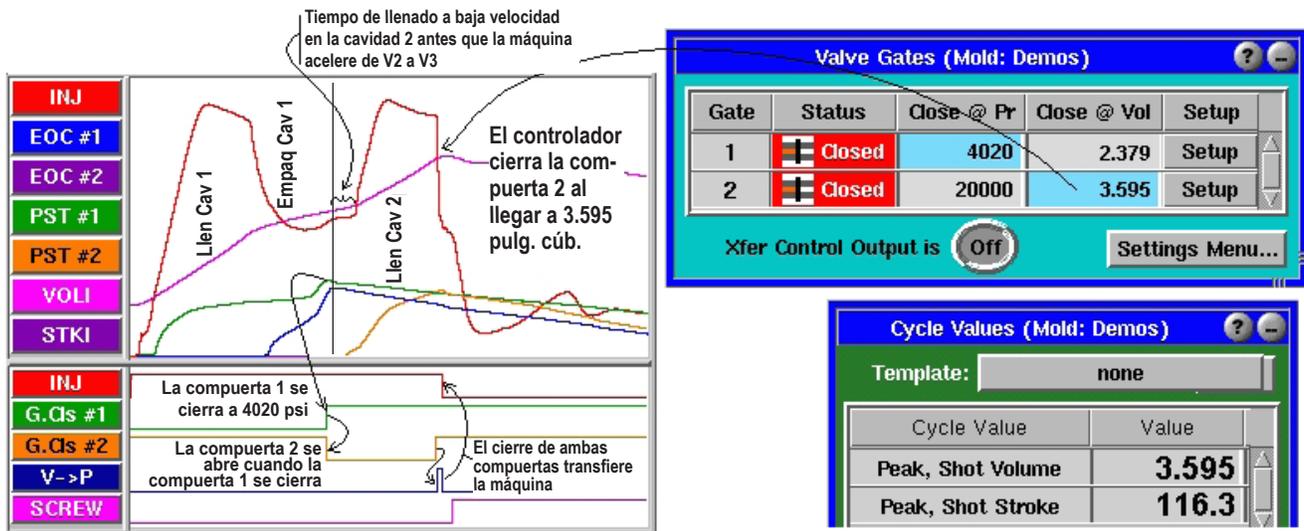


Figura 28: Moldeada incompleta cavidad 2

18. Ajustar el tamaño de la moldeada solo para llenado en el eDART®

Ajuste gradualmente el valor del Volumen de Cierre para la compuerta 2 hasta que en la cavidad 2 obtenga una pieza 90% llena.

19. Empacar la cavidad 2

- \* A continuación debe agregar un cuarto perfil de velocidad, que será la velocidad de empaque lenta para la segunda cavidad. La velocidad configurada debería ser igual a la velocidad de empaque lenta para la cavidad 1. Sin embargo, deberá encontrar la posición para la transferencia de V3 a V4 (llenado rápido a empaque lento para la segunda cavidad). Para hacerlo tome nota del valor "Pico, Carrera de la Moldeada" en la herramienta Valores del Ciclo. Reste este valor del Tamaño de la Moldeada en la prensa (Posición del cambio de velocidad = Tamaño de la moldeada - "Pico, Carrera de la Moldeada"). Ingrese este valor como la posición de transferencia V3-V4 en la prensa.
- \* Ahora regrese a la herramienta Compuertas de Válvula. Continúe aumentando el valor del Volumen de Cierre para la compuerta 2 hasta que la pieza en la cavidad 2 esté totalmente empacada como lo hizo para la cavidad 1.

20. Configurar respaldos para el cierre de las compuertas de válvula de la cavidad 2

- \* Coloque el cursor en el gráfico de ciclo de manera que coincida con el cierre de la compuerta 2 y lea la presión de cavidad para el sensor de control de la segunda cavidad (en nuestro ejemplo "PST 2", o Post Compuerta #2). Tome nota de este valor o deje el cursor en esa posición mientras encuentra el respaldo de volumen en el paso siguiente. Enseguida lo usaremos para configurar la Presión de Cierre para la segunda cavidad.
- \* Ahora aumenta el valor del Volumen de Cierre para la Compuerta 2 *gradualmente* aproximadamente 3% (o menos, para evitar empacar la pieza excesivamente). Continúe inyectando piezas mientras ajusta el valor del Volumen de Cierre hasta que esté obteniendo la máxima presión en la cavidad con la cual aun no esté dañando el molde. Esta posición se convertirá en la posición de respaldo para cerrar la válvula en caso que no transfiera exitosamente en base a la presión de cavidad.

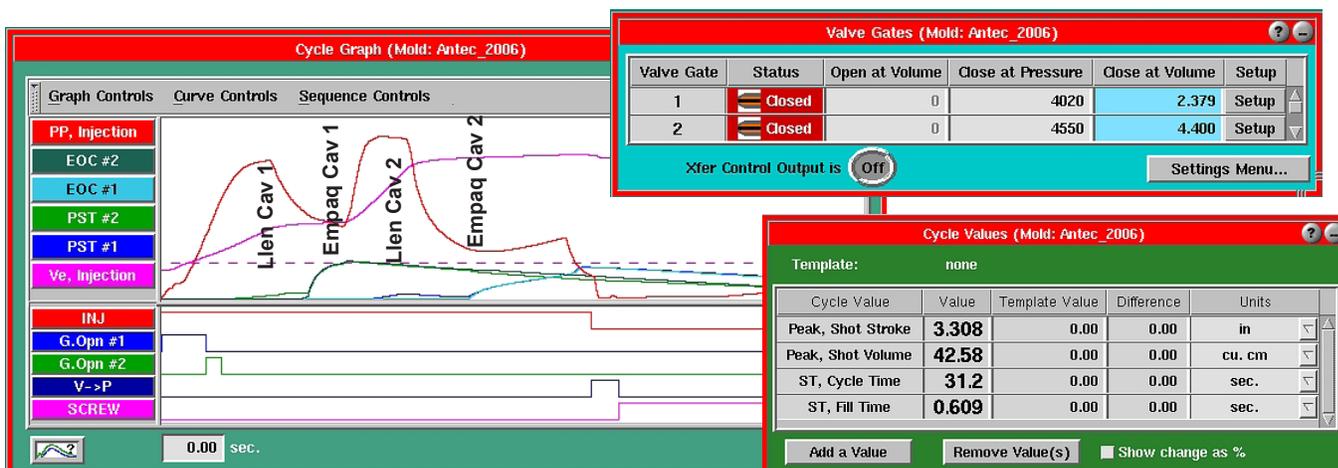


Figura 29: Cavidad 2 llena y empaçada

21. Cerrar la compuerta de válvula 2 usando la presión de cavidad

- \* Ingrese la presión en el cursor para la segunda compuerta de válvula (el valor que anotó anteriormente) en la columna Presión de Cierre para la compuerta 2. Ahora la compuerta de válvula para esta cavidad debería comenzar a cerrarse en función de la presión de cavidad, no del volumen de inyección. En este caso, la columna Presión de Cierre para esta compuerta de válvula se volverá de color celeste cuando la compuerta de válvula se cierre.
- \* En este punto debería estar fabricando piezas buenas en dos cavidades. Recomendamos guardar una plantilla en este momento (por ejemplo, una plantilla llamada "Llenado y Empaque Cavidad 2"). Aunque no la usaremos aquí, puede que le sea útil en el futuro cuando desee configurar nuevamente el proceso.
- \* Si tiene más cavidades, repita el proceso que usó para la segunda cavidad hasta que todas las cavidades estén en producción. Una vez que lo haya hecho ajuste el tiempo de sujeción del molde para lograr el enfriamiento requerido en la cavidad final (la cavidad que tiene el menor tiempo disponible). Disminuya la velocidad del tornillo para detenerlo cerca del final del tiempo de sujeción del molde más una tolerancia para tomar en cuenta la variación del tiempo de recorrido del tornillo.

### Realizar ajustes al proceso

Como este proceso fabrica dos piezas en secuencia usted debe pensar cuidadosamente antes de realizar cualquier ajuste en el proceso. Hacer cambios en una pieza puede afectar a la otra. Estas son algunas ideas a tomar en cuenta.

#### 1. Grandes aumentos en la presión de empaque de la cavidad 1:

A medida que aumente la presión de empaque en la cavidad 1 necesitará un volumen de moldeada mayor para llegar a la nueva presión. Eventualmente la compuerta 1 se cerrará al llegar a su volumen de respaldo y dejará de ser controlada por la presión. **NO** aumente el volumen de respaldo para la compuerta 1. La máquina está configurada para acelerar al llegar a la posición de respaldo, de modo que si lo hace estaría empackando la cavidad 1 al 80% de la velocidad. Si la cavidad 1 necesita más presión de empaque debe aumentar simultáneamente tanto la posición de aceleración de la máquina como el volumen de respaldo. Lo mejor en este caso es regresar al final de los pasos de configuración de la cavidad 1, cerrando la cavidad 2 y completando la cavidad 1 como si estuviera comenzando otra vez desde el inicio.

#### 2. Cojín demasiado pequeño:

Si el pistón está llegando al fondo antes o muy cerca del momento en que termina la cavidad 2, debe agregar un cojín. Esto se hace simplemente sumando un mismo valor a la posición de transferencia para cada perfil en el control de la máquina. Asegúrese de hacer funcionar el tornillo para que cargue hasta el nuevo tamaño de moldeada. Cuando el tornillo se detenga, el eDART® encontrará el nuevo cero para comenzar la inyección y todos los respaldos del volumen de la moldeada en el control de las compuertas de válvula permanecerán sin cambios.

#### 3. Cojín demasiado grande:

Reducir el cojín es la operación inversa de aumentarlo (ver párrafo anterior). Reste el exceso de cojín de cada paso de configuración de la máquina. Sin embargo, si el barril se carga a 145 mm y usted reduce el tamaño de moldeada a 140 mm, aun quedarán 5 mm extra en el barril. Para no llenar excesivamente las cavidades deberá purgar y recargar el tornillo para que el eDART® aprenda el nuevo cero (parada del tornillo) y eliminar el exceso de material del barril.

### Notas sobre los valores resumen

- \* Como el volumen de llenado (configurado en la herramienta Configuración de Secuencias) solo da el tiempo de llenado de la primera cavidad, el valor "Viscosidad Efectiva, Llenado" solamente se aplica a esa cavidad. Los valores "Valor Promedio, Velocidad de Llenado" y "Tasa de Llenado" también se aplican de forma similar.
- \* Los valores "Valor Promedio, Velocidad de Empaque" y "Tasa de Empaque" solo serán válidos cuando solamente esté llenando la cavidad 1 (sin abrir nunca la cavidad 2). Aun puede usar estos valores para transferir el proceso a otra máquina y hacer coincidir la tasa de empaque, al menos para la cavidad 1.
- \* El valor "Tiempo del Proceso, Llenado de la Cavidad" para la segunda cavidad tiene poco significado. Pero el valor "Tiempo del Proceso, Empaque de la Cavidad" debería funcionar en la segunda cavidad, ya que este es el tiempo entre una cavidad llena (1000 psi en el extremo de la cavidad, valor por defecto de la Configuración de Secuencias) y una cavidad empacada (98% del pico posterior a la compuerta).
- \* Los picos y las integrales por cavidad funcionan como lo harían normalmente.
- \* Observe que el tiempo de enfriamiento para la cavidad 1 es mucho mayor para la cavidad 2. Es por ello que debe usar el tiempo de enfriamiento más breve de la cavidad 2 como "caso más desfavorable". El valor "Tiempo de Secuencia, Enfriamiento del Plástico" solo se aplica a la cavidad 1.

### Apertura previa de compuertas lentas

Los gráficos de ciclo en las configuraciones anteriores del proceso muestran a las compuertas de válvula funcionando instantáneamente. Esto generalmente no es así en el mundo "real". Siempre hay algún tiempo de demora del solenoide, incluso en los sistemas hidráulicos. Con válvulas neumáticas es posible tener tiempos de demora de 1/4 de segundo o más entre el momento en que el eDART® le ordena a la válvula que se abra o se cierre y el momento en que la válvula realmente lo hace.

En un ejemplo, la apertura de la compuerta 2 demoró tanto después del cierre de la compuerta 1 que hubo un período durante el cual ambas compuertas estuvieron cerradas. Como la máquina no desaceleró, continuó comprimiendo material en el barril. Cuando la segunda compuerta se abrió esta acumulación de presión provocó una especie de "estallido" de material y en la compuerta apareció decoloración).

Para evitar este problema quisimos abrir la segunda compuerta en forma anticipada, por lo que agregamos otro método para abrir la compuerta 2, específicamente abrir la compuerta 2 cuando la compuerta 1 llega a una determinada presión de cavidad. La configuración ilustrada a la derecha controla el gráfico de ciclo a la izquierda (ver Figura 30).

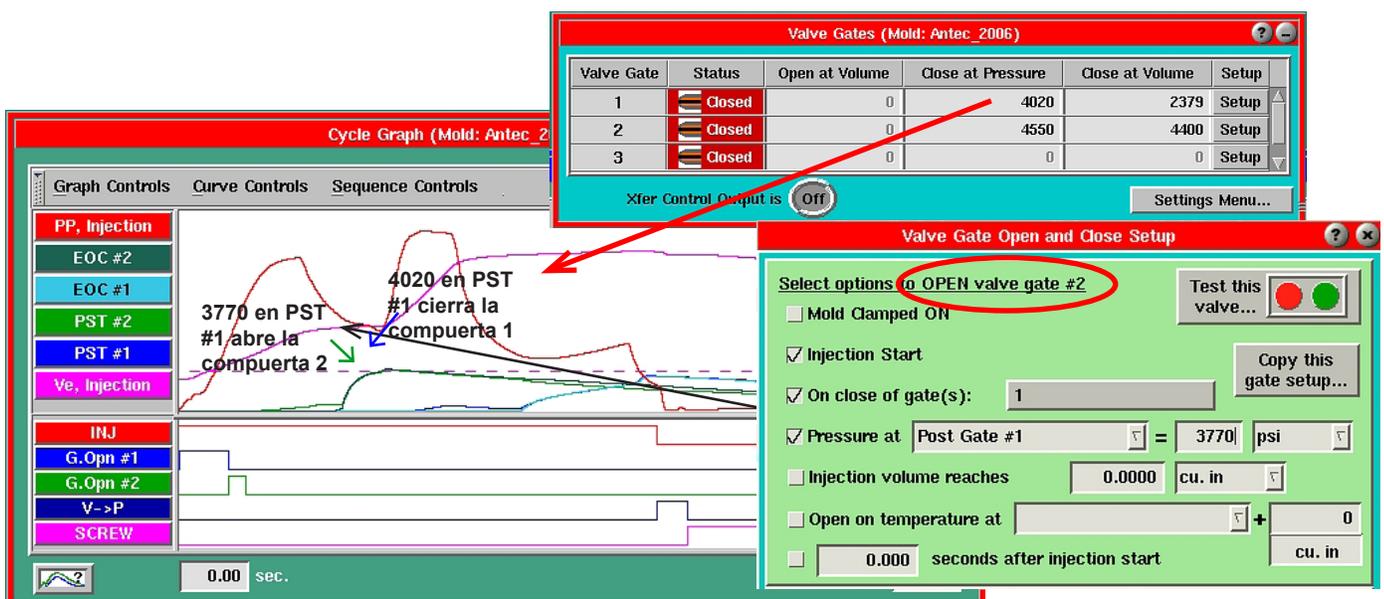


Figura 30: La cavidad 2 se abre antes que la compuerta 1 se cierre

Configuramos la apertura de la compuerta 2 a 250 psi por debajo del cierre de la compuerta 1 (3770 psi). Por lo tanto, si modifica la presión de cierre de la compuerta 1 probablemente sea buena idea modificar la presión de apertura de la compuerta 2 para mantener la sincronización de la apertura previa.

### Control de la decoloración

Además de la situación de las "compuertas lentas" descrita en la página anterior, muchas veces se requiere un comienzo lento para la porción de llenado del proceso de cada cavidad. Esto se hace fácilmente para la cavidad 1 agregando una velocidad inicial lenta al comienzo de la siguiente manera:

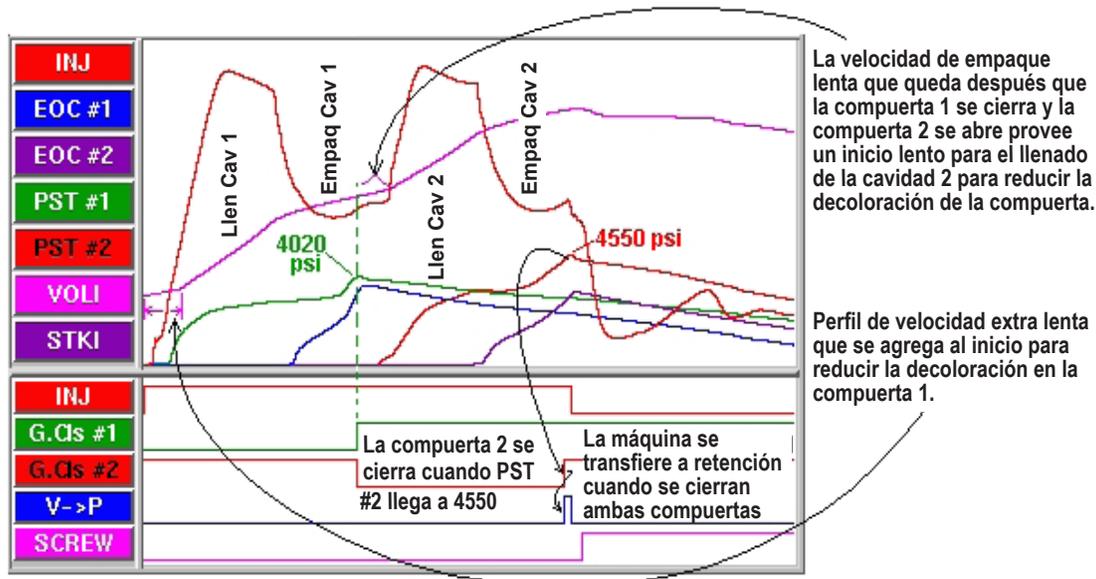


Figura 31: Reducción de la decoloración de las compuertas

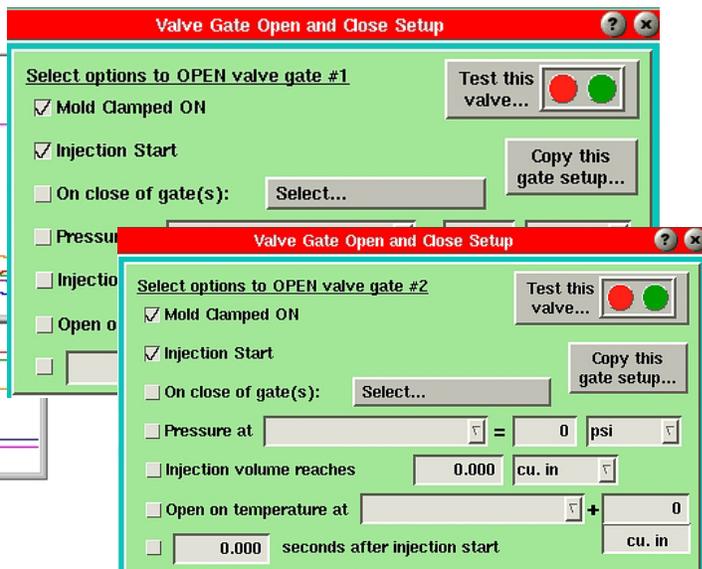
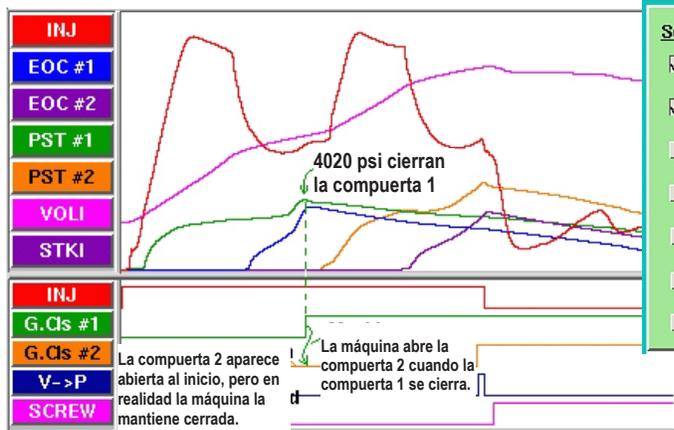
Si la velocidad de empaque para la cavidad 1 es igual a la velocidad lenta requerida para reducir la decoloración en la cavidad 2, generalmente puede usar ese pequeño empaque extra lento al inicio del llenado de la cavidad 2 para cubrir lo que sea necesario. Si no, tal vez tenga que insertar un perfil lento allí. Si es más lento que el empaque de la cavidad 1 esto será un problema, ya que usted no sabrá exactamente en qué lugar del perfil de control de la máquina conmutan las compuertas.

### Control en prensas Mitsubishi con opción de compuerta de válvula

Mitsubishi ha agregado a sus máquinas una opción de control de compuertas de válvula diseñada para funcionar con el eDART®. Sin embargo, hay una diferencia básica en la configuración de control y es que la máquina efectivamente conmuta las compuertas.

- En la herramienta Ubicación de los Sensores todas las salidas deben estar configuradas como Control de Compuerta de Válvula, Cerrar Compuerta #1 (2, 3, etc.).
- Todos los controles de apertura de las compuertas deben estar configurados para abrirse al menos cuando se ACTIVA la sujeción del molde. En el esquema con cavidades alternas, la señal de "cierre" al controlador de la máquina debe estar desactivada al inicio del ciclo. A medida que el eDART® va cerrando cada válvula en forma secuencial, la máquina va abriendo la siguiente. El gráfico de ciclo se ve como el ilustrado en el ejemplo de la Figura 32.

**Mitsubishi Control Setup**



**Problemas relacionados con la existencia de múltiples compuertas y múltiples cavidades**

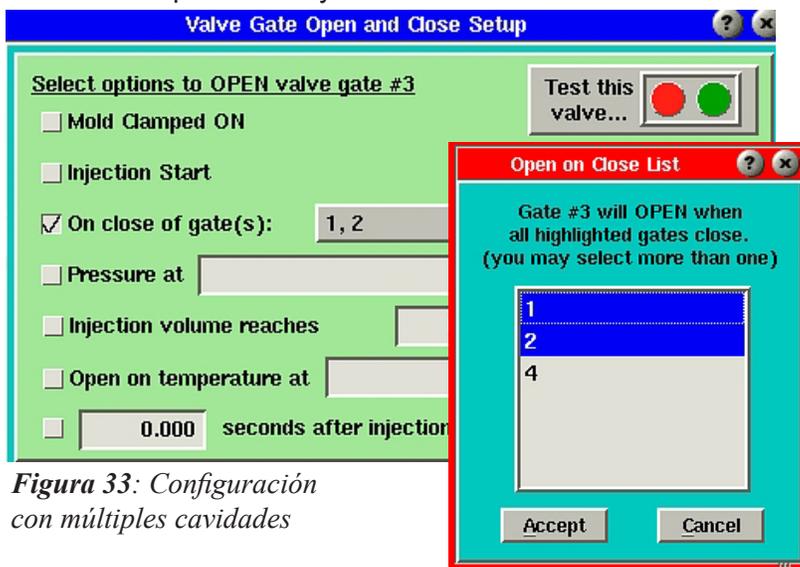
Si usted desea llenar y empacar cuatro cavidades en dos pares deberá configurar las compuertas de válvula del segundo para de cavidades para que se abran cuando las compuertas de válvula para las dos primeras cavidades se hayan cerrado. Para hacerlo siga los pasos indicados a continuación.

Configurar el control de apertura para la compuerta #3

En la pantalla Control de Apertura de las Compuertas de Válvula para la compuerta #3, haga clic en el botón *Seleccionar*. Aparecerá una pantalla con una lista de compuertas donde podrá elegir las compuertas que se deben cerrar para que la compuerta #3 se abra. En este ejemplo de cuatro cavidades seleccionaríamos las compuertas #1 y #2.

Configurar el control de apertura para la compuerta #4

En la pantalla Control de Apertura de las Compuertas de Válvula para la compuerta #4, haga clic en el botón *Seleccionar*. Aparecerá una pantalla con una lista de compuertas donde podrá elegir las compuertas que se deben cerrar para que la compuerta #4 se abra. En este ejemplo de cuatro cavidades seleccionaríamos las compuertas #1 y #2.



*Figura 33: Configuración con múltiples cavidades*

NOTA: En nuestro ejemplo hemos configurado las compuertas #3 y #4 para que se abran cuando se hayan cerrado las compuertas #1 y #2. Si está utilizando una aplicación de cuatro cavidades similar, observe que las compuertas se pueden abrir y cerrar en cualquier combinación.

NOTA: Esta configuración también se puede aplicar a aplicaciones de múltiples cavidades en las cuales cada cavidad contiene dos o más compuertas.

Al igual que en el caso de las cavidades independientes, a medida que las cavidades comiencen a cerrarse es posible que aumente la velocidad de empaque de las cavidades abiertas restantes.