

Boletín técnico RAiNA: Definición del desempeño de las fachadas ventiladas (rainscreen walls)

'Pantalla pluvial' ('Rainscreen') es un término aplicado ampliamente, aunque a veces confuso, que se utiliza en la industria de la construcción para describir sistemas de revestimiento y/o conjuntos de paredes exteriores. La definición de RAiNA: 'Un conjunto aplicado a una pared exterior que se compone, como mínimo, de una capa exterior, una capa interior y una cavidad entre ellas, suficiente para la eliminación pasiva del agua líquida y el vapor de agua', describe los componentes básicos de una pantalla pluvial. Este boletín explica en más detalle estas capas y las cargas sobre las piezas, y además describe los diversos atributos de desempeño de las paredes para distinguir entre los diferentes tipos de fachadas ventiladas (rainscreen walls) para todos los tipos de edificios. Más adelante aparecerá un glosario de RAiNA como boletín separado. Las figuras y la discusión siguientes presentan los componentes definidos mínimos de una fachada ventilada (lado izquierdo); sin embargo, en muchas fachadas ventiladas se incluirán normalmente componentes de pared adicionales, como se indica en el lado derecho. En el ejemplo se muestra un armazón de acero (steel framing) para apoyo, pero esto no excluye el uso de otros materiales de construcción como la madera o el concreto.

Las piezas de una fachada ventilada y las cargas aplicadas sobre ella

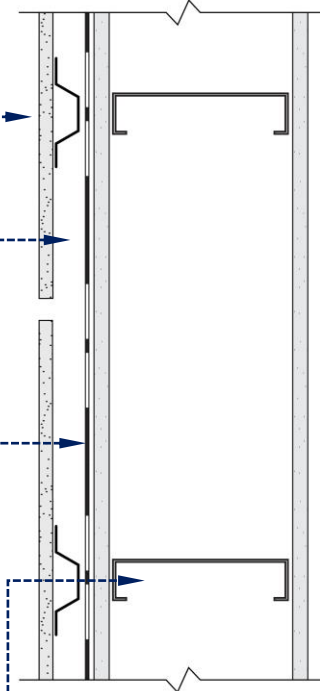
Componentes básicos de las fachadas ventiladas

La **capa de revestimiento** (diversos productos) es la **capa exterior** de la definición precedente de pantalla pluvial. Es cualquier material que forma el acabado externo de la pared y es el elemento principal de eliminación de agua, no protegido del ambiente. Normalmente, los revestimientos no son componentes portantes de la estructura del edificio, aunque están sometidos a muchas cargas, como se describe más adelante. La capa exterior incluye diversos tratamientos de superficies divisorias y de juntas (abiertas, cerradas, en laberinto [baffled], etc.), tapajuntas, molduras y otros accesorios. Forma la primera capa de control de agua de la pared y se define como la superficie de eliminación de agua (WSS). El grado de apertura de juntas/superficies divisorias/revestimientos afecta la magnitud de la penetración de agua en el conjunto de la pared y, por lo tanto, la carga sobre los materiales interiores y sobre la barrera resistente al agua (WRB). La apertura de juntas también repercute sobre el desempeño ante incendios del sistema de revestimiento.

El **espacio de aire/separación** (profundidad variable, ubicación entre la capa exterior y la interior) es la **cavidad**, en la definición precedente de pantalla pluvial, que proporciona una separación detrás del revestimiento en un conjunto de pared, a fin de inhibir la acción capilar y el puenteo de humedad, así como favorecer la ventilación y el drenaje de la humedad. La profundidad de la cavidad es suficientemente grande para el drenaje por gravedad y el intercambio de aire para el secado pasivo. La respuesta de flujo de aire y la compartimentación de la cavidad afectarán la moderación/ecualización de presiones y las cargas estructurales sobre el revestimiento, fijación del revestimiento, estructura de apoyo y barrera de aire (AB). La profundidad de la separación y la compartimentación de la cavidad también afectarán la combustión y la propagación de llamas. El aislamiento exterior (opcional) aumentará la profundidad de la separación entre las capas exterior e interior, aunque la cavidad es el espacio de aire remanente detrás del revestimiento.

La **barrera resistente al agua (WRB)** (diversos materiales y enfoques de sistemas) es la **capa interior** en la definición precedente de pantalla pluvial, que incluye membranas, cintas, selladores y recubrimientos, y puede incluir tableros aislantes/espuma pulverizada, etc. La posición puede variar según el diseño, pero siempre será en el interior del espacio de aire drenado (ya sea venteado o ventilado). Está solapada y drenada al exterior a través de aberturas del revestimiento y los tapajuntas en el fondo de la cavidad. Puede estar combinada o no con la AB, y los materiales utilizados pueden tener efecto sobre la propagación de llamas vertical sobre el conjunto de pared.

La **estructura de pared de apoyo** (diversos materiales y métodos) proporciona el sostén estructural principal para el sistema de revestimiento/fijación del revestimiento y el sustrato para la WRB y, opcionalmente, el sistema de barrera de aire (AB) y los materiales de control de vapor (vea a la derecha). La pared de apoyo también puede incluir, dentro del conjunto de pantalla pluvial, un aislamiento, en lugar del aislamiento exterior o en adición a él.



VISTA EN PLANTA DE LA PARED

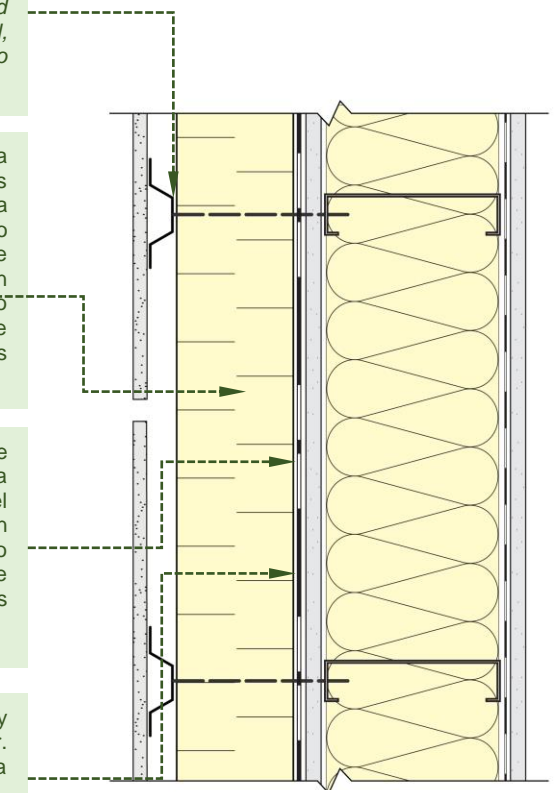
Componentes de pared adicionales

La **fijación/estructura del revestimiento** (diversos sistemas) consiste en el sistema de sostén estructural apropiado para el revestimiento, como barras/tirantes horizontales, grapas de fijación, sujetadores, etc. Donde exista aislamiento térmico exterior, es una consideración importante para la eficiencia térmica. *Es opcional si el revestimiento se fija directamente a la estructura de pared de apoyo a través de un espacio de aire/separación (por ejemplo, enrasillado no estructural, espaciadores o material de pantalla pluvial polimérico, etc.); si no, es una pieza básica de todo revestimiento de pantalla pluvial.*

El **aislamiento** (diversos productos y espesor) proporciona el control térmico para eficiencia energética y control de la condensación. El aislamiento exterior aumenta la separación entre las capas exterior e interior de la pantalla pluvial, lo que influye sobre el control del agua. La repelencia al agua y la sensibilidad a la humedad, junto con la permeabilidad al vapor y al aire del aislamiento exterior, afectarán las estrategias de control del aire y la humedad para la pared. También puede crearse una separación adicional detrás del aislamiento exterior para un drenaje adicional en algunos diseños de fachadas ventiladas o, en el caso de un sistema de aislamiento y acabado exterior (EIFS) de pantalla pluvial, ser la única ubicación para drenaje. Algunos tipos de aislamiento también pueden proporcionar protección contra incendio a otros componentes combustibles.

Control de hermeticidad: sistema de barrera de aire (AB) (diversos materiales y métodos) que incluye membranas, cintas, selladores y recubrimientos, y puede incluir tableros aislantes/espuma pulverizada, etc. La posición puede variar según el diseño, pero siempre será en el interior del espacio de aire drenado (y posiblemente venteado/ventilado). Los materiales de AB son opcionales si la fachada ventilada es exterior al cerramiento (las paredes no separan espacio interior de espacio exterior), aunque todavía se requiere un sistema de barrera de aire dentro de la pared para separar el espacio acondicionado del espacio no acondicionado según los requisitos del código de edificación.

Control de difusión de vapor: retardador o barrera de vapor (VR/VB) (diversos materiales y ubicaciones) que proporciona el control del vapor de agua transportado por la difusión de vapor. La necesidad de material y posición del control de vapor está dictada por el diseño general de la pared, colocación del aislamiento, propiedades de permeancia de vapor de todos los materiales, condiciones límites, etc. El control de difusión es un balance entre el humedecimiento y el secado del conjunto completo.



VISTA EN PLANTA DE LA PARED

Cargas sobre una fachada ventilada

Cargas estructurales: gravedad (peso del sistema de revestimiento y fijación del revestimiento, aislamiento, etc.), viento, movimientos sísmicos, deformación progresiva, deflexión, impacto, ráfagas, carga cíclica/fatiga, movimiento de la estructura de apoyo.

Cargas ambientales: lluvia torrencial, nieve, hielo, temperatura, humedad relativa, radiación ultravioleta (UV) (en particular para revestimientos abiertos con membrana/aislamiento expuesto).

Cargas de combustión: propagación de llamas, humo, toxicidad del material, ignición, carga de combustible.

Ejemplos de conjuntos de fachada ventilada

Los componentes básicos de una pantalla pluvial pueden utilizarse en muchos tipos de pared, o adaptarse a ellos, independientemente de su estructura o configuración de apoyo. La tabla siguiente ilustra la aplicación de los componentes básicos de una pantalla pluvial (capa exterior, cavidad y capa interior) con diversos apoyos típicos de conjunto de pared, de diferentes tipos de construcción. Los primeros cuatro conjuntos (madera, acero, concreto/bloques de concreto, encofrados aislantes para concreto [ICF]), son ejemplos relativamente comunes de pantallas pluviales en aplicaciones residenciales y comerciales, con una gama de revestimientos posibles. La construcción de fachadas ventiladas de concreto colado in situ o de concreto premoldeado (ejemplos 5 y 6) es menos común en la práctica, pero son ejemplos de la manera en que puede incorporarse en el diseño una estrategia de gestión del agua de lluvia por pantalla pluvial, si se desea. Observe que las paredes de concreto se consideran normalmente como un conjunto masivo para el control del agua, potencialmente con detalles de pantalla pluvial en las juntas y las superficies divisorias. Finalmente, también puede aplicarse una pantalla pluvial a un componente del edificio que esté fuera del cerramiento acondicionado, como una pared de ala u otras salientes que están revestidas (7.º ejemplo).

Tabla 1. Ejemplos de conjuntos de fachada ventilada (vea también la Tabla 3 y la Tabla 4)

<p>Pantalla pluvial sobre una pared de armazón de madera</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> revestimiento 2. <i>Cavidad:</i> creada por tiras de enrasillado de madera tratada verticales 3. <i>Capa interior:</i> WRB fijada al recubrimiento de la pared de apoyo 	<p>Pantalla pluvial sobre una pared de armazón de acero con aislamiento exterior</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> revestimiento 2. <i>Cavidad:</i> creada por enrasillado de acero galvanizado vertical fuera del aislamiento 3. <i>Capa interior:</i> WRB adherida al recubrimiento de la pared de apoyo 	<p>Pantalla pluvial sobre una pared de concreto/unidad de mampostería de concreto (CMU) con aislamiento exterior</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> revestimiento 2. <i>Cavidad:</i> creada por enrasillado de acero galvanizado vertical fuera del aislamiento 3. <i>Capa interior:</i> WRB aplicada a la superficie de concreto 	<p>Pantalla pluvial sobre encofrado aislante para concreto (ICF)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> revestimiento 2. <i>Cavidad:</i> creada por tiras de enrasillado de madera tratada verticales fuera de la WRB 3. <i>Capa interior:</i> WRB fijada a la superficie del ICF 	<p>Pantalla pluvial de concreto colado in situ formada por una capa de drenaje venteadada intencional</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> concreto colado in situ 2. <i>Cavidad:</i> creada por un medio de drenaje venteadado, drenado y abierto al exterior, fuera de la WRB 3. <i>Capa interior:</i> membrana WRB en el interior de un medio de drenaje venteadado 	<p>Conjunto de pantalla pluvial de concreto premoldeado formada por una capa de drenaje venteadada intencional</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> concreto premoldeado 2. <i>Cavidad:</i> creada por un medio de drenaje venteadado, drenado y abierto al exterior, fuera de la WRB 3. <i>Capa interior:</i> WRB de aislamiento rígido dentro del medio de drenaje venteadado 	<p>Pantalla pluvial sobre una pared no acondicionada fuera del cerramiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Capa exterior:</i> revestimiento 2. <i>Cavidad:</i> creada por enrasillado de acero galvanizado vertical 3. <i>Capa interior:</i> WRB

Consideraciones de desempeño de los sistemas de fachada ventilada

Dadas las capas y los materiales que constituyen una fachada ventilada, existen muchos aspectos diferentes a considerar cuando se define qué se considera un desempeño aceptable. El desempeño de cada componente debe evaluarse individualmente y luego como parte del sistema general. También deben tenerse en consideración las interacciones entre componentes. Además, el desempeño puede evaluarse en función de cómo los componentes o el conjunto de pantalla pluvial controlan las cargas sobre el sistema, agrupadas como estructurales, fuego, humo, agua, aire, térmicas y de sonido. Estas consideraciones, que posiblemente deba abordar el diseñador, se enumeran en la Tabla 2 de la página siguiente. Otras consideraciones de desempeño más allá de las cargas, no incluidas en esta tabla, pueden ser las propiedades relacionadas con el material o el conjunto en lo referente a sostenibilidad del material, ciclo de vida del material y carbono incorporado, etc.

Tabla 2. Consideraciones de desempeño de fachadas ventiladas

Carga ambiental	Consideraciones de desempeño para el diseño	
Cargas estructurales <i>(estáticas, dinámicas, cíclicas)</i> <i>(viento, movimientos sísmicos, gravedad, deformación progresiva, deflexión, térmicas, humedad, impacto, ráfagas, movimiento de la estructura de apoyo)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos del código de edificación específicos del proyecto para el diseño estructural Revestimientos Sistemas perimetrales de revestimiento Conectores/sujetadores de revestimiento Capacidad de la estructura/subestructura de fijación del revestimiento (tirantes horizontales, enrasillado, conjunto de listones [strapping], grapas de fijación, sujetadores, etc.) Grado de moderación de presiones y repartición de carga entre el revestimiento y la estructura de apoyo (pared y estructura principal)/AB 	<ul style="list-style-type: none"> Cargas cíclicas de todas las piezas y durabilidad a largo plazo Resistencia al impacto Expansión/contracción, térmicas y potencialmente relacionadas con la humedad, de los componentes del revestimiento, subestructura de fijación del revestimiento y estructura de apoyo Acomodación e impacto de la pared de apoyo y movimiento de la estructura del edificio Cargas sobre AB/WRB exteriores, incluidos materiales en hojas/adheridos, sujetadores y tratamientos de juntas incluidas cintas y selladores Compatibilidad del material /potencial de corrosión galvánica de toda pieza de conexión
Fuego y humo	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos de los códigos de incendio/edificación específicos del proyecto, que pueden incluir la propagación de llamas por las paredes exteriores, resistencia a la transferencia de calor de la pared de apoyo, combustibilidad del revestimiento y protección térmica del aislamiento exterior, incluidas las espumas plásticas. Estas consideraciones toman en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Propagación de llamas/combustibilidad/carga de combustible/desarrollo de humos del revestimiento Propagación de llamas/combustibilidad/carga de combustible/desarrollo de humos de la estructura/subestructura de fijación del revestimiento (tirantes horizontales, enrasillado, conjunto de listones [strapping], grapas de fijación, sujetadores, etc.) Profundidad de la separación 	<ul style="list-style-type: none"> Grado de compartimentación de la cavidad Combustibilidad del aislamiento exterior, desarrollo de llamas y de humos, protección térmica de los componentes de la pared, espesor y tipo Propagación de llamas/combustibilidad/carga de combustible/desarrollo de humos de AB/WRB, incluidos revestimientos, adhesivos y composición química/espesor de membranas Propagación de llamas/combustibilidad/carga de combustible/desarrollo de humos de la pared de apoyo Además, pueden ser motivo de preocupación los atributos ambientales como la toxicidad de los materiales potencialmente combustibles que forman parte del conjunto de pantalla pluvial y de la pared de apoyo
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Exposición/cargas debidas a lluvia torrencial Pendiente. ¿El conjunto estará expuesto a carga de techo o carga de pared? Propiedades del revestimiento (absorción de agua, almacenamiento de agua, resistencia a la congelación/descongelación, propiedades solares, etc.) que afectan el perfil de temperatura y almacenamiento/peso de humedad y llevan potencialmente al deterioro, como congelación/descongelación y delaminación que puede afectar el desempeño ante incendios y estructural, así como la seguridad personal Juntas y grado de apertura; fugas de aire y agua del sistema <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de los sistemas de revestimiento para manejar la penetración de agua en grandes cantidades y permitir la penetración de agua en el espacio de aire/separación Tapajuntas y otros accesorios del revestimiento Tolerancia a la humedad del conjunto de pared, materiales de aislamiento exteriores, etc. y almacenamiento de humedad dentro de ellos, según la selección de materiales, detallado, previsiones y capacidades de drenaje 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial de humedecimiento y de secado del aislamiento exterior por la humedad dentro de la cavidad, incluidos posibles impactos sobre el desempeño Características de amortiguación y protección del aislamiento exterior entre las capas exterior e interior/WRB Durabilidad de los componentes, resistencia a la corrosión, crecimiento de hongos, deterioro, etc. Control de difusión de vapor de agua (retardador/barrera de vapor), balance entre los potenciales de humedecimiento y de secado Sistema de barrera resistente al agua (WRB) <ul style="list-style-type: none"> Características de materiales/sistema Carga de agua que llega a la superficie Drenaje en la superficie, previsión de carga hidrostática o almacenamiento prolongado Sellos perimetrales y juntas/costuras en campo Diversas penetraciones a través y sellado Superficies divisorias con ventanaje y otras transiciones/terminaciones/tapajuntas
Aire <i>(hermeticidad del edificio y flujo de aire dentro del espacio de aire/separación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Venteo o ventilación de la cavidad <ul style="list-style-type: none"> Propiedades de la separación (profundidad, dimensiones de la cavidad, lisura o rugosidad de las superficies, caudales) Propiedades de aberturas del revestimiento (tipo y posición de los respiraderos/aberturas, obstrucción por pantallas, área libre neta, dimensiones, etc.) Grado de moderación/ecualización de presiones resultante Intercambio de aire resultante de la cavidad, caudales Evaporación y eliminación del vapor de agua Impacto de la protección contra incendios en la línea del piso y/o ubicaciones requeridas por los códigos 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de barrera de aire (AB) para la hermeticidad de todo el edificio <ul style="list-style-type: none"> Características de materiales/sistema Carga de la presión de aire sobre los componentes de AB Diversas penetraciones a través y sellado de detalles de superficies divisorias
Térmicas <i>(aislamiento, eficiencia energética térmica) y UV</i>	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades de los materiales de aislamiento térmico Puenteo térmico a través de las fijaciones/subestructura y sujetadores del revestimiento Flujo de aire a través/alrededor/dentro de los aislamientos de cavidad exteriores (por ejemplo, penetración de viento [wind washing] y paso a través del aislamiento) Propiedades de los materiales de aislamiento, desempeño a largo plazo (Long-term performance, LTTR), relaciones temperatura-conductividad y contenido de humedad-conductividad Localización y colocación de WRB, AB y control de vapor 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto del drenaje detrás del aislamiento exterior a WRB (es decir, espuma ranurada, medios de drenaje, membranas de recubrimiento texturadas, etc.) Impacto del drenaje y el flujo de aire detrás del aislamiento exterior en la pantalla pluvial o parte de ella Colocación de aislamiento relacionado con el control de vapor (es decir, uso de aislamiento exterior) Degradación térmica y comportamiento de los materiales Degradación de los materiales por radiación ultravioleta (UV) (revestimiento, acabados y detrás del revestimiento en revestimientos de pantalla pluvial abierta)
Acústicas	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades acústicas de los revestimientos, aislamiento exterior, otros componentes de pared 	

Definición de los tipos de fachadas ventiladas

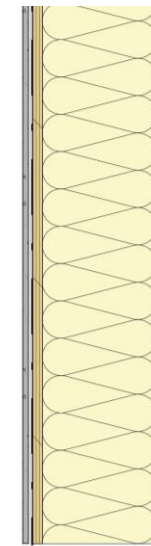
Una pantalla pluvial es, básicamente, 'un conjunto aplicado a una pared exterior que se compone, como mínimo, de una capa exterior, una capa interior y una cavidad entre ellas, suficiente para la eliminación pasiva del agua líquida y el vapor de agua'. La definición es intencionalmente más abarcadora que el revestimiento en sí, para incluir la capa interior de control de agua y la cavidad y su función. El drenaje del agua líquida y cierta cantidad nominal de intercambio de aire para extraer el vapor de agua son requisitos esenciales para caracterizar una pantalla pluvial. La difusión de vapor a través de materiales como el revestimiento o la estructura de apoyo solamente no es suficiente para cumplir esta definición. Pueden agregarse a la definición detalles ulteriores para distinguir entre una 'pantalla de drenaje' definida vagamente, pantalla pluvial de presiones moderadas/ecualizadas, pantalla pluvial venteadada o ventilada, juntas de pantalla pluvial, etc.

Dentro de una pantalla pluvial, se acepta que pueda penetrar algo de agua en la cavidad a través de la capa exterior de revestimiento (que 'apantalla' contra la lluvia). El agua puede ingresar por gravedad, impulso directo, presión de aire o succión capilar. Luego, el agua se elimina pasivamente con el tiempo, por drenaje de gravedad y flujo de aire. El punto más lejano hasta el que penetra el agua en el revestimiento es el que dicta dónde se produce el drenaje; por ejemplo, en el lado posterior del revestimiento o sobre, dentro o detrás del aislamiento exterior (donde esté presente) y sobre la cara de la barrera resistente al agua (WRB), la capa interior de la pantalla pluvial. La cantidad de agua que llega a cada capa y se drena de allí depende de una serie de factores que no se tratan aquí. La efectividad del drenaje de las fachadas ventiladas y las capas puede medirse en condiciones de laboratorio. Teóricamente, la efectividad del drenaje y una velocidad de drenaje podrían utilizarse para cuantificar y diferenciar entre diferentes tipos de pantallas pluviales o piezas de ellas. Se necesita más trabajo para desarrollar estándares aceptados por la industria y obtener consenso sobre los procedimientos, métricas y aplicación en el campo.

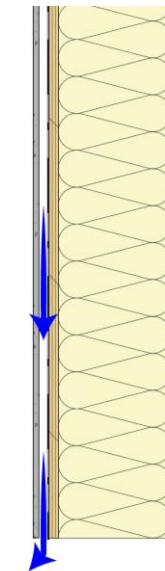
El agua que no se elimina con el drenaje por gravedad puede eliminarse pasivamente por evaporación y por intercambio de aire dentro de la cavidad, así como por difusión de vapor. El propósito de un diseño de pantalla pluvial es extraer pasivamente la humedad a través de este espacio de aire y no, por ejemplo, depender de la permeancia de vapor del material de revestimiento. La velocidad de eliminación dependerá de una serie de factores que no se tratan específicamente aquí, aunque esto incluye el intercambio de aire con el entorno exterior, impulsado por el empuje térmico y de la humedad a partir de las diferencias entre la cavidad y el entorno exterior, así como los efectos del viento. El flujo de aire dentro de las fachadas ventiladas puede calcularse y medirse. Pueden utilizarse modelos numéricos para predecir las velocidades de secado, y los eventos de secado después del humedecimiento pueden medirse. Más aún, con mayores velocidades de ventilación y compartimentación de la cavidad de aire, puede producirse un fenómeno estructural conocido como moderación de presiones o, en un estado perfecto, ecualización de presiones, para mayor control de la penetración de agua más allá de la superficie del revestimiento y las cargas estructurales. Teóricamente, la efectividad de la ventilación y las velocidades de ventilación pueden utilizarse para cuantificar y diferenciar entre tipos de pantallas pluviales o sus piezas, así como ocurre con el grado de moderación de presiones del sistema, de manera similar a los desafíos de la cuantificación del drenaje mencionada y el desarrollo de estándares, métricas y aplicación en el campo aceptados por la industria. Esto interesa a RAiNA.

La profundidad de la cavidad es un aspecto fundamental del desempeño de una pantalla pluvial. En primer término, el ancho de la cavidad afecta directamente la transferencia capilar de humedad y el drenaje. La investigación, pruebas y experiencia en campo han demostrado que incluso separaciones pequeñas (1/16" a 1/8") entre revestimientos y membranas de recubrimiento son a menudo suficientes en aplicaciones reales para asegurar un drenaje suficiente. Estas separaciones pequeñas, sin embargo, no permiten el intercambio de aire, por lo que no son capaces de extraer el vapor de agua atrapado y en consecuencia están excluidas de la definición de pantalla pluvial. Las separaciones moderadas (~ 1/2") permiten el drenaje total y la posibilidad de un flujo de aire aceptable, mientras que las separaciones grandes (> 3/4") tienen potencial para flujos de aire todavía mayores. La profundidad de la separación también tiene influencia sobre la propagación del fuego; es beneficioso mantener las cavidades menores de 1" cuando hay presencia de materiales combustibles, para limitar la propagación en la cavidad. La profundidad de la separación también tiene influencia sobre la compartimentación y la moderación de presiones. Es de interés de RAiNA proporcionar una mayor claridad sobre la profundidad de las cavidades de las pantallas pluviales en todos los aspectos del desempeño.

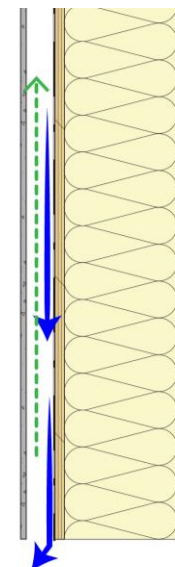
El comité de definiciones de RAiNA se propone seguir obteniendo el consenso de la industria sobre estas y otras definiciones relacionadas con las pantallas pluviales y mantendrá un glosario de términos actualizado en el sitio web de RAiNA.



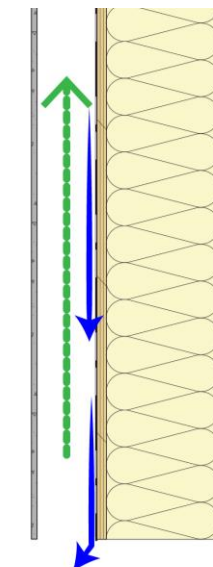
Revestimiento apretado contra la WRB: no hay posibilidad de drenaje ni de flujo de aire



Separación pequeña (1/16" a 1/8"): hay posibilidad de drenaje, pero el potencial de flujo de aire es mínimo



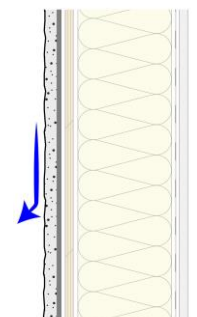
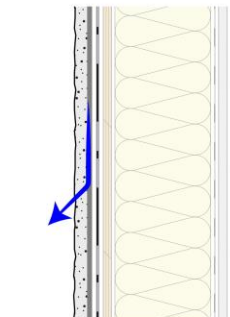
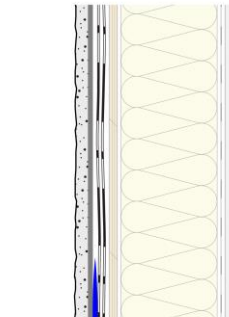
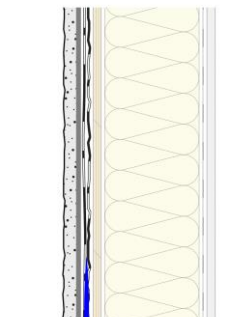
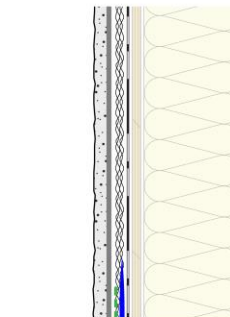
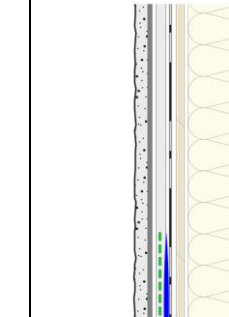
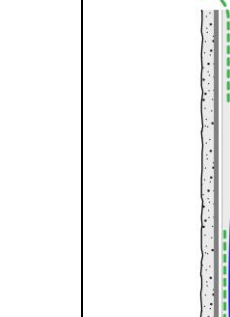
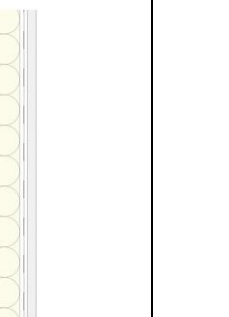
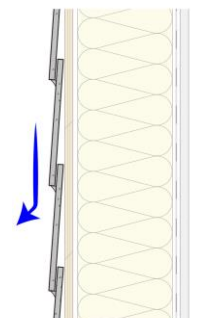
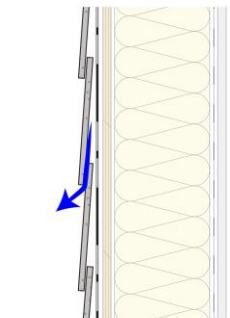
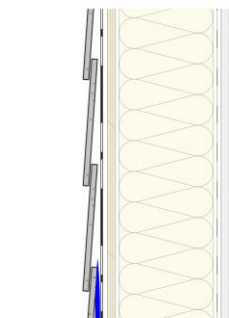
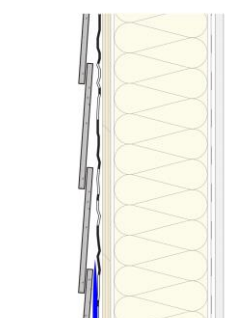
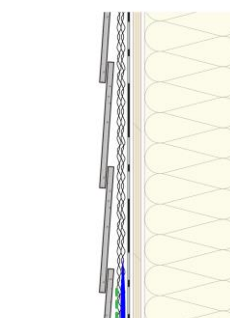
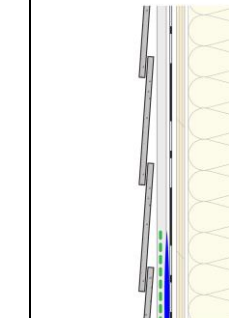
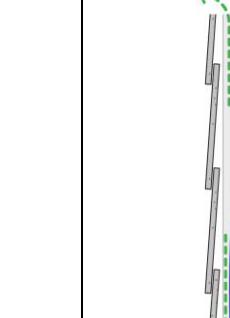
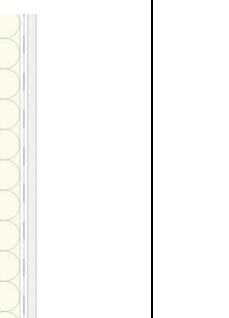
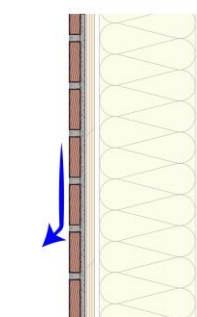
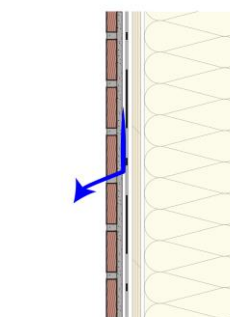
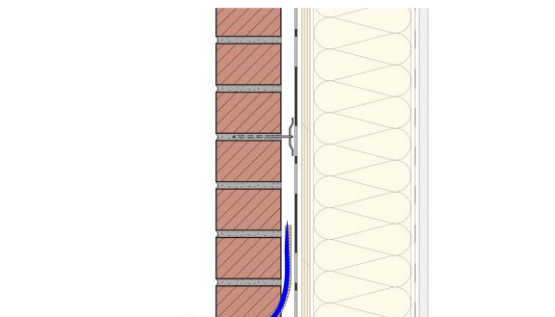
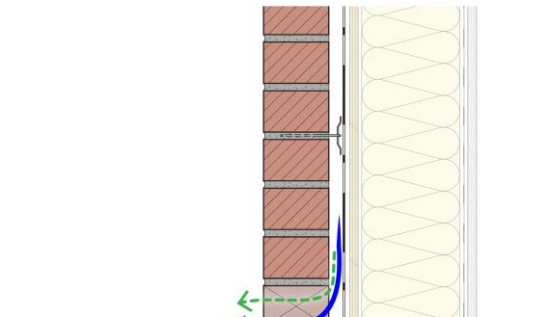
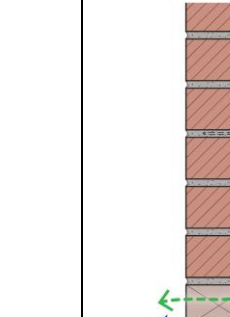
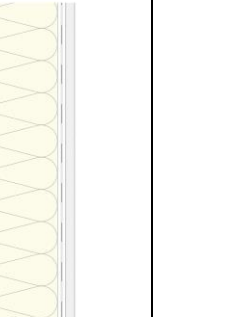
Separación moderada (~1/2"): drenaje total y potencial de flujo de aire aceptable



Separación grande (>3/4"): drenaje total y mayor potencial de flujo de aire

En la página siguiente se ilustra un continuo de conjuntos de pared de entramado para una mejor comprensión de qué es o no es una fachada ventilada, ya sea intencional por diseño o accidental por desempeño, y la eliminación pasiva de **agua líquida** y **vapor de agua**. Esta categorización se basa ya sea en el comportamiento real o en el propósito del diseño, que debe declararse. Para los fines de este sistema de clasificación, se proponen las definiciones siguientes de los sistemas de pantalla pluvial, según se incluyen en la Tabla 3 de la página siguiente. (Observe que algunos de los conjuntos de pared, por ejemplo, los conjuntos sellados en el frente, técnicamente no estarían autorizados a construirse según los códigos de edificación actuales, pero se muestran aquí porque pueden haberse construido en el pasado o podrían construirse por accidente)

Tabla 3. Continuo de conjuntos de pared: paredes de entramado convencionales, no ventiladas a ventiladas (se muestra la vista de la sección de pared vertical; la flecha azul indica el drenaje y la flecha de trazos verde indica el flujo de aire; WRB en línea de trazos negra)

	Fachadas no ventiladas				Fachadas ventiladas			
	Sello del frente	Barrera oculta	Drenadas		Drenadas y venteadas		Drenadas y ventiladas	De presión ecualizada
	Sin capa de control de agua detrás del revestimiento.	Control de agua detrás del revestimiento, pero sin cavidad de drenaje o ventilación específica.	Detallado específico para cavidad de drenaje al exterior. La efectividad del drenaje puede medirse según ASTM E2925-19A. Puede producirse un pequeño grado de venteo en algunas construcciones, pero no es intencional y es un diferenciador entre una fachada solo drenada y una fachada ventilada.		Detallado específico para la cavidad que permita el drenaje y el venteo o ventilación detrás del revestimiento. Mayor interrupción capilar y flujo de aire intencional detrás del revestimiento. El grado de ventilación puede definirse mediante una tasa de intercambio de aire. Las cavidades mayores y los respiraderos superior e inferior (ventilación) proporcionan un mayor intercambio de aire que las cavidades pequeñas y los respiraderos inferiores solamente (venteo), lo que puede beneficiar a algunos conjuntos de pared.		Cavidad drenada y ventilada con previsión específica para la moderación de las presiones de la cavidad de aire por medio de los tamaños y ubicaciones específicas de aberturas y cavidad. Puede definirse el grado de moderación de presiones.	
Sistema de revestimiento panelizado	 Revestimiento de panel sellado, sin papel de construcción	 Una capa de papel de construcción	 Dos capas de papel de construcción	 Papel de construcción sobre envoltura texturada	 Medio de drenaje/respiradero inferior	 Respiradero inferior	 Respiraderos superior e inferior	 Cavidad y respiraderos superior e inferior de diseño
Entablado solapado	 Entablado solapado sellado, sin papel de construcción	 Una capa de papel de construcción, sin detallado para drenaje	 Una capa de papel de construcción, con detallado para drenaje	 Envoltura texturada	 Medio de drenaje/respiradero inferior	 Respiradero inferior	 Respiraderos superior e inferior	 Cavidad y respiraderos superior e inferior de diseño
Revestimiento de mampostería/adriillo delgado	 Mampostería/piedra adherida delgada sin papel de construcción	 Mampostería/piedra adherida delgada sobre papel de construcción	 Cuerdas de drenaje		 Respiradero inferior		 Respiraderos superior e inferior	 Cavidad y respiraderos superior e inferior de diseño

Fachadas ventiladas con aislamiento exterior

La tabla siguiente describe los componentes de las fachadas ventiladas en lo relativo al uso de aislamiento exterior continuo, relacionado principalmente con el control de agua. RAiNA tratará en otra publicación lo referente al fuego y otros aspectos del aislamiento exterior. El aislamiento exterior se considera un modificador del conjunto de pantalla pluvial básico, con diferentes consideraciones para diferentes métodos.

El Sistema de aislamiento y acabado exterior (EIFS) y otros sistemas con revestimiento de aplicación directa de aislamiento exterior sobre el conjunto de sustrato pueden incluir una cavidad para drenaje y venteo desde detrás del aislamiento exterior (en la capa interior/WRB). Las separaciones alineadas verticalmente, formadas por canales de adhesivo o aislamiento, pueden ser suficientes para el drenaje detrás del aislamiento, pero pueden no representar una cavidad de aire suficiente para el venteo y la eliminación pasiva de la humedad desde la totalidad de la pared de apoyo como para cumplir con la definición de pantalla pluvial. Puede lograrse un intercambio de aire suficiente por venteo, para cumplir la definición de pantalla pluvial, mediante medios de drenaje abiertos o un aislamiento ranurado de diseño especial y detalles específicos para proporcionar drenaje y venteo intencional detrás del aislamiento. El grado de venteo o ventilación detrás del aislamiento exterior en paredes con EIFS debe diseñarse cuidadosamente, a fin de no reducir la efectividad del aislamiento térmico. Se necesita más trabajo y consenso de la industria para definir mejor una pantalla pluvial en comparación con un EIFS.

Con revestimientos convencionales sobre el aislamiento exterior, los componentes de la pantalla pluvial para revestimiento y venteo pueden incluirse en el sistema de fijación a través del aislamiento exterior y pueden proporcionar venteo, ventilación o moderación/ecualización de presiones. Existen varios métodos para la colocación de la WRB/capa interior (con drenaje) en relación con el aislamiento exterior. Aunque la cavidad de una pantalla pluvial se define como el espacio ubicado entre la capa exterior y la capa interior, el aislamiento exterior ocupa una parte de este espacio físico, con lo que la cavidad funcional queda para el drenaje y la eliminación pasiva de humedad por flujo de aire entre el revestimiento y el exterior del aislamiento. Dicho esto, puede producirse un drenaje a través del aislamiento exterior o detrás de él, que prácticamente aumenta la separación física entre los planos primario y secundario del control de humedad. La geometría por sí sola reduce la cantidad de agua que será capaz de llegar a la WRB, además del efecto de deflexión del aislamiento de la cavidad, de espuma plástica o fibroso. El venteo por detrás del aislamiento exterior, sumado a la cavidad exterior, es opcional y debe considerarse cuidadosamente. Observe que el venteo por detrás del aislamiento no tiene por objeto introducir grandes volúmenes de aire del mismo modo que una cavidad de pantalla pluvial, ni cumplir con la definición de pantalla pluvial (porque la cavidad ya se ha provisto en el exterior). Más aún, grandes cantidades de ventilación y moderación de presiones detrás del aislamiento exterior pueden ocasionar la 'puesta en cortocircuito' del aislamiento y la reducción del aislamiento exterior previsto y del valor R efectivo de la pared completa. Se necesita más investigación y consenso de la industria para definir mejor los beneficios y límites potenciales de este método.

Tabla 4. Conjuntos de paredes ventiladas con aislamiento exterior (se muestra la vista de la sección de pared vertical; la flecha azul indica el drenaje y la flecha de trazos verde indica el flujo de aire; WRB en línea de trazos negra)

Sistema de aislamiento y acabado exterior (EIFS)			Fachadas ventiladas con revestimientos convencionales y aislamiento exterior (utilizadas con diversos métodos de revestimiento y venteo)					
Cavidad y capa interior para venteo/drenaje detrás del aislamiento			Capa interior sobre aislamiento exterior		Capa interior drenada desde atrás/dentro del aislamiento (venteo opcional detrás del aislamiento)			
Se necesita un detallado específico para drenaje y venteo entre el aislamiento y la barrera resistente al agua (<i>capa interior</i>) para mantener las características de pantalla pluvial.			Se utiliza el detallado específico para drenaje delante del aislamiento para lograr un conjunto de pantalla pluvial típico. La cavidad de la pantalla pluvial es claramente el espacio entre la capa exterior y la capa interior (WRB) sobre la superficie del aislamiento exterior. No se proporciona drenaje detrás del aislamiento exterior.		Se necesita un detallado específico para drenaje entre el aislamiento y la barrera resistente al agua (<i>capa interior</i>) para mantener las características de pantalla pluvial, pero la interrupción capilar y el venteo detrás del aislamiento son opcionales y relacionados por diseño con el potencial de acumulación de agua detrás del aislamiento. Sin embargo, existe drenaje primario y venteo/ventilación/ecualización de presiones en el frente del aislamiento exterior. La cavidad de la pantalla pluvial es el espacio entre la capa exterior y la capa interior (WRB) detrás del aislamiento exterior que aumenta la profundidad total; sin embargo, la separación funcional para drenaje y venteo se considera un espacio remanente entre el aislamiento y la capa exterior con previsión para el drenaje dentro y detrás del aislamiento hacia la WRB.			
Paredes con aislamiento exterior								
	Tiras adhesivas verticales para drenaje sin previsión para venteo intencional (no es pantalla pluvial)	Aislamiento ranurado verticalmente para drenaje sin previsión para venteo intencional (no es pantalla pluvial)	Medio de drenaje y detallado específico para venteo/flujo de aire a fin de eliminar el vapor (pantalla pluvial)	Aislamiento exterior de espuma plástica sellado con WRB como superficie de aislamiento o delante de ella	Aislamiento fibroso externo con membrana WRB agregada delante del aislamiento	Aislamiento exterior de espuma plástica con envoltura texturada detrás del aislamiento para un drenaje complementario más allá de la superficie de aislamiento	Aislamiento exterior fibroso con drenaje, con WRB detrás del aislamiento para un drenaje complementario más allá de la superficie de aislamiento	Aislamiento exterior con medio de drenaje/venteo detrás del aislamiento para un venteo y drenaje complementario más allá de la superficie de aislamiento