



Canales de ensayo GUNT

- flujo en canales a escala de laboratorio
- flujo en canales abiertos de sección rectangular
- investigación de estructuras de control, modificaciones en la sección transversal, medición de la descarga u olas

Tabla de materias

La ingeniería hidráulica desempeña un importante papel en la técnica.

¿Cómo se logra la profundidad necesaria de los ríos para que naveguen los barcos?

¿Cómo cambian los flujos en canales abiertos con inundaciones?

¿Hasta dónde tienen efecto río arriba las medidas como las estructuras de control?

¿Cómo puede calcularse la descarga en los embalses?

Para entender las respuestas a estas preguntas y desarrollar posibles soluciones, se utilizan canales de ensayo en la enseñanza y la investigación. Se utiliza para demostrar e investigar los fenómenos de flujo de canal a escala de laboratorio. Por ejemplo, se demuestran las estructuras de control para la regulación del flujo y varios métodos de medición del flujo.

Los canales de ensayo GUNT, con sus amplios accesorios, ofrecen una amplia gama de experimentos y demostraciones sobre los temas de canales abiertos, aguas corrientes, ingeniería hidráulica y protección de costas.

GUNT desarrolla su solución cuando la norma no conduce a la meta.

- análisis de sus necesidades con la ayuda de nuestras décadas de experiencia y profundos conocimientos técnicos
- junto con usted: desarrollo de una solución individual y de alta calidad
- examen interno de la viabilidad técnica por parte de GUNT
- junto con usted: evaluación y planificación de la aplicación

Canales de ensayo a la medida de su aplicación.

A las referencias:



A los canales:

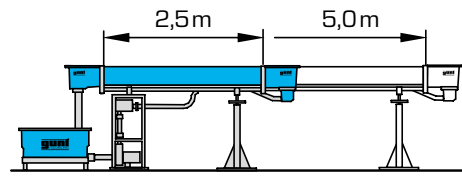


Visión general de los canales de ensayo GUNT	4
Detalles técnicos de los canales de ensayo GUNT	6
Manejo automatizado y adquisición de datos	10
Accesorios para los canales de ensayo	12
El flujo en canales abiertos en el laboratorio	28
Instrumentos	30

Visión general de los canales de ensayo GUNT

Los canales de ensayo GUNT con su gran variedad de accesorios ofrecen un amplio espectro de ensayos y demostraciones sobre los temas: canales abiertos, aguas corrientes, ingeniería hidráulica y protección costera. Constituyen la base ampliable para estudios y trabajos de investigación específicos del cliente. Los canales de ensayo GUNT han sido utilizados con éxito desde hace años a nivel internacional.

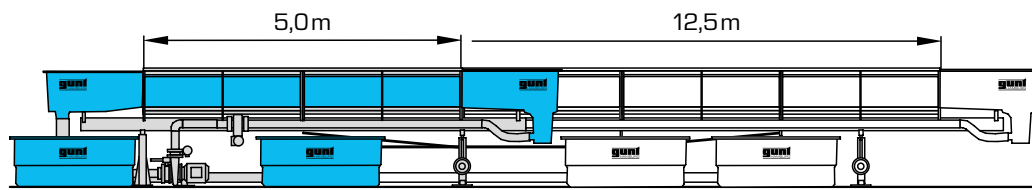
Para cada canal de ensayo existen múltiples modelos para el control de la descarga, como vertederos, umbrales, cuencos de disipación, y también generadores de olas, elementos de playa o pilares de puentes. Además se ofrecen soluciones técnicas para la entrada y salida de sedimentos. Al mismo tiempo, existen instrumentos de medición especialmente adaptados como indicadores del nivel de agua, tubos de Pitot estático, tubos manométricos y velocímetros.



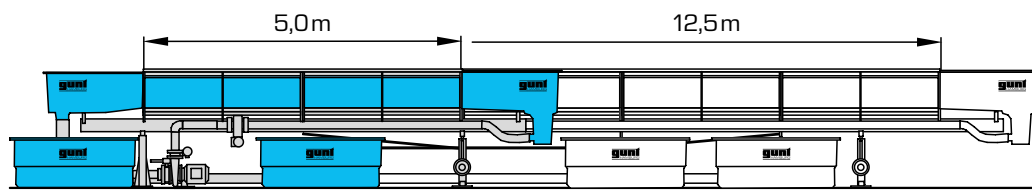
Sección transversal de flujo 86x300 mm
HM160

Características del diseño

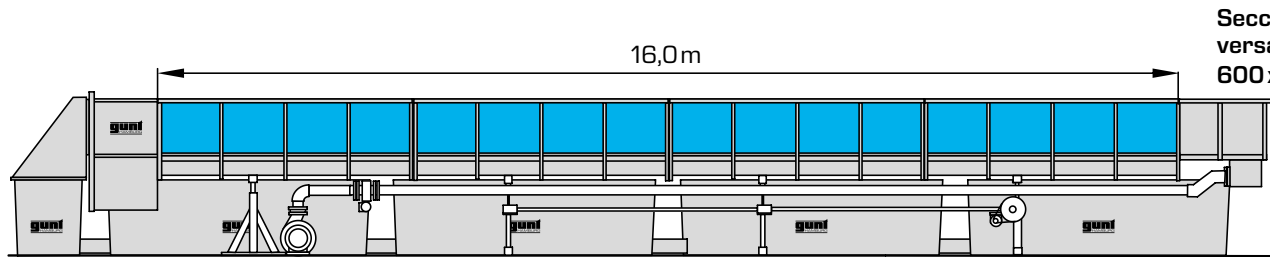
- rigidez a la deformación
- paredes laterales de vidrio templado
- todas las superficies en contacto con el agua de materiales resistentes a la corrosión
- flujo de baja turbulencia en la entrada de la sección de ensayo



Sección transversal de flujo 309x450 mm
HM162



Sección transversal de flujo 409x500 mm
HM163



Sección transversal de flujo 600x800 mm
HM161

Según la tarea y las circunstancias locales, GUNT ofrece cuatro canales de ensayo con distintas secciones transversales:

- HM160 (86x300 mm)
- HM162 (309x450 mm)
- HM163 (409x500 mm)
- HM161 (600x800 mm)

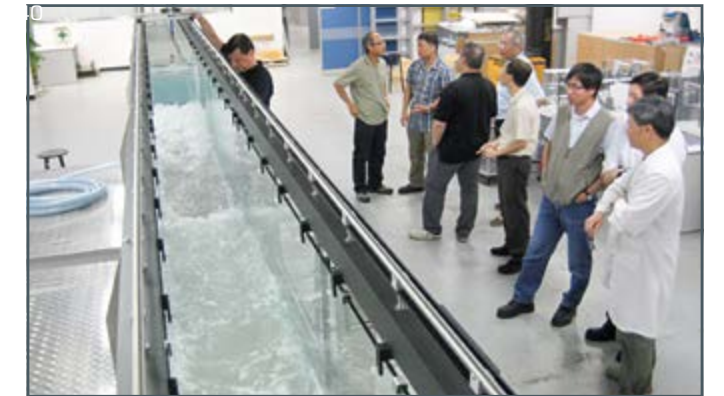
Los canales de ensayo tienen diversas longitudes de la sección de ensayo a elegir:

- HM160 con secciones de ensayo de 2,5 m o 5 m
- HM162 et HM163 con secciones de ensayo de 5 m, 7,5 m, 10 m o 12,5 m
- HM161 con sección de ensayo de 16 m

Por ello, la longitud de la sección de ensayo puede adaptarse a las necesidades y posibilidades del laboratorio.



El HM160 es ideal para la introducción al tema "Flujo en canales abiertos" y la demostración de muchos fundamentos. Este canal es compacto y necesita poco espacio.



Los canales de ensayo HM162 y HM163 pueden suministrarse con cuatro longitudes diferentes. El canal de ensayo "corto" con una sección de ensayo de 5 m se puede montar perfectamente en laboratorios pequeños. Si se aumenta la longitud de la sección de ensayo, la sección de observación arriba y abajo de obstáculos se aumenta.



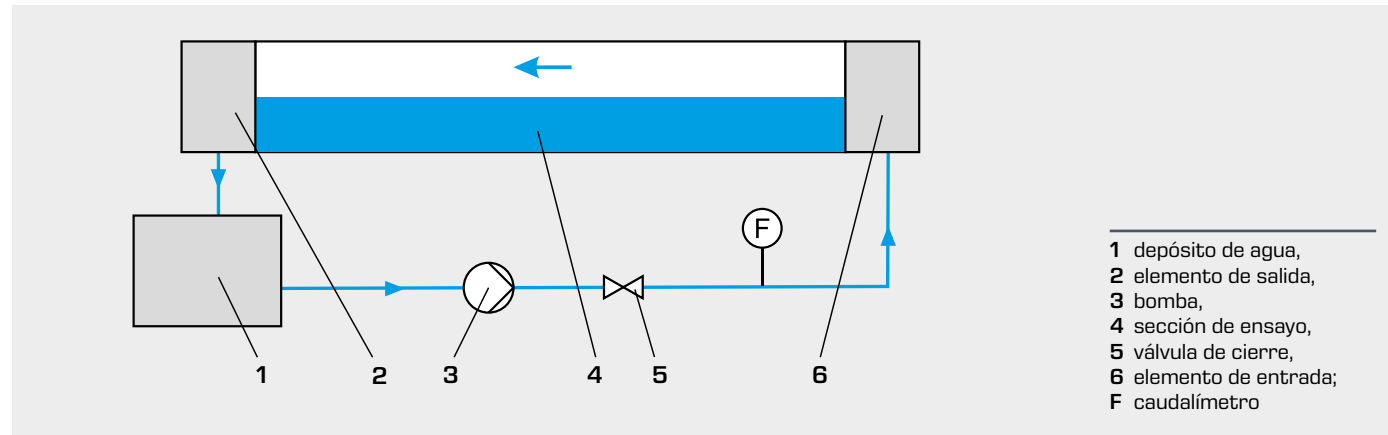
El canal de ensayo GUNT de mayor tamaño HM161 ofrece muchas posibilidades para proyectos de investigación propios gracias a sus grandes dimensiones (una sección transversal de 600x800 mm y una sección de ensayo de 16 m).



Detalles técnicos de los canales de ensayo GUNT

El circuito de agua cerrado

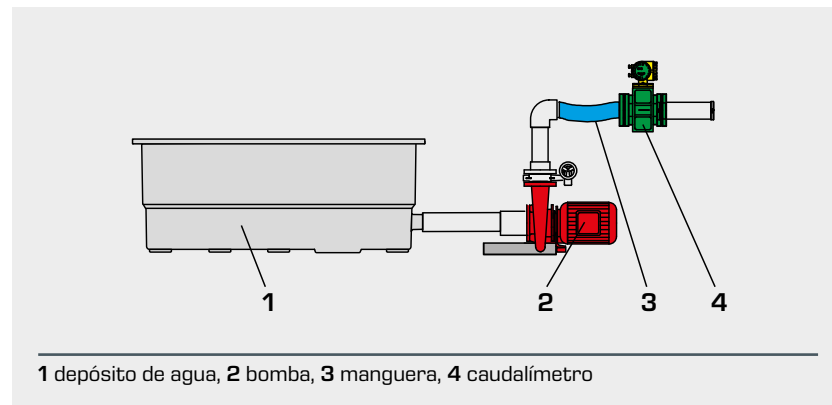
El circuito de agua



Todos los canales de ensayo funcionan independientemente del suministro de agua del laboratorio y tienen un circuito de agua cerrado con depósito de agua, bomba y caudalímetro. Como

protección contra el llenado excesivo de la sección de ensayo, los conmutadores de nivel apagan la bomba cuando se supera el nivel máximo en el elemento de entrada o de salida.

La bomba



La bomba centrífuga está separada de la sección de ensayo en los canales de ensayo HM 162, HM 163 y HM 161 y montada sobre su propia base. Está conectada a través de una manguera a la tubería del elemento de entrada. De este modo se garantiza que no se produzca ninguna transmisión de vibraciones entre la sección de ensayo y la bomba. En el canal de ensayo pequeño HM 160 se pueden despreciar las vibraciones producidas, y la bomba está integrada en un soporte del canal de ensayo.



Bomba (HM 162) con válvula de cierre con accionamiento manual en el lado de presión para ajustar el caudal (por encima de la bomba). La tubería de presión de la bomba incluye también la manguera y el caudalímetro electromagnético. La válvula de cierre sólo se necesita para ensayos con olas.

Métodos para ajustar el caudal en la entrada de la sección de ensayo

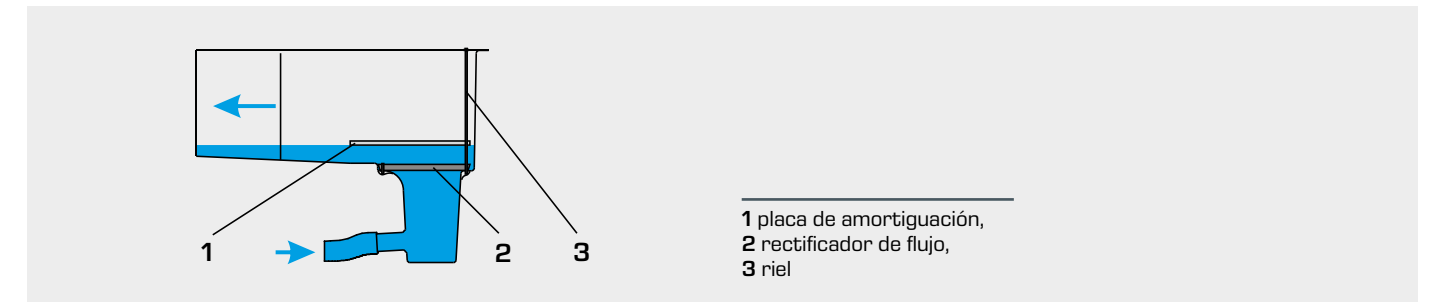
Todos los canales de ensayo permiten ajustar el caudal. El número de revoluciones de la bomba de HM 161, HM 162 y HM 163 se puede ajustar sin escalonamiento mediante un convertidor de frecuencia hasta que se alcanza el caudal deseado.

El caudal de HM 160 se puede ajustar con una válvula. El caudal se mide en el HM 160 con un rotámetro y en el HM 161, HM 162 y el HM 163 con un caudalímetro electromagnético.

El elemento de entrada

En todos los canales de ensayo, el elemento de entrada está diseñado para un flujo óptimo, de modo que el flujo sea poco turbulento a la entrada de la sección de ensayo.

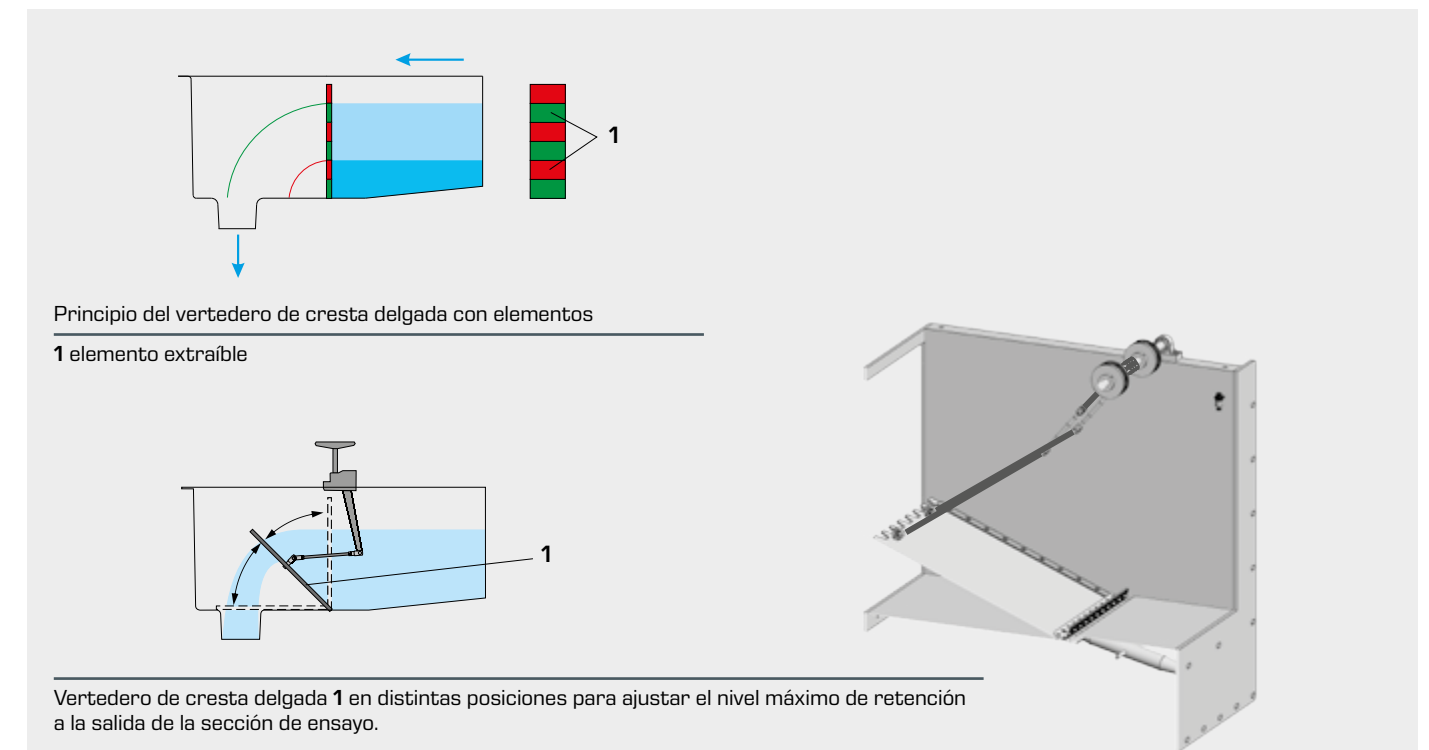
El agua sale desde abajo a través de un rectificador de flujo. Una placa de amortiguación estabiliza el agua. La placa de amortiguación flota en el agua y está fijada a un riel.



El elemento de salida

El elemento de salida de todos los canales de ensayo contiene un vertedero de cresta delgada. El vertedero de cresta delgada de HM 160 consta de seis elementos que se pueden retirar para poder elegir entre seis alturas del embalse. Una vez retirados todos los elementos, se trata de una descarga libre sin

vertedero. El vertedero de cresta delgada de HM 161, HM 162 y HM 163 está montado para girar sobre un punto fijo y se puede rebajar completamente. De este modo se puede ajustar cada nivel máximo de retención (véanse las imágenes).



Detalles técnicos de los canales de ensayo GUNT

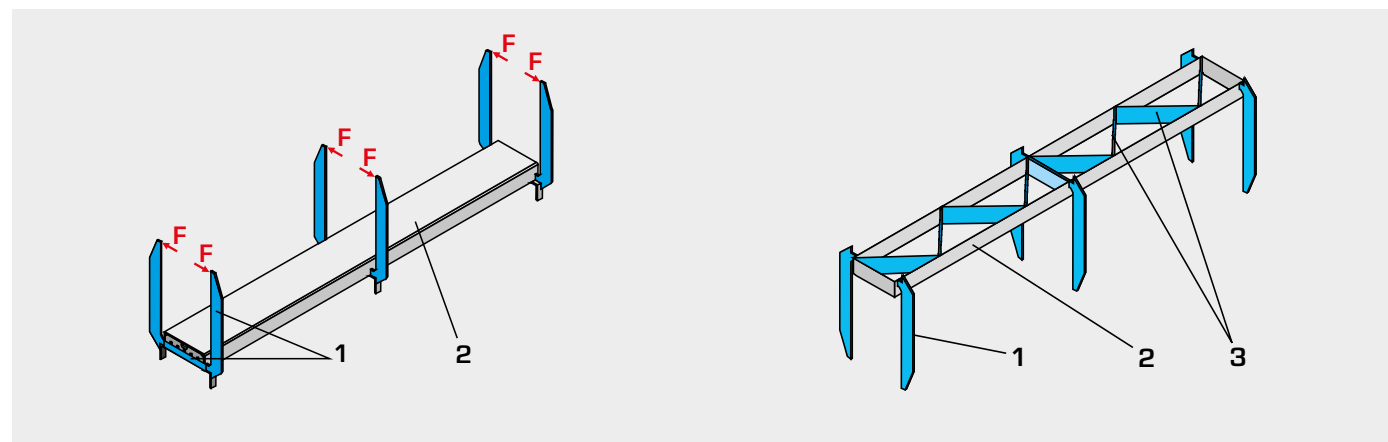
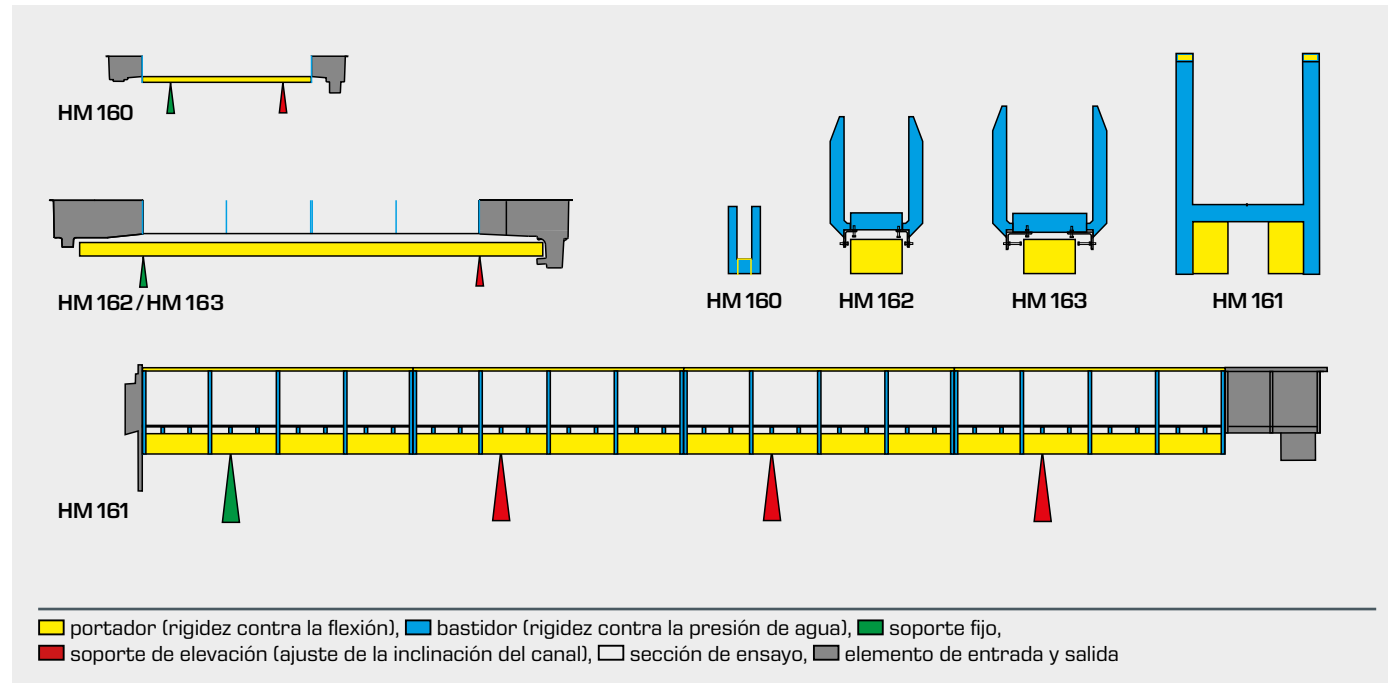
Características técnicas

Rigidez contra deformaciones

La sección de ensayo de HM 162 y HM 163 está disponible con varias longitudes. Los componentes utilizados son básicamente iguales (principio modular). Para poder crear distintas longitudes con el principio modular y garantizar al mismo tiempo un ajuste de la inclinación, el canal de ensayo es sustentado por un elemento portador con dos soportes. En la versión con la sección de ensayo larga, las deformaciones inevitables son absorbidas por el elemento portador. Gracias al ajuste individual de los elementos, la sección de ensayo puede ajustarse de forma precisa.

Los elementos de la sección de ensayo autoportante en HM 161 se montan sobre cuatro soportes, de modo que solo se produzca una deformación mínima.

En el HM 160, las cargas producidas son pequeñas en comparación con el HM 162, de modo que la duplicación de la longitud de la sección de ensayo no resulta un problema para la rigidez del canal de ensayo autoportante con dos soportes.



La rigidez de los elementos de la sección de ensayo contra la presión de agua es garantizada por los bastidores soldados. Los bastidores soportan las paredes laterales de vidrio.

Elemento del suelo de un elemento de la sección de ensayo del HM 162/HM 163, reforzado con nervios en diagonal para aumentar la rigidez contra la flexión y la torsión.

1 bastidores soldados, 2 elemento de suelo de un elemento de la sección de ensayo, 3 nervio en diagonal; F fuerza por presión de agua

Ajuste de inclinación

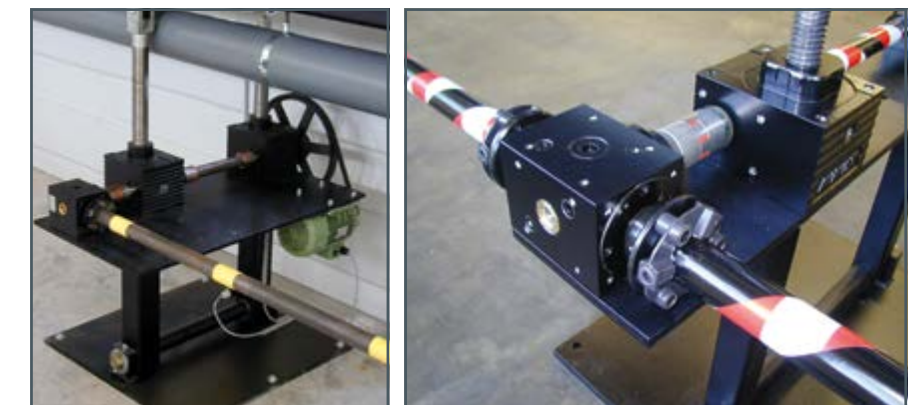
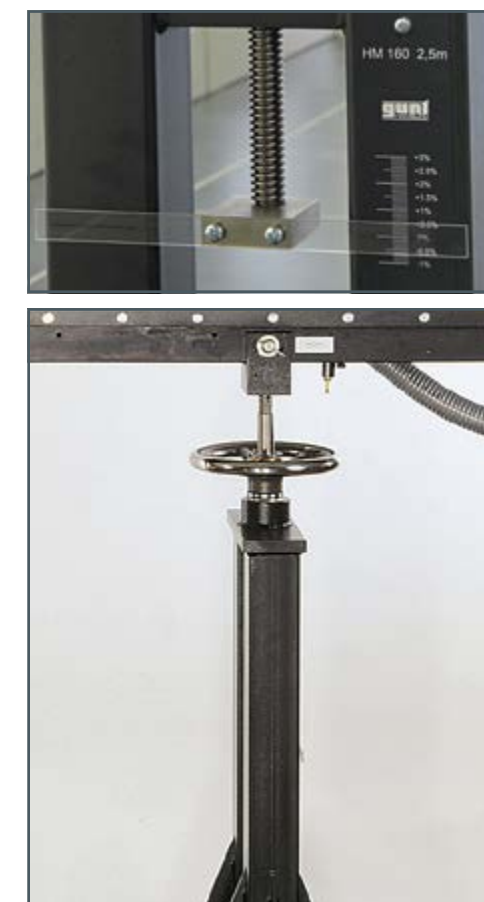
Todos los canales de ensayo son inclinables, de modo que la pendiente es ajustable. La pendiente actual se lee directamente en una escala (HM 160, HM 162, HM 163) o en la pantalla táctil (HM 162, HM 163, HM 161).

El ajuste de la inclinación en el HM 160 se realiza manualmente y en el HM 161 eléctricamente.

En el HM 162 y HM 163, la inclinación puede ajustarse manual o eléctricamente. A partir de una sección de ensayo de 7,5 m se recomienda el ajuste de la inclinación eléctrico HM 162.57.



Ajuste de la inclinación en el HM 162 y el HM 163: **izquierda** ajuste de la inclinación manual, **derecha** ajuste de la inclinación eléctrico HM 162.57



Ajuste de la inclinación eléctrico en el HM 161

Ajuste de la inclinación manual en el HM 160

Materiales utilizados

En todos los canales de ensayo, el suelo de la sección de ensayo es de acero inoxidable. Para las paredes laterales de la sección de ensayo se utiliza vidrio templado. Es resistente a los arañazos, no envejece ni se deforma. Los depósitos de agua y los elementos de entrada y de salida están fabricados con PRFV

(plástico reforzado con fibra de vidrio) o acero fino y las tuberías con PVC. Los modelos instalados en los canales de ensayo están fabricados de aluminio, acero inoxidable, PVC o plexiglás.

Manejo automatizado y adquisición de datos para HM 162 / HM 163 y HM 161

Los canales de ensayo HM 162, HM 163 y HM 161 se controlan mediante un PLC a través de una pantalla táctil. Los accesorios soportados por el PLC son identificados y mostrados automáticamente. Por medio de un enrutador integrado, estos dos canales de ensayo pueden ser operados alternativamente a través

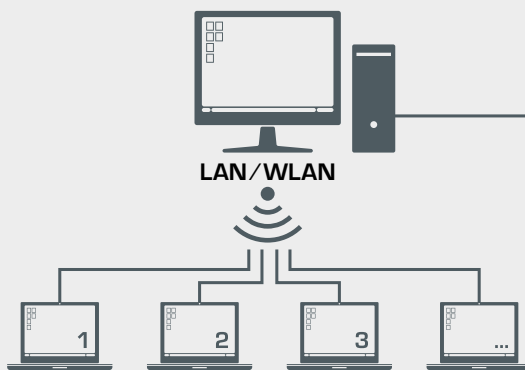
de un dispositivo final. La interfaz de usuario también puede visualizarse en otros dispositivos finales (screen mirroring). A través del PLC, los valores de medición se pueden registrar internamente.

Screen mirroring

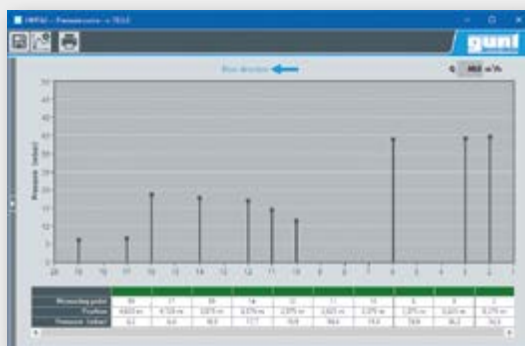


- reflejo de la interfaz de usuario en otros dispositivos finales: PC, tableta, smartphone
- selección de diferentes niveles de usuario en el dispositivo final, para el seguimiento de los ensayos o para el control y el operativo
- transferir los valores medidos almacenados del equipo de ensayo a los dispositivos finales

Software GUNT



- conexión de cualquier número de dispositivos finales (basados en Windows) a través de la propia red del cliente
- registrar individualmente, mostrar gráficamente y evaluar los valores medidos de la medición de la presión en cada dispositivo final



Alturas de la presión a lo largo de la sección de ensayo



Operación externa

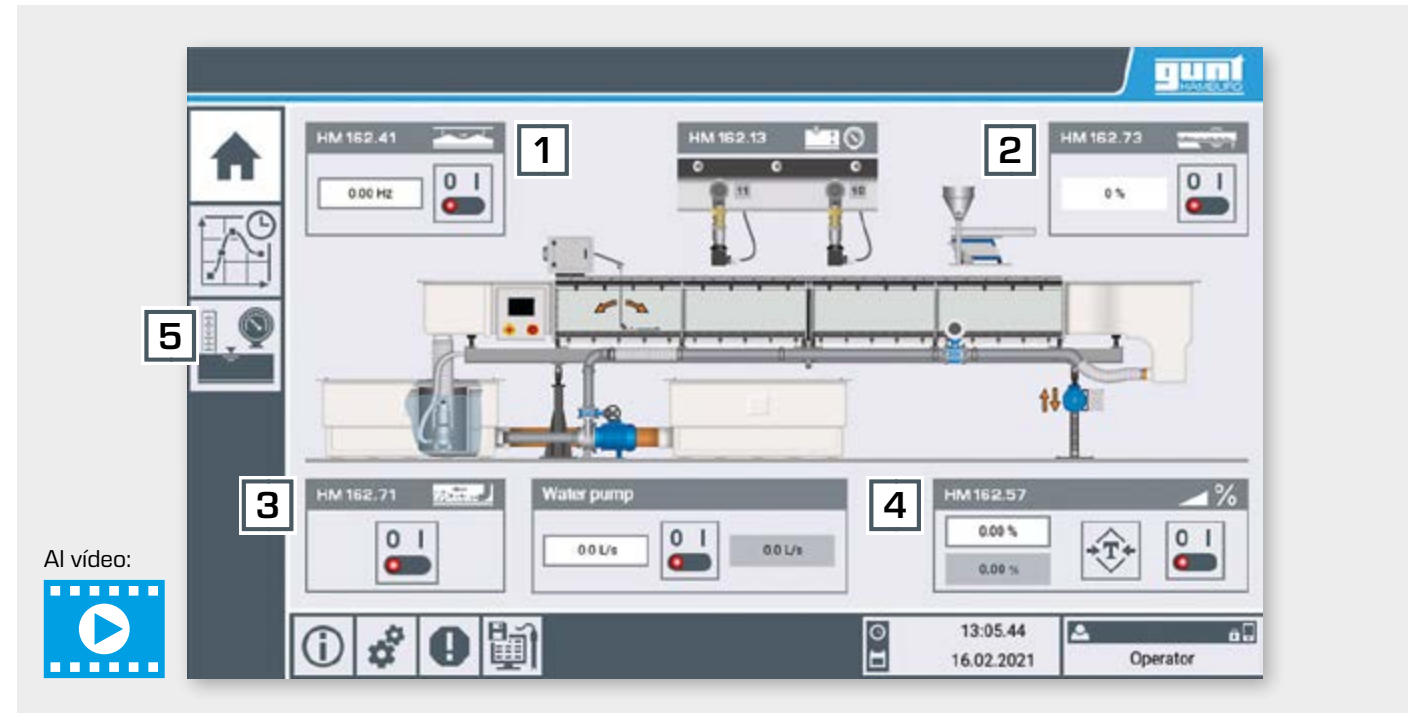
El HM 161 está equipado con dos paneles táctiles de posicionamiento libre. Muestran los valores de medición y estados de funcionamiento y permiten el manejo de la instalación.

Los valores de medición se pueden transferir directamente a un monitor de 32" para la teleindicación y a un PC via LAN y evaluar allí con ayuda del software.



El uso de una cámara es necesario para la observación de los ensayos en el aprendizaje a distancia.

Los accesorios soportados por el PLC



1 Generador de olas HM 162.41 / HM 163.41 / HM 161.41

Con generador de olas, las ondas superficiales se generan mediante una placa de desplazamiento que ejecuta un movimiento giratorio. El caudal, el ajuste de la inclinación y la frecuencia de la placa de desplazamiento se ajustan y se muestran directamente a través de la pantalla táctil del canal de ensayo.

2 Alimentador de sedimentos HM 162.73 / HM 163.73 / HM 161.73

El funcionamiento del alimentador y el ajuste de la intensidad de la vibración se realizan a través de la pantalla táctil del PLC.

3 Circuito cerrado de sedimentos HM 162.71 / HM 163.71 / HM 161.71

La bomba de sedimentos se maneja a través de la pantalla táctil del PLC.

4 Ajuste de la inclinación eléctrico HM 162.57

El ajuste eléctrico de la inclinación se maneja a través de la pantalla táctil del PLC del HM 162 / HM 163. El canal de ensayo HM 161 está equipado con un sistema de ajuste de inclinación motorizado, que también se maneja a través de una pantalla táctil. HM 162.57 se utiliza con los canales de ensayo HM 162 y HM 163.

5 Medición de presión electrónica HM 162.13 / HM 161.13

Con la medición electrónica de la presión, la profundidad de descarga a lo largo de la sección de ensayos en la HM 162, HM 163 y HM 161 puede registrarse con sensores de presión y visualizarse en forma de altura de presión en el software GUNT. Dependiendo del ensayo, los sensores de presión se conectan a un máximo de diez puntos de medición seleccionados a lo largo de la sección de ensayo. Además, el caudal de se registra y se muestra en la pantalla táctil del PLC.

Es posible utilizar un segundo amplificador de medición HM 162.13 / HM 161.13 de manera simultánea para mostrar las alturas de la presión en 20 puntos de medición de la sección de ensayo.



HM 162.13 se utiliza con los canales de ensayo HM 162 y HM 163

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163

En las páginas siguientes, le presentamos el programa completo de accesorios de los canales de ensayo GUNT, utilizando como ejemplo el HM 162. Los accesorios de los otros canales de ensayo son similares.

Estructuras de control



Compuerta plana deslizante

HM 160.29
Compuerta plana deslizante

HM 161.29
Compuerta plana deslizante

HM 162.29
Compuerta plana deslizante

HM 163.29
Compuerta plana deslizante



Compuerta de segmento

HM 160.40
Compuerta de segmento

HM 161.40
Compuerta de segmento

HM 162.40
Compuerta de segmento

HM 163.40
Compuerta de segmento



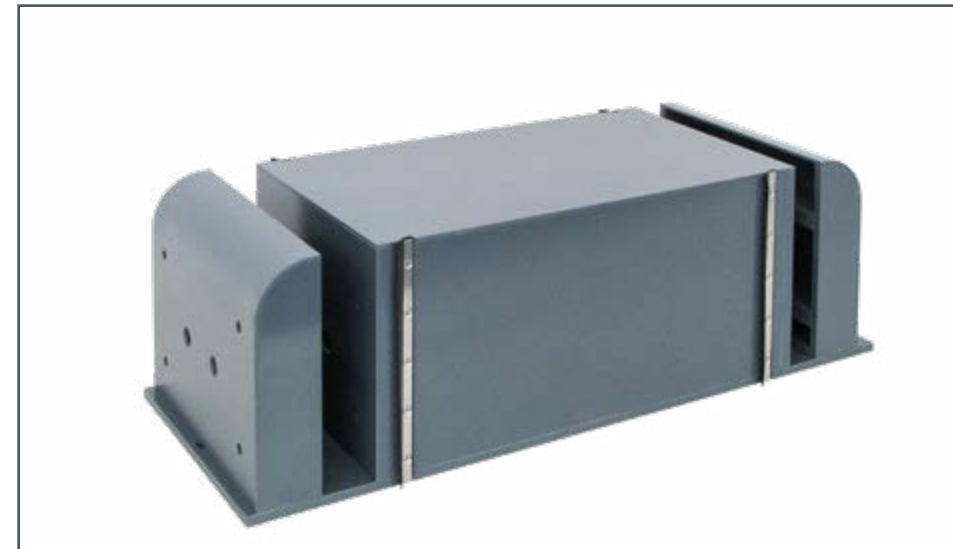
Vertederos de cresta delgada según Rehbock, Cipoletti, Thomson; vertedero rectangular sin contracción

HM 160.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 161.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 162.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 163.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos



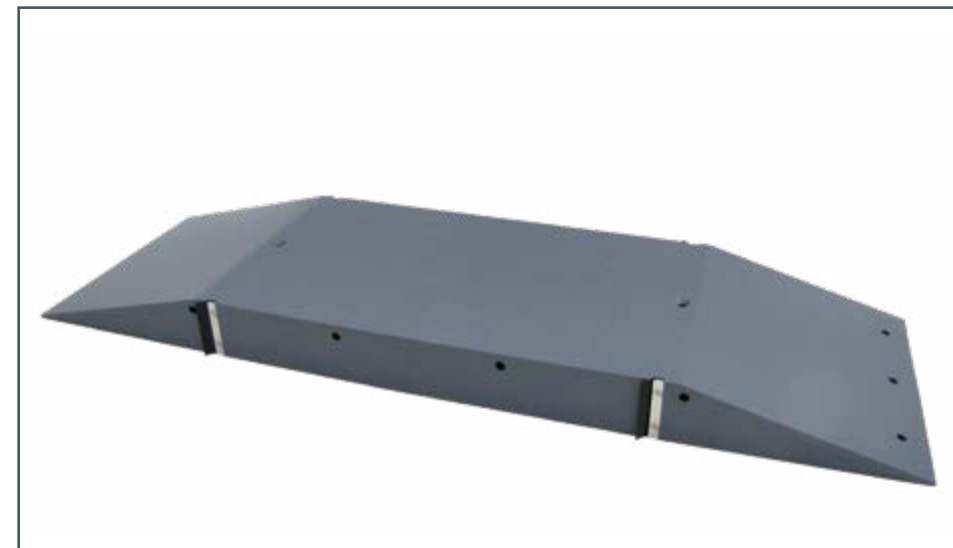
Vertedero de cresta ancha

HM 160.31
Vertedero de cresta ancha

HM 161.31
Vertedero de cresta ancha

HM 162.31
Vertedero de cresta ancha

HM 163.31
Vertedero de cresta ancha



Umbral

HM 160.44
Umbral

HM 161.44
Umbral

HM 162.44
Umbral

HM 163.44
Umbral



Vertedero Crump

HM 160.33
Vertedero Crump

HM 161.33
Vertedero Crump

HM 162.33
Vertedero Crump

HM 163.33
Vertedero Crump

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163



Estructuras de control



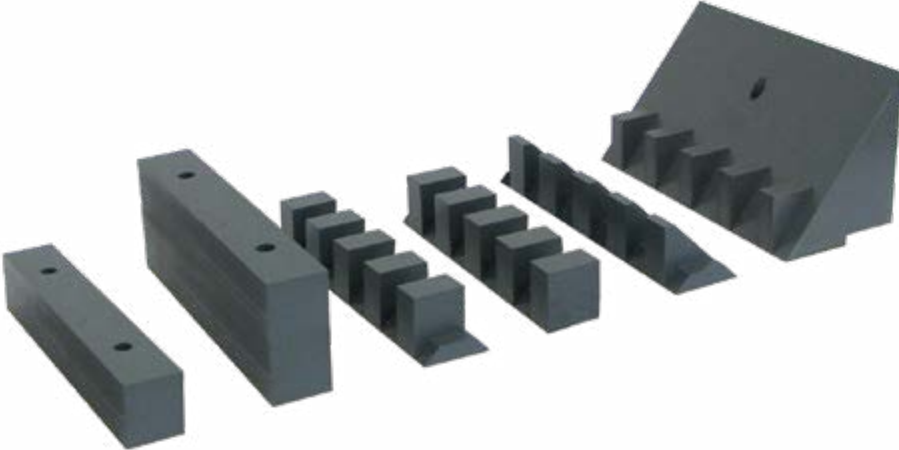
Presas-vertedero de perfil Ogee

- HM 160.32 Presas-vertedero de perfil Ogee con dos tipos de salidas
- HM 161.32 Presas-vertedero de perfil Ogee con dos tipos de salidas
- HM 162.32 Presas-vertedero de perfil Ogee con dos tipos de salidas
- HM 163.32 Presas-vertedero de perfil Ogee con dos tipos de salidas



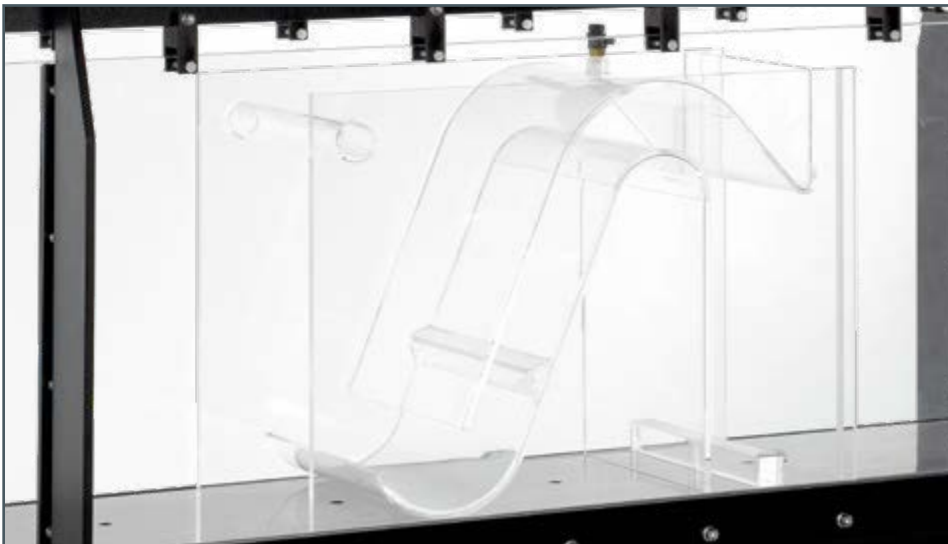
Presas-vertedero de perfil Ogee con puntos de medición de presión a lo largo del dorso del vertedero

- HM 160.34 Presas-vertedero de perfil Ogee con medición de la presión
- HM 161.34 Presas-vertedero de perfil Ogee con medición de la presión
- HM 162.34 Presas-vertedero de perfil Ogee con medición de la presión
- HM 163.34 Presas-vertedero de perfil Ogee con medición de la presión



Ampliación opcional para la presa-vertedero de perfil Ogee:
Elementos para la disipación de energía bloques de rápida y umbrales, entre otros

- HM 160.35 Elementos para la disipación de energía
- HM 161.35 Elementos para la disipación de energía
- HM 162.35 Elementos para la disipación de energía
- HM 163.35 Elementos para la disipación de energía



Vertedero de sifón

- HM 160.36 Vertedero de sifón
- HM 161.36 Vertedero de sifón
- HM 162.36 Vertedero de sifón
- HM 163.36 Vertedero de sifón



Rejilla

- HM 161.38 Rejilla
- HM 162.38 Rejilla
- HM 163.38 Rejilla

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163



Medición de la descarga



Vertederos de cresta delgada
según Rehbock, Cipoletti, Thomson;
vertedero rectangular sin contracción

HM 160.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 161.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 162.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

HM 163.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos

Medición de la descarga



Canal trapezoidal

HM 161.63
Canal trapezoidal

HM 162.63
Canal trapezoidal

HM 163.63
Canal trapezoidal



Canal de Venturi

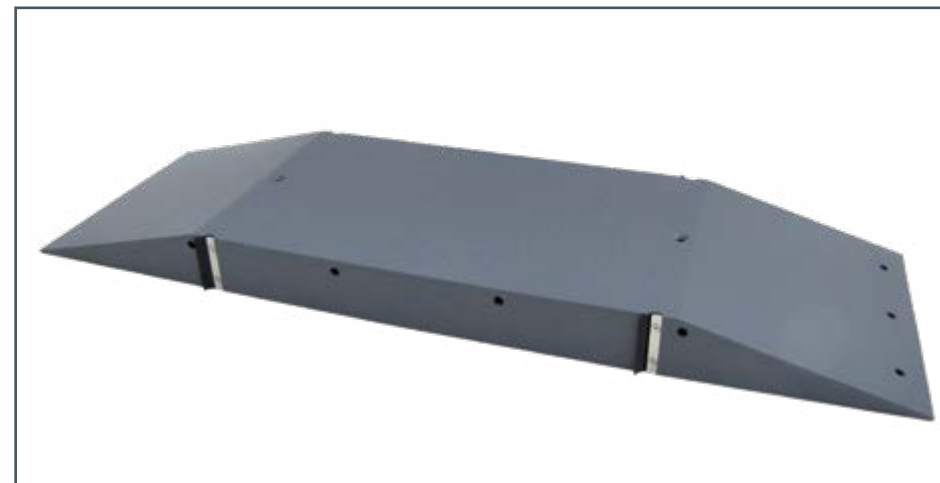
HM 160.51
Canal de Venturi

HM 161.51
Canal de Venturi

HM 162.51
Canal de Venturi

HM 163.51
Canal de Venturi

Modificación de la sección transversal



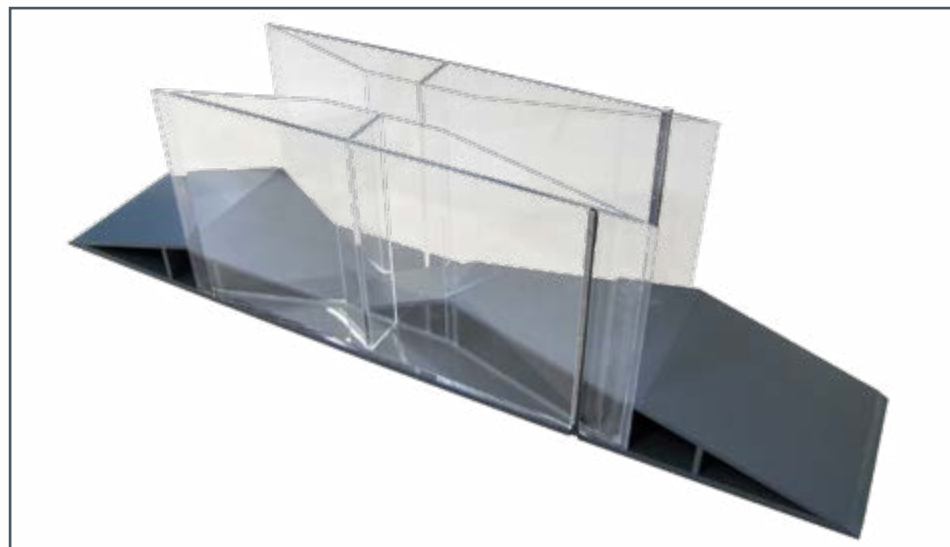
Umbral

HM 160.44
Umbral

HM 161.44
Umbral

HM 162.44
Umbral

HM 163.44
Umbral

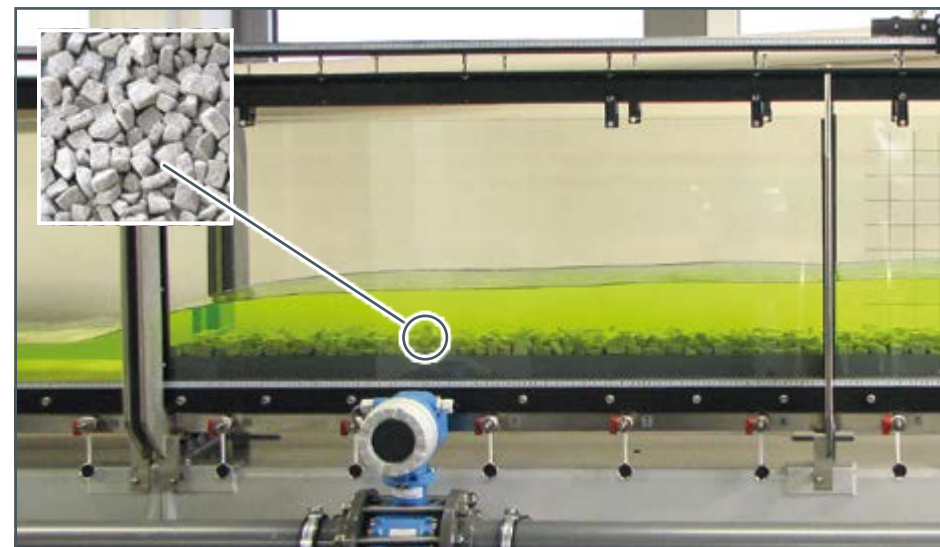


Canal Parshall

HM 161.55
Canal Parshall

HM 162.55
Canal Parshall

HM 163.55
Canal Parshall



Base del canal con grava

HM 160.77
Base del canal con grava

HM 161.77
Base del canal con grava

HM 162.77
Base del canal con grava

HM 163.77
Base del canal con grava

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163

Modificación de la sección transversal



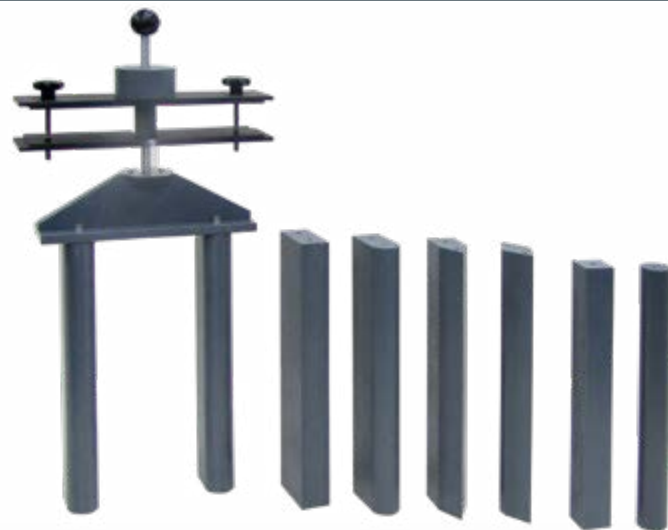
Vertedero Crump

HM 160.33
Vertedero Crump

HM 161.33
Vertedero Crump

HM 162.33
Vertedero Crump

HM 163.33
Vertedero Crump



Pilar 7 perfiles: rectangular, cuadrado, circular, redondeado (un extremo o ambos extremos), terminado en punta (un extremo o ambos extremos)

HM 160.46
Juego de pilares, siete perfiles

HM 161.46
Juego de pilares, siete perfiles

HM 162.46
Juego de pilares, siete perfiles

HM 163.46
Juego de pilares, siete perfiles



Obra de paso

HM 160.45
Obra de paso

HM 161.45
Obra de paso

HM 162.45
Obra de paso

HM 163.45
Obra de paso

Generador de olas

El generador de olas HM 16x.41, que está disponible como accesorio para todos los canales de ensayo, genera olas periódicas, armónicas con longitudes y alturas de onda diferentes.

Un motor eléctrico acciona un plato de manivela, que está conectado a una placa mediante una biela. La placa realiza un movimiento de carrera armónico. El número de revoluciones del plato de manivela (es decir, la frecuencia con la que la placa se mueve hacia delante y hacia atrás) es ajustable. De este

modo se influye en la longitud de la onda de las olas generadas. La carrera se puede ajustar sin escalonamiento, de modo que la altura de la ola (amplitud) se pueda modificar.

El número de revoluciones del plato de la manivela se ajusta de forma diferente:

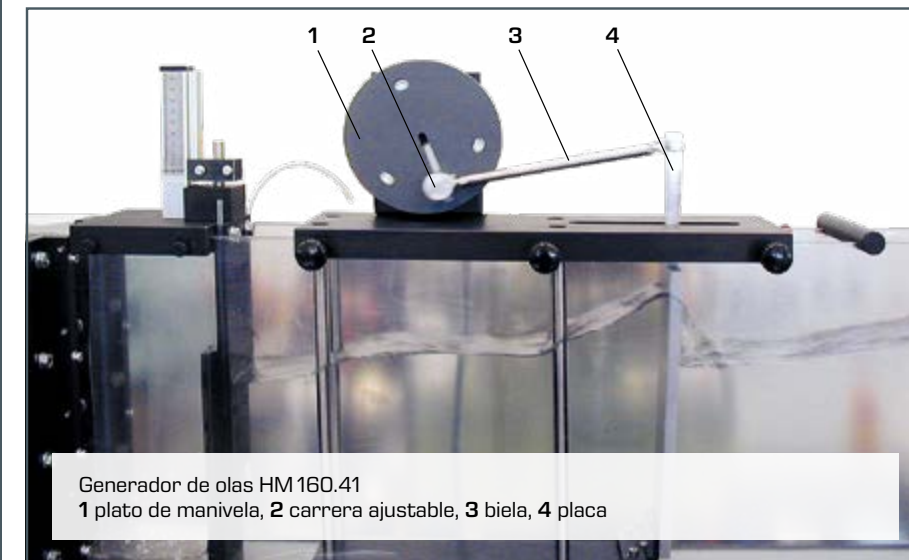
- con HM 160.41 en el armario de distribución suministrada
- con HM 162.41 / HM 163.41 / HM 161.41 a través de la pantalla táctil del canal de ensayo



Generador de olas HM 162.41



Pantalla táctil



Generador de olas HM 160.41
1 plato de manivela, 2 carrera ajustable, 3 biela, 4 placa

Generador de olas

HM 160.41
Generador de olas

HM 161.41
Generador de olas

HM 162.41
Generador de olas

HM 163.41
Generador de olas

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163



Playas



Playa lisa
HM 160.42 Playa lisa



Juego de playas 3 playas: lisa, rugosa, permeable
HM 161.80 Juego de playas
HM 162.80 Juego de playas
HM 163.80 Juego de playas

Vibraciones inducidas por flujo



Pilotes vibratorios
HM 160.61 Pilotes vibratorios
HM 161.61 Pilotes vibratorios
HM 162.61 Pilotes vibratorios
HM 163.61 Pilotes vibratorios

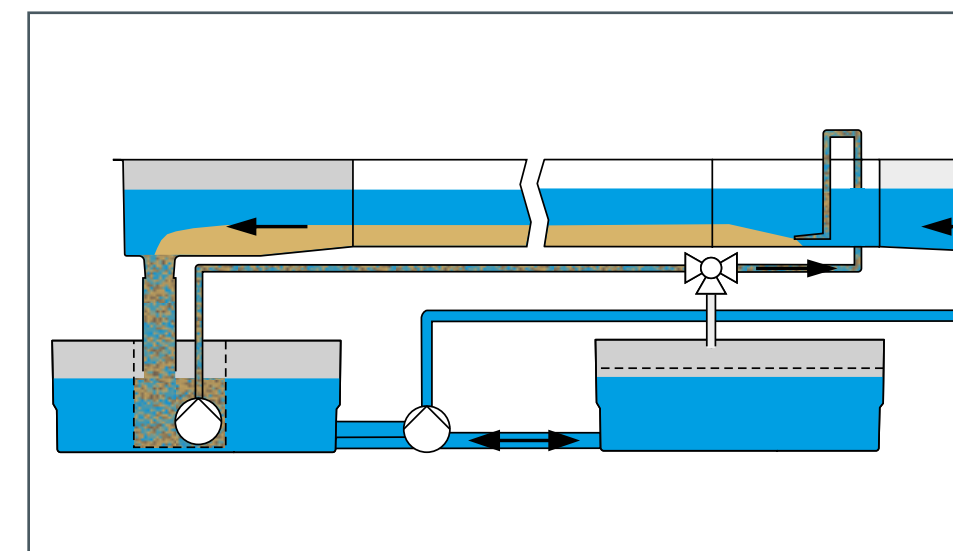
Transporte de sedimentos



Trampa de sedimentos
HM 160.72 Trampa de sedimentos
HM 161.72 Trampa de sedimentos
HM 162.72 Trampa de sedimentos
HM 163.72 Trampa de sedimentos



Alimentador de sedimentos
HM 160.73 Alimentador de sedimentos
HM 161.73 Alimentador de sedimentos
HM 162.73 Alimentador de sedimentos
HM 163.73 Alimentador de sedimentos



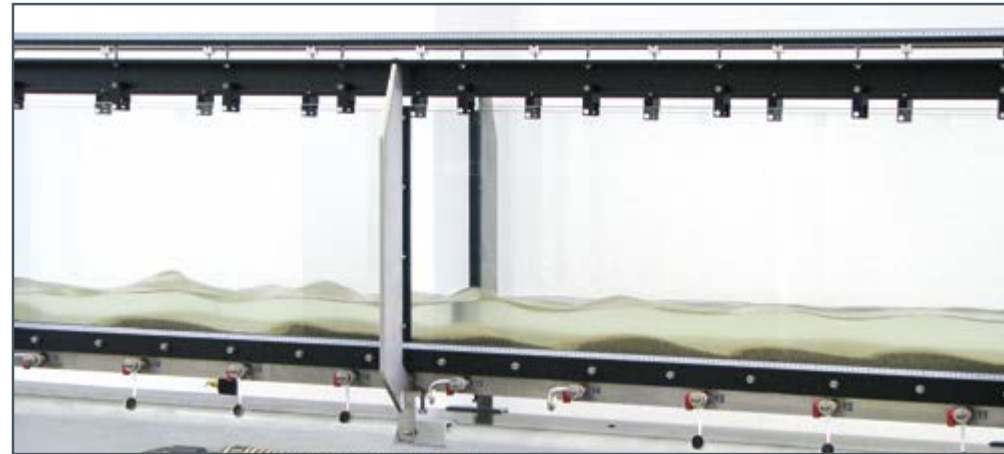
Circuito cerrado de sedimentos
HM 161.71 Circuito cerrado de sedimentos
HM 162.71 Circuito cerrado de sedimentos
HM 163.71 Circuito cerrado de sedimentos

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163

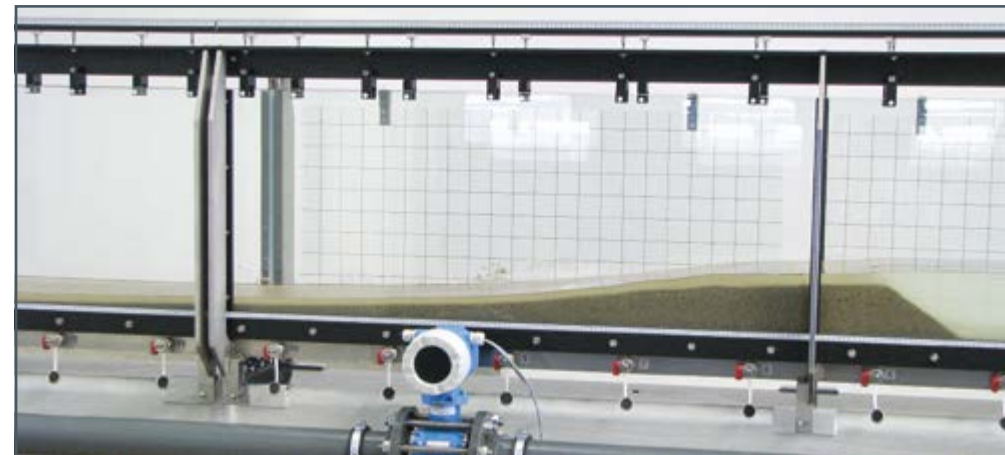
Transporte de sedimentos

Los flujos en ríos, canales y zonas costeras suelen ir acompañados de transporte de sedimentos. Aquí el transporte de depósitos arrastrados por la corriente es fundamental. Con el transporte de depósitos arrastrados por la corriente se mueven las materias sólidas en el fondo del río.

El accesorio aquí descrito para los canales de ensayo GUNT sólo examina el transporte de depósitos arrastrados por la corriente. Como sedimento se utiliza arena con un tamaño del grano 1...2mm. La alimentación de sedimentos tiene lugar a la entrada de la sección de ensayo. Al final de la sección de ensayo hay una trampa de sedimentos para separar los sedimentos.



Desplazamiento de dunas



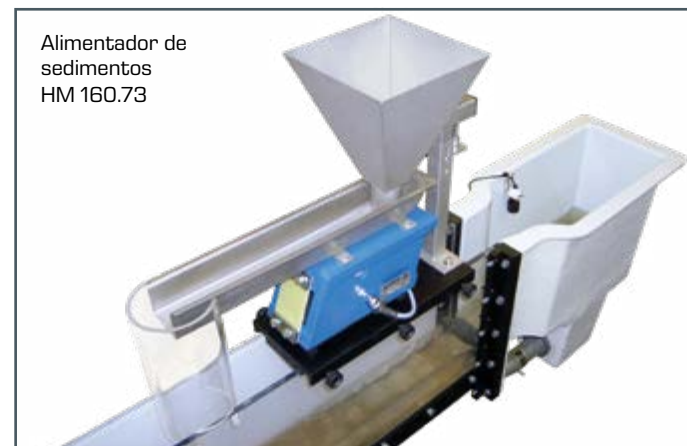
Transporte de sedimentos en aguas corrientes

Alimentación de sedimentos

La alimentación de sedimentos se realiza manualmente a través de una pala o un cubo, que se suministra con la trampa de sedimentos HM 16x.72.

Como alternativa puede utilizarse el alimentador de sedimentos HM 16x.73. Este alimentador consta principalmente de un canal transportador vibrante, a través del cual se transportan sedimentos a la sección de ensayo. El alimentador HM 16x.73 se monta sobre la entrada de la sección de ensayo.

Alimentador de sedimentos HM 160.73



Trampa de sedimentos

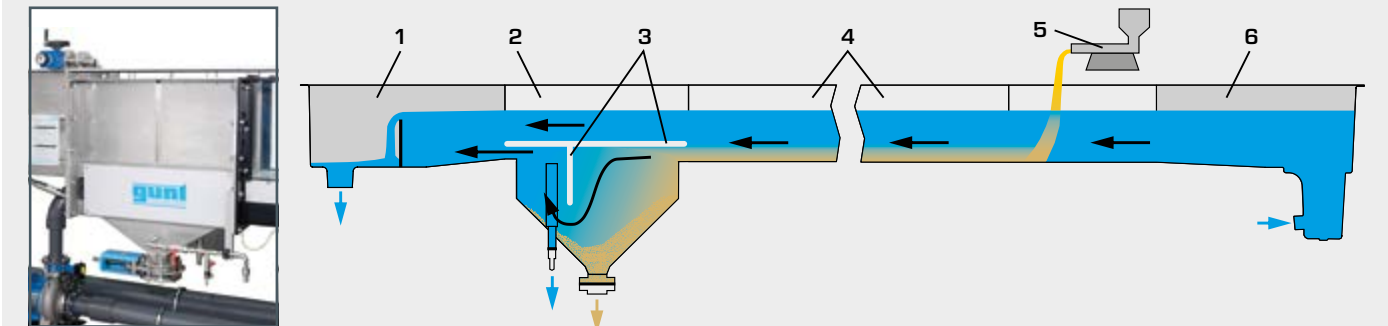
La tarea de la trampa de sedimentos es separar los sedimentos del flujo para que no entren en la bomba y el caudalímetro. El flujo cerca del fondo contiene los sedimentos.

mallita fina colocada en el depósito de agua detrás del elemento de salida para recoger los sedimentos.

Para los canales de ensayo HM 162, HM 163 y HM 161 de mayor tamaño, se monta la trampa de sedimentos HM 162.72 / HM 163.72 / HM 161.72 entre la sección de ensayo y el elemento de salida. En esta trampa de sedimentos, el flujo cerca del fondo es conducido a la trampa. En la trampa los sedimentos se hunden hasta el suelo y se acumulan. El agua libre de sedimentos fluye al elemento de salida. Los sedimentos se eliminan manualmente de la trampa y se vuelven a introducir a la alimentación.



Trampa de sedimentos HM 160.72 en el depósito de agua de HM 160 para recoger los sedimentos

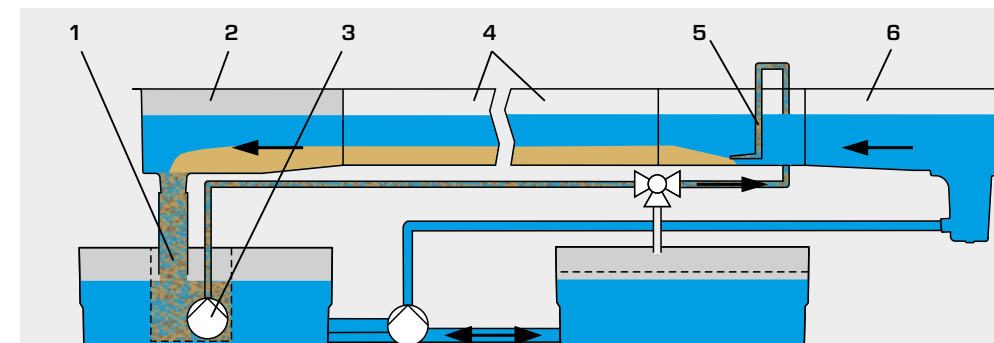


Trampa de sedimentos HM 162.72 / HM 163.72 / HM 161.72

1 elemento de salida, 2 trampa de sedimentos, 3 separador, 4 sección de ensayo con sedimentos, 5 alimentación de sedimentos (o bien manual con un cubo o con alimentador de sedimentos HM 16x.73), 6 elemento de entrada; sedimentos, agua

Para HM 162 / HM 163 / HM 161, el circuito cerrado de sedimentos HM 16x.71 está disponible como alternativa a la trampa de sedimentos. El accesorio es identificado automáticamente por

el PLC y mostrado en la pantalla táctil del canal de ensayo. La bomba de sedimentos se maneja a través de la pantalla táctil HM 162 / HM 163 / HM 161.



Circuito cerrado de sedimentos HM 162.71 / HM 163.71

1 cesta de criba, 2 elemento de salida, 3 bomba, 4 sección de ensayo con sedimentos, 5 entrada de sedimentos, 6 elemento de entrada; sedimentos, agua



Pantalla táctil

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163

Instrumentos de medición



Indicador del nivel de agua (analógico o con indicador digital)

HM 160.52 Indicador del nivel de agua
HM 160.91 Indicador del nivel de agua digital

HM 161.52 Indicador del nivel de agua
HM 161.91 Indicador del nivel de agua digital

HM 162.52 Indicador del nivel de agua
HM 162.91 Indicador del nivel de agua digital

HM 163.52 Indicador del nivel de agua
HM 163.91 Indicador del nivel de agua digital



Determinación de la velocidad mediante tubo de Pitot, estático

HM 160.50
Tubo de Pitot estático

HM 161.50
Tubo de Pitot estático

HM 162.50
Tubo de Pitot estático

HM 163.50
Tubo de Pitot estático



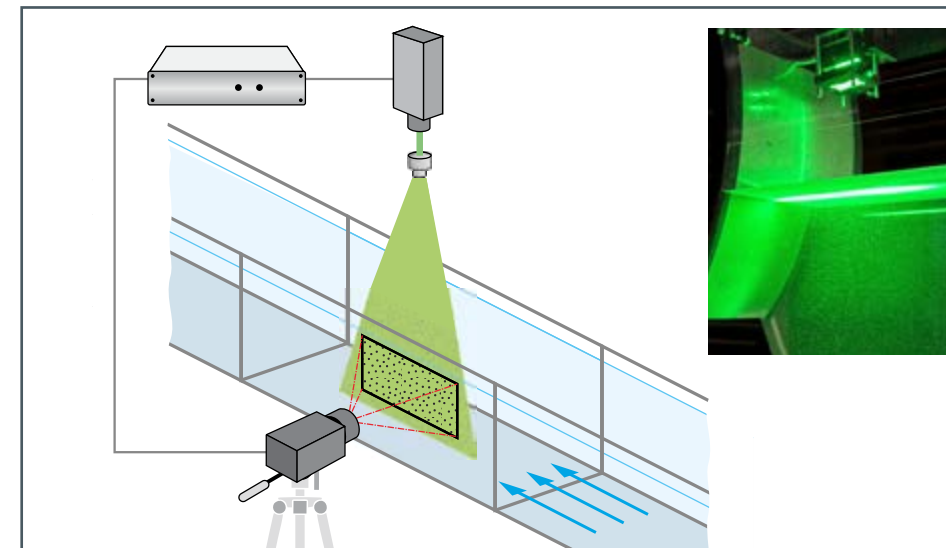
Determinación de la velocidad mediante velocímetro

HM 160.64
Velocímetro

HM 161.64
Velocímetro

HM 162.64
Velocímetro

HM 163.64
Velocímetro



Sistema PIV

HM 161.81 Sistema PIV
HM 161.82 Portainstrumentos
HM 161.83 Corte de vidrio

HM 162.81 Sistema PIV
HM 162.82 Portainstrumentos
HM 162.83 Corte de vidrio

HM 163.81 Sistema PIV
HM 163.82 Portainstrumentos
HM 163.83 Corte de vidrio



Portainstrumentos accesorio necesario para el indicador del nivel de agua y la determinación de la velocidad

HM 161.59
Portainstrumentos

HM 162.59
Portainstrumentos

HM 163.59
Portainstrumentos

Accesorios para los canales de ensayo HM 160, HM 161, HM 162 y HM 163



Instrumentos de medición

	Medición de presión
	HM 160.53 Diez tubos manométricos
	HM 161.53 20 tubos manométricos
	HM 162.53 Diez tubos manométricos
HM 163.53 Diez tubos manométricos	

	Medición de presión electrónica
	HM 161.13 Medición de presión electrónica, 10x 0...100mbar
	HM 162.13 Medición de presión electrónica, 10x 0...50mbar también apto para HM 163

Ajuste de la inclinación eléctrico

	recomendado para secciones de ensayo a partir de 7,5 m
	HM 162.57 Ajuste de la inclinación eléctrico también apto para HM 163

Otros accesorios

	Galería
	HM 162.14 Galería
	HM 163.14 Galería
	Elemento de prolongación de la galería, 2,5m
HM 162.15 Elemento de prolongación de la galería	
HM 163.15 Elemento de prolongación de la galería	

	Elemento de prolongación del canal de ensayo, 2,5m para secciones de ensayo más largas
	HM 160.10 Elemento de prolongación del canal de ensayo
	HM 162.10 Elemento de prolongación del canal de ensayo
	HM 163.10 Elemento de prolongación del canal de ensayo

	Depósito de agua, 1100L
	HM 162.20 Depósito de agua
	HM 163.20 Depósito de agua

El flujo en canales abiertos en el laboratorio



HM 162.29 Compuerta plana deslizante



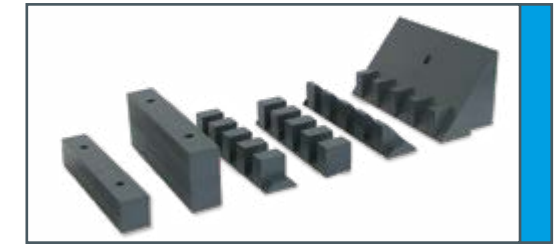
HM 162.40 Compuerta de segmento



HM 162.36 Vertedero de sifón



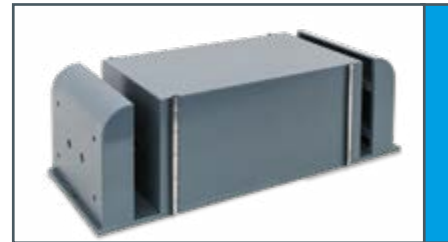
HM 162.32 Presa-vertedero de perfil Ogee con dos tipos de salidas



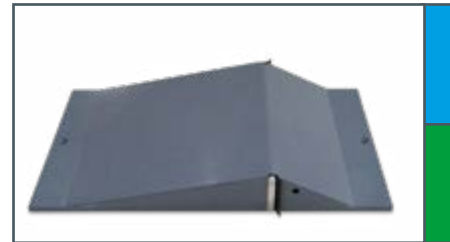
HM 162.35 Elementos para la disipación de energía



HM 162.38 Rejilla



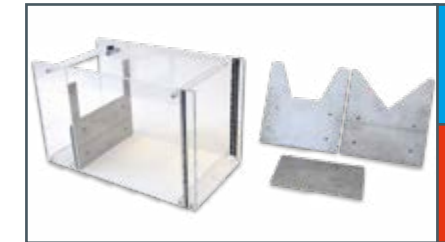
HM 162.31 Vertedero de cresta ancha



HM 162.33 Vertedero Crump



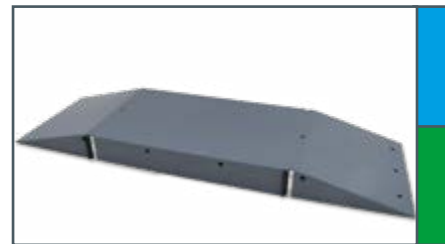
HM 162.34 Presa-vertedero de perfil Ogee con medición de la presión



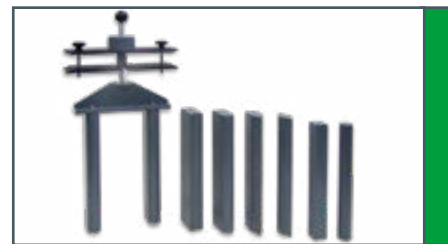
HM 162.30 Juego de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos



HM 162.63 Canal trapezoidal



HM 162.44 Umbral



HM 162.46 Juego de pilares, siete perfiles



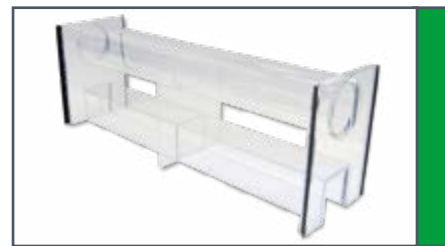
HM 162 con una sección de ensayo de 7,5m



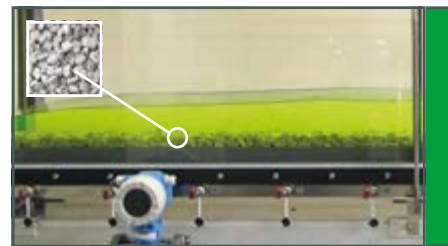
HM 162.55 Canal Parshall



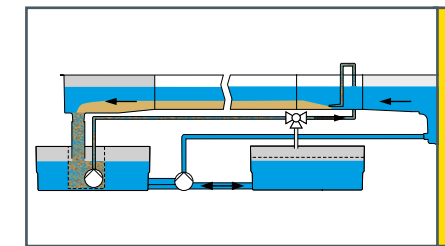
HM 162.51 Canal de Venturi



HM 162.45 Obra de paso



HM 162.77 Base del canal con grava



HM 162.71 Circuito cerrado de sedimentos



HM 162.61 Pilotes vibratorios



HM 162.80 Juego de playas



HM 162.41 Generador de olas



HM 162.72 Trampa de sedimentos



HM 162.73 Alimentador de sedimentos

- estructuras de control
- modificaciones en la sección transversal (pérdidas, ecuaciones de flujo)
- medición de la descarga
- otros ensayos: entre otros, olas, transporte de sedimentos

Los instrumentos adecuados para la medición de la profundidad de descarga y velocidad de flujo están disponibles como accesorios adicionales.

Gracias a una amplia selección de modelos característicos, se puede diseñar un programa de ensayos amplio e individual con un canal de ensayo GUNT. El programa de ensayos, que se presenta en esta página para HM 162 es aplicable, en principio, a todos los canales de ensayo GUNT.

Los modelos de los otros canales de ensayo GUNT son similares.

Canales de ensayo GUNT Instrumentos

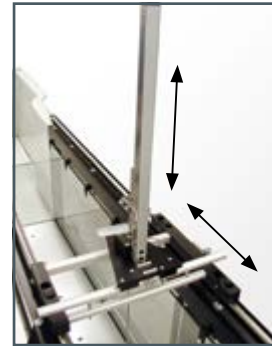
Portainstrumentos para el HM 162, HM 163 y HM 161

En la parte superior de las paredes laterales de los canales de ensayo HM 162, HM 163 y HM 161 hay rieles de guía en los que se puede instalar y desplazar un portainstrumentos. En el portainstrumentos se montan los distintos instrumentos, p.ej., un indicador del nivel de agua o un tubo de Pitot estático. Gracias al portainstrumentos los instrumentos pueden instalarse en prácticamente cualquier punto del flujo. El portainstrumentos puede fijarse con mecanismos de fijación durante las mediciones. La posición del portainstrumentos a lo largo de la sección de ensayo es leída en una escala (véase la foto). En el portainstrumentos mismo hay otra escala adicional para determinar la posición transversalmente respecto a la dirección del flujo.

En el canal de ensayo HM 160 pequeño no es necesario ningún portainstrumentos. Los instrumentos se colocan directamente sobre el borde superior de la sección de ensayo y se fijan.



Escala a lo largo de la sección de ensayo



Portainstrumentos con indicador del nivel de agua



Tubo de Pitot estático HM 162.50 con portainstrumentos

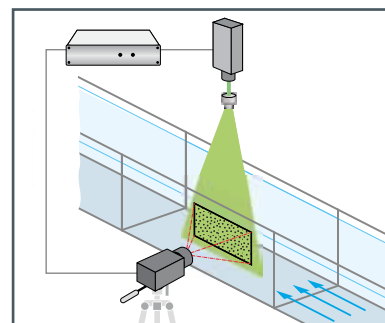
Velocidad de flujo

Para medir la velocidad de flujo en todos los canales de ensayo, GUNT ofrece dos métodos: el tubo de Pitot estático clásico o un velocímetro digital. El tubo de Pitot estático HM 16x.50 mide la presión estática y la presión total en un punto aleatorio del flujo. Un instrumento de medición de presión digital indica la diferencia de ambas presiones. La diferencia de presión corresponde a la presión dinámica, a partir de la cual se puede calcular la velocidad de flujo.

El elemento central del velocímetro HM 16x.64 es una rueda de paletas, girada por el flujo. El número de revoluciones de la rueda de paletas es proporcional a la velocidad de flujo. La velocidad de flujo se lee directamente en el indicador digital.



Velocímetro HM 16x.64

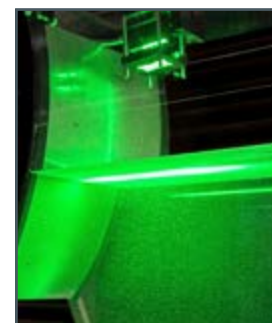


Sistema PIV HM 162.81

Sistema PIV

Con un sistema PIV (Particle Image Velocimetry), se pueden detectar los campos de velocidad en una sección de ensayo. HM 16x.81 incluyen un sistema completo de luz y óptica, cámara y sincronizador. Este sistema está diseñado para tomar mediciones de flujo bidimensionales.

Para aquellos ensayos en los que la fuente de luz se debe colocar debajo del canal de ensayo, se puede utilizar de forma opcional el portainstrumentos HM 16x.82. Si la fuente de luz se deba colocar bajo el propio canal de ensayo, se dispone de un corte de vidrio HM 16x.83 para el fondo del canal.



Indicador del nivel de agua HM 162.52 con portainstrumentos

Profundidad de descarga

Para medir la profundidad de descarga se utiliza el indicador del nivel de agua HM 16x.52 o el HM 16x.91 con indicador digital. La punta de sonda es conducida desde arriba a la superficie del agua.



Indicador del nivel de agua digital HM 162.91 con portainstrumentos

Métodos de medición propios en el laboratorio

También puede utilizar, desde luego, sus propios métodos de medición en el laboratorio para determinar la velocidad de flujo como la velocimetría por imágenes de partículas (PIV, por sus siglas en inglés) o la anemometría láser doppler (LDA, por sus siglas en inglés), y utilizar ultrasonido para determinar la profundidad de descarga.

Medición de la presión a lo largo de la sección de ensayo

Todos los canales de ensayo están equipados con puntos de medición de presión en el fondo del canal, distribuidos uniformemente a lo largo de la sección de ensayo. Para medir estas presiones, los puntos de medición de presión se conectan con mangueras con el panel de manómetros HM 16x.53 opcional.

Los elementos de la sección de ensayo del HM 160 contienen diez puntos de medición de presión en una longitud de 2,5m. El panel de manómetros HM 160.53 contiene diez tubos.

Los elementos de la sección de ensayo del HM 162 / HM 163 contienen cada uno 10 puntos de medición de presión, distribuidos uniformemente a lo largo del elemento de 2,5m.

Los elementos de la sección de ensayo del HM 162 / HM 163 contienen cada uno 10 puntos de medición de presión, distribuidos uniformemente a lo largo del elemento de 2,5m.

En el HM 161 se han distribuido uniformemente 48 puntos de medición de presión a lo largo de la sección de ensayo con una longitud de 16m. El panel de manómetros HM 161.53 contiene 20 tubos.

Ejemplo

En la sección de ensayo de 5m de longitud del HM 162 se ha instalada un vertedero de cresta ancha (HM 162.31) y una compuerta plana deslizante (HM 162.29).

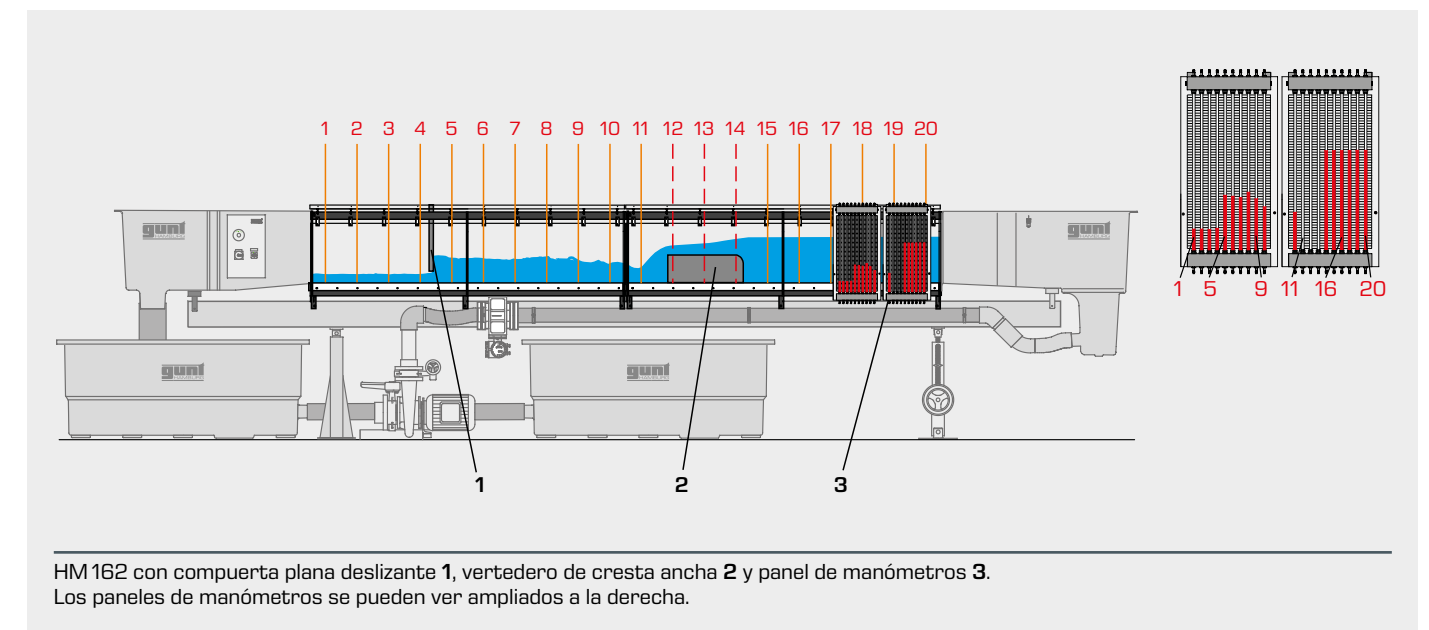
La presión en estos puntos de medición es denominada altura de presión y corresponde a la profundidad de descarga. Las alturas de presión se indican en el panel de manómetros HM 162.53.

En una sección de ensayo inclinada, es decir, flujo en canales abiertos con pendiente, es más preciso medir la profundidad de descarga a través de la altura de presión que a través del indicador del nivel de agua.

El panel de manómetros HM 162.53 contiene diez tubos. En función de la longitud de la sección de ensayo se pueden representar puntos seleccionados en un panel o se pueden utilizar varios paneles para visualizar todas las presiones.



Tubos manométricos HM 162.53



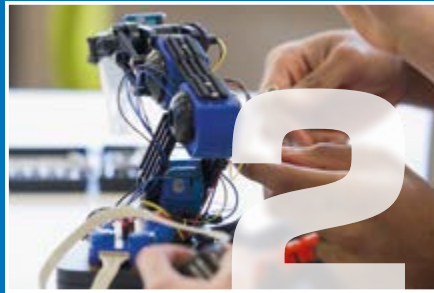
HM 162 con compuerta plana deslizante 1, vertedero de cresta ancha 2 y panel de manómetros 3. Los paneles de manómetros se pueden ver ampliados a la derecha.

Todo el programa GUNT



Mecánica y diseño mecánico

- estática
- resistencia de materiales
- dinámica
- dinámica de máquinas
- diseño mecánico
- ensayo de materiales



Mecatrónica

- dibujo técnico
- modelos seccionados
- metrología
- elementos de máquinas
- tecnología de fabricación
- procesos de montaje
- mantenimiento
- diagnóstico de máquinas
- automatización e ingeniería de control de procesos



Ingeniería térmica

- fundamentos de termodinámica
- cambiadores de calor
- máquinas fluidomecánicas térmicas
- motores de combustión interna
- refrigeración
- ingeniería de suministro (HVAC)



Mecánica de fluidos

- flujos estacionarios
- flujos no estacionarios
- flujo alrededor de cuerpos
- elementos de sistemas de tuberías y de ingeniería de plantas
- turbomáquinas
- máquinas de desplazamiento positivo
- ingeniería hidráulica



Ingeniería de procesos

- ingeniería de las operaciones básicas mecánicas
- ingeniería de procesos térmicos
- ingeniería de procesos químicos
- ingeniería de procesos biológicos
- tratamiento de aguas



2E Energy & Environment

Energy

- energía solar
- energía hidráulica y energía marina
- energía eólica
- biomasa
- energía geotermia
- sistemas de energía
- eficiencia energética en edificaciones

Environment

- agua
- aire
- suelo
- residuos

Contacto

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15-17
22885 Barsbüttel
Alemania

+49 40670854-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Visite nuestra
página web
www.gunt.de