



CODELCO

Implementación Fluviómetro salida Tranque La Ola

Medida H-01: Restablecimiento de
escorrentía superficial desde Río La Ola

División Salvador

CODELCO CHILE DIVISIÓN SALVADOR
ABRIL 2021

INDICE

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDIDA.....	3
3. OBJETIVO Y ALCANCE	4
4. DESARROLLO	4
4.1 Descripción.....	4
4.2. Materiales	5
4.3. Plano.....	6
4.4. Mano de obra.....	6
5. PLANIFICACION.....	7
5.1 Carta Gantt	7
5.2 Puntos Críticos.....	8
6.0 IMPLEMENTACIÓN	9

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica flujómetro.

Anexo 2: Certificado Fabricante Flujómetro.

Anexo 3: Plano piping instalado.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDIDA

En el contexto del Acuerdo de Avenimiento y Transacción entre CODELCO y el Consejo de Defensa del Estado, CODELCO se comprometió a reestablecer un flujo de agua superficial aguas abajo del tranque La Ola (Figura 1), en un caudal promedio mensual de 30 l/s (durante el año 2021 o desde que quedara a firme la resolución que aprobara el Avenimiento) en la salida del tranque La Ola. Esto equivale a un volumen estimado anual de 946.080 m³/año. Con ello se busca asegurar un escurrimiento superficial constante desde el río La Ola hacia la fuente hídrica, que contribuya a aumentar la recarga natural del acuífero del Salar de Pedernales.

Para cumplir con lo anterior, Codelco se comprometió a habilitar dentro del plazo de 3 meses desde que quedara firme la resolución del Tribunal Ambiental que aprobara el Avenimiento, un caudalímetro aguas abajo del tranque La Ola que permitirá la medición del caudal pasante de manera continua, el que será reportado anualmente a la DGA y al CDE.

Dados los caudales máximos autorizados en la RCA del Proyecto Rajo Inca (PRI) y los derechos de aprovechamiento de agua superficial constituidos en el tranque La Ola, en eventos en que el caudal instantáneo disponible supere los 800 l/s, el excedente aumentará el caudal de escurrimiento hacia aguas abajo. Ello, porque los límites promedio de extracción establecidos en el PRI, permiten que eventualmente, en periodos puntuales, se llegue hasta los 800 l/s, que es el caudal instantáneo autorizado en los derechos de aprovechamiento constituidos en dicho punto de captación.

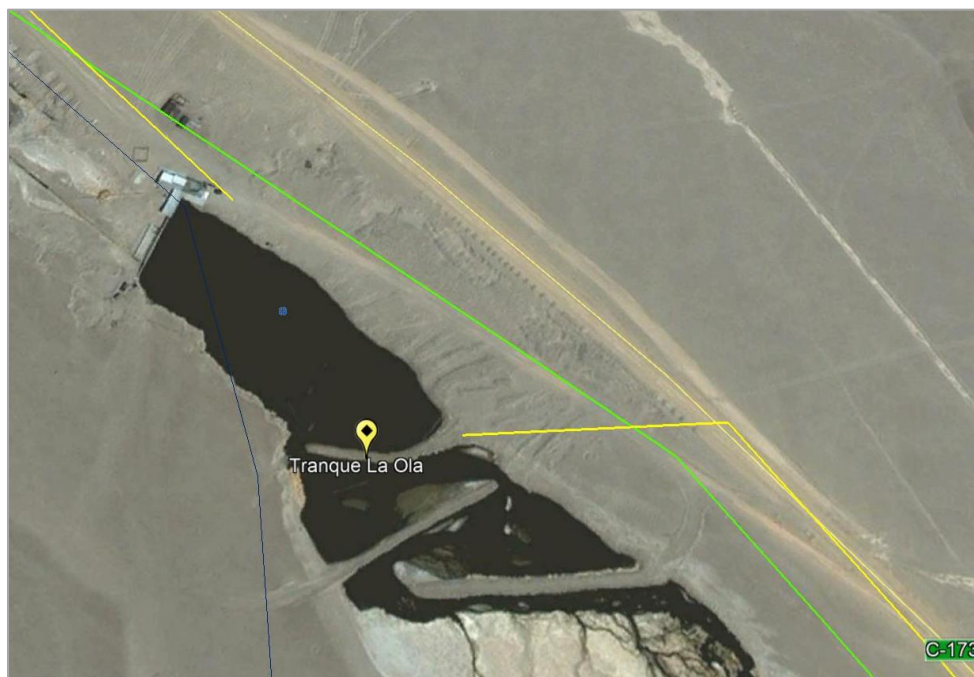


Imagen 1. Tranque La Ola.

3. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo del presente documento es contar con un respaldo para la verificación de la implementación de un flujómetro, que permite cuantificar la salida de agua del Tranque La Ola, con la finalidad de cumplir con el compromiso establecido en Avenimiento Codelco - CDE ante 1er Tribunal Ambiental de Antofagasta, correspondiente a la “Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola”.

La ubicación y/o alcance de la medida, se llevará a cabo en el sector La Ola, específicamente aguas abajo del tranque La Ola.

4. DESARROLLO

4.1 Descripción

Esta medida consiste en el paso de un caudal promedio mensual de 30 l/s desde el tranque La Ola y en la implementación de un sistema de medición de caudal. Dados los caudales máximos autorizados en la RCA del PRI y los derechos de aprovechamiento de agua superficial constituidos en el tranque La Ola, en eventos en que el caudal instantáneo disponible supere los 800 l/s, el excedente aumentará el caudal de escurrimiento hacia aguas abajo.




Desde el 01 de abril del 2021, se encuentra habilitado un flujómetro aguas abajo del tranque La Ola que permite la medición del caudal pasante de manera continua, el que será reportado anualmente a la DGA y al CDE.

En caso que el agua del tranque La Ola se encuentre congelada y no sea posible la entrega de este caudal, esta condición será reportada en el informe anual.

En relación a la duración de esta medida, ésta se implementará durante toda la vida útil del PRI, y sus modificaciones o continuidades. Por lo tanto, se entenderá que el CDE podrá continuar el seguimiento y solicitar su exigibilidad con posterioridad al término de los 8 años de duración del presente Avenimiento, a menos que la medida se incorpore en un instrumento de carácter ambiental que modifique la resolución aprobatoria del PRI. En este caso, el seguimiento de la obligación pasará a ser responsabilidad del organismo competente respectivo.

4.2. Materiales

Los materiales utilizados en la ejecución del proyecto son los siguientes:

Materiales y equipos	Principales características	Fotografía
5 Válvulas	<p>Son utilizadas para abrir y cerrar el paso del agua en una línea.</p> <p>Material de Cuerpo Acero Carbono A-216 WCB Gr. WCB Vastago Ascendente Trim N°8/Half Stellite Conexión: Extremos Flanges ANSI B16.5, 150 Lbs.</p>	
1 Filtro de arena	<p>Se implementó un colador tipo DIN "Y", que se utiliza para separar la pureza de los medios.</p> <p>Además se utilizaron trampas de filtro de acero inoxidable que mejoran el rendimiento y la resistencia a la corrosión.</p>	
Flujómetro	<p>Para medir los 30 l/s pasantes asociados al compromiso Avenimiento se instaló un flujómetro Woltex M es un medidor Woltmann horizontal, disponible en diámetros desde DN 50 a 500.</p> <p>Gracias a su rango de medición extendido está diseñado para cubrir todas las aplicaciones que requieren una alta confiabilidad y precisión. Se adjunta ficha técnica en Anexo 1 y certificado del fabricante en Anexo 2.</p>	

4.3. Plano

El plano del piping y flujómetro instalados, se encuentra en el Anexo 3 de este documento.

4.4. Mano de obra

En relación a la obtención de los materiales para ejecutar el proyecto, CODELCO DSAL proveyó de éstos mismos.

La ejecución del proyecto se llevó a cabo bajo el Contrato N° 4800000218 "Servicio de operación, mantenimiento industrial y control de calidad de hormigones, áridos y otros". Superintendencia de Aguas y Relaves, empresa SALFA Mantenciones S.A.

El personal para ejecutar el proyecto consistió en 2 cuadrillas de 3 trabajadores directos que prestaron servicio para la ejecución del proyecto más supervisión e IPR (prevención de riesgos) para ambas cuadrillas.

Para la ejecución de todas las actividades del proyecto existió supervisión y coordinación permanente por parte la Superintendencia de Aguas y Relaves a través de su área de Suministro Hídrico, que en todo momento estuvo a cargo de las actividades a realizar.

5. PLANIFICACION

5.1 Carta Gantt

Las actividades realizadas desde la planificación hasta la toma de datos, se visualiza en la presente carta Gantt.

Actividad	Tarea crítica	Plazo	Responsable
PLANIFICACION			
Confección de piezas.	NO	19.01.2021	Suministro hídrico
Despeje de línea.	NO	30.01.2021	Suministro hídrico
Coordinación con empresa colaboradora.	NO	1 semana antes ejecución proyecto	Suministro hídrico
Generar condición de stock alto de estanques.	NO	tres días antes de la ejecución del servicio	Suministro hídrico
EJECUCION			
Ejecución TIE (Flujómetro 1) paralelo a la ejecución del TIE (Flujómetro 2).	NO	10 horas considerando 2 día de ejecución del proyecto	Suministro hídrico
Corte suministro.	NO	Hora 0 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación a tubería de desarenador del tranque La Ola.	SI	Hora 3,5 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación de válvula de 8 pulgadas.	SI	Hora 4 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Reposición de servicio La Ola.	NO	Hora 6 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación de filtro y flujómetro.	NO	Día siguiente al término del corte de suministro	Suministro hídrico
Ejecución TIE (Flujómetro 2) paralelo a la ejecución del TIE (Flujómetro 1).	NO	10 horas considerando 2 día de ejecución del proyecto	Suministro hídrico

Corte suministro	NO	Hora 0 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación a tubería de desarenador del tranque La Ola.	SI	Hora 3,5 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación de válvula de 8 pulgadas	SI	Hora 4 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Reposición de servicio La Ola	NO	Hora 6 de las 10 horas de duración del corte de suministro	Suministro hídrico
Instalación de filtro y flujómetro	NO	Día siguiente al término del corte de suministro	Suministro hídrico
PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN			
Puesta en marcha	NO	Día 2 ejecución del proyecto	Suministro hídrico
Registro de mediciones (instantáneo más acumulado)	NO	Día 1 operación del proyecto	Suministro hídrico

5.2 Puntos Críticos

Los puntos críticos detectados para la correcta ejecución del proyecto fueron los siguientes:

- a) Instalación a tubería de desarenador del tranque La Ola.
- b) Instalación de válvula de 8 pulgadas, esta es una actividad crítica, ya que la válvula abre y cierra el flujo de agua fresca, pieza que será útil en caso que se requiera realizar contrastación de los Flujómetros que se encuentran instalados.
- c) En relación a la certificación del flujómetro, esta viene dada desde fábrica, ya que este es un equipo nuevo y será reemplazado cada tres años. Se adjunta certificación de fábrica en Anexo 2.
- d) Para una correcta ejecución de las mediciones continuas de caudal, se implementará un procedimiento de toma de medición con la finalidad de disminuir los errores al tomar los registros de caudal instantáneo y acumulado.

6.0 IMPLEMENTACIÓN

En la 2da quincena del mes de enero 2021, se comenzó con la implementación de la medida H-01. Durante la primera quincena de marzo se instalaron los diferentes equipos, cañerías y caudalímetro para medir el flujo pasante hacia aguas abajo desde el tranque La Ola.

Finalmente, durante los últimos días de marzo hasta comienzos de abril se realizó la puesta en marcha, en donde se tomó registro diario de medición de caudal, los cuales son registrados según procedimiento elaborado para tal fin.

En las siguientes imagenes se muestra la medida implementada y en la Tabla 1 las coordenadas de ubicación.



Imagen 2. Implementación General del Proyecto

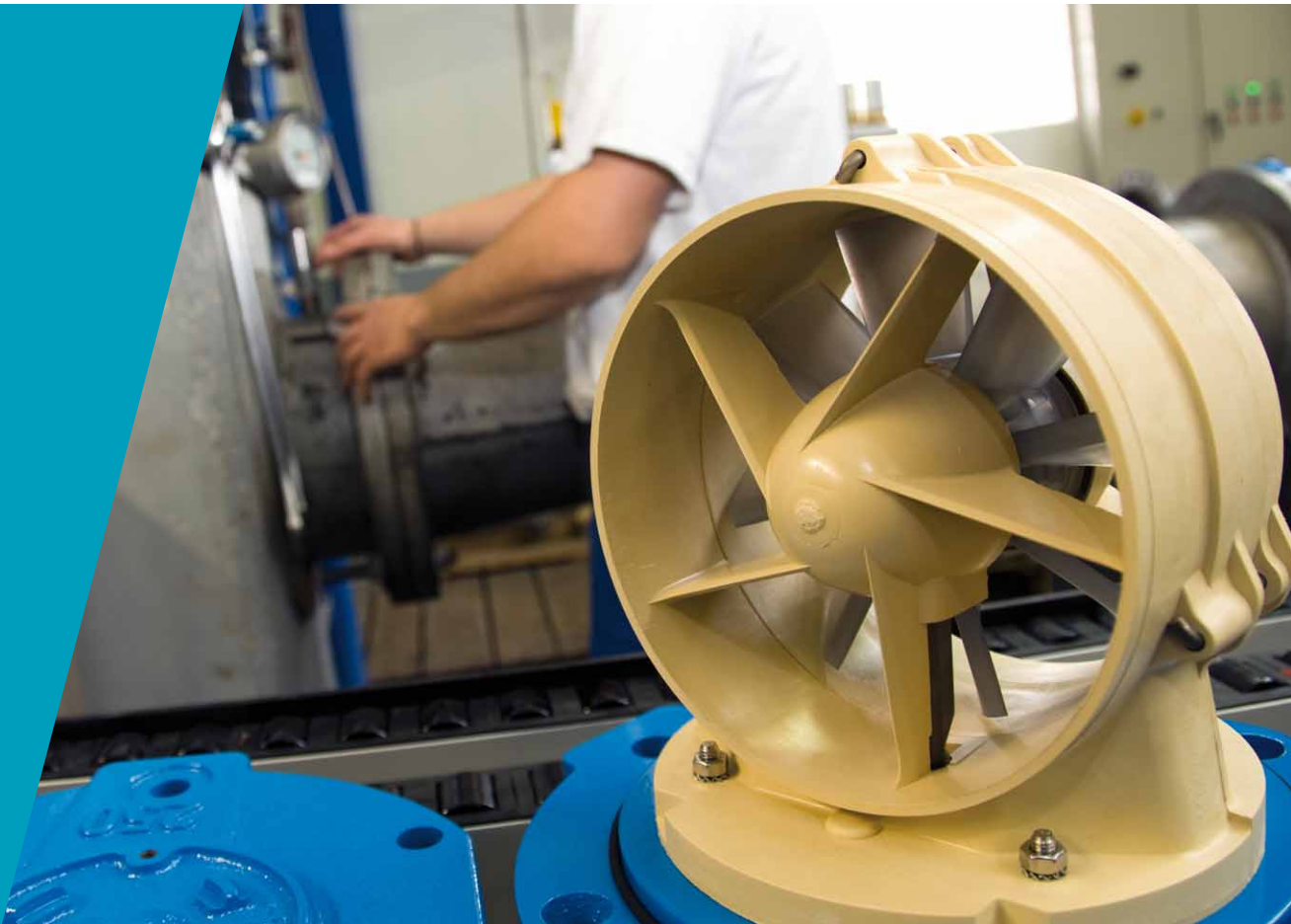


Imagen 2. Implementación Flujómetro en Tranque La Ola

Equipo	Coordenadas Uso 19 J WGS 84	
	Este (m)	Norte (m)
Flujómetro 1 (asociado a medida H-1)	493.600	7.073.150

Tabla 1. Ubicación flujómetro

Anexo 1: Ficha técnica flujómetro



- > *Registrador herméticamente sellado (totalizador en cobre y vidrio mineral)*
- > *Rango de medición extendido*
- > *Mecanismos intercambiables aprobados sin recalibración*
- > *Pre-equipamiento estándar del tipo Cyble*

Woltex M

Medidor Woltmann horizontal con rango de medición extendido para aplicaciones de distribución de agua

Woltex M es un medidor Woltmann horizontal disponible en diámetros desde DN 50 a 500. Gracias a su rango de medición extendido está diseñado para cubrir todas las aplicaciones que requieren una alta confiabilidad y precisión.

Rango de Medición Extendido

La aprobación de un Qn variable CEE/ISO asegura un incomparable rango de medición de 107:1 (desde Qmin a Qmax) en vez de los 66:1 de los clase B estándar. Esto asegura precisión y confiabilidad en el amplio rango de caudales, típicos de las aplicaciones de redes de distribución. Fugas y caudales máximos son monitoreados con precisión al inicio como a lo largo de su vida útil.

Duración y Resistencias a Caudales Máximos

Esta aprobación extendida es el resultado de más de veinte años de experiencia en diseños

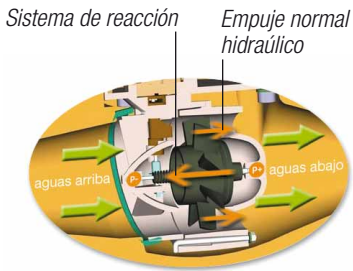
Woltmann Horizontal, desde la primera hélice balanceada hidrodinamicamente patentada en 1985 y que aún hoy es sinónimo de durabilidad incomparable gracias a la alta calidad de sus materiales.

Fácil Instalación, Lectura y Mantenimiento

La amplia gama de Woltex M está disponible en varias longitudes y tipos de conexión para minimizar los costos de instalación. Mecanismos intercambiables permiten una fácil mantención sin necesidad de recalibración. Una fácil lectura aún en los ambientes más difíciles (ej: pozos inundados) es asegurada por un registrador orientable sellado herméticamente (totalizador en cobre y vidrio mineral)

Dispositivos de Comunicación

Pre-equipado para la comunicación remota gracias a la tecnología Cyble.

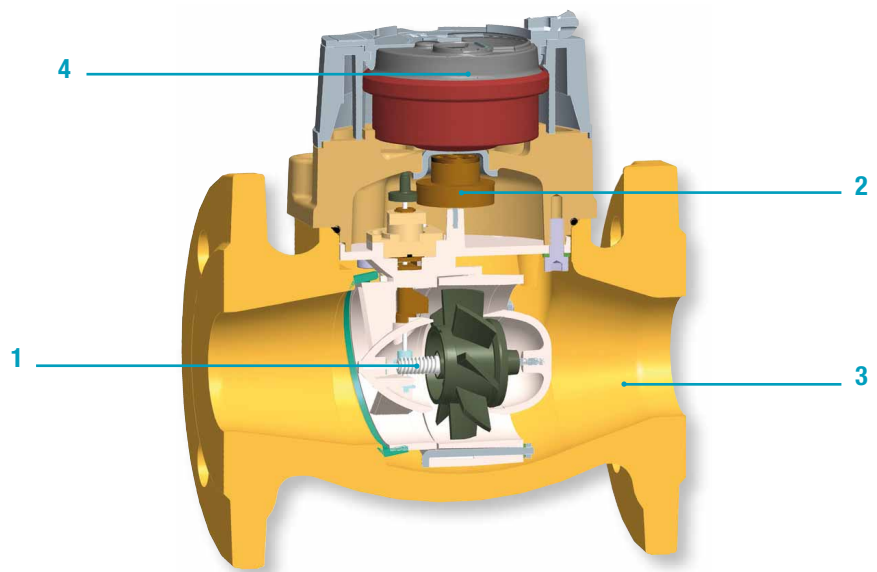


> **Balance hidrodinámico de la hélice**

Principio de Trabajo

La velocidad del agua hace girar una hélice horizontal. La forma especial de su cojinete interno y externo **1** contrarresta el empuje natural aplicado en el propulsor, previniendo el desgaste prematuro del pivote posterior de la turbina. Este balance hidrodinámico fue originalmente patentado para todos los Woltex en 1985 y aún sigue distinguiéndose por su durabilidad. Esto resulta en un medidor que resiste altos caudales sostenidos sin afectar la precisión en caudales bajos.

Esto permite al Woltex estar aprobado conforme a las recomendaciones de CEE/ISO con un rango de Qn extendido. La rotación de la turbina es transferida al registrador mediante un acople magnético directo **2** al registrador. El cuerpo de hierro **3** está protegido contra los efectos de la corrosión por una cubierta de pintura epoxy altamente durable.. El sellado hermético del registrador de cobre y vidrio mineral **4** garantiza la lectura y la integridad del indicador en ambientes hostiles (pozos inundados intervención mecánica, otras intervenciones...)



Comunicación

Woltex M se suministra pre-equipado con Cyble Target

Permite la comunicación y lectura remota a través de:

- > Salida de Pulso (Cyble Sensor)
- > Protocolo M-Bus (Cyble M-Bus)
- > Enlace inalámbrico de radiofrecuencia (Cyble RF)

Compatible con los sistemas Itron para la Administración del Punto de Medida (Lectura Remota Automática, Analizador del punto de Medida, y Recolección Automática de Datos del Medidor)

- > AnyQuest
- > EverBlu
- > WaterMind

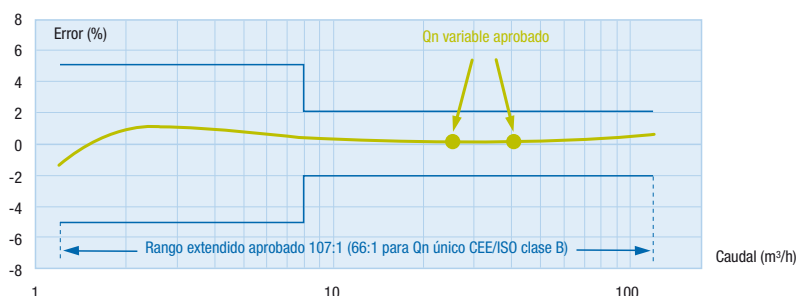
Estos módulos Cyble permiten al medidor Woltex M ser conectado con varios sistemas asociados en cualquier momento.

Están particularmente adaptados para aplicaciones industriales en donde la necesidad de un monitoreo frecuente es expresado especialmente en condiciones de difícil acceso.

> **Cyble RF montado en un Woltex M con cubierta específica**



Rango Variable de Qn Aprobado



Características Metrológicas

Desempeño típico

Diámetro Nominal (DN)	mm pulgadas	50 2"	65 2" 1/2	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 12"	400 16"	500 20"	
Caudal de arranque*	m³/h	0.19	0.22	0.3	0.38	0.4	1	1.6	3	10	15	20	
Precisión desde ± 2%*	m³/h	0.4	0.6	1.2	1.5	1.5	3	3.5	5	15	30	40	
Precisión desde ± 5%*	m³/h	0.35	0.5	0.75	0.9	1.2	1.5	2.5	3.5	12	25	30	
Flujo máximo admisible (10' max)	m³/h	90	200	250	300	300	700	1000	1500	2500	4500	7000	
Flujo máximo admisible (continuo)	m³/h	50	80	120	200	200	500	800	1200	2000	3000	5000	
Pérdida de carga Qmax	bar	0.2	0.5	0.55	0.23	0.23	0.15	0.12	0.12	0.2	0.17	0.3	
Máx. temperatura admisible	°C	50											
Máx. presión admisible	bar	20											
Mín. unidad graduada	L	0.2			2						20		
Lectura registrada	m³	999999.99					9999999.9					99999999	
Peso de Pulso Cyble HF	L	10					100					1000	

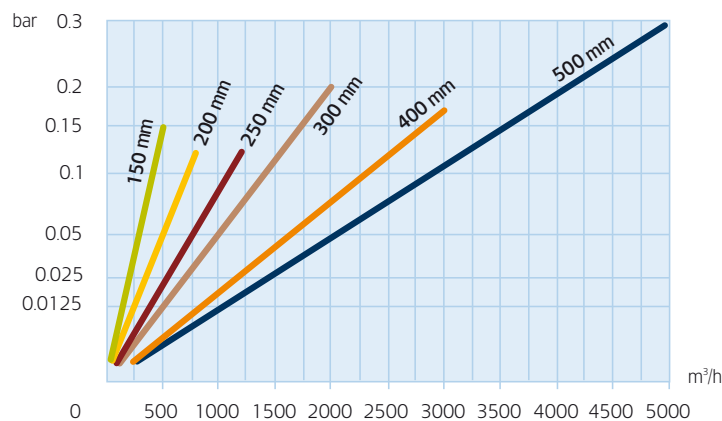
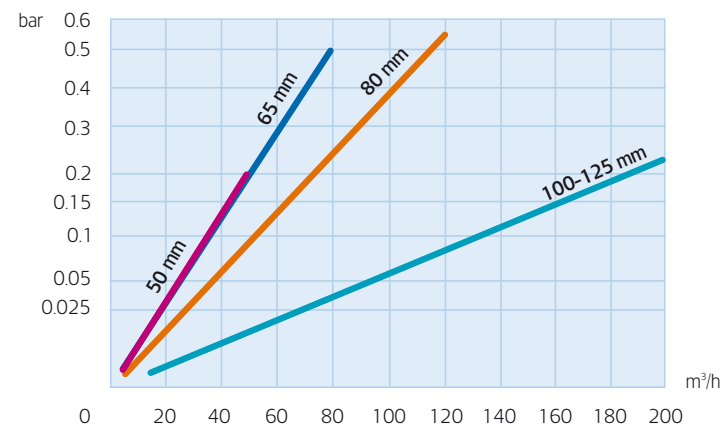
* Valores promedio

GEE Valores Aprobados

Diámetro Nominal (DN)	mm pulgadas	50 2"	65 2" 1/2	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 12"	400 16"	500 20"
CEE/ISO clase aprobada		Clase B en todas las posiciones										
Caudal Nominal Qn (variable)	m³/h	25 15	25 40	40 60	60 100	100* -	150 250	250 400	400 600	600 1000	1000 1500	1500 2500
Caudal Máx. Qmax	m³/h	50	80	120	200	200	500	800	1200	2000	3000	5000
Precisión ± 2% clase B: Qt desde	m³/h	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300
Precisión ± 5% clase B: Qmin desde	m³/h	0.45	0.75	1.2	1.8	3	4.5	7.5	12	18	30	45
Presión Máx. de trabajo	bar	20										
Temperatura Máx.	°C	30										
CEEC certificado de aprobación		F-02-G071										

* DN 125 sólo aprobación Qn

Pérdida de Carga



> Woltex M DN100



> Woltex M DN500 con módulo Everblu



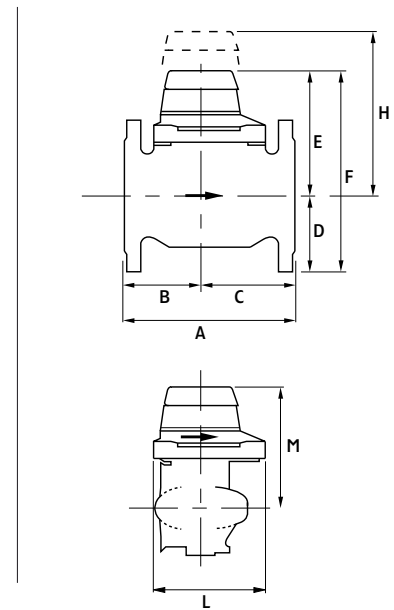
Dimensiones

Diámetro Nominal (DN)	mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	
	pulgadas	2"	2" 1/2	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	16"	20"	
Fin Conexión*		Flange PN 10/16						Flange PN 10 o 16					
> Medidor													
A (longitud)	ISO	mm	200	200	200	250	250	300	350	450	500	600	800
	DIN	mm	200	200	225	250	-	300	350	-	-	-	-
	ISO long	mm	300	300	350	350	-	500	-	-	-	-	-
	AS (Australia/UK)	mm	311	-	413	-	-	-	-	-	-	-	-
B		mm	100	100	100	111	111	139	164	214	200	250	350
C		mm	100	100	100	139	139	161	186	236	300	350	450
D		mm	82.5	92.5	100	110	110	142.5	171	204	230	290	357.5
E		mm	160	160	160	169	169	194	220	195	342	342	342
F		mm	243	253	261	279	294	339	391	399	564	632	689
G		mm	165	185	200	220	220	285	340	405	460	580	715
H		mm	262	262	262	309	309	395	420	395	729	729	729
Peso		kg	11.4	12.6	14.1	19.5	19.5	34	55	75	175	255	390
> Mecanismo													
L		mm	123	123	123	166	166	212	332	256	350	350	350
I (ancho máximo)		mm	148	148	148	182	182	273	276	276	426	426	426
M		mm	160	160	160	169	241	194	195	195	342	342	342
Peso		kg	3	3	3	5.4	5.4	7.8	8.5	8.5	54	54	54

* Otras perforaciones están disponibles a requerimiento

Requerimientos de Instalación

- > Woltex M puede ser instalado en cualquier posición (CEE/ISO clase B en todas las posiciones).
- > Se recomienda la instalación de un filtro de flujo aguas arriba del medidor para proteger la hidráulica ante la presencia de partículas (ver el catálogo de filtros Itron).
- > Recomendamos la instalación de un estabilizador de flujo directamente aguas arriba del medidor para eliminar perturbaciones hidráulicas que pueden afectar la precisión en medidores del tipo Woltmann Horizontal (ver el catálogo estabilizadores de flujo Itron).



Sobre Itron Inc.

Itron Inc. es un proveedor tecnológico líder para la industria global de la energía y el agua. Nuestra compañía es el proveedor líder a nivel mundial en medición, recolección de datos y soluciones de software para distribuidoras, con alrededor de 8.000 empresas a nivel mundial confiando en nuestra tecnología para optimizar la entrega y el uso de energía y agua. Nuestros productos incluyen medidores de electricidad, gas, agua, recolección de datos y sistemas de comunicación, incluyendo lectura remota de medidores (AMR) e infraestructura avanzada de medición (AMI); administración de datos de medición y software de aplicación relacionado; así como administración de proyectos, instalación, y servicios de consultoría. Para conocer más: www.itron.com

Para mayor información contacte a su agencia o representante local

Itron

Soluções para Energia e Água Ltda.
 Av. Joaquim Boer, 792 Cx. Postal 209
 13477-360 – Americana – SP – Brasil
 Tel: +55 19 34 71 84 00
 Fax: +55 19 34 71 84 66
www.itron.com

Anexo 2: Certificado Fabricante Fluviómetro

CERTIFICAT DE CONFORMITE DE TYPE TYPE COMPLIANCE CERTIFICATE

à la norme ISO 4064:2017 - Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude -

to the standard ISO 4064:2017 - Meters for cold potable water and hot water -

Délivré par : Laboratoire national de métrologie et d'essais
Issued by

Délivré à : ITRON FRANCE - 11 boulevard Pasteur
Issued to FRANCE - 67500 - HAGUENAU

Fabricant : ITRON FRANCE 11 boulevard Pasteur FRA 67500 HAGUENAU
Manufacturer

Concernant : compteur d'eau ITRON type WOLTEX (WE)
In respect of

water meter ITRON type WOLTEX (WE)

Caractéristiques : voir annexe
Characteristics

see appendix

Au vu des résultats figurant dans les rapports d'essais et d'évaluation référencés P171129-3, l'instrument essayé est déclaré conforme aux exigences de la norme de référence.

Ce certificat ne s'applique qu'à l'instrument essayé et pour les essais réalisés et consignés dans le(s) rapport(s) d'essais référencés ci-dessus.

On the basis of the results contained in test reports referenced P171129-3, the tested measuring instrument is declared in conformity with the requirements of the above referenced standard.

This certificate only applies to the tested measuring instrument and to the tests specified in the report(s) referenced above.

Etabli le 06 septembre 2017
Issued on September 6th, 2017

Pour le Directeur Général
On behalf of the General Director
**LNE**
Thomas LOMMATZSCH

Responsable du Pôle Certification
Measuring Instruments Division Manager

N° LNE- 23195 rév. 6

Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

Annex to certificate LNE-23195 rev6

Characteristics

For a given nominal flowrate (Q_3) values of Q_3/Q_1 lower than those listed in the tables below are permitted. However the values of this ratio cannot be below 40.

Type	WE50/ MWE50	WE65/ MWE65	WE80/MWE80	WE100-WE125/ MWE100- MWE125		WE150/ MWE150	
Nominal Diameter DN (mm)	50	65	80	100/125		150	
Length (mm)	200/210/ 300/312	200/220/ 225/300	200/220/ 225/350	250/290		300/340	
Connections	Flanges DN 50	Flanges DN 65	Flanges DN80	Flanges DN 100 & DN125		Flanges DN 150	
Register	TVM / Glass Metal						
Indicating range (m ³)	999 999 or 9 999 999					9 999 999*	
Verification scale (dm ³)	0.2 or 2					2*	
Cyclic volume (dm ³)	19					200	
Q_3 (m ³ /h)	40	63	100	100	160	250	400
Q_4 (m ³ /h)	50	78.7	125	125	200	312.5	500
Q_3/Q_1	100	100	100	100	160	100	160
Q_2/Q_1	1.6						

* The 99 999 999 m3 range register version, can be used up to $Q_1 = 3,125 \text{ m}^3/\text{h}$ included

Annex to certificate LNE-23195 rev6

Characteristics

Type	WE50/ MWE50	WE65/ MWE65	WE80/MWE80	WE100-WE125/ MWE100- MWE125	WE150/ MWE150
Orientation	Horizontal or Vertical				
Accuracy	2				
Maximum admissible pressure (bar)	20				
Flow profile sensitivity class S= stab. type SD3	U0D0				
Pressure loss class	Δp_{16}	Δp_{40}	Δp_{10} (DN100) Δp_{16} (DN125)	Δp_{25} (DN100) Δp_{40} (DN125)	Δp_{16}
Water temperature class	T30				
Ambient temperature range	-10°C ...+70°C				
Environmental class	O				
Reverse Flow**	No				

**The water meter is not designed to measure reverse flow but can withstand an accidental reverse flow without any deterioration or change in metrological properties.

Annex to certificate LNE-23195 rev6

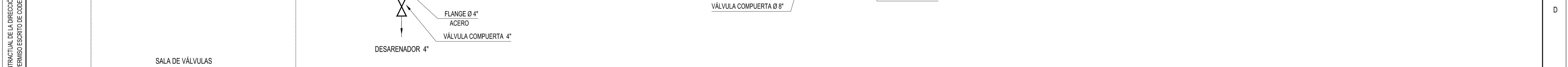
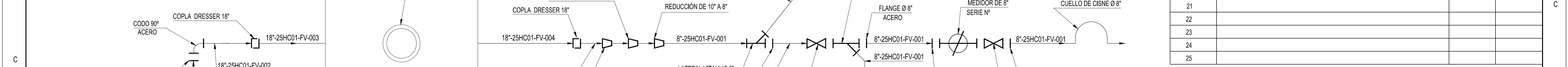
Characteristics

Type	WE200 / MWE200	WE250 / MWE250	WE300 / MWE300
Nominal Diameter DN (mm)	200	250	300
Length (mm)	350	450	500
Connections	Flanges DN 200	Flanges DN 250	Flanges DN 300
Q_3 (m ³ /h)	630	1000	1600
Q_4 (m ³ /h)	787,5	1250	2000
Q_3/Q_1	40	40	80
Q_2/Q_1	1,6		
Orientation	Horizontal		
Accuracy	2		
Indicating range (m ³)	9 999 999 ou 99 999 999		
Verification scale (dm ³)	2 or 20		
Cyclic volume (dm ³)	200		
Maximum admissible pressure (bar)	20		
Flow profile sensitivity class S= stab. type SD3	U0D0		
Pressure loss class	Δp_{25}		
Water temperature class	T30		
Ambient temperature range	-10°C ...+70°C		
Environmental class	O		
Reverse Flow**	No		

**The water meter is not designed to measure reverse flow but can withstand an accidental reverse flow without any deterioration or change in metrological properties.

Anexo 3: Plano piping instalado

LISTADO DE MATERIALES			
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	CAÑERÍA Ø 18" ASTM 105	mts	X
2	FLANGE 18" ASTM A-105	c/u	1
3	CODO DE 90° ASTM A-234 WPB	c/u	1
4	COPLA DRESSER Ø 18" ASTM A-105	c/u	2
5	CAMARA DECANTADORA	c/u	1
6	CAÑERÍA Ø 4" ASTM A-105	mts	X
7	FLANGE Ø 4" ASTM A-105	c/u	1
8	VÁLVULA COMPUERTA 4" ASTM A-105	c/u	1
9	DESARENADOR	c/u	1
10	REDUCCIÓN Ø 18" A 14" ASTM A-105	c/u	1
11	REDUCCIÓN Ø 14" A 10" ASTM A-105	c/u	1
12	REDUCCIÓN Ø 10" A 8" ASTM A-105	c/u	1
13	LATERAL VITAULIC Ø 8"	c/u	2
14	FLANGE ADAPTADOR Ø 8" ASTM A-105	c/u	3
15	VÁLVULA COMPUERTA 8" ASTM A-105	c/u	3
16	FLANGE Ø 8" ASTM A-105	c/u	3
17	MEDIDOR DE 8" SERIE N°	c/u	1
18	CUELLO DE CISNE Ø 8" ASTM A-105	c/u	1
19	CODO DE 45° ASTM A-234 WPB	c/u	1
20			
21			
22			
23			
24			
25			



<p>EL DISEÑO DE ESTE PLANO, INCLUYENDO PATENTES, INFORMACIÓN DE TECNOLOGÍAS DESARROLLADAS POR CODELCO O SUS ASOCIADOS ES CONFIDENCIAL. SU USO, IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DEPENDE DEL ACUERDO CONTRACTUAL DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS-SAL. ESTE PLANO NO DEBE SER USADO TOTAL O PARCIALMENTE, NI EL DISEÑO PARA NINGÚN PROPÓSITO DE ESTE PROYECTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS-SAL, A MENOS QUE SE OBTENGA PERMISO ESCRITO DE CODELCO Y SUS ASOCIADOS.</p>		<p>CONTRATISTA</p> <p>PROYECTO: C. NEIRA</p> <p>REVISO: H. BARBIERI</p> <p>JEFE DISC.:</p> <p>JEFE PROY.:</p>		<p>NOMBRE: C. NEIRA</p> <p>FECHA: 01-ABRIL-2021</p> <p>FECHA: 05-ABRIL-2021</p> <p>FECHA:</p> <p>FECHA:</p>		<p>DIVISIÓN SALVADOR-DIRECCIÓN DE PROYECTOS</p> <p>SERVICIO DE INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>INGENIERÍA DE TERRENO</p>		<p>J.E.J Ingeniería S.A.</p> <p>CONTRATO N° 4400222705</p> <p>Apoquindo 2930 Piso 11</p> <p>Las Condes - Santiago de Chile</p> <p>www.jej.cl</p>		<p>SECTOR LA LA</p> <p>TRANQUE LA OLA</p> <p>LINEA DE PIPING</p> <p>P & ID</p>		<p>NO. PLANO CONTRATISTA</p> <p>NO. PLANO CODELCO DIVISION</p>		<p>REV</p>	
<p>CLAVE</p> <p>PROYECCION</p> <p>ESCALA</p> <p>REEMPLAZA AL PLANO</p> <p>REEMPLAZADO POR PLANO</p>		<p>INDICADAS</p> <p>INDICADAS</p> <p>INDICADAS</p> <p>INDICADAS</p>		<p>JEFE DISC. D. AGÜERO M.</p> <p>J. PROYECTO V. SAAVEDRA F.</p> <p>J. INGENIERIA L. ILABARCA M.</p> <p>06-ABRIL-2021</p> <p>07-ABRIL-2021</p> <p>08-ABRIL-2021</p>		<p>UBICACION / AREA</p> <p>SECTOR</p> <p>TIPO PL</p> <p>CONT</p>		<p>NO. PLANO CONTRATISTA</p> <p>NO. PLANO CODELCO DIVISION</p>		<p>REV</p>					
<p>REFERENCIAS</p>		<p>NO.</p> <p>FECHA</p> <p>REVISIONES</p> <p>DB</p> <p>REV</p> <p>JD</p>		<p>NOTAS</p>		<p>NO. PLANO CONTRATISTA</p> <p>NO. PLANO CODELCO DIVISION</p>		<p>REV</p>							