	ADENDA	ABS-FOR-09
		VERSION 02
		15/02/2019

Quibdó, 12 de agosto de 2020

**AGUAS NACIONALES EPM S.A. E.S.P.  
SPO PRQ-2020-023**

**OBJETO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES.**

**ADENDA N°2**

Informa a todas las personas interesadas en la presente contratación, la(s) siguiente(s) modificación(es) a la Solicitud de Ofertas, que deberá(n) tenerse en cuenta para la preparación de las propuestas.

**MODIFICACION # 1**

**En donde dice:** (Se modifica lo subrayado y en negrita)

**ANEXO TÉCNICO**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES.**

**1. ALCANCE Y LOCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y/O ACTIVIDADES**


Las actividades objeto de la presente contratación, comprenden la realización de las siguientes actividades:

- Suministro de macromedidores
- Instalación de macromedidores


Las actividades, se llevarán a cabo las instalaciones de Aguas Nacionales EPM S.A. E.S.P. en el Municipio de Quibdó.

**2. LISTADO ITEMS Y CANTIDADES**

ITEM	EQUIPO	Díámetro	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
------	--------	----------	--------	----------	----------------	-------------

 <p><b>Aguas Nacionales</b> Grupo ep</p>	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

1	<p><b>MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DE CAUDAL</b></p> <p>Medidor de flujo a base de batería con protección de corrosión certificada (EN ISO 12944) y modo inteligente de eficiencia energética. Para instalación directa bajo tierra o uso permanente bajo el agua.</p> <p>Características del sensor: operación segura, confiable a largo plazo – sensor completamente soldado y robusto. Medición de flujo ahorradora de energía, sin pérdida de presión debido a constricciones transversales. Libre de mantenimiento, sin partes móviles. Aprobaciones internacionales de agua potable. Grado de protección IP68 (Cubierta tipo 6P).</p>	Ø 12"	Un	2		
2	<p>Características del transmisor: No se requiere red de energía, vida de batería promedio hasta 15 años. Transmisión mundial de datos medidos y eventos vía e-mail y SMS – modem GSM/GPRS integrado. Almacenamiento de datos confiable – Tarjeta SD integrada. Carcasa del transmisor hecha de policarbonato durable. Carcasa todo en 1 incl. baterías &amp; modem inalámbrico.</p>	Ø 10"	Un	1		
3	<p>Máx. error medido: ±0.5 % o.r. ± 2 mm/s (±0.5 % o.r. ± 0.08 pulg/s)</p> <p>Salidas, Entradas: 2 Pulsos/Contacto salida, 1Cont. Entrada</p> <p>Rango de temperatura del medio</p> <p>Material del recubrimiento caucho duro: 0 a +80 °C (+32 a +176 °F)</p> <p>Material del recubrimiento poliuretano: -20 a +50 °C (-4 a +122 °F)</p> <p>Rango de temperatura ambiente:</p>	Ø 8"	Un	1		
4	<p>Material de la brida acero al carbono: -10 a +60 °C (14 a +140 °F)</p> <p>Material de la brida acero inox.: -40 a +60 °C (-40 a +140 °F)</p> <p>Material de carcasa del sensor:</p> <p>Estándar: acero al carbono con barniz protector, totalmente soldado Carcasa de conexión del sensor: policarbonato</p> <p>Pantalla/Operación: Pantalla retroiluminada de 4 renglones con control táctil (operación desde el exterior)</p> <p>Posibilidad de configuración vía pantalla local y de herramientas operativas; Acceso remoto a los datos a través de correo y SMS</p> <p>Aprobaciones y certificados:</p>	Ø 6"	Un	2		

	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

	ISO 12944 C5-M/lm1/lm2/lm3; EN ISO 12944 ISO/IEC 17025, ACS, KTW/W270, NSF 61, WRAS BS 6920					
6	Instalación de medidor electromagnético de caudal	$\varnothing$ 12", 10", 8", 6"	Un	4		

**Nota:** Las cantidades son estimadas, por lo que las mismas pueden aumentar y/o disminuir según las necesidades de la Empresa, situación que debe ser tomada en cuenta por los oferentes y eventual contratista, pues deben mantener cada precio unitario durante toda la vigencia del contrato con independencia de la cantidad indicada y/o la efectivamente requerida.

**Quedará:** (Se modifica lo subrayado y en negrita)

## ANEXO TÉCNICO

### SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES.

#### 1. ALCANCE Y LOCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y/O ACTIVIDADES

Las actividades objeto de la presente contratación, comprenden la realización de las siguientes actividades:


- Suministro de macromedidores
- Instalación de macromedidores

Las actividades, se llevarán a cabo las instalaciones de Aguas Nacionales EPM S.A. E.S.P. en el Municipio de Quibdó.

#### 2. LISTADO ITEMS Y CANTIDADES

ITEM	EQUIPO	Diámetro	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
------	--------	----------	--------	----------	----------------	-------------



	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

1	<b>MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DE CAUDAL</b> <i>(ver especificación Técnica a continuación)</i>	Ø 12"	Un	2		
2		Ø 10"	Un	1		
3		Ø 8"	Un	1		
4		Ø 6"	Un	2		
5	Instalación de medidor electromagnético de caudal	Ø 12", 10", 8", 6"	Un	4		
SUB TOTAL						
IVA					%	
TOTAL						

**Nota:** Las cantidades son estimadas, por lo que las mismas pueden aumentar y/o disminuir según las necesidades de la Empresa, situación que debe ser tenida en cuenta por los oferentes y eventual contratista, pues deben mantener cada precio unitario durante toda la vigencia del contrato con independencia de la cantidad indicada y/o la efectivamente requerida.


## 2.1 ESPECIFICACIONES DE LOS MEDIDORES DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO

### 2.1.1 Principio de funcionamiento

Para una mejor comprensión de las especificaciones técnicas se precisa, que cuando se hace referencia al medidor electromagnético ó medidor simplemente, se debe interpretar como el conjunto: elemento primario (donde residen las bobinas y los electrodos) y el elemento secundario (unidad electrónica).

### 2.1.2 Condiciones técnicas y metrológicas

- El medidor debe ser del tipo de inducción electromagnética por ley de Faraday.
- El error máximo debe ser de  $\pm 0.5\%$ .
- La repetitividad permisible es  $\pm 0.2\%$ .
- Las condiciones óptimas de medición deben darse con tramos rectos de 5 diámetros aguas arriba y 2 diámetros aguas abajo, para lo que debe tener un error máximo de  $\pm 0.5\%$
- El componente debe medir el flujo bidireccional con velocidades de 0 a 10 m/s. *M*

	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>


- Debe medir el flujo en forma bidireccional y ser capaz de totalizarlo en ambos sentidos a través de 4 totalizadores configurables por el usuario.
- El equipo debe ser apto para funcionamiento a intemperie.
- El medidor electromagnético debe ser calibrado hidráulicamente en fábrica (Calibración húmeda) contra un medidor maestro que sea aceptado por el “National Institute of Science and Technology”, NIST o alguna de las siguientes entidades: PTB, BIPM, UK, CNCR, CENAM, CEM.

### 2.1.3 Elemento primario

- La excitación de las bobinas debe producirse mediante la pulsación de una señal de corriente directa. El equipo debe tener una señal de respuesta lineal y directamente proporcional a la rata instantánea de caudal del líquido.
- El elemento primario del medidor debe ser del diámetro especificado y este no debe cambiar en toda la longitud (full bore). No se admiten medidores del tipo inserción ni wafer.
- Con el fin de garantizar la exactitud y minimizar los errores causados por los efectos de la conductividad interna de la tubería adyacente al elemento primario, se debe utilizar como criterio de diseño una relación L/D (longitud / diámetro) de 1.
- Todos los electrodos deben ser en acero inoxidable 316.
- El medidor electromagnético debe ser diseñado para montaje directo en la línea entre bridas ANSI 150. El cuerpo del medidor debe ser bridado y estas pueden ser solidas con recubrimiento o bridas huecas en acero al carbón.
- El medidor debe proveerse con un cuarto electrodo que permita la detección de tubería parcialmente llena, con el objeto de minimizar las inexactitudes en la totalización. No se aceptan otros métodos de detección puesto que no garantizan confiabilidad. En el evento en que el medidor detecte que la tubería no está totalmente llena, el medidor deberá permitir configurar una salida digital de alarma adicional a la salida de pulsos indicando dicho estado y se podrá configurar este mensaje como una falla o una advertencia con el fin de determinar si se inhibe la medición o solo se advierte sobre este hecho.

### 2.1.4 Elemento secundario

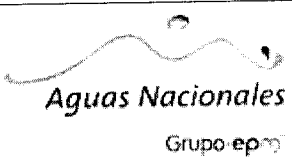
- El material del encerramiento del convertidor deberá ser en policarbonato.
- Debe ser diseñado para operación con baterías DC 3.6 V sin necesidad de una red de alimentación, el equipo debe contar con batería de respaldo para asegurar la medición de flujo después de que las baterías principales de alimentación principal terminen su vida útil.

	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

- El medidor debe contar con una tarjeta micro SD con una capacidad de 2 GB para el almacenamiento de los valores de proceso, totalizadores, estado de las baterías, y temperatura de la tarjeta electrónica. Cada dato almacenado debe tener una referencia en tiempo, fecha, número consecutivo de evento generado, etc.
- Con el fin de generar registros históricos, el equipo debe contar con la capacidad de generar un archivo .csv, de tal manera que no sea necesario el uso de un Software especial para exportar la información almacenada desde el equipo.
- Los transmisores o elemento secundario deben ser intercambiables entre sí, para medidores de igual o diferentes diámetros, sin que esto afecte la configuración del conjunto medidor o que se requiera re-calibración del conjunto.
- La unidad electrónica del convertidor debe ser de estado sólido y controlado por microprocesador. Todos los parámetros de operación deben ser configurables por el usuario localmente a través de un teclado integrado a la pantalla, vía mensajes de texto SMS, o con software de configuración a través de un computador. Además, con el propósito de garantizar que en todo momento se conserve el grado de protección especificado, el equipo debe tener una cubierta para evitar el acceso de agua hacia la pantalla.
- La pantalla integral del convertidor debe tener al menos ocho (8) líneas de 16 caracteres alfanuméricos cada una para visualización de la rata instantánea de caudal, los totalizadores (ambos en unidades de ingeniería de lectura directa) e indicadores de estado del equipo.
- Debe medir el flujo en forma bidireccional y ser capaz de totalizarlo en ambos sentidos, y calcular valor neto entre del flujo bidireccional. Debe ser posible visualizar todos los totalizadores.
- Debe presentar estabilidad del cero, a través de la configuración de cortes de bajo flujo e indicadores de tubería vacía.
- El equipo debe detectar el estado de tubería cuando esta no esté completamente llena, es decir, cualquier porcentaje de llenado inferior al 100% (tubería semillena) debe ser detectado y esta condición debe poder parametrizarse en una salida digital (tubería llena o semillena).

### **2.1.5 Comunicaciones**

El instrumento deberá tener comunicación GSM/GPRS para acceso remoto a los datos a través de correo electrónico y SMS, adicionalmente deberá tener una salida configurable en pulsos o de conmutación, y una entrada de estado. El sistema GSM/GPRS debe estar integrado a la electrónica del medidor, no se aceptan módulos de comunicación externos.

	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

Los datos deben ser transmitidos hacia y desde el dispositivo de medición a través de una comunicación inalámbrica. Se debe configurar la supervisión del valor límite con alarmas señaladas por correo electrónico o SMS.

El sistema SMS integrado debe permitir recibir alarmas, consulta las lecturas del contador de los totalizadores, cambiar la configuración del dispositivo, entre otras.

### **2.1.6 Software y Programación**

Las unidades básicas requeridas son L/s y m<sup>3</sup>/s (múltiplos y submúltiplos) para caudal, y L o m<sup>3</sup> (múltiplos y submúltiplos) para los totalizadores. Para proteger la pantalla y facilitar la visualización en áreas de luz solar, la pantalla debe contar con una cubierta o un protector contra intemperie.

El equipo suministrado por el oferente, debe capturar datos de proceso en periodos definidos con el fin de extender la vida útil de las baterías. Sin embargo, y con el fin de evitar pérdida de valores de medición cuando hay cambio en el perfil de flujo, la frecuencia de adquisición de valores de medición debe aumentar temporalmente.

El lenguaje del menú de operación debe ser en idioma español, el sistema debe contar con diferentes niveles de password, orientados al tipo de tarea que los usuarios realizarán, para evitar cualquier modificación de la programación del equipo por personal no autorizado.

### **2.1.7 Recubrimiento externo**

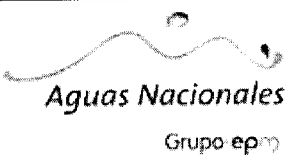
Las partes del medidor que sean en acero al carbón deben tener un tratamiento especial (pintura, revestimiento etc.) que los proteja de los ambientes corrosivos que se dan en las cámaras de medición, donde hay alta presencia de humedad, vapor de agua clorada y los rayos directos del sol. Igualmente, la pintura o recubrimiento debe tener una alta adherencia, resistencia química y resistencia a la abrasión. Lo anterior debe garantizar que no haya deterioro alguno en las bridas, con el montaje adecuado del medidor.

Acorde a la norma EN ISO 12944-1, la durabilidad de pintura debe ser alta; la pintura deberá resistir ambientes C5-M y podrá trabajar completamente sumergido indefinidamente hasta 3 metros de profundidad o 48 horas hasta 10 metros de profundidad.

Para garantizar lo anterior, el oferente deberá adjuntar con el medidor el certificado correspondiente.

### **2.1.8 Recubrimiento interno**

El recubrimiento interno (liner) del elemento primario, debe ser en hard rubber y no podrá tener más de un empate en su interior. No se aceptan remaches o ganchos visibles diferentes a los electrodos de medición dentro del tubo de medición.

	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

### 2.1.9 Nivel de protección de Polvo y agua

El encerramiento del medidor (incluyendo sus prensacables) debe cumplir con la norma de protección contra ingreso de polvo y humedad: IP68. También debe cumplir IP66, resistencia a fuertes chorros de aguas.

Debe suministrarse para el medidor los prensacables del mismo grado IP del medidor, deben ser en acero inoxidable o plásticos, para todos los cables que separadamente deban ingresar al convertidor (potencia, comunicaciones, señales). Deben entregarse instalados.

### 2.1.10 Garantía.

Se debe ofrecer garantía con atención en el sitio de montaje del equipo y las atenciones serán realizadas por un técnico especialista certificado en fábrica.

### 2.1.11 Sistema de puesta a tierra

Se deben suministrar dos anillos de puesta a tierra contruidos en acero inoxidable SS 304 (o un material de mayor resistencia a la corrosión). Debe suministrarse el kit de cable de tierra y accesorios, para aterrizar el medidor de acuerdo a lo sugerido en los manuales.

### 2.1.12 Documentos de la oferta

El proponente debe anexar catálogos de características técnicas del equipo ofrecido en idioma español.


### 2.1.13 Características técnicas garantizadas del medidor electromagnético

El contratista deberá garantizar los principales parámetros técnicos necesarios para asegurar la buena calidad del equipo. Se debe llenar la información del cuadro anexo.

## FORMULARIO DE CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS DEL MEDIDOR ELECTROMAGNETICO


<b>Comercial</b>	
Marca	
Representante en Colombia	
País de Fabricación	
Modelo	
<b>Hidráulicas</b>	
Presión nominal de trabajo (bares)	
Velocidad máxima operativa (m/s)	
Caudal máximo operativo (m3/s)	
<b>Metrológicas y Operativas</b>	



	<b>ADENDA</b>	<b>ABS-FOR-09</b>
		<b>VERSION 02</b>
		<b>15/02/2019</b>

El error máximo permisible ( $\pm\%$ )	
La repetitividad permisible ( $\pm\%$ )	
Sentido de la lectura (Bidireccional, unidireccional)	
Condiciones de calibración en fabrica según especificaciones (Si, No)	
Medidor apto para intemperie (Si, No)	
<b>Constructivas</b>	
Diámetro(s) nominal (mm)	
Tipo de conexión Bridada (Si, No)	
Norma de Brida (norma y clase)	
Grado IP de protección de equipo (:#:#)	
<b>Elemento primario</b>	
Material del Cuerpo bridado	
Material del liner	
Material de los electrodos	
Material de anillos de puesta a tierra	
Tipo de Diámetro interno del medidor (Fullbore, reducido)	
Relación longitud/diámetro (#)	
Sensor de tubería vacía (Si, No)	
<b>Elemento secundario</b>	
Material de la carcasa elemento secundario	
Alimentación con batería (Sí, No)	
Comunicación GSM/GPRS integrada (Sí, No)	
Voltaje de alimentación (#; DC o #AC)	
Envío de mensajes SMS / Correo electrónico	
Teclado (pulsadores, óptico, eléctrico, capacitivo)	
Señal o protocolo de comunicación (4 a 20mA, Hart, Modbus RTU, Profibus DP, Pulsos, Switch)	
<b>Documentos</b>	
Entrega de manual de instalación y mantenimiento (S/N)	
Entrega de Planos(S/N)	
Entrega certificado de trabajo inferior a 5D antes y 2D después	

**Nota: \*Todos los campos se deben completar.**

  
**LUIS HERACILIO BERMUDEZ MONTOYA**  
 Director Proyecto

Proyectó: Edinson Nagles V./ Profesional Proyecto  
 Revisó: Demetrio E. Chávez Ibarguen / Líder Gestión Técnica  
 Revisión Jurídica: Zulith Mosquera Moreno/ Profesional Proyecto