



EMSAPUNO S.A.

# FICHA N° 1

“RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO DE  
LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS  
EMSAPUNO S.A.”

 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

1. NOMBRE DE LA MEDIDA

**RENOVACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS EMSAPUNO S.A.**

2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA.

La presente medida está orientada a la renovación de equipamiento concerniente a los motores eléctricos y bombas hidráulicas correspondientes a las casetas de bombeo de los módulos 1 y 2 que se tiene en la planta de tratamiento de agua potable, en donde en la actualidad se encuentran en baja eficiencia operativa con respecto al nivel de caudal a la salida de cada módulo de bombeo.

**1. Equipos de bombeo módulo 1**

Esta estación de Bombeo tiene 04 equipos electrobombas Verticales, las cuales operan de manera alternada en Función a 02 electrobombas en simultáneo, según horarios de bombeo por cada equipo. Desde esta estación se Envía agua a la cámara de carga CC-1 (Chejoña.) para luego distribuir a los siguientes reservorios: Reservorio R-2500, Reservorio Chanu Chanu y mediante sistema de rebombeo a los demás reservorios operativos.

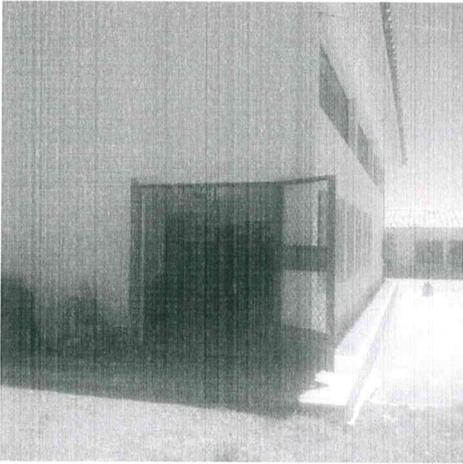


Imagen N°01: Bomba Hidráulica en mantenimiento

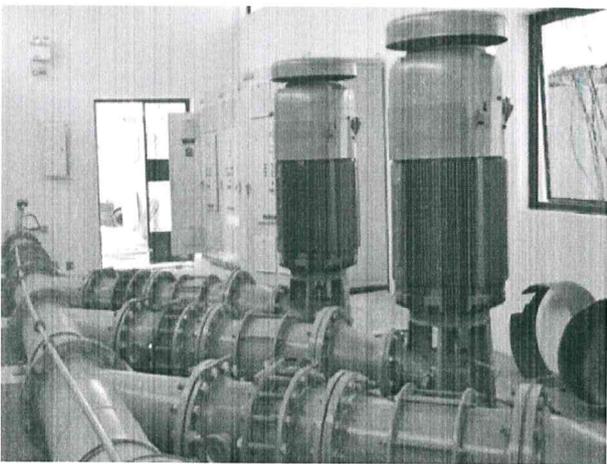


Imagen N°02: Equipamiento electromecánico M-I

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
				 <b>HEDY COSME CALCINA TITI</b> INGENIERO ELECTRÓNICO CIP. 168992	 Ing. Ilarco A. Flores UNL	 Ing. Jesus Excelimus Loza E.P.S.

A continuación se describe las características de los equipos de bombeo.

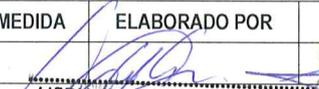
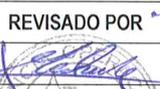
Cuadro N°							
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA ESTACIÓN EB-01							
DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	EQUIPO 01	EQUIPO 02	EQUIPO 03	EQUIPO 04	ESTADO OPERACIONAL	OBSERVACIONES
Bomba Turbina vertical	Tipo	VTP	VTP	VTP	VTP	Operativos con baja eficiencia	Actualmente operan dos electrobombas con un caudal total de 160 lps
	Caudal	110 LPS	110 LPS	110 LPS	110 LPS		
Motor Eléctrico Trifásico	ADT	85mca	85mca	85mca	85mca	Operativos con baja eficiencia	-
	Potencia	180HP	180HP	180HP	180HP		
	Voltaje	440VAC	440VAC	440VAC	440VAC		
	Corriente	210A	210A	210A	210A		
	Frecuencia	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz		
Sistema	Trifásico	Trifásico	Trifásico	Trifásico	Variador de frecuencia		
Arrancador	Variador de frecuencia	Variador de frecuencia	Variador de frecuencia	Variador de frecuencia			
Tablero de Mando y control (Delta Estrella)	Potencia	180HP	180HP	180HP	180HP	Todos los equipos se encuentran operativos	-

Esta estación de cuenta con el equipamiento de medición de flujo de bombeo mediante un macromedidor Electromagnético de 12", donde se toma registros de caudal de impulsión. Considerando que los reportes que presentan los operadores, se observa la disminución de caudal debido al tiempo de operación de las bombas y Motores eléctricos.



Imagen N°03: Medición de caudal de bombeo en Modulo I

El caudal promedio operativo de bombeo por cada uno en un inicio era de 110l/s a su máxima carga y RPM correspondiente, lo que en la actualidad es de 82l/s, esto indica una diferencia de 28l/s una disminución de Eficiencia del 30%.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
				 <b>HEDY COSME CALCINA TITI</b> INGENIERO ELECTRÓNICO CIP. 168992	 Ing. Ilirica A. Flores Lic.	 Ing. Jesus Excelente Licitación EPS

**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

Este baja eficiencia en los equipos de bombeo en lo particular genera una disminución de agua impulsada a la cámara de carga y por ende una baja eficiencia en el almacenamiento de los reservorios involucrados, generando mas horas de operación de los equipos.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes.

- Renovación de equipos de bombeo que incluye motor eléctrico y bomba.

## 2. Equipos de bombeo módulo 2

Esta estación de Bombeo tiene 03 equipos electrobombas Verticales, las cuales operan de manera alternada en Función a 01 electrobombas en simultáneo, según horarios de bombeo por cada equipo. Desde esta estación se Envía agua a la cámara de carga CC-2 para luego distribuir a los reservorios Operativos.

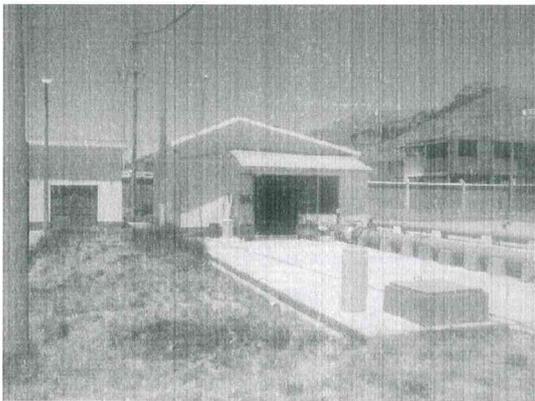


Imagen N°04: Caseta en Modulo II

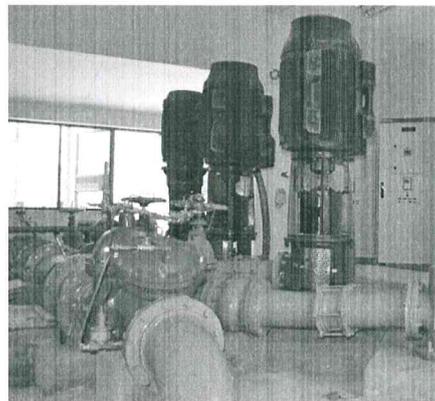


Imagen N°05 Equipamiento Electromecánico

A continuación se describe las características de los equipos de bombeo.

Cuadro N° 41						
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA ESTACIÓN EB-02						
DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	EQUIPO 01	EQUIPO 02	EQUIPO 03	ESTADO OPERACIONAL	OBSERVACIONES
Bomba Turbina Vertical	Tipo Caudal ADT	VTP 90 LPS 139mca	VTP 107 LPS 139mca	VTP 107 LPS 139mca	Operativos con baja eficiencia	
Motor Eléctrico Trifásico	Potencia Voltaje Corriente Frecuencia Sistema Arrancador	250HP 440VAC 298A 60Hz Trifásico Variador de frecuencia	250HP 440VAC 298A 60Hz Trifásico Variador de frecuencia	250HP 440VAC 298A 60Hz Trifásico Variador de frecuencia	Operativos con baja eficiencia	-
Tablero de Mando y control (Delta Estrella)	Potencia	250HP	250HP	250HP	Todos los equipos se encuentran operativos	-

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	



Imagen N°06: Medición de caudal de bombeo en Módulo II

En la caseta de bombeo del Módulo 2 el caudal promedio operativo de bombeo por cada uno en Inicio era de 105 l/s a su máxima carga y RPM correspondiente, lo que en la actualidad es de 92l/s, esto indica una diferencia de 13l/s con una disminución de eficiencia del 16.2%

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes.

- Renovación de equipos de bombeo que incluye motor eléctrico y bomba.

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDA.

El equipamiento electromecánico instalado en los módulos 1 y 2 tienen una operación entre el año 2004 y 2012 (según registros de inventario) el cual a consecuencia del tiempo de operación ha disminuido su eficiencia tanto en el motor eléctrico como en la etapa de la bomba.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CA  
 INGENIERO ELECTRONICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

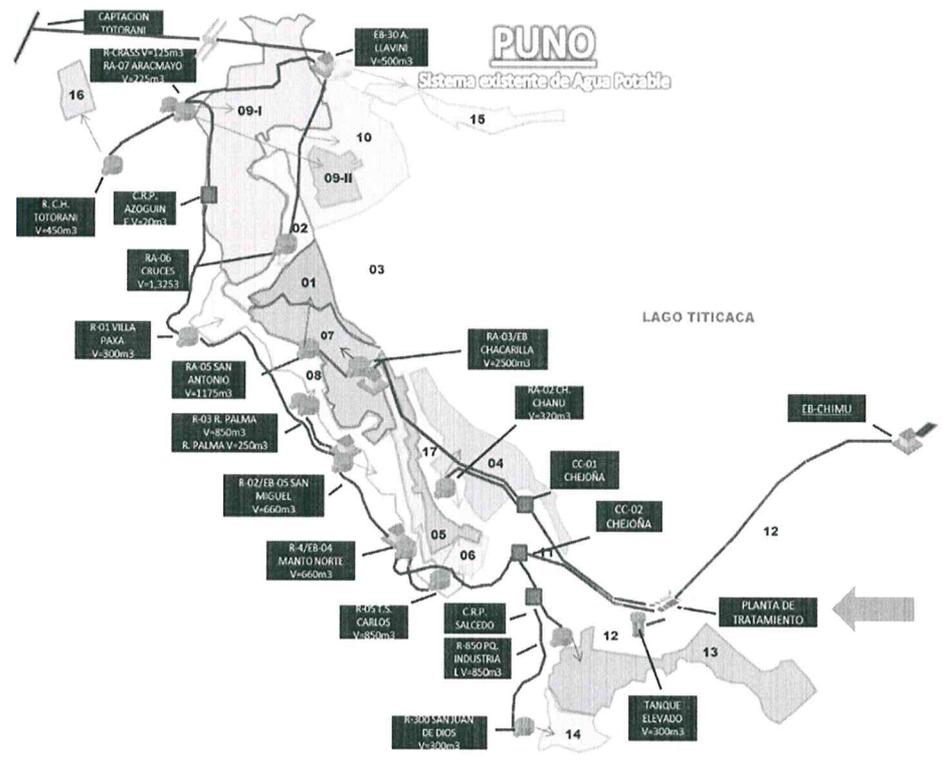


Imagen N°08: Bomba Hidráulica en mantenimiento



Imagen N°09: Corrosión afectada en bomba Hidráulica

Es importante considerar que la baja eficiencia de bombeo involucra en forma general a todo el sistema de almacenamiento y distribución del agua concerniente a los sectores involucrados.



**4. OBJETIVO**

El objetivo general de la presente medida es "recuperar los caudales de producción de cada estación de bombeo, con el propósito de mejorar la prestación del servicio a través del incremento de las horas de servicio en los sectores operaciones que son parte del área de cobertura de las estaciones de bombeo".

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP. 168902**




 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

## 5. METAS FÍSICAS.

Las metas consideradas por cada una de las instalaciones hidráulicas referidas anteriormente y que son parte de la presente medida son las siguientes:

### a. Módulo #1

- ✓ Renovación de 04 motores eléctricos con las siguientes características:
  - Potencia: 180Hp
  - Corriente: 440Vac
  - Fases: 3f
  - Frecuencia: 60Hz
  - Amperaje: 210Amp
  - Revoluciones: 1790Rpm
  
- ✓ Renovación de 04 Bombas Hidráulicas de turbina Vertical con las siguientes características técnicas:
  - Revolución: 1790 Rpm
  - Capacidad: 110 lps
  - Carga: 65 metros
  - Diámetro de conexión: 10"

### b. Módulo #2

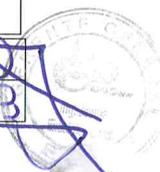
- ✓ Renovación de 03 motores eléctricos con las siguientes características:
  - Potencia: 250Hp
  - Corriente: 440Vac
  - Fases: 3f
  - Frecuencia: 60Hz
  - Amperaje: 298Amp
  - Revoluciones: 1790Rpm
  
- ✓ Renovación de 03 Bombas Hidráulicas de turbina Vertical con las siguientes características técnicas:
  - Revolución: 1770 Rpm
  - Capacidad: 105 lps
  - Carga: 139 metros
  - Diámetro de conexión: 8"

## 6. SUPUESTOS

- La EPS cuenta con información operacional suficientemente confiable que permite tomar decisiones para la implementación del equipamiento electromecánico.
- Existe la suficiente diversidad y cantidad de proveedores a quienes es factible adquirir los equipos y materiales que están siendo considerados para la implementación de la presente medida.
- Se cumple oportunamente con el desembolso de OTASS para el financiamiento del presupuesto calculado que permitirá la ejecución de la medida.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP: 168992**



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

- Capacidad técnica y económica del contratista que se encargará de ejecutar la obra, la misma que permitirá asegurar el cumplimiento de las metas establecidas en la medida.
- Se dispone de las instalaciones adecuadas para la instalación de los equipos de bombeo.

**7. RESTRICCIÓN**

- a. Escasa o nula existencia de personal calificado en la dirección, logística y ejecución para la implementación de la medida de renovación de equipos de bombeo.
- b. Se dispone del equipamiento y accesorios para la instalación de los equipos de bombeo proyectados a adquirir

**8. RIESGO DE ALTO NIVEL**

Riesgo Identificado	Plan de respuesta preliminar
Deficiente supervisión y verificación en la instalación de los componentes considerados en la medida técnica.	Se considera en el presupuesto la contratación de un especialista para que se encargue de supervisar la implementación de la medida.
Retraso en el tiempo de entrega del equipamiento de parte de los proveedores.	Se considera el seguimiento respectivo del proceso para la adquisición del equipamiento mediante la oficina responsable y así cumplir con el tiempo establecido de instalación.
Variación significativa de costos en el equipamiento.	Se considera elaborar un estudio de mercado bien estructurado para lograr una óptima adquisición del equipamiento.
No se cumple con el cronograma de instalación del proyecto.	Contratar personal calificado para la ejecución de la instalación de cada uno de los componentes.

**9. INDICADOR DE IMPACTO.**

Indicador: Evaluación Beneficio/Costo	Situación Entrada (Diciembre 2016)	Situación Salida (Junio 2018)
Incremento de caudal de impulsión Modulo 1	164 lps	185 lps
Incremento de caudal de impulsión Modulo 2	92 lps	105 lps

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP. 168992**



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

**10. MODALIDAD DE EJECUCIÓN.**

La modalidad de ejecución de la medida será por CONTRATA, es decir, se convocará a un proceso de selección para que una empresa especializada en instalaciones de éstas características, se encargue de suministrar, transportar, acondicionar e instalar los equipos de bombeo, incluyendo las pruebas respectivas para su operación.

**11. RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS.**

Hito / evento significativo	Tiempo de Ejecución	Fecha programada	
		Fecha inicio	Fecha fin
Aprobación de ficha técnica mediante validación de la medida a cargo de especialistas técnicos de OTASS.	10 días	10/10/2017	20/10/2017
Elaboración de los términos de referencia y bases de los procesos de adquisición y contratación.	20 días	20/10/2017	10/11/2017
Disposición de la transferencia financiera en las cuentas bancarias de la EPS.	08 días	23/10/2017	31/10/2017 (*)
Desarrollo de los procesos de adquisición y contratación, incluyen los procesos de adjudicación, contratación del personal y disposición del equipamiento en obra para su ejecución	90 días	10/11/2017	10/01/2018
Desarrollo de la ejecución de las instalaciones previstas en la medida técnica	90 días	10/01/2018	10/04/2018
Cierre de la ejecución de la medida	30 días	10/04/2018	10/05/2018

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP. 168992**



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

## 12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto de la medida asciende a la suma total de S/.2,125,871.47 los cuales se describen a continuación:

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio Unitario (S/.)	Parcial (S/.)
<b>1</b>	<b>SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO MECANICO Y ELECTRICO</b>				<b>1,698,222.00</b>
1.1	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 180Hp, Qb=110lps, HDT=85mca	UND	4	230,550.00	922,200.00
1.2	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 250Hp, Qb=105lps, HDT=139mca	UND	3	258,674.00	776,022.00
<b>2</b>	<b>SERVICIO DE INSTALACIÓN</b>				<b>56,000.00</b>
2.1	INSTALACION ELECTROMECHANICA DE ELECTROBOMBA	UND	7	8,000.00	56,000.00
<b>COSTO DIRECTO S/.</b>					<b>1,754,222.00</b>
<b>IGV 18%</b>					<b>315,759.96</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO ACTIVIDAD</b>					<b>2,069,981.96</b>

<b>GASTOS GENERALES (0.8%)</b>	<b>16,559.86</b>
<b>GASTOS PARA SUPERVISION (1%)</b>	<b>20,699.82</b>
<b>CAPACITACIÓN TECNICA (0.9%)</b>	<b>18,629.84</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL S/.</b>	<b>2,125,871.47</b>

## 13. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA.

TEM	PARTIDA	COSTO DEL ITEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	TOTAL
			PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL
<b>1</b>	<b>SUMINISTRO EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO</b>						
1.1	MODULO I	922,200.00			922,200.00		
1.2	MODULO II	776,022.00			776,022.00		
<b>2</b>	<b>SERVICIO INSTALACION</b>	56,000.00				56,000.00	56,000.00
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACTIVIDAD</b>		<b>1,754,222.00</b>			<b>1,698,222.00</b>	<b>56,000.00</b>	<b>1,754,222.00</b>
<b>IGV 18%</b>		315,759.96			305,679.96	10,080.00	315,759.96
<b>PRESUPUESTO ACTIVIDAD</b>		<b>2,069,981.96</b>			<b>2,003,901.96</b>	<b>66,080.00</b>	<b>2,069,981.96</b>
<b>GASTOS GENERALES (0.8%)</b>		16,559.86	4,139.96	4,139.96	4,139.96	4,139.96	16,559.86
<b>GASTOS DE SUPERVISION (1%)</b>		20,699.82	5,174.95	5,174.95	5,174.95	5,174.95	20,699.82
<b>CAPACITACIÓN TECNICA (0.9%)</b>		18,629.84				18,629.84	18,629.84
<b>TOTAL PRESUPUESTO S/.</b>		<b>2,125,871.47</b>	<b>9,314.92</b>	<b>9,314.92</b>	<b>2,013,216.88</b>	<b>75,394.92</b>	<b>2,125,871.47</b>

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HÉDY COSME CALCINA  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102008 RENOVACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS EMSAPUNO S.A.

Subpresupuesto 001 RENOVACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS EMSAPUNO S.A.

## 1 SUMINISTRO E EQUIPAMIENTO ELECTRICO

Partida	1.01	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 180Hp, Qb=110lps, HDT= 85mca	Costo unitario directo por:		glb	922,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Materiales</b>						
0290250057	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 180Hp, Qb=110lps, HDT= 85mca	glb	4.0000	230,550.00		922,200.00 922,200.00

## Partida 1.02

Partida	1.02	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 250Hp, Qb=105lps, HDT= 139mca	Costo unitario directo por:		glb	776,022.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Materiales</b>						
290250058	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 250Hp, Qb=105lps, HDT= 139mca	und	3.0000	258,674.00		776,022.00 776,022.00

## 2 SERVICIO DE INSTALACION

Partida	2.01	INSTALACION ELECTROMECHANICA DE ELECTROBOMBA	Costo unitario directo por:		glb	56,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Materiales</b>						
290254568	INSTALACION ELECTROMECHANICA DE ELECTROBOMBA	und	7.0000	8,000.00		56,000.00 56,000.00


  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP. 168992**



## PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : RENOVACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS EMSAPUNO S.A.

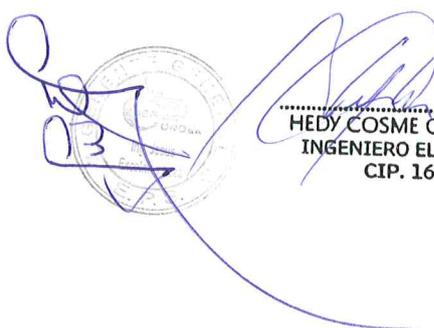
SUB PRESUPUESTO : RENOVACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS MODULOS 1 Y 2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPS EMSAPUNO S.A.

CLIENTE : EMSAPUNO S.A.

LUGAR : PUNO-PUNO-PUNO

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ELECTRICO				
1.01	RESERVORIO SALCEDO				1,698,222.00
01.01.01	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 180Hp, Qb=110lps, HDT= 85mca	und	4	230,550.00	922,200.00
01.01.02	ELECTROBOMBA DE TURBINA VERTICAL DE 250Hp, Qb=105lps, HDT= 139mca	und	3	258,674.00	776,022.00
2	SERVICIO DE INSTALACIÓN	und			56,000.00
2.1	INSTALACION ELECTROMECHANICA DE ELECTROBOMBA	und	7	8,000.00	56,000.00
	COSTO DIRECTO				1,754,222.00

SON: UN MILLON SETESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS VENTIDOS CON 00/100 NUEVOS SOLES



HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
CIP. 168992





EMSAPUNO S.A.

# FICHA N° 2

“IMPLEMENTACIÓN DE LA MACROMEDICIÓN  
EN LOS COMPONENTES DE ALMACENAMIENTO  
DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA  
CIUDAD DE PUNO ADMINISTRADO POR LA EPS  
EMSAPUNO S.A.”

 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

## 1. NOMBRE DE LA MEDIDA

### IMPLEMENTACIÓN DE LA MACROMEDICIÓN EN LOS COMPONENTES DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE PUNO ADMINISTRADO POR LA EPS. EMSAPUNO S.A.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA.

Mediante la presente medida técnica se busca implementar un sistema integral de macromedición en determinados reservorios del sistema de agua potable de la localidad de Puno, los cuales permitirán registrar los parámetros hidráulicos fundamentales del sistema y a partir de ello, optimizar la gestión operacional del sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Puno.

.En la actualidad la EPS. EMSAPUNO S.A. cuenta con 17 reservorios de almacenamiento, tres de los cuales cuentan con el equipamiento correspondiente para hacer los registros de los parámetros hidráulicos de caudal y volumen de agua disponible (nivel de agua en reservorios), mientras que en los catorce restantes, la implementación del equipamiento es muy limitada o nula, lo que implica el desconocimiento del comportamiento hidráulico del sistema de agua potable.

La medida técnica de implementación de la macromedición, considera la disposición de caudalímetros en cada uno de los reservorios previstos a intervenir, así como también, la instalación de equipos de medición de nivel para el control del volumen de agua disponible.

Del mismo modo, la medida prevé la adquisición de registradores de presión y caudal, los mismos que permitirán registrar los parámetros hidráulicos de presión y caudal en la red de distribución, completando de ésta forma, todo el equipamiento necesario para la implementación integral de la macromedición.

La infraestructura que será intervenida mediante la presente medida para lograr la implementación de la macromedición es la siguiente:

### 1. Reservorio Salcedo

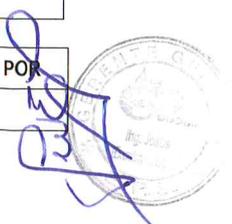
Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 850m<sup>3</sup> con 02 líneas de distribución de  $\varnothing 8''$  y  $\varnothing 6''$ , la tubería de ingreso de agua viene desde la cámara de carga N° 02 (Chejoña) El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°12 y N°13 el cual según registros tiene una capacidad operativa de continuidad de 8 horas. En la actualidad cuenta con un macromedidor de 8" mecánico inoperativo, lo que implica que no se tiene registros de caudal de distribución de ambas líneas y no se cuenta con registros de caudal de ingreso puesto que se regula desde la cámara de carga N°02 con una válvula compuerta que continuamente genera reboses, el cual ocasiona aniegos y/o inundaciones a los vecinos de la zona y pérdidas de agua, que muchas veces han sido denunciados por la prensa.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes.

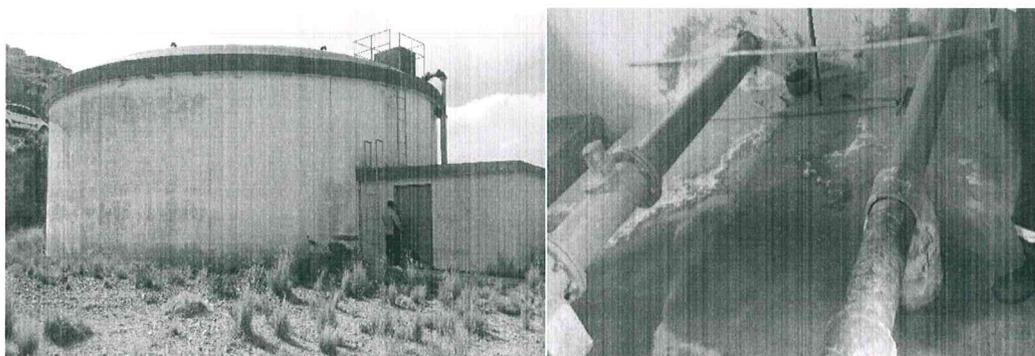
- Reemplazo del medidor de flujo tipo mecánico instalado en la línea de descarga del reservorio por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético  $\varnothing 8''$ .
- Adquisición e instalación de 01 medidor de caudal tipo electromagnético de  $\varnothing 6''$
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Reemplazo de un 01 Válvula tipo compuerta bridado de  $\varnothing 6''$ .
- Reemplazo de un 01 Válvula tipo compuerta bridado de  $\varnothing 8''$ .

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**  
**CIP. 168992**



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

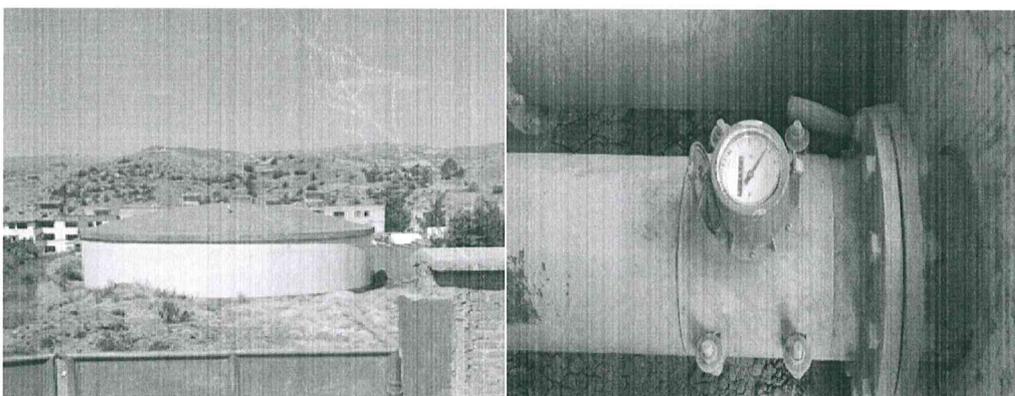


## 2. Reservoirio RA-05.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 850m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de  $\varnothing 10''$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°5 y N°6 el cual según registros tiene una capacidad operativa de continuidad de 4 horas. En la actualidad cuenta con un medidor de flujo de 10" mecánico inoperativo; esto implica que no se tiene registros de distribución de caudal y volumen. También se cuenta problemas de rebose, puesto que no se cuenta con un medidor de nivel que nos indique el nivel de llenado del agua, lo que genera pérdidas de agua en un promedio de 10m<sup>3</sup> por semana.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Reemplazo del medidor de flujo tipo mecánico instalado en la línea de descarga del reservorio por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético  $\varnothing 10''$
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservoirio.
- Renovación de un 01 Válvula tipo compuerta bridado de  $\varnothing 10''$ .



CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



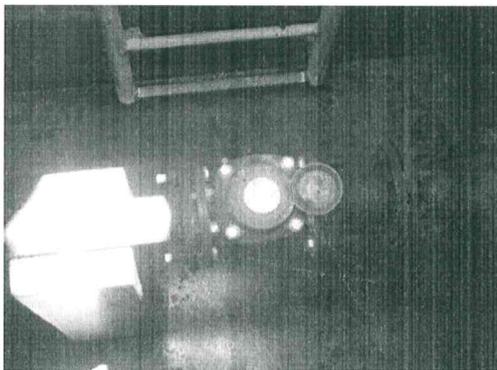
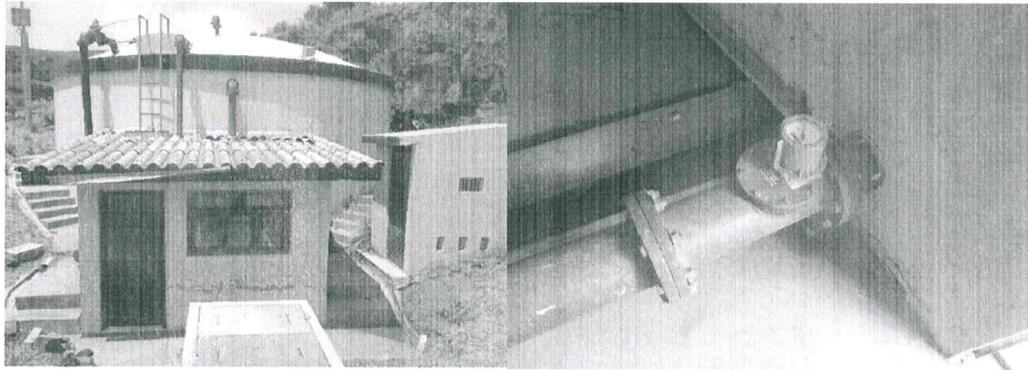
 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

### 3. Reservoirio R-01.

Este reservoirio tiene la capacidad de almacenamiento de 300m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de  $\phi 6''$ . El reservoirio mencionado abastece al sector operativo N°8. En la actualidad cuenta con medidores de caudal de 6" y 3" tipo mecánico; Estos medidores de flujo se encuentran inoperativo, lo que implica que no se tenga registros de caudal de distribución. No se cuenta con un medidor de nivel para controlar el llenado del reservoirio.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Reemplazo del medidor de flujo tipo mecánico instalado en la línea de descarga del reservoirio por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético  $\phi 6''$ .
- Reemplazo del medidor de flujo tipo mecánico instalado en la línea de descarga del reservoirio por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético DN 80mm.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservoirio.
- Renovación de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\phi 6''$
- Renovación de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\phi 3''$



- ### 4. Reservoirio R-Manto. Este reservoirio tiene la capacidad de almacenamiento de 1175m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de $\phi 6''$ . El reservoirio mencionado abastece al sector operativo N°1. En la actualidad cuenta con un medidor de caudal de $\phi 6''$ tipo mecánico; Este medidor de flujo se encuentran descalibrado debido a sus tiempo de operación, esto implica que se tiene deficiencias en obtener registros de caudal distribución. No cuenta con un medidor de nivel para el control del llenado del reservoirio.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Reemplazo del medidor de flujo tipo Woltman instalado en la línea de descarga del reservoirio por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético  $\phi 6''$ .

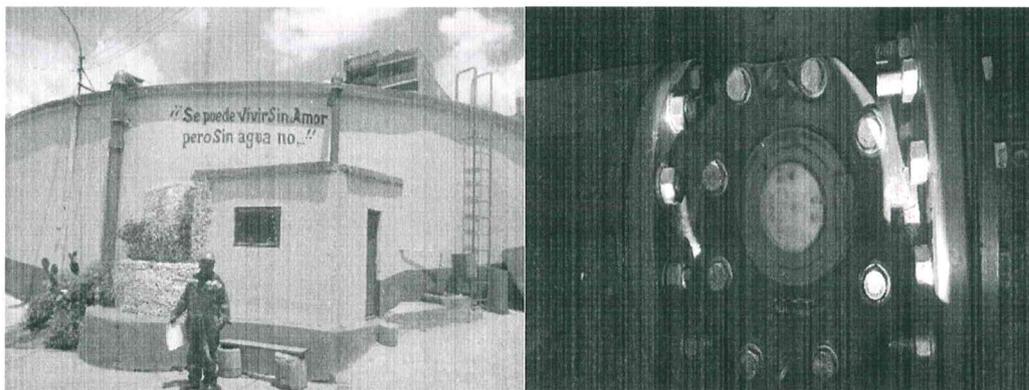
CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de un 01 Válvula compuerta Union Flexible de  $\phi 6''$



### 5. Reservorio RA-06.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 1325m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de  $\phi 6''$  y  $\phi 8''$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°8. En la actualidad cuenta con un macromedidor de flujo tipo electromagnético de 6" que se encuentra inoperativo y un medidor de caudal tipo Woltam de 8"; Actualmente no se tiene registros de caudal distribución.

Este reservorio un punto de llegada desde la captación totorani (galerías filtrantes), esta captación varía su caudal de producción durante el año y no se cuenta con un medidor de flujo para ver esta variación; en temporada de lluvia la producción aumenta el cual ocasiona reboses que perjudica a los vecinos aledaños; para lo cual se requiere un medidor de flujo de ingreso para predecir y evitar estos problemas mencionados, los macromedidores de  $\phi 8$  y  $\phi 6$  que se proyectan son también de suma importancia para una distribución equitativa de agua a los sectores considerados, puesto que temporada de sequía el caudal de ingreso al reservorio se reduce considerablemente y el operador tiene que hacer maniobras de distribución en válvulas sin saber el caudal de distribución.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

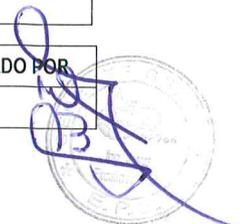
- Reemplazo del medidor de flujo tipo electromagnético de 6" instalado en la línea de descarga del reservorio para medición de caudal y volumen.
- Reemplazo del medidor de flujo tipo por un equipo de medición de caudal y volumen del tipo electromagnético 8".
- Instalación de un medidor de flujo tipo electromagnético de 12" al ingreso del reservorio.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\phi 6''$ .
- Renovación de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\phi 8''$

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDA.

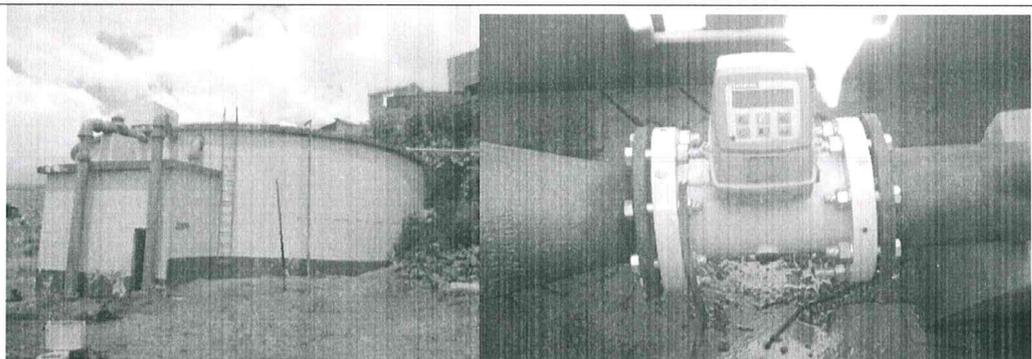
La empresa EMSAPUNO S.A. a la fecha cuenta con un sistema de Macromedición insuficiente a nivel de sus reservorios y del sistema de distribución. Esta medición no permite un registro eficiente de caudales y volúmenes de agua potable distribuidos hacia la población usuaria. La cantidad total de usuarios beneficiarios en la implementación de la medida alcanza a un total de 12,444 usuarios.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRONICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	



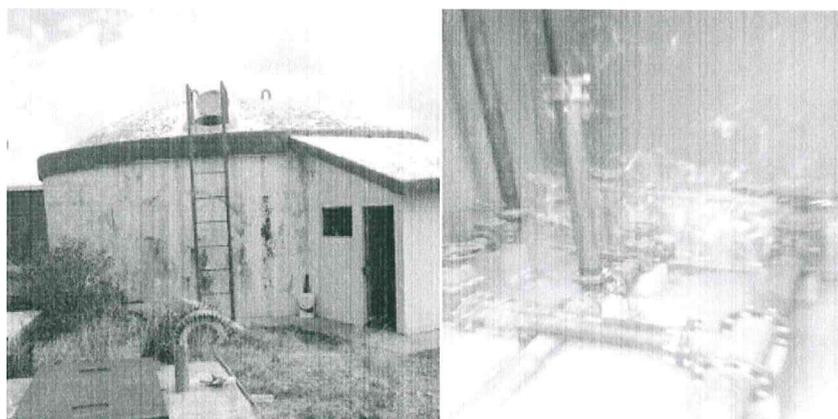
**6. Reservorio Aracmayo.**  
**6.1. Reservorio RA-07-I.**

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 225m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de  $\varnothing 6"$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°9-I. En la actualidad no cuenta con ningún tipo de medición por lo que no se tiene registros de caudal y volumen de distribución. A este reservorio el agua ingresa desde la captación de 03 manantiales subterráneos, y no se cuenta con medidor de flujo que indique la producción de estos manantiales, por tal motivo es necesario un medidor de flujo al ingreso de este reservorio.

Este reservorio no cuenta con medidor que indique la cantidad de agua almacenada donde el operador tiene que subir cada media hora a la tapa de inspección del reservorio, esto es vulnerable para la integridad física del operador, puesto que hay temporadas de lluvias y heladas que hacen muy riesgoso el trabajo del operador.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de un medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing 6"$  en la línea de descarga del reservorio.
- Instalación de un medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing 6"$  en la línea de ingreso del reservorio.
- Instalación de un medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing 6"$  para medición de flujo en rebombeo a R-Totorani.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\varnothing 6"$ .



CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992




 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

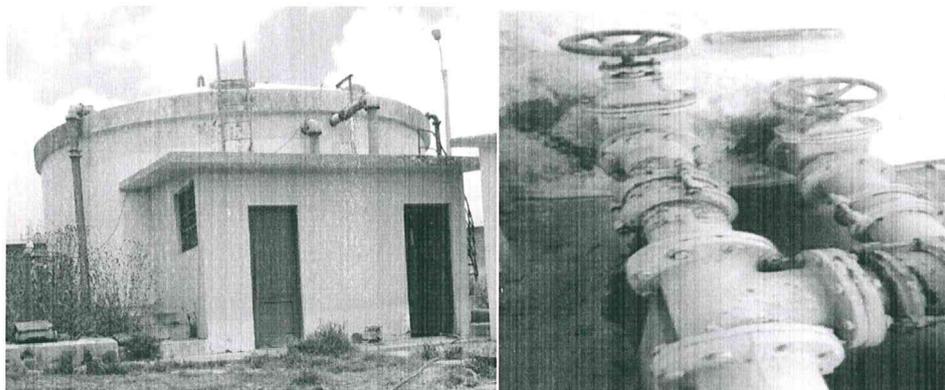
## 6.2. Reservorio RA-07-II.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 125m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\varnothing 3''$ . El reservorio mencionado abastece de forma directa a la institución pública INPE. En la actualidad no cuenta con ningún tipo de medición por lo que no se tiene registros de caudal y volumen de distribución.

Se tiene quejas operativas de continuidad de servicio de la Institución Penal Yanamayo, por lo cual urge instalar un medidor de caudal a la salida de este reservorio para monitorear el servicio. En esta unidad de almacenamiento no se tiene con un medidor de nivel y se tiene problemas de reboses y almacenamiento deficiente por lo cual urge instalar dispositivos medidores de nivel

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de un medidor de flujo tipo Electromagnético DN 90mm" en la línea de descarga del reservorio.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\varnothing 3''$



## 7. Reservorio Jallihuaya.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 2000m<sup>3</sup> con 03 tuberías de descarga de  $\varnothing 8''$ . El cual abastece a los sectores operativos N°12,13 y 14. En la actualidad cuenta con 03 macromedidores de flujo tipo electromagnético de  $\varnothing 8''$  que se encuentran inoperativo debido a una descarga eléctrica el cual quemo la placa electrónica de los displays remotos y el display de lectura del sensor de nivel, por lo que no se tiene registros de caudal de distribución y volumen.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Reemplazo de medidores de flujo tipo electromagnético de  $\varnothing 8''$  instalado en la línea de descarga del reservorio por uno nuevo del mismo tipo con sistema de lectura remota.
- Reemplazo de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.

La justificación para la implementación de la presente medida se basa en el concepto de la Macromedición, la cual señala que es el conjunto de actividades con equipos y elementos permanentes para obtener, analizar y divulgar los datos de rutina del sistema de agua potable relativos a caudales, volúmenes, presiones y niveles de agua.

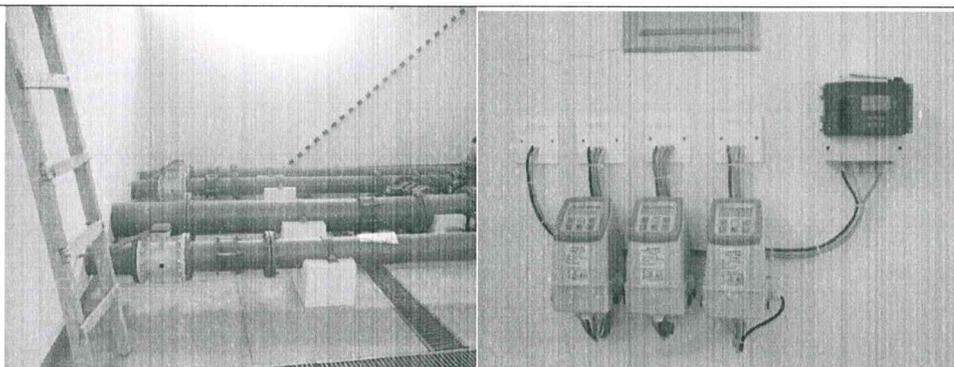
Analizando dicho concepto observamos que:

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	



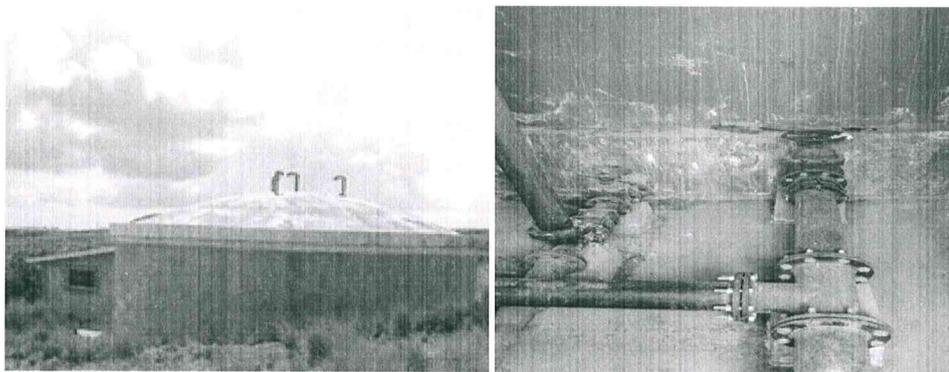
### 8. Reservoirio R-Totorani (ciudad de la humanidad)

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 450m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\phi 6"$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°16. En la actualidad no cuenta con ningún tipo de medición por lo que no se tiene registros de caudal y volumen de distribución.

En esta instalación se almacena agua desde el reservorio R Aracmayo, la valvula de distribución no cierra herméticamente y requiere su reemplazo, tampoco cuenta con un medidor de nivel y el operador para almacenar el agua debe estar muy pendiente y en ocasiones tiene problemas de almacenamiento.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de 01 medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\phi 6"$  en la línea de descarga del reservorio.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de 01 Válvula compuerta de bridado de  $\phi 6"$



### 9. Reservoirio R-03-I y II

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 850m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\phi 3"$  y  $\phi 10"$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°07. En la actualidad cuenta con 02 medidores de flujo tipo mecanico el cual se encuentran inoperativo y no cuenta con un ningún tipo medidor de nivel para tener un control de llenado del reservorio.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de 01 medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\phi 3"$  en la línea de descarga del reservorio.
- Instalación de 01 medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\phi 10"$  en la línea de descarga del reservorio.

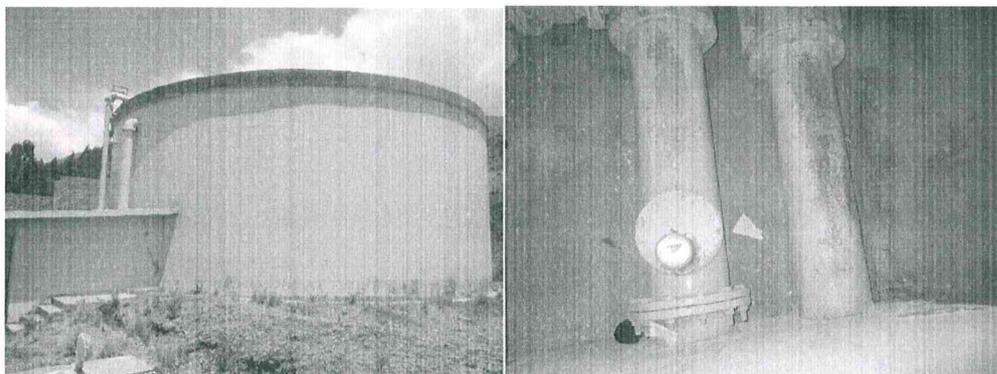
CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRONICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing 10''$
- Renovación de 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing 3''$



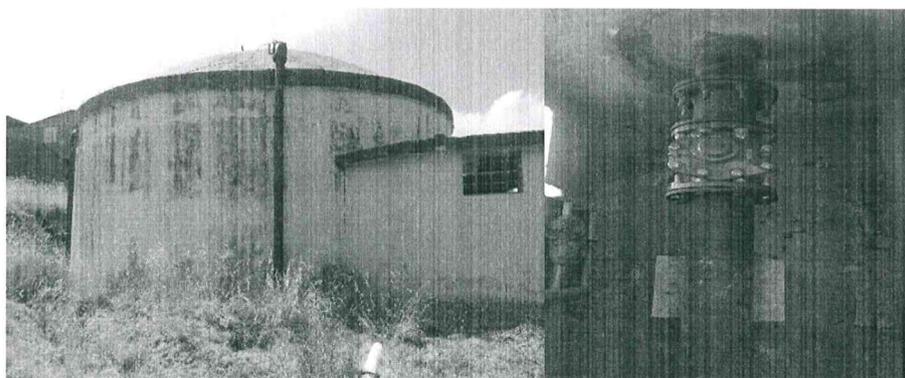
#### 10. Reservorio ChanuChanu.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 320m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\varnothing 6''$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°04. En la actualidad cuenta con un medidor de flujo tipo Woltman que se encuentra inoperativo; por lo que no se tiene registros de caudal y volumen de distribución.

Este reservorio cuenta con una válvula flotadora el cual controla el volumen de almacenamiento y el sector de distribución tiene una continuidad de 24 horas. Para hacer un balance de distribución de agua es muy necesario la instalación de medidor de flujo a la salida distribución.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Reemplazo de 01 medidor de flujo tipo Electromagnético de  $\varnothing 6''$  en la línea de descarga del reservorio.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.



#### 11. Reservorio Rinconada.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 300m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\varnothing 6''$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°14. En la actualidad no cuenta con ningún tipo de medición por lo que se tiene deficiencias en obtener registros de caudal distribución.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992

Ing. Ricardo A. Fariña  
 LIME  
 EPS

 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

Este reservorio tiene su línea de ingreso de agua desde la cámara de carga 02 y en el trayecto los pobladores ocasionan roturas y desperdicios de agua que muchas veces el operador no se fija y para verificar este problema es necesario instalar un medidor de nivel al ingreso para que el operador verifique y controle el caudal de ingreso.

Las variaciones de caudal de ingreso ocasionan problemas de almacenamiento de agua y deficiencias de distribución por lo cual es muy necesario la instalación de medidor de nivel de almacenamiento de agua. La válvula de distribución de agua requiere su reemplazo puesto que ya cumplió su vida útil y tiene problemas de fugas de agua.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de 01 medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing$  4" en la línea de ingreso del reservorio.
- Instalación de 01 medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing$  6" en la línea de descarga del reservorio.
- Adquisición e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.
- Renovación de 01 Válvula compuerta de brido de  $\varnothing$  6".



## 12. Reservorio R 02.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 660m<sup>3</sup> con una tubería de aducción de  $\varnothing$  6". El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°08. Cuenta con un macromedidor electromagnético inoperativo y el operador solo distribuye graduando la válvula y controlando el tiempo de apertura.

Este reservorio tiene dos funciones, almacenamiento y estación de bombeo que opera las 24 horas. El equipo medidor de nivel se encuentra inoperativo por lo que el operador tiene que estar pendiente verificando la altura de almacenamiento de agua y a veces hay descuidos de parte del operador, el cual se genera reboses puesto que el caudal de ingreso a esta instalación es de 96 lps.

La segunda línea de distribución de agua se cuenta con un equipo macromedidorelectromagnético que se encuentra inoperativo, y para la puesta en marcha se requieren accesorios hidráulicos.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de un medidor de flujo tipo Electromagnetico de  $\varnothing$  6" en la línea de descarga del reservorio, accesorios para puesta en marcha del segundo macromedidor.
- Renovación e instalación de 01 equipo de medición de nivel para tener registros de almacenamiento en el Reservorio.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

**NEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	



### 13. Reservorio R-2500.

Este reservorio tiene la capacidad de almacenamiento de 2500m<sup>3</sup> con una tubería de descarga de  $\varnothing 14''$ . El reservorio mencionado abastece al sector operativo N°03. El ingreso de agua a este reservorio es desde la cámara de carga N°01 y de esta misma línea se almacena al reservorio ChanuChanu, mediante esta línea en forma directa se distribuye al sector N° 04; en dicho tramo se tiene problemas de pérdidas de agua las cuales no se detecta, hasta que los usuarios se quejan. Para determinar este problema de unmedidor flujo de 14" al ingreso de este reservorio. Se cuenta con un medidor de nivel por ultrasonido que se encuentra inoperativo.

Para mitigar los problemas y/o deficiencias descritas anteriormente se presenta las alternativas siguientes:

- Instalación de un equipo macromedidor electromagnético de  $\varnothing 14''$  al ingreso de este reservorio.
- Renovación de un 01 Sensor de nivel electrónico.

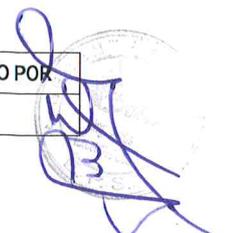


a. Al indicar que es el conjunto de actividades con equipos y elementos permanentes, quiere decir que todo sistema de agua potable debe contar con el equipamiento respectivo para hacer la medición de forma constante, situación que en su totalidad no ocurre en la EPS. EMSAPUNO S.A.

- ✓ Existe infraestructura que cuenta con el equipamiento instalado, pero éste se encuentra inoperativo ó los registros que vienen realizando se encuentran fuera de los límites máximos permisibles, resultando ser valores no confiables.
- ✓ Por otro lado, existen puntos en donde se adolece de equipos de medición tanto para nivel de agua y caudalímetros.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

- b. Sin equipos de medición ó equipos inoperativos, es imposible obtener información de los parámetros hidráulicos del sistema y como consecuencia de ello, no sería posible analizar, interpretar y mejorar las condiciones operacionales del sistema.

Como se puede observar, la carencia de los equipos de macromedición en la EPS. EMSAPUNO S.A. provocan una situación crítica en la gestión operacional del sistema de agua potable y como consecuencia de ello, los resultados operativos que hoy se tienen, como es el caso de la continuidad y presión, son prácticamente imposibles de resolver, básicamente por desconocimiento de lo que sucede en el sistema.

La cantidad total de usuarios beneficiarios según la medida a realizar son un total de 12,444 usuarios, el cual se considera por todos los Reservorios involucrados.

Por todo lo expuesto, la implementación de la macromedición en el sistema de agua potable administrado por la EPS. EMSAPUNO S.A. es considerado de ALTA PRIORIDAD, ya que en caso de no ser instalada y priorizada, no será posible resolver la problemática que hoy existe en el sistema, postergando de forma indefinida la optimización de los servicios de agua potable de la localidad de Puno.

#### 4. OBJETIVO Precisar el resultado final esperado

Los objetivos que se desean alcanzar con la implementación de la presente medida son los siguientes:

- Obtener presiones, caudales y niveles de agua en puntos significativos de los sistemas de agua potable;
  - Generar informaciones que faciliten evaluar la obtención del equilibrio en el suministro de agua en las diferentes zonas de presión, así como la homogeneidad de presiones en la red de distribución;
  - Facilitar la evaluación de las condiciones hidráulicas reales de funcionamiento de los sistemas de agua potable;
  - Corregir los datos de volúmenes suministrados en los reservorios involucrados.
  - Generar informaciones útiles para el planeamiento y ejecución de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo en las líneas de conducción, redes, instalaciones electromecánicas, plantas de tratamiento y reservorios;
  - Facilitar la evaluación del tiempo de saturación de los sistemas en función de la evolución demográfica, socioeconómica y cultural de las comunidades;
  - Apoyar en la determinación de los volúmenes de agua no facturados;
  - Auxiliar la determinación de los componentes de las pérdidas en el sistema de producción y distribución;
  - Generar informaciones para el planeamiento e implantación de la micromedición;
  - Generar datos estadísticos de las mediciones que permitan evaluar los programas de operación, mantenimiento y uso eficiente del agua, asimismo, para corregir y/o desarrollar el programa de macromedición;
- Auxiliar la implantación del sistema de información operacional, del proyecto de control de la operación y control de pérdidas.

#### 5. METAS FÍSICAS.

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP: 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

## Reservorio Salcedo

- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6" con sistema de batería interna.
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  8" con sistema de batería interna.
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de 6" con sistema de batería interna.(al ingreso de reservorio).
- Adquisición de un 01 Medidor de nivel electrónico, incluye sistema de batería.
- Adquisición de un 01 Valvula tipo compuerta bridado de  $\varnothing$  6".
- Adquisición de un 01 Valvula tipo compuerta bridado de  $\varnothing$  8".

## Reservorio Manto San Carlos

- Adquisicion de un 01 MacromedidorElectromagnetico de 10" con sistema de batería de interna.
- Adquisicion de un 01 Sensor de nivel electronico , incluye sistema de batería.
- Adquisicion de un 01 Valvula compuerta bridado de  $\varnothing$  10"

## Reservorio R-01.

- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico DN 80mm bridado.
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6".
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\varnothing$  6"
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta bridado de  $\varnothing$  3"

## Reservorio R-Manto.

- Adquisición de un 01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6"
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de Unión Flexible de  $\varnothing$  6"

## Reservorio RA-06.

- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6"
- Adquisición de un 01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  3
- Adquisición de un 01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  12"(referencia de ingreso de totorani)
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing$  6"
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de DN 200mm "

## Reservorio Aracmayo.RA-07-I

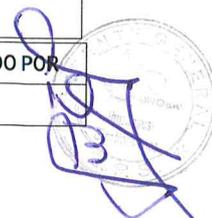
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6" al ingreso de reservorio.
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6" distribución reservorio.
- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  6" rebombeo a R-Totorani.
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing$  6"

## Reservorio Aracmayo.RA-07-II

- Adquisición de un01 MacromedidorElectromagnetico de  $\varnothing$  3"

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado  $\varnothing 3''$

## Reservorio Jallihuaya

- Renovación de 03 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 8''$ .
- Renovación de un 01 Sensor de nivel electrónico.

## Reservorio Totorani.

- Adquisición 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 6''$  con sistema de batería interna.
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico con sistema de batería.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing 6''$

## Reservorio R-03.

- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 10''$  con sistema de batería interna.
- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 3''$  con sistema de batería interna.
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico con sistema de batería.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $10''$
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $\varnothing 3''$

## Reservorio R-ChanuChanu.

- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 6''$ .
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico.

## Reservorio R-Rinconada.

- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 4''$  con sistema de batería interna (al ingreso de reservorio)
- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 6''$  con sistema de batería interna (a la salida de reservorio)
- Adquisición de un 01 Sensor de nivel electrónico con sistema de batería.
- Adquisición de un 01 Válvula compuerta de bridado de  $6''$ .

## Reservorio R-02.

- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 6''$  (distribución) 8 codos.
- Renovación de un 01 Sensor de nivel electrónico.

## R-2500

- Adquisición de un 01 Macromedidor Electromagnético de  $\varnothing 14''$  bridado.
- Renovación de un 01 Sensor de nivel electrónico.

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad
<b>1.</b>	<b>Caudalímetros</b>		
1.1.	Macromedidor Electromagnético de 3" con sistema de batería interna.	Und.	2
1.2.	Macromedidor Electromagnético de 4" con sistema de batería interna.	Und.	1

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

1.3.	Macromedidor Electromagnético de 6" con sistema de batería interna.	Und.	12
1.4.	Macromedidor Electromagnético de 8" con sistema de batería interna.	Und.	5
1.5.	Macromedidor Electromagnético de 10" con sistema de batería interna.	Und.	5
1.6.	Macromedidor Electromagnético de 14" con sistema de batería interna.	Und.	2
<b>2.</b>	<b>Sensores de Nivel</b>		
2.1	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería.	Und.	13
<b>3</b>	<b>Valvulas</b>		
3.1	Valvula tipo compuerta bridado de 6".	Und	7
3.2	Valvula tipo compuerta bridado de 8".	Und	2
3.3	Valvula tipo compuerta bridado de 10".	Und	2
3.4	Valvula tipo compuerta bridado de 3".	Und	2

#### 6. SUPUESTOS

<p>a. Existe la suficiente diversidad y cantidad de proveedores a quienes es factible adquirir los equipos y materiales que están siendo considerados para la implementación de la presente medida.</p> <p>b. La capacidad de las fuentes de producción son suficientes y estables, las que aseguran una producción sostenible a lo largo de todo el año.</p> <p>c. Se cumple oportunamente con el desembolso de OTASS para el financiamiento del presupuesto calculado que permitirá la ejecución de la medida.</p> <p>d. Existe la suficiente diversidad y cantidad de proveedores a quienes es factible adquirir los equipos y materiales que están siendo considerados para la implementación de la presente medida.</p>
--

#### 7. RESTRICCIÓN.

<p>a. Escasa o nula existencia de personal calificado en la dirección, logística y ejecución para la implementación de la medida de implementación de la macromedición.</p> <p>b. Implementación de medidas de seguridad para la protección de los equipos de medición a instalarse en la PTAP La Moya y en las inmediaciones del Reservorio R-3.</p> <p>c. Capacidad de suministro eléctrico restringido en las instalaciones de algunos reservorios para la instalación de macromedidores y sensores de nivel.</p>
--

#### 8. RIESGO DE ALTO NIVEL

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP: 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

Riesgo Identificado	Plan de respuesta preliminar
Deficiente supervisión y verificación en la instalación de los componentes considerados en la medida técnica.	La empresa deberá considerar la elaboración de un expediente técnico para la implementación de cercos perimétricos en las instalaciones de la EPS.
No se cumple con el cronograma de instalación del proyecto.	Contratar personal calificado para la ejecución de la instalación de cada uno de los componentes.

#### 9. INDICADOR DE IMPACTO.

Indicador: Evaluación Beneficio/Costo	Situación Entrada (Diciembre 2016)	Situación Salida (Junio 2018)
<b>Implementación de la Macromedición</b> - Unidad: % Se proyecta lograr el 100% de implementación de la macromedición en el sistema de agua potable de la localidad de Puno	0%	100%
<b>Determinación del Volumen de Producción y Distribución</b> Se conoce el volumen de producción del sistema de agua potable de la localidad de Puno	Sin Información	Información medida y validada

#### 10. MODALIDAD DE EJECUCIÓN.

La modalidad de ejecución de la medida será por CONTRATA, es decir, se convocará a un proceso de selección para que una empresa especializada en instalaciones de éstas características, se encargue de acondicionar y disponer de los medidores en los puntos indicados.

#### 11. RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS.

Hito / evento significativo	Tiempo de Ejecución	Fecha programada	
		Fecha inicio	Fecha fin
Aprobación de ficha técnica mediante validación de la medida a cargo de especialistas técnicos de OTASS.	11 días	09/10/2017	20/10/2017
Elaboración de los términos de referencia y bases de los procesos de adquisición y contratación.	20 días	20/10/2017	10/11/2017
Disposición de la transferencia financiera en las cuentas bancarias de la EPS.	08 días	23/10/2017	31/10/2017 (*)
Desarrollo de los procesos de adquisición y contratación, incluyen los procesos de adjudicación, contratación del personal y disposición del equipamiento en obra para su ejecución	90 días	10/11/2017	10/01/2018

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

Desarrollo de la ejecución de las instalaciones previstas en la medida técnica	90 días	10/01/2018	10/04/2018
Cierre de la ejecución de la medida	30 días	10/04/2018	10/05/2018

## 12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto de la medida asciende a la suma total de **S/.629,343.63**, los cuales se describen a continuación:

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>1</b>	<b>EQUIPAMIENTO Y MATERIALES</b>				
<b>1.01</b>	<b>RESERVORIO SALCEDO</b>				<b>37,338.83</b>
01.01.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1	12,106.81	12,106.81
01.01.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con alimentación de batería interna.	und	1	13,353.02	13,353.02
01.01.03	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
01.01.04	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
01.01.05	válvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	2,200.00	2,200.00
01.01.06	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones, adaptador brida espiga, entre otros)	glb	1	3,200.00	3,200.00
<b>1.02</b>	<b>RESERVORIO MANTO SAN CARLOS</b>				<b>25,096.84</b>
1.02.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.	und	1	15,217.84	15,217.84
1.02.02	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
1.02.03	válvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		1	3,450.00	3,450.00
1.02.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones, entre otros)	und	1	1,200.00	1,200.00
<b>1.02</b>	<b>RESERVORIO R-01</b>				<b>31,319.00</b>
01.02.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto, alimentación 24Vdc	und	1	10,383.19	10,383.19
01.02.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto, alimentación 24Vdc	und	1	12,106.81	12,106.81
01.02.03	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
01.02.04	válvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850	850.00

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992

 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

01.02.05	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		1	1,250.00	1,250.00
01.02.07	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	glb	1	1,500.00	1,500.00
<b>1.03</b>	<b>RESERVORIO R-Manto</b>				<b>19,265.81</b>
1.03.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	12,106.81	12,106.81
1.03.02	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.03.03	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.03.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	glb	1	680	680.00
<b>1.04</b>	<b>RESERVORIO RA-06</b>				<b>55,679.77</b>
1.04.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	12,106.81	12,106.81
1.04.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	13,353.02	13,353.02
1.04.03	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (12") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	19,740.94	19,740.94
1.04.04	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.04.05	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.04.06	válvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	2,200.00	2,200.00
1.04.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	glb	1	1,800.00	1,800.00
<b>1.05</b>	<b>RESERVORIO R-ARACMAYO I y II</b>				<b>60,861.62</b>
1.05.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	3	12,106.81	36,320.43
1.05.02	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.05.03	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	10,383.19	10,383.19
1.05.04	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.05.05	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.05.06	válvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850	850.00
1.05.07	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	glb	1	1,600.00	1,600.00
<b>1.06</b>	<b>RESERVORIO R- JALLIHUAYA</b>				<b>49,422.06</b>
1.06.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	3	13,353.02	40,059.06

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

1.06.02	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>1.07</b>	<b>RESERVORIO R- TOTORANI</b>				<b>19,935.81</b>
1.07.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1	12,106.81	12,106.81
1.07.02	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
1.07.03	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.07.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	glb	1	1,350.00	1,350.00
<b>1.08</b>	<b>RESERVORIO R- 03</b>				<b>37,325.55</b>
1.08.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.	und	1	15,217.84	15,217.84
1.08.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 80 con alimentación de batería interna.	und	1	10,378.71	10,378.71
1.08.03	válvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	3,450.00	3,450.00
1.08.04	válvula compuerta bridado de DN 80 c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850	850.00
1.08.05	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	glb	1	2,200.00	2,200.00
1.08.06	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
<b>1.09</b>	<b>RESERVORIO R- CHANU CHANU</b>				<b>18,535.81</b>
1.09.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1	12,106.81	12,106.81
1.09.02	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	glb	1	1,200.00	1,200.00
1.09.03	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
<b>1.1</b>	<b>RESERVORIO R-RINCONADA</b>				<b>30,657.28</b>
1.10.1	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1	12,106.81	12,106.81
1.10.2	Macromedidor Electromagnetico de 4" con alimentación de batería interna.	und	1	10,571.47	10,571.47
1.10.3	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
1.10.4	válvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		1	1,250.00	1,250.00
1.10.5	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	glb	1	1,500.00	1,500.00
<b>1.11</b>	<b>RESERVORIO R-02</b>				<b>21,469.81</b>
1.11.1	Macromedidor Electromagnetico de (6") con display remoto, Alimentación 230Vac	und	1	12,106.81	12,106.81

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992

  
 EPS  
 MSA  
 UNO S.A.

0n21

 <b>OTASS</b> Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	<b>Medidas de Asistencia Técnica</b>	
	<b>Acciones Inmediatas</b>	

1.11.2	Sensor de nivel por ultra sonido con display con display remoto	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>1.12</b>	<b>RESERVORIO R-2500</b>				<b>29,103.94</b>
1.12.1	Macromedidor Electromagnetico de (14") con display remoto, alimentación 230Vac	und	1	19,740.94	19,740.94
1.12.2	Sensor de nivel por ultra sonido con display con display remoto	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>2</b>	<b>SERVICIO DE INSTALACIÓN</b>				<b>55,638.00</b>
2.01	Instalación, configuración y puesta en marcha de macromedidores (Incluye todos los reservorios considerados)	und	1	29,990.00	29,990.00
2.02	Instalación, configuración y puesta en marcha de sensores de nivel (Incluye todos los reservorios considerados)	und	1	25,648.00	25,648.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>491,650.13</b>
IGV (18%)					88,497.02
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACTIVIDAD S/.</b>					<b>580,147.15</b>

GASTOS GENERALES (1.7%)	<b>9,862.50</b>
GASTOS PARA SUPERVISION (4.2%)	24,830.30
CAPACITACION TECNICA (2.5%)	14,503.68
<b>PRESUPUESTO TOTAL S/.</b>	<b>629,343.63</b>

13. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA.

ITEM	PARTIDA	COSTO DEL ITEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	TOTAL
			PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL
<b>1</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>							
1.1	RESERVORIO SALCEDO	37,338.83		37,338.83				
1.2	RESERVORIO MANTO SAN CARLOS	25,096.84		25,096.84				
1.3	RESERVORIO R-01	31,319.00		31,319.00				
1.4	RESERVORIO R-Manto	19,265.81		19,265.81				
1.5	RESERVORIO RA-06	55,679.77			55,679.77			
1.6	RESERVORIO R-ARACMAYO I y II	60,861.62			60,861.62			
1.7	RESERVORIO R- JALLIHUAYA	49,422.06			49,422.06			
1.8	RESERVORIO R- TOTORANI	19,935.81				19,935.81		
1.9	RESERVORIO R- 03	37,325.55				37,325.55		
1.10	RESERVORIO R- CHANU CHANU	18,535.81				18,535.81		
1.11	RESERVORIO R-RINCONADA	30,657.28				30,657.28		
1.12	RESERVORIO R-02	21,469.81					21,469.81	
1.12	RESERVORIO 2500	29,103.94					29,103.94	
<b>2</b>	<b>SERVICIO INSTALACION</b>	55,638.00		13,909.50	13,909.50	13,909.50	13,909.50	55,638.00
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACTIVIDAD</b>		<b>491,650.13</b>		<b>126,929.98</b>	<b>179,872.95</b>	<b>120,363.95</b>	<b>64,483.25</b>	<b>491,650.13</b>
IGV 18%		88,497.02		22,847.40	32,377.13	21,665.51	11,606.99	88,497.02
<b>PRESUPUESTO ACTIVIDAD</b>		<b>580,147.15</b>		<b>149,777.38</b>	<b>212,250.08</b>	<b>142,029.46</b>	<b>76,090.24</b>	<b>580,147.15</b>
GASTOS GENERALES 1.7%		9,862.50	1,972.50	1,972.50	1,972.50	1,972.50	1,972.50	9,862.50
GASTOS DE SUPERVISION (4.2%)		24,830.30	4,966.06	4,966.06	4,966.06	4,966.06	4,966.06	24,830.30
CAPACITACIÓN TECNICA (2.5%)		14,503.68					14,503.68	14,503.68
<b>TOTAL PRESUPUESTO S/.</b>		<b>629,343.63</b>	<b>6,938.56</b>	<b>156,715.94</b>	<b>219,188.64</b>	<b>148,968.02</b>	<b>97,532.47</b>	<b>629,343.63</b>

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	TIPO DE MEDIDA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
				HEDY COSME CALCINA TITI INGENIERO ELECTRÓNICO CIP. 168992	Ing. Marco A. Flores Cruz	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
 Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

RESERVORIO SALCEDO				
Partida	01.01.01		Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	
			Costo unitario directo por:	und 12,106.81
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.		und	1.0000 12,106.81 12,106.81
Partida	01.01.02		Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con alimentación de batería interna.	
			Costo unitario directo por:	und 13,353.02
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con alimentación de batería interna.		und	1.0000 13,353.02 13,353.02
Partida	01.01.03		Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	
			Costo unitario directo por:	und 5,229.00
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería		und	1.0000 5,229.00 5,229.00
Partida	01.01.04		valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	
			Costo unitario directo por:	und 1,250.00
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		und	1.0000 1,250.00 1,250.00
Partida	01.01.05		valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	
			Costo unitario directo por:	und 2,200.00
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		und	1.0000 2,200.00 2,200.00
Partida	01.01.06		Accesorios de instalación	
			Costo unitario directo por:	und 3,200.00
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	UNION DRESSER DE 8		und	1.0000 550.00 550.00
	UNION DRESSER DE 6"		und	1.0000 445.00 445.00
	CODO 90° SCH-40 DE 6" BRIDADO C/PERNO Y EMPAQUE		und	2.0000 630.00 1,260.00
	BRIDAS SLIP ON DE 8"		und	2.0000 130.00 260.00
	BRIDAS SLIP ON DE 6"		und	4.0000 94.00 376.00
	TUBO SCH-40, DE 8"		m	1.0000 165.00 165.00
	TUBO SCH-40, DE 6"		m	1.0000 144.00 144.00
				3,200.00
RESERVORIO MANTO SAN CARLOS				
Partida	1.02.01		Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.	
			Costo unitario directo por:	und 15,217.84
	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.		und	1.0000 15,217.84 15,217.84
Partida	1.02.02		Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	
			Costo unitario directo por:	und 5,229.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería		und	1.0000 5,229.00 5,229.00
Partida	1.02.03		valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	
			Costo unitario directo por:	und 3,450.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad
		<b>Materiales</b>	Precio S/.	Parcial S/.
	valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)		und	1.0000 3,450.00 3,450.00
Partida	1.02.04		Accesorios de instalación	
			Costo unitario directo por:	und 1,200.00

HEDY COSMÉ CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992

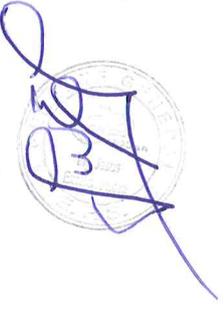


**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
 Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Partida	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	UNION DRESSER DE 10"	und	1.0000	600.00	600.00
	BRIDAS SLIP ON DE 10"	und	4.0000	150.00	600.00
					<b>1,200.00</b>
Partida 01.02.01	RESERVORIO R-01				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 24Vdc				
	Costo unitario directo por:	und			<b>10,383.19</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 24Vdc	gib	1.0000	10,383.19	10,383.19
					<b>10,383.19</b>
Partida 01.02.02	RESERVORIO R-01				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 24Vdc				
	Costo unitario directo por:	und			<b>12,106.81</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 24Vdc	und	1.0000	12,106.81	12,106.81
					<b>12,106.81</b>
Partida 01.02.03	RESERVORIO R-01				
	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA				
	Costo unitario directo por:	und			<b>5,229.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	5,229.00	5,229.00
					<b>5,229.00</b>
Partida 01.02.04	RESERVORIO R-01				
	valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)				
	Costo unitario directo por:	und			<b>850.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	850.00	850.00
					<b>850.00</b>
Partida 01.02.05	RESERVORIO R-01				
	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)				
	Costo unitario directo por:	und			<b>1,250.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	1,250.00	1,250.00
					<b>1,250.00</b>
Partida 01.02.06	RESERVORIO R-01				
	Accesorios de instalación				
	Costo unitario directo por:	und			<b>1,500.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	CODO 90° SCH-40 DE 3" BRIDADO C/PERNO Y EMPAQUE	und	1.0000	500.00	500.00
	UNION DRESSER DE 3"	und	1.0000	150.00	150.00
	UNION DRESSER DE 6"	und	1.0000	400.00	400.00
	BRIDAS SLIP ON DE 3"	und	2.0000	70.00	140.00
	BRIDAS SLIP ON DE 6"	und	2.0000	90.00	180.00
	TUBO SCH-40, DE 3"	m	1.0000	50.00	50.00
	TUBO SCH-40, DE 6"	m	1.0000	80.00	80.00
					<b>1,500.00</b>
Partida 1.03.01	RESERVORIO R-Manto				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac				
	Costo unitario directo por:	und			<b>12,106.81</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	12,106.81	12,106.81
					<b>12,106.81</b>
Partida 1.03.02	RESERVORIO R-Manto				
	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA				
	Costo unitario directo por:	und			<b>5,229.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	5,229.00	5,229.00
					<b>5,229.00</b>
Partida 1.03.03	RESERVORIO R-Manto				
	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)				
	Costo unitario directo por:	und			<b>1,250.00</b>

HEDY COSME CALCINA TITI  
 INGENIERO ELECTRÓNICO  
 CIP. 168992



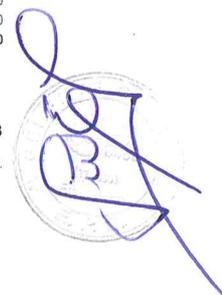
## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>				
valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	1,250.00	1,250.00 1,250.00
<b>Partida 1.03.04</b>	<b>Accesorios de instalación</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>680.00</b>
<b>Materiales</b>				
BRIDAS SLIP ON DE 6"	und	5.0000	94.00	470.00
TUBO SCH-40, DE 6"	m	1.0000	210.00	210.00 680.00
<b>RESERVORIO RA-06</b>	<b>Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>12,106.81</b>
<b>Materiales</b>				
Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	12,106.81	12,106.81 12,106.81
<b>Partida 1.04.02</b>	<b>Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>13,353.02</b>
<b>Materiales</b>				
Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	13,353.02	13,353.02 13,353.02
<b>Partida 1.04.03</b>	<b>Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (12") con display remoto,alimentación 230Vac</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>19,740.94</b>
<b>Materiales</b>				
Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (12") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	19,740.94	19,740.94 19,740.94
<b>Partida 1.04.04</b>	<b>Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>5,229.00</b>
<b>Materiales</b>				
Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	5,229.00	5,229.00 5,229.00
<b>Partida 1.04.05</b>	<b>valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>1,250.00</b>
<b>Materiales</b>				
valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	1,250.00	1,250.00
<b>Partida 1.04.06</b>	<b>valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>2,200.00</b>
<b>Materiales</b>				
valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	2,200.00	2,200.00 2,200.00
<b>Partida 1.04.07</b>	<b>Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>1,800.00</b>
<b>Materiales</b>				
BRIDAS SLIP ON DE 8"	und	4.0000	120.00	480.00
BRIDAS SLIP ON DE 6"	und	4.0000	90.00	360.00
BRIDAS SLIP ON DE 12"	und	6.0000	150.00	900.00
ACCESORIOS MINIMOS	und	1.0000	60.00	60.00 1,800.00
<b>RESERVORIO R-ARACMAYO I y II</b>	<b>Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac</b>			
Costo unitario directo por:			und	<b>36,320.43</b>
<b>Materiales</b>				
Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	36,320.43	36,320.43

HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRONICO  
CIP. 168992



**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
 Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	3.0000	12,106.81	36,320.43
					<b>36,320.43</b>
Partida	<b>1.05.02</b>	<b>Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA</b>			
		Costo unitario directo por:	und		<b>5,229.00</b>
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	5,229.00	5,229.00
Partida	<b>1.05.03</b>	<b>Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 230Vac</b>			
		Costo unitario directo por:	und		<b>10,383.19</b>
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	10,383.19	10,383.19
					<b>10,383.19</b>
Partida	<b>1.05.04</b>	<b>Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA</b>			
		Costo unitario directo por:	und		<b>5,229.00</b>
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	5,229.00	5,229.00
					<b>5,229.00</b>

*[Handwritten Signature]*  
**HEDY COSME CALCINA TITI**  
**INGENIERO ELECTRONICO**  
**CIP. 168992**

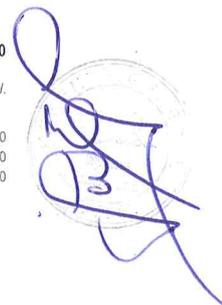
## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Partida	1.05.05	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)					
		Costo unitario directo por:	und				1,250.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	1,250.00		1,250.00
							1,250.00
Partida	1.05.06	valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)					
		Costo unitario directo por:	und				850.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	850.00		850.00
							850.00
Partida	1.05.07	Accesorios de instalación					
		Costo unitario directo por:	und				1,600.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		CODO 90° SCH-40 DE 3" BRIDADO C/PERNO Y EMPAQUE	und	1.0000	500.00		500.00
		UNION DRESSER DE 3"	und	1.0000	150.00		150.00
		UNION DRESSER DE 6"	und	1.0000	400.00		400.00
		BRIDAS SLIP ON DE 3"	und	2.0000	70.00		140.00
		BRIDAS SLIP ON DE 6"	und	2.0000	90.00		180.00
		TUBO SCH-40, DE 3"	m	1.0000	50.00		50.00
		TUBO SCH-40, DE 6"	m	1.0000	80.00		80.00
		ACCESORIOS MINIMOS	gib	1.0000	100.00		100.00
							1,600.00
Partida	1.06.01	RESERVORIO R- JALLIHUAYA Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac					
		Costo unitario directo por:	und				13,353.02
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1.0000	13,353.02		13,353.02
							13,353.02
Partida	1.06.02	RESERVORIO R- JALLIHUAYA Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA					
		Costo unitario directo por:	und				9,363.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA	und	1.0000	9,363.00		9,363.00
							9,363.00
Partida	1.07.01	RESERVORIO R- TOTORANI Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.					
		Costo unitario directo por:	gib				12,106.81
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1.0000	12,106.81		12,106.81
							12,106.81
Partida	1.07.02	RESERVORIO R- TOTORANI Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con sistema de batería					
		Costo unitario directo por:	und				5,229.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con sistema de batería	und	1.0000	5,229.00		5,229.00
							5,229.00
Partida	1.07.02	RESERVORIO R- TOTORANI valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)					
		Costo unitario directo por:	und				1,250.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	gib	1.0000	1,250.00		1,250.00
			und				
Partida	1.07.03	RESERVORIO R- TOTORANI Accesorios de instalación					
		Costo unitario directo por:	gib				1,350.00
		Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		<b>Materiales</b>					
		UNION DRESSER DE 6"	und	2.0000	445.00		890.00
		BRIDAS SLIP ON DE 6"	und	2.0000	95.00		190.00
		TUBO SCH-40, DE 6"	m	1.0000	145.00		145.00

HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
CIP. 168992



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

	ACCESORIOS MINIMOS	gib	1.0000	125.00	125.00
					1,350.00
	RESERVIORIO R- 03				
Partida	1.08.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.			
		Costo unitario directo por:	und		15,217.84
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.	und	1.0000	15,217.84	15,217.84
					15,217.84
Partida	1.08.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 80 con alimentación de batería interna.			
		Costo unitario directo por:	und		10,378.71
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 80 con alimentación de batería interna.	und	1.0000	10,378.71	10,378.71
					10,378.71
Partida	1.08.03	valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)			
		Costo unitario directo por:	und		3,450.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	3,450.00	3,450.00
					3,450.00
Partida	1.08.04	valvula compuerta bridado de DN 80 c/perno y empaque, (compuerta de bronce)			
		Costo unitario directo por:	und		850.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	valvula compuerta bridado de DN 80 c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1.0000	850.00	850.00
					850.00
Partida	1.08.05	Accesorios de instalación (bridas, codos, tuberías, uniones, entre otros)			
		Costo unitario directo por:	und		2,200.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Accesorios de instalación (bridas, codos, tuberías, uniones, entre otros)	und	1.0000	2,200.00	2,200.00
					2,200.00
Partida	1.08.06	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería			
		Costo unitario directo por:	gib		5,229.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	gib	1.0000	5,229.00	5,229.00
					5,229.00
	RESERVIORIO R- CHANU CHANU				
Partida	1.09.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.			
		Costo unitario directo por:	gib		12,106.81
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	gib	1.0000	12,106.81	12,106.81
					12,106.81
Partida	1.09.02	Accesorios de instalación			
		Costo unitario directo por:	gib		1,200.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Accesorios de instalación	und	1.0000	1,200.00	1,200.00
					1,200.00
Partida	1.09.03	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería			
		Costo unitario directo por:	und		5,229.00
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1.0000	5,229.00	5,229.00
					5,229.00
	RESERVIORIO R-RINCONADA				
Partida	1.10.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.			
		Costo unitario directo por:	und		12,106.81
	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>				
	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1.0000	12,106.81	12,106.81
					12,106.81

HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
CIP. 168992





**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 1102007 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
Subpresupuesto 001 "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"

**Materiales**

Servicio de Instalación, configuración y puesta en marcha de sensores de nivel	und	1.0000	25,648.00	25,648.00 25,648.00
--	-----	--------	-----------	------------------------



*[Handwritten Signature]*  
HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
CIP. 168992



## PRESUPUESTO

PRESUPUESTO "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
 SUB PRESUPUESTO "INSTALACION DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESERVORIOS DE LA EPS EMSAPUNO"  
 CLIENTE EMSAPUNO S.A.  
 LUGAR PUNO-PUNO-PUNO

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>1.00 EQUIPAMIENTO Y MATERIALES</b>					
<b>1.01 RESERVORIO SALCEDO</b>					<b>37,338.83</b>
01.01.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna	und	1	12,106.81	12,106.81
01.01.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con alimentación de batería interna	und	1	13,353.02	13,353.02
01.01.03	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
01.01.04	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
01.01.05	valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	2,200.00	2,200.00
01.01.06	Accesorios de instalación	gib	1	3,200.00	3,200.00
<b>1.02 RESERVORIO MANTO SAN CARLOS</b>					<b>25,096.84</b>
1.02.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna	und	1	15,217.84	15,217.84
1.02.02	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
1.02.03	valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	3,450.00	3,450.00
1.02.04	Accesorios de instalación	und	1	1,200.00	1,200.00
<b>1.02 RESERVORIO R-01</b>					<b>31,319.00</b>
01.02.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 24Vdc	und	1	10,383.19	10,383.19
01.02.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 24Vdc	und	1	12,106.81	12,106.81
01.02.03	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
01.02.04	valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850.00	850.00
01.02.05	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
01.02.07	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	1,500.00	1,500.00
<b>1.03 RESERVORIO R-Manto</b>					<b>19,265.81</b>
1.03.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	12,106.81	12,106.81
1.03.02	Sensor de nivel por ultra sonido con controlador y display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.03.03	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.03.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	680.00	680.00
<b>1.04 RESERVORIO RA-06</b>					<b>55,679.77</b>
1.04.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	12,106.81	12,106.81
1.04.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	13,353.02	13,353.02
1.04.03	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (12") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	19,740.94	19,740.94
1.04.04	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.04.05	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.04.06	valvula compuerta bridado de 8" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	2,200.00	2,200.00
1.04.07	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	1,800.00	1,800.00
<b>1.05 RESERVORIO R-ARACMAYO I y II</b>					<b>60,861.62</b>
1.05.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con display remoto,alimentación 230Vac	und	3	12,106.81	36,320.43
1.05.02	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.05.03	Macromedidor Electromagnetico de DN 90 (3") con display remoto,alimentación 230Vac	und	1	10,383.19	10,383.19
1.05.04	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	5,229.00	5,229.00
1.05.05	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.05.06	valvula compuerta bridado de 3" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850.00	850.00
1.05.07	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	1,600.00	1,600.00
<b>1.06 RESERVORIO R- JALLIHUAYA</b>					<b>49,422.06</b>
1.06.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 200 (8") con display remoto,alimentación 230Vac	und	3	13,353.02	40,059.06
1.06.02	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>1.07 RESERVORIO R- TOTORANI</b>					<b>19,935.81</b>
1.07.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentación de batería interna.	und	1	12,106.81	12,106.81
1.07.02	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de batería	und	1	5,229.00	5,229.00
1.07.03	valvula compuerta bridado de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.07.04	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	1,350.00	1,350.00
<b>1.08 RESERVORIO R- 03</b>					<b>37,325.55</b>
1.08.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 250 (10") con alimentación de batería interna.	und	1	15,217.84	15,217.84
1.08.02	Macromedidor Electromagnetico de DN 80 con alimentación de batería interna.	und	1	10,378.71	10,378.71
1.08.03	valvula compuerta bridado de 10" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	3,450.00	3,450.00
1.08.04	valvula compuerta bridado de DN 80 c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	850.00	850.00
1.08.05	Accesorios de instalación(bridas, codos, tuberías, uniones,entre otros)	gib	1	2,200.00	2,200.00

HEDY COSME CALI  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 CIP. 168992



10/13

1.08.06	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de bateria	und	1	5,229.00	5,229.00
<b>1.09 RESERVORIO R- CHANU CHANU</b>					<b>18,535.81</b>
1.09.01	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentacion de bateria interna	und	1	12,106.81	12,106.81
1.09.02	Accesorios de instalacion(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	g/b	1	1,200.00	1,200.00
1.09.03	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de bateria	und	1	5,229.00	5,229.00
<b>1.10 RESERVORIO R-RINCONADA</b>					<b>30,657.28</b>
1.10.1	Macromedidor Electromagnetico de DN 150 (6") con alimentacion de bateria interna	und	1	12,106.81	12,106.81
1.10.2	Macromedidor Electromagnetico de 4" con alimentacion de bateria interna	und	1	10,571.47	10,571.47
1.10.3	Sensor de nivel piezo resistivo con display , incluye sistema de bateria	und	1	5,229.00	5,229.00
1.10.4	valvula compuerta bridada de 6" c/perno y empaque, (compuerta de bronce)	und	1	1,250.00	1,250.00
1.10.5	Accesorios de instalacion(bridas, codos, tuberias, uniones,entre otros)	g/b	1	1,500.00	1,500.00
<b>1.11 RESERVORIO R-02</b>					<b>21,469.81</b>
1.11.1	Macromedidor Electromagnetico de (6") con alimentacion 220Vac	und	1	12,106.81	12,106.81
1.11.2	Sensor de nivel piezorresistivo con display remoto, con salida 4-20mA	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>1.12 RESERVORIO R-2500</b>					<b>29,103.94</b>
1.12.1	Macromedidor Electromagnetico de (14") con alimentacion 220Vac	und	1	19,740.94	19,740.94
1.12.2	Sensor de nivel piezo resistivo con display	und	1	9,363.00	9,363.00
<b>2.00 SERVICIO DE INSTALACION</b>					<b>55,638.00</b>
2.01	Servicio de Instalacion,configuracion y puesta en marcha de macromedidores	und	1	29,990.00	29,990.00
2.02	Servicio de Instalacion,configuracion y puesta en marcha de sensores de nivel	und	1	25,648.00	25,648.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>491,650.13</b>



HEDY COSME CALCINA TITI  
INGENIERO ELECTRONICO  
CIP. 168992

