

**GERENCIA REGIONAL DE CONTROL MOQUEGUA**

**INFORME DE ORIENTACIÓN DE OFICIO**  
**N° 6606-2025-CG/GRMQ-SOO**

**ORIENTACIÓN DE OFICIO**  
**PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE**  
**MOQUEGUA, MARISCAL NIETO, MOQUEGUA**

**“EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE**  
**PRESIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN**  
**A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I**  
**ETAPA”**

**PERÍODO DE EVALUACIÓN**  
**DEL 7 DE ABRIL AL 14 DE MAYO DE 2025**

**TOMO IDE I**

**MOQUEGUA, 25 DE JULIO DE 2025**

**INFORME DE ORIENTACIÓN DE OFICIO**  
**N° 6606-2025-CG/GRMQ-SOO**

**“EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN E INSTALACIÓN DE  
TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I  
ETAPA”**

---

**ÍNDICE**

---

	<b>N° Pág.</b>
I. ORIGEN.....	1
II. SITUACIONES ADVERSAS .....	1
III. DOCUMENTACION E INFORMACIÓN QUE SUSTENTA LA ORIENTACIÓN DE OFICIO	33
IV. CONCLUSIÓN .....	33
V. RECOMENDACIONES .....	34
ANEXOS.....	35
APÉNDICE N° 1 .....	47

**INFORME DE ORIENTACIÓN DE OFICIO**  
**N° 6606-2025-CG/GRMQ-SOO**

**“EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I ETAPA”**

**I. ORIGEN**

El presente informe se emite en mérito a lo dispuesto por la Gerencia Regional de Control Moquegua responsable de la Orientación de Oficio, servicio que ha sido registrado en el Sistema de Control Gubernamental – SCG con la orden de servicio N° 2-L476-2025-014, en el marco de lo previsto en la Directiva N° 013-2022-CG/NORM “Servicio de Control Simultáneo” aprobada mediante Resolución de Contraloría N° 218-2022-CG, de 30 de mayo de 2022 y modificatorias.

**II. SITUACIONES ADVERSAS**

De la revisión efectuada a la documentación alcanzada por el Proyecto Especial Regional Pasto Grande, en adelante “el PERPG”, respecto a la ejecución de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de cabecera de parcela – proyecto Lomas de Ilo I Etapa”, en adelante “obra Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, que forma parte del proyecto “Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo – Moquegua”, en adelante “proyecto Lomas de Ilo”, se han identificado dos (2) situaciones adversas que ameritan la adopción de acciones para asegurar la continuidad del proceso, el resultado y el logro de los objetivos de la Entidad.

Las situaciones adversas identificadas se exponen a continuación:

**1. EL PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE CONTINÚA CON LA EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA DEL SISTEMA DE RIEGO LOMAS DE ILO - I ETAPA, SIN QUE SE CONTARÍA CON UNA SOLUCIÓN TÉCNICA - ECONÓMICA INTEGRAL DEFINITIVA; LO QUE PODRÍA GENERAR MAYORES COSTOS Y AMPLIACIONES DE PLAZO NO PREVISTOS, ADEMÁS DE POSIBLES FALLAS ESTRUCTURALES QUE LLEVARÍAN AL COLAPSO DEL SISTEMA Y A LA INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO.**

**a) Condición**

El proyecto “Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo – Moquegua”, fue declarado viable el 28 de diciembre de 2012, con el fin de que se pueda irrigar 3500 hectáreas, en el que se pueda producir vid y olivo para ser exportados; la etapa de ejecución estuvo a cargo del PERPG, que contrató a la empresa Asesores Técnicos S.A. para la elaboración de su expediente técnico, el que fue aprobado con Resolución de Gerencia General N° 070 y 086-2013-GG-PERPG/GR-MOQ de 11 de julio y 24 de setiembre de 2013, con un presupuesto de S/221 316 147,78 y que de la revisión a página web del Invierte.Pe, se advierte un presupuesto actualizado en su etapa de ejecución de S/564 757 535,42.

Cabe precisar, que sin perjuicio de que no se habría realizado una adecuada evaluación económica y de sostenibilidad del citado proyecto en su etapa de pre inversión, es necesario citar los siguientes antecedentes, ocurridos en la etapa de ejecución del citado proyecto, específicamente respecto a la ejecución de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, que fue materia de una visita de inspección por personal

de la Gerencia Regional de Control de Moquegua de la Contraloría General de la República:

### **Duplicidad de número de lotes en área similar durante ejecución de obra por contrata, generó el cambio de sistema de control de presiones**

El expediente técnico del proyecto Ampliación Frontera Agrícola Lomas de Ilo, a cargo de la empresa Asesores Técnicos Asociados S.A., estableció para su primera Etapa 18 parcelas, distribuidas en un área de 1750 hectáreas, para la cual era necesario se abastezca un caudal de agua de 1058,26 litros por segundo; contratándose para su ejecución<sup>1</sup> al Consorcio Obrainsa Astaldi y para su supervisión se contrató a la misma empresa que diseñó el expediente técnico, es decir a la citada empresa Asesores Técnicos Asociados S.A.

Sin embargo, en el año 2014, se permitió y autorizó<sup>2</sup> que se duplique el número de lotes de 18 a 36, en un área similar a la inicial, es decir de 1750 a 1779,38 hectáreas, para el cual se modificó el caudal de diseño a 1069,23 litros por segundo, esta duplicidad de lotes, ocasionó que durante su ejecución, se tuviera que realizar un rediseño hidráulico, que cambió el sistema de control de presiones: se reemplazaron las cámaras rompe presión (que requería el mínimo de equipamiento mecánico), por cámaras reductoras de presión (que en su totalidad requiere equipamiento mecánico), con el consecuente incremento en costos de operación y mantenimiento. Para ejecutar este cambio, el contratista, Consorcio Obrainsa Astaldi, fraccionó su presentación en los adicionales de obra N°s 16 y 17, conforme se detalla a continuación:

- Adicional N° 16: El contratista Consorcio Obrainsa Astaldi, presentó el adicional N° 16, solicitando un presupuesto que incluía únicamente las obras de concreto de las cámaras, omitiendo el equipamiento mecánico. Esta acción se realizó con el fin de no superar el límite del 15 % del costo total y así eludir la revisión de la Contraloría General de la República. El adicional fue aprobado por los funcionarios y servidores de turno, lo que le permitió al citado Consorcio construir las cámaras reductoras de presión a nivel solo de partidas de concreto armado, mas no se equiparon las mismas.
- Adicional N° 17: Posteriormente, el contratista presentó el Adicional de obra N° 17, para financiar la totalidad del equipamiento mecánico dentro de las cámaras reductoras de presión, que al superar el 15 % del presupuesto, este fue derivado a la Contraloría General, la cual lo denegó por no enmarcarse dentro de las causales previstas de un adicional de obra, establecidas en el numeral 41.2 del artículo 41° de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 1017, modificado por la Ley N° 29873, así como el numeral 5 de la Directiva N° 002-2010-CG/OEA; es decir los trabajos adicionales no se constituían en un adicional de obra<sup>3</sup>.

### **Recepción de obra por contrata, respecto al sistema de riego I Etapa**

Según el documento denominado "Observaciones encontradas en la recepción de la obra: Construcción de la línea de conducción Jaguay – Lomas de Ilo y Sistema de riego I Etapa del proyecto "Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo – Moquegua", adjunto al Acta de Observaciones de 1 de diciembre de 2016<sup>4</sup>, el Comité de Recepción de la obra por contrata "Construcción de la línea de conducción N° 1, Jaguay - Lomas de Ilo

<sup>1</sup> Construcción de la línea de conducción Jaguay – Lomas de Ilo y Sistema de riego I Etapa del proyecto "Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo – Moquegua".

<sup>2</sup> Los funcionarios y Directorio de turno del año 2014.

<sup>3</sup> Antecedente 17 y 18, Numeral 2.1, de la Memoria Descriptiva del expediente técnico de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela - proyecto Lomas de Ilo I Etapa".

<sup>4</sup> Alcanzada en copia simple por el PERPG con oficio N° 1561-2024-GG-PERPG/GR.MOQ de 31 de octubre de 2024.

y Sistema de Riego I etapa del proyecto "Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo - Moquegua"<sup>5</sup>, entre otros, respecto al Sistema de Riego I Etapa, habrían corroborado, en la llamada "prueba hidráulica", que los tramos: 0+0503.90 a 1+116.60, 1+123.40 a 1+392.70 y 1+399.0 a 2+300.00, pasaron la prueba de funcionamiento, a una presión de prueba de 1.5 la presión de trabajo, sin embargo, la presión de trabajo de estos tramos multiplicados por 1.5, se debió haber probado con 15 bares, no obstante solo se habría probado con 13.51, 9.68 y 11.77 bares, tal como se detalla a continuación:

(...)

#### 4. Pruebas hidráulicas en línea de riego

ITEM	DESCRIPCION	PROGRESIVA KM	DETALLES
1	PRUEBA HIDRAULICA TRAMO I	0+0503.90 A 1+116.60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LLENADO DE TUBERIA</b> 2 días calendario</li> <li>• <b>DURACION DE PRUEBA</b> 1 Hora</li> <li>• <b>PRESION DE PRUEBA A 1.5 PT</b> 13.51 BARES</li> <li>• <b>OBSERVACIONES</b> Paso prueba de funcionamiento.</li> </ul>
2	PRUEBA HIDRAULICA TRAMO II	1+123.40 A 1+392.70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LLENADO DE TUBERIA</b> 2 días calendario</li> <li>• <b>DURACION DE PRUEBA</b> 1 Hora</li> <li>• <b>PRESION DE PRUEBA A 1.5 PT</b> 9.68 BARES</li> <li>• <b>OBSERVACIONES</b> Paso prueba de funcionamiento.</li> </ul>
3	PRUEBA HIDRAULICA TRAMO III	1+399.0 A 2+300.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LLENADO DE TUBERIA</b> 20 días calendario</li> <li>• <b>DURACION DE PRUEBA</b> 1 Hora</li> <li>• <b>PRESION DE PRUEBA A 1.5 PT</b> 11.77 BARES</li> <li>• <b>OBSERVACIONES</b> Paso prueba de funcionamiento.</li> </ul>

(...)"

Fuente: Copia del Acta de Observaciones de 1 de diciembre de 2016, adjunta al acta de recepción de obra, alcanzada con Oficio N° 1561-2024-GG-PERPG/GR.MOQ de 31 de octubre de 2024.

Posteriormente, el 6 de febrero de 2017, el Comité de recepción de obra<sup>6</sup> suscribió el Acta de recepción de obra de la obra por contrata "Construcción de la línea de conducción N° 1, Jaguay - Lomas de Ilo y Sistema de Riego I Etapa del proyecto "Lomas de Ilo - Moquegua", detallándose en su numeral 1.2, respecto al sistema de riego I Etapa, las siguientes características:

"(...)

- Sistema de riego
  - 01 Longitud 17.83 Km. De tubería dentro de las cuales 17.120 km. Son de tubería GRP de diámetros nominales de 900, 800, 700, 600, 500, 400, 350 mm., y 2.28 km. Tubería PVC C-7.5 de diámetro de 250 mm., con presión nominales variables de PN 6, PN 10 y PN 16 Bares.
  - 17 Cámaras de °C°A para Derivación con válvulas de control y reductoras de presión.
  - 10 Centros de Válvulas PRV de °C°A.
  - 26 Cámaras de °C°A con válvulas de aire (ventosas)

<sup>5</sup> Conformada por los ingenieros José Alberto Cahuana Arias, José Antonio Flores Oha, Segundo Alberto Bellido López, Ricardo Arbañil Rivadeneira; por parte de la Supervisión, a cargo de la empresa Asesores Técnicos Asociados S.A., a cargo del ingeniero Alfredo Pedro Poves Osorio y por parte de la Contratista, a cargo del Consorcio Obrainas Astaldi, ingenieros José Migue Monzón Núñez y Félix Lazo Pacheco.

<sup>6</sup> Conformado por los ingenieros José Alberto Cahuana Arias, Segundo Alberto Bellido López y Ricardo Antonio Arbañil Rivadeneira y el abogado Yván Bedoya Salazar y el Jefe de Supervisión Miembro del Comité de Recepción de Obra ingeniero Alfredo Pedro Poves Osorio y por parte de la Contratista – Consorcio Obrainas Astaldi el residente de obra ingeniero José Miguel Monzón Núñez..

- 18 Cámaras de °C°A con válvulas de purga.”

Al respecto, en la citada acta de recepción de la citada obra por contrata de 6 de febrero de 2017, el comité de recepción de obra se limitó a recepcionar la obra por contrata “Construcción de la Línea de Conducción N° 01 Jaguay Lomas de Ilo y Sistema de Riego I Etapa del proyecto Lomas de Ilo”, señalando que se “(...) se ejecutó de acuerdo a lo establecido en el Expediente Técnico y sus modificaciones aprobadas, habiéndose cumplido con todas sus metas salvo vicios ocultos. (...)”.

Sin embargo, respecto al sistema de riego I Etapa, este fue recepcionado de forma inconclusa, con un rediseño que habría sido deficientemente calculado, con 10 cámaras reductoras de presión sin equipamiento mecánico alguno, sin haberse especificado la marca de la tubería instalada en la red matriz, sus diámetros y presión nominal por progresivas, el que tampoco fue desarrollado en el Informe de Levantamiento de Observaciones de la citada obra por contrata<sup>7</sup> y que de la revisión al mismo, en su numeral II y III<sup>8</sup>, se evidencia las siguientes deficiencias:

- No se detalló las especificaciones técnicas de los 17.20 Km de tubería de la red matriz instalada y los 2.28 Km de tubería PVC, toda vez que no se especificaron diámetros, tipo de material y presión nominal por progresivas.
- No se especificaron las marcas de los diferentes tipos de válvulas utilizadas, presiones nominales de las válvulas de aire, válvulas limitadoras de caudal y reductoras de presión instaladas en las diecisiete (17) cámaras de derivación.
- Las observaciones del comité se habrían limitado a aspectos de mantenimiento, sin evaluar la correcta operación y el funcionamiento del equipamiento mecánico instalado.
- Respecto al relleno de los 17.20 kilómetros de la tubería de la red matriz, se habrían limitado a verificar solo la altura de relleno, mas no la calidad del citado material.

**a.1. Continuidad de sistema riego I Etapa, con obra por administración directa, sin haberse evaluado a la fecha la solución técnica y económica definitiva para su conclusión.**

En diciembre del año 2014, pese a no haberse concluido la línea de conducción N° 1 y el sistema de riego I Etapa del citado proyecto y sin haberse iniciado la ejecución de la obra de Impulsión y Almacenamiento Chilota Chincune<sup>9</sup> (la que debía abastecer hacia las parcelas de forma parcial el caudal de agua de 650 litros por segundo, del total de 1069.23 litros por segundo), se realizó las dos subastas públicas de las 36 parcelas, adjudicándose 34 parcelas, con compromisos incumplibles<sup>10</sup>, como el de abastecer agua al día siguiente de suscritos los contratos<sup>11</sup> y sin liquidar la obra por contrata, el PERPG contrato la elaboración de un expediente técnico para la conclusión del sistema de riego I Etapa, ejecutado por la contratista Consorcio Obrainsa Astaldi, bajo la denominación de la obra por administración directa “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I etapa”.

El citado expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo

<sup>7</sup> Adjunto al informe N° 001-2017-CROLDI/PERPG/GRM. de 6 de marzo de 2017, suscrito por los miembros del comité de recepción de la citada obra por contrata, designados con Resolución N° 012-2017-GG-PERPG/GR.MOQ de 3 de febrero de 2017, Miembros del PERPG: Ingenieros José Alberto Cahuana Arias, Segundo Alberto Bellido López y Ricardo Antonio Arbañil Rivadeniera y el abogado Yván Bedoya Salazar y el Miembro de la Supervisión de la empresa Asesores Técnicos Asociados ingeniero Alfredo Pedro Poves Osorio.

<sup>8</sup> Detallado en el Anexo N° 1 del presente informe.

<sup>9</sup> Proyecto que inicio en enero del 2016 (<https://fdmoguegua.org/chilota-chincune/>), y que a la fecha tampoco se habría concluido.

<sup>10</sup> Contratos de parcelas subastadas de diciembre de 2014.

<sup>11</sup> Compromisos que se detalla en la tercera situación adversa del presente informe.

I etapa”, fue aprobado el 22 de junio de 2018 a través de la Resolución de Gerencia General N°- 088-2018-GG-PERPG/GR.MOQ, con un presupuesto de S/4 688 892,49 (Presupuesto que se detalla en los **Anexos N°s 2, 3, 4 y 5 del presente informe**) y un plazo de ejecución de 130 días calendario; de cuya revisión selectiva, se entreve que no se evaluó una solución técnica y económica definitiva, realizada por un equipo multidisciplinario, advirtiéndose entre otros, las siguientes deficiencias técnicas, no evaluadas por el responsable de su elaboración:

- Se validó un recálculo hidráulico deficiente, el cual provenía desde el Adicional N° 16 (que contemplo la construcción de las diez (10) cámaras reductoras de presión a nivel de concreto armado) y del Adicional N° 17 (en el que se consideró la totalidad del equipamiento mecánico de las diez (10) citadas cámaras reductoras de presión), que fue denegado en la etapa previa.
- Careció de una evaluación del tipo de suelo sobre el que se instaló la red matriz y las obras hidráulicas.
- Se omitió efectuar un análisis del tipo de tubería seleccionada e instalada y su idoneidad para una zona altamente sísmica como Ilo.
- El recálculo hidráulico de la red matriz con sus diez (10) cámaras reductoras de presión, no se sustentó en planos de replanteo que reflejaran las cotas de ejecución real de la obra, ni fue validado por un equipo multidisciplinario.

Iniciándose el 2 de setiembre de 2019, por administración directa la ejecución de la citada obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, que visita de inspección física realizada a la citada obra en el presente año 2025 y de la revisión selectiva a los adicionales de obra alcanzados N°s 9, 10, 11 y 12, se verificó que persiste la falta de evaluación de una solución técnica y económica definitiva, en el que se determine un presupuesto y plazo de ejecución definitivo, generándose a la fecha 12 adicionales de obra, que sumados al presupuesto inicial de S/4 688 892,49, el presupuesto de la obra asciende ahora a S/20 835 825,23, es decir tiene un porcentaje de incidencia de 444.37%, respecto al presupuesto inicial; las deficiencias técnicas en su diseño y ejecución que persisten a la fecha, se detallan a continuación:

**a.2. Continuidad de ejecución de sistema de riego con presuntas deficiencias técnicas de cálculo hidráulico, el que además no se encuentra sustentado en planos de replanteo.**

De la revisión selectiva a la información proporcionada como son los adicionales de obra N°s 9, 10, 11 y 12, así como, la única consultoría de verificación del sistema hidráulico proporcionada por el residente de obra, se ha verificado que a la fecha no se ha realizado una evaluación integral del sistema hidráulico de la red matriz del Sistema de Riego de la I Etapa del proyecto Lomas de Ilo; advirtiéndose además que las cotas de perfil utilizados en la citada consultoría utiliza cotas que no se encuentran respaldadas en los respectivos planos de replanteo, cotas de perfil que además son las mismas que se validaron en el expediente técnico de la citada obra y que provienen del cálculo realizado por la empresa BERMAD, que forma parte también del adicional N° 17 presentado por el Consorcio Obrainsa Astaldi.

De cuyo informe del especialista en ingeniería agrícola contratado por la Contraloría General de la República, validación respecto a los componentes mecánicos realizado por el especialista en ingeniería mecánica del citado órgano de control y evaluación del equipo de control, considerando las cotas de perfil de la tubería consideradas en planos de replanteo entregado al Equipo de Recopilación de Información de la Gerencia

Regional de Control Moquegua, se advierten deficiencias en su cálculo hidráulico<sup>12</sup>, entre ellos, que:

- En el rediseño de la red matriz del Sistema de Riego I Etapa, no se consideró su operación en la condición más desfavorable que es trabajar con todo el caudal, derivaciones cerradas y con las reductoras de presión y válvulas de alivio dejando de funcionar, en cuyo caso el sistema de riego en su totalidad fallaría y colapsaría.
- Se advierte en la evaluación del cálculo realizado, que así funcione el sistema de riego I Etapa del citado proyecto, con 1069,23, 650 ó 12<sup>13</sup> litros por segundo, funcionando los diez (10) centros de reducción de presión<sup>14</sup>, la presión estática es la misma (de forma similar lo es la presión dinámica), presiones que vendrían fatigando 4 661,025 metros lineales del total de la red matriz de 17821.80 metros lineales, correspondiente a los tramos: 0+049.831 - 0+500, 1+405.233 - 1+617.90, 4+840.25 - 4+957.74, 5+045.022 - 5+090.17, 5+250.49 - 5+581.46, 5+763 - 5+838.93, 6+047.169 - 6+266.36, 6+371.74 - 6+502.54, 8+760 - 9+080, 9+171.06 - 9+302.67, 9+700 - 10+024.61, 10+024.61 - 10+226.87, 10+226.87 - 10+246, 10+792.78 - 11+580, 11+678.77 - 12+750.52, 12+750.52 - 12+770.13, 12+770.13 - 12+890, 12+890 - 12+972.6; lo que ocasionará su posterior colapso, ya que su presión de trabajo sobrepasa el valor nominal de la tubería instalada.
- La presión nominal de la tubería ya instalada por el Consorcio Obrainsa Astaldi, en las derivaciones CD-1 y 12, hacia las respectivas parcelas, no llega a 30 metros de columna de agua, necesarios para el retrolavado de sus filtros.
- De la evaluación realizada, también se ha podido verificar que funcionando el sistema con las diecisiete (17) derivaciones y dejando de funcionar los centros de reducción de presión N°s 1, 2, 3, 6, 8 y 9, el sistema fallara prácticamente en su totalidad, en 17 656,980 metros, con excepción de los tramos 0+000 - 0+049.831, 11+580 - 11+600.112, 11+600.112 - 11+678.77, 17+103.75 - 17+118.20, 17+118.02 - 17+120, en esta condición se presentarán sobrepresiones, fatiga y consecuente colapso de la tubería.
- Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia las cámaras de derivación CD-04, CD-05 y CD-07, se ha verificado que la presión de trabajo supera la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares y cuando fallan los centros de reducción de presión N°s 1, 2, 3, 6, 8 y 9, la presión de trabajo de la totalidad de derivaciones de la CD-01 a la CD-17, sobrepasa la presión nominal de la tubería instalada de 7.5 bares, lo que también podría fatigar la tubería de derivación y consecuente colapso de la misma.

La evaluación del cálculo hidráulico, se detalla a continuación:

- **Calculo hidráulico de tuberías caudal 1069.23 litros por segundo - estado crítico tubería llena con válvulas reductoras de presión y válvulas de alivio que dejan de funcionar y derivándose solo el caudal de agua en la última derivación.**

De la verificación del cálculo hidráulico, en la condición más desfavorable del sistema de riego I Etapa, en que el citado sistema trabaje a tubería llena en su red matriz, sin que trabajen las reductoras de presión, ni las válvulas de alivio, detallado en el **numeral 6.1 del Anexo N° 6 del presente informe**, se concluye que:

<sup>12</sup> Realizadas en base a las cotas de rasante proporcionadas por el PERPG, a través del oficio N° 836-2023-GRM/PERPG.

<sup>13</sup> Distribuyendo el caudal de agua en las derivaciones N°s 8, 11 y 15, de 6, 3 y 3 litros por segundo, respectivamente.

<sup>14</sup> Considerando que no funcionará las válvulas de alivio del centro de reducción de presión N° 4, toda vez que son válvulas por emergencia, que siendo un equipo mecánico también tiene el riesgo de detener su operación y que al dejar de funcionar, todo el sistema de riego se detendría y afectará el riego diario de las parcelas, hasta que puedan arreglar las válvulas reductora de presión afectada en el citado centro de reducción y que está válvula de alivio además solo funcionará con su presión nominal, más no para presiones mayores.

- ✓ El sistema fallara en su totalidad, con excepción del primer tramo, toda vez que la presión dinámica y dinámica, detallada en el cuadro precedente, es mayor a la presión nominal de la tubería actualmente instalada (6 bar, equivalente a 61,2 metros de columnas de agua; 10 bar equivalente a 102 metros de columnas de agua y 16 bares equivalentes a 163,2 metros de columnas de agua), es decir, en esta condición se presentarán sobrepresiones, fugas de agua, fatiga y consecuente colapso de la tubería.
  - ✓ La velocidad del agua a partir de la progresiva Km 9+700 hasta el final de la red matriz de riego Km 17+821.93, sobrepasa el parámetro de velocidad de diseño de 3 metros por segundo (por no ser agua limpia), en caso de la tubería GRP (estas si podrían soportar velocidades de 5 metros por segundo, no obstante, tendría que estar anclada cada unión de la citada tubería, lo cual no aplica para el presente caso. El aumento de la velocidad ocasionaría el incremento del efecto de golpe de ariete y cavitación, lo cual aumenta el riesgo de falla por fatiga de la tubería y su consecuente colapso.
- **Calculo hidráulico de tuberías caudal 1069.23 litros por segundo - tubería llena con las 17 derivaciones funcionando, dejando de funcionar las reductoras de presión N°s 1, 2, 3, 6, 8 y 9.**

De la verificación al cálculo hidráulico, en la condición que el citado sistema trabaje a tubería llena en su red matriz, con el total del caudal y las 17 derivaciones funcionando, y dejando de funcionar las reductoras de presión N°s 1, 2, 3, 6, 8 y 9, así como las válvulas de alivio ubicadas en el centro de reducción de presión N° 4, detallado en el **numeral 6.2 del Anexo N° 6 del presente informe**, se concluye que:

- ✓ El sistema fallara 17 656,980 metros, prácticamente en su totalidad, con excepción de los tramos 0+000 – 0+049.831, 11+580 – 11+600.112, 11+600.112 – 11+678.77, 17+103.75 – 17+118.20, 17+118.02 - 17+120, tal como se advierte del comparativo entre las presión dinámica y presión estática (detalladas en el **numeral 6.2 del Anexo N° 6 del presente informe**), las cuales superan la presión nominal de las tuberías instaladas de GRP y PVC, es decir, en esta condición se presentarán sobrepresiones, fuga de agua, fatiga y consecuente colapso de la tubería.
  - ✓ Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia la totalidad de las cámaras de derivación CD-01 a la CD-17, del comparativo entre la presión dinámica y estática, se tiene presiones que superan la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares (detalladas en el **numeral 6.2 del Anexo N° 6 del presente informe**).
- **Calculo hidráulico de tuberías con un caudal 650 litros por segundo, con reductoras de presión funcionando y capacidad para derivar agua aproximadamente solo a 11 parcelas.**

De la verificación al cálculo hidráulico, en la condición que el citado sistema trabaje con un caudal 650 litros por segundo, con reductoras de presión funcionando y capacidad para derivar agua aproximadamente solo a 11 parcelas (**detallado en el numeral 6.3 del Anexo N° 6 del presente informe**), se concluye que:

- ✓ La presión dinámica en la derivación N° 12, es de 26.88 metros de columna de agua, menores a los 30 metros de columna de agua requeridos para que funcione el sistema de filtrado previo a las parcelas, el cual es necesario más aún cuando el sistema de riego es por goteo.

- ✓ De los resultados y comparativo entre la presión estática y dinámica (**detalladas en el numeral 6.3 del Anexo N° 6 del presente informe**), se advierte que se supera la presión nominal de la tubería instalada de la red matriz de riego de la I Etapa del proyecto “Lomas de Ilo”, en los siguientes tramos: 0+049.831 - 0+500, 1+405.233 - 1+617.90, 4+840.25 - 4+957.74, 5+045.022 - 5+090.17, 5+250.49 - 5+581.46, 5+763 - 5+838.93, 6+047.169 - 6+266.36, 6+371.74 - 6+502.54, 8+760 - 9+080, 9+171.06 - 9+302.67, 9+700 - 10+024.61, 10+024.61 - 10+226.87, 10+226.87 - 10+246, 10+792.78 - 11+580, 11+678.77 - 12+750.52, 12+750.52 - 12+770.13, 12+770.13 - 12+890, 12+890 - 12+972.6, es decir, existen sobrepresiones en una longitud de 4661,025 metros, las cuales fatigarán la tubería produciendo su colapso.
  - ✓ Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia las cámaras de derivación CD-04, CD-05 y CD-07, del comparativo entre la presión dinámica y estática, se tiene presiones que superan la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares.
- **Calculo hidráulico de tuberías caudal 650 litros por segundo: tubería medio llena con reductoras de presión funcionando y derivándose el agua sólo en las cámaras de derivación 8, 11 y 15.**

De la evaluación al cálculo hidráulico con tubería medio llena con un caudal de 650 litros por segundo, con los diez centros de reducción de presión funcionando y derivándose el caudal de agua, solo en las derivaciones CD 8, 11 y 15 (**detallado en el numeral 6.4 del Anexo N° 6 del presente informe**), se verificó lo siguiente:

- ✓ La presión dinámica en las derivaciones N° 01 y 12, son de 29.85 y 24.18 metros de columna de agua, menores a los 30 metros de columna de agua requeridos para que funcione el sistema de filtrado previo a las parcelas, el cual es necesario más aún cuando el sistema de riego es por goteo.
- ✓ De los resultados y comparativo entre la presión estática y dinámica (**detalladas en el numeral 6.4 del Anexo N° 6 del presente informe**), se advierte que se supera la presión nominal de la tubería instalada de la red matriz de riego de la I Etapa del proyecto “Lomas de Ilo”, en los siguientes tramos: 0+049.831 - 0+500, 1+405.233 - 1+617.90, 4+840.25 - 4+957.74, 5+045.022 - 5+090.17, 5+250.49 - 5+581.46, 5+763 - 5+838.93, 6+047.169 - 6+266.36, 6+371.74 - 6+502.54, 8+760 - 9+080, 9+171.06 - 9+302.67, 9+700 - 10+024.61, 10+226.87 - 10+246, 10+792.78 - 11+580, 12+770.13 - 12+890, 12+890 - 12+972.6, es decir, existen sobrepresiones en una longitud de 7 359,24 metros, las cuales fatigarán la tubería produciendo su colapso.
- ✓ Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia las cámaras de derivación CD-04, CD-05 y CD-07, del comparativo entre la presión dinámica y estática, se tiene presiones que superan la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares.
- ✓ Asimismo, a partir de la progresiva Km 13+830 a la progresiva 17+821.837, sobrepasa el parámetro de velocidad de diseño de 3 metros por segundo (por no ser agua limpia). El aumento de la velocidad ocasionaría el incremento del efecto de golpe de ariete y cavitación, lo cual aumenta el riesgo de fugas de agua, falla por fatiga de la tubería y su consecuente colapso; asimismo, se observa que a partir de la progresiva 15+404.503, se producen presiones dinámicas negativas.

➤ **Calculo hidráulico, con caudal de diseño total de 1069.23 litros por segundo - estado funcionando los diez (10) centros de reducción de presión y las diecisiete (17) derivaciones**

De la evaluación al cálculo hidráulico con caudal de diseño total de 1069.23 litros por segundo - estado funcionando los diez (10) centros de reducción de presión y las diecisiete (17) derivaciones (**detallado en el numeral 6.5 del Anexo N° 6 del presente informe**), se verificó lo siguiente:

- ✓ La presión dinámica en las derivaciones N° 01 y 12, son de 27.39 y 25.86 metros de columna de agua, menores a los 30 metros de columna de agua requeridos para que funcione el sistema de filtrado previo a las parcelas, el cual es necesario más aún cuando el sistema de riego es por goteo.
  - ✓ De los resultados y comparativo entre la presión estática y dinámica, se advierte que se supera la presión nominal de la tubería instalada de la red matriz de riego de la I Etapa del proyecto "Lomas de Ilo", en los siguientes tramos: 0+049.831 - 0+500, 1+405.233 - 1+617.90, 4+840.25 - 4+957.74, 5+045.022 - 5+090.17, 5+250.49 - 5+581.46, 5+763 - 5+838.93, 6+047.169 - 6+266.36, 6+371.74 - 6+502.54, 8+760 - 9+080, 9+171.06 - 9+302.67, 9+700 - 10+024.61, 10+024.61 - 10+226.87, 10+226.87 - 10+246, 10+792.78 - 11+580, 11+678.77 - 12+750.52, 12+750.52 - 12+770.13, 12+770.13 - 12+890, 12+890 - 12+972.6, es decir, existen sobrepresiones en una longitud de 4661,025 metros, las cuales producirán fugas de agua, fatiga de la tubería y consecuente colapso.
  - ✓ Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia las cámaras de derivación CD-04, CD-05 y CD-07, del comparativo entre la presión dinámica y estática, se tiene presiones que superan la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares.
- **Calculo hidráulico funcionando sistema de riego I Etapa con 12 litros - estado en funcionamiento todos los centros de reducción de presión y las derivaciones CD N°s 8, 11 y 15 y sin funcionar las válvulas de alivio ubicadas en el centro de reducción N° 4.**

De la evaluación al cálculo hidráulico efectuado operando con 12 litros el sistema de riego I Etapa del citado proyecto, distribuidas en cámaras de derivación CD N°s 8, 11 y 15, funcionando los diez (10) centros de reducción de presión, sin funcionar las válvulas de alivio ubicadas en el centro de reducción N° 4 (**detallado en el numeral 6.6 del Anexo N° 6 del presente informe**), se concluye que:

- ✓ La presión dinámica en la derivación N° 12, es de 28.88 metros de columna de agua, menores a los 30 metros de columna de agua requeridos para que funcione el sistema de filtrado previo a las parcelas, el cual es necesario más aún cuando el sistema de riego es por goteo.
- ✓ De los resultados y comparativo entre la presión estática y dinámica (**detalladas en el numeral 6.6 del Anexo N° 6 del presente informe**), se advierte que se supera la presión nominal de la tubería instalada de la red matriz de riego de la I Etapa del proyecto "Lomas de Ilo", en 4 661, 025 metros, distribuidos en los siguientes tramos: 0+049.831 - 0+500, 1+405.233 - 1+617.90, 4+840.25 - 4+957.74, 5+045.022 - 5+090.17, 5+250.49 - 5+581.46, 5+763 - 5+838.93, 6+047.169 - 6+266.36, 6+371.74 - 6+502.54, 8+760 - 9+080, 9+171.06 - 9+302.67, 9+700 - 10+024.61, 10+024.61 - 10+226.87, 10+226.87 - 10+246, 10+792.78 - 11+580, 11+678.77 - 12+750.52, 12+750.52 - 12+770.13, 12+770.13 - 12+890, 12+890 - 12+972.6, es decir, existen sobrepresiones en una longitud de 4661,025 metros,

las cuales producirán fugas de agua, fatigarán la tubería, produciendo su posterior colapso.

- ✓ Por otro lado, en las derivaciones de la red matriz del sistema de riego I Etapa del citado proyecto hacia las cámaras de derivación CD-04 y CD-05, del comparativo entre la presión dinámica y estática, se tiene presiones que superan la presión nominal de la tubería de derivación instalada de 7.5 bares.

**a.3 Las cámaras reductoras de presión habrían sido diseñadas y ejecutadas sin considerar un by pass por mantenimiento y operación, así también, se han instalado manifold que reducen el área de paso del fluido, situaciones que generan la posible falla por fatiga y colapso de la red matriz de riego y su equipamiento mecánico, lo que traería como consecuencia la interrupción de la dotación de agua hacia las parcelas y afectación a la producción agrícola de exportación.**

De la revisión al expediente técnico y adicionales alcanzados de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, se ha verificado que, en el diseño de las cámaras reductoras de presión, no se ha contemplado la instalación de un by pass por mantenimiento o contingencias que pudieran presentarse. La única opción para mantenimiento que existe es la de cerrar una de las ramas de los manifold, lo cual implica un aumento considerable de la velocidad generando golpes de ariete lo que aumenta el riesgo de falla por fatiga.

Así también, dentro de las cámaras reductoras de presión, se ha partido en dos la red matriz, disminuyendo inclusive el diámetro equivalente de la tubería, lo que generaría cavitación y golpe de ariete.

Durante la visita de inspección realizada, se pudo verificar que en las cámaras reductoras de presión existen disminuciones en los diámetros equivalentes, los cuales generan aumentos en la velocidad del agua de acuerdo al detalle siguiente:

**Cuadro N° 1**  
**Incremento de velocidad en la reducción de diámetros dentro de las cámaras reductoras de presión**

CRP	Diámetro mayor (mm) – entrada	Diámetro menor (mm) – salida	Diámetro salida total (mm)	%Aumento de velocidad
01	900	400	800	26,5%
02	900	400	800	26,5%
03	900	400	800	26,5%
04	800	350	700	30,1%
05	700	300	600	36,1%
07	600	250	500	44%
08	600	200	400	125%
10	350	150	300	36,1%

Se puede notar que el porcentaje de aumento en la velocidad es considerable, teniendo, en la Cámara Reductora de Presión N° 8, que la velocidad del fluido a la salida del manifold es mayor que el doble respecto a la de ingreso. Este aumento en la velocidad, genera golpes de ariete en el sistema de tuberías lo cual aumenta el riesgo de falla por fatiga tanto en las tuberías instaladas en las cámaras como en los componentes mecánicos.

**a.4. El expediente técnico y adicionales de obra, habrían sido elaborados sin contar un Estudio de mecánica de suelos y estudio de vulnerabilidad sísmica que respalde la instalación de la red matriz, tuberías seleccionadas y las obras de concreto ejecutadas.**

De la revisión al expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión” y a la revisión selectiva de sus modificaciones presupuestales N<sup>os</sup> 9, 10, 11 y 12, se ha verificado que los mismos no se encuentran respaldados en un estudio de mecánica de suelos a nivel integral de toda el área que ocupa el sistema de riego I Etapa del proyecto Lomas de Ilo, que respalde la instalación de la red matriz, selección del tipo de tubería y obras de concreto realizado, ni tampoco cuenta con un estudio de vulnerabilidad sísmica, que le hubiera permitido al PERPG, evaluar el real estado situacional de la citada obra, para efectuar las acciones necesarias para realizar una adecuada inversión de recursos del Estado.

Al respecto, como parte de una actividad de recopilación a la citada obra, la Gerencia Regional de Control Moquegua, efectuó un Estudio de Mecánica de Suelos<sup>15</sup>, cuyas principales conclusiones se exponen, con el fin de que el PERPG efectúe las acciones necesarias:

- Se advierte que a lo largo de los 17, 821 kilómetros de la red matriz del sistema de riego I etapa del citado proyecto, ahora intervenida con la referida obra, el suelo corresponde a distintos tipos de arena: limosa, arcillosa, arcillosa – limosa, mal graduada y mal graduada con limo.
- El suelo de fundación de la red matriz, tiene un índice de potencial de colapso de moderado a leve, cuyo índice de colapso oscila entre 0,15 a 3,66 y que esta propenso a sufrir rápidamente deformaciones por incremento de cargas en condición seca o saturación parcial,
- Se determinó que este tipo de suelo es susceptible de licuar durante un sismo, de presentarse en forma simultánea, que el suelo se encuentre sumergido.
- Se concluyó también que, al saturarse este tipo de suelo con agua, su capacidad portante se reducirá considerablemente.
- Concordante con la norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones del 2006 y 2008, clasifica a la provincia de Ilo, que es donde se ubica el sistema de riego I Etapa del citado proyecto, como la zona sísmica más alta del Perú; precisando además que una fuga de agua en las redes de tuberías se ubica comúnmente en las uniones y en sus elementos, los que pueden desencadenar diversos tipos de roturas en las tuberías,
- Se concluyó además que siendo una zona de riesgo sísmico alto, en caso de la tubería GRP y PVC, la obra está ante riesgo de filtraciones, fugas de agua y deformaciones del suelo y que sumado a las características de colapsabilidad, se debió emplear un sistema seguro contra fugas de agua, como son las tuberías HDPE, las cuales son flexibles y pueden doblarse sin romperse, lo que ahorraría en los costos de mantenimiento.
- Se concluyó que el porcentaje de compactación del suelo de fundación con respecto al proctor modificado oscila entre 82.9% a 98.8%.
- Se determinó que el porcentaje de compactación del material de relleno con respecto al proctor modificado a lo largo de los 17 821 kilómetros oscila entre 74.15% y 95.45%.

<sup>15</sup> Informe No. 093-2023 v3 de enero de 2024, Servicio de Ensayos de Laboratorio, para el desarrollo de servicios de control sobre la obra: Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I Etapa.

De lo citado precedentemente, es de precisar que las tuberías GRP de fibra de vidrio, adquirida para el sistema de riego I Etapa, fue de la fábrica de Sarplast, de cuyos manuales se extrae que sus uniones flexibles, tienen un límite permisible de deflexión es de 4 a 5%<sup>16</sup> y que al ser rígidas, era necesario se verifique las propiedades físico mecánicas del suelo, con el fin de garantizar que no se presenten altas deformaciones para asegurar la hermeticidad de la unión; no obstante, ello, considerando que el área de la citada obra, se ubica en la provincia de Ilo, zona altamente sísmica, el riesgo de fugas por las uniones y cambios de dirección y rotura de tubería es inminente, unida al hecho de la presencia de sobrepresiones identificadas en la condición más favorable en 4 661,025 metros y en su condición más desfavorable en la totalidad de la red matriz de 17821.80 metros

Roturas y fugas de agua en el sistema de riego I Etapa y obras de concreto, que efectivamente se han venido presentado a lo largo de la ejecución de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión", que se habrían ocasionado por las deformaciones del suelo nativo, tipo de tubería seleccionada (frágil y con uniones no herméticas), ocurrencias de sismos y sobrepresiones; entre ellas, se detalla las siguientes:

- La ocurridas el 27 de mayo de 2022<sup>17</sup> en la progresiva Km 6+250 de la red matriz de la red matriz I Etapa, advertida en el Informe de Orientación de Oficio N° 008-2022-OCI/0805/SOO de 5 de julio de 2022, cuyas imágenes se detallan a continuación:

### Imágenes N° 1 y 2

#### ESTADO DE ROTURA DE LA TUBERÍA GRP INSTALADA EN LA PROGRESIVA 6+250.



Imagen n.º 1: Verificación de los trabajos de excavación realizados en el km 6+250 para descubrir la tubería, se cuenta con la participación del residente e inspector del proyecto.



Imagen n.º 2: Se verificó la rotura de tubería de políéster reforzado con fibra de vidrio (GRP) con una longitud aproximada de 1.60 ml en la tubería de 800 mm.

Fuente: Informe de Orientación de Oficio N° 008-2022-OCI/0805/SOO de 5 de julio de 2022.

- Colapso, de canal de evacuación de concreto de la cámara de purga N° 17, advertida en el Informe de Orientación de Oficio N° 012-2023-OCI/0805/SOO de 10 de agosto de 2023, cuyas fotografías se muestran a continuación:

<sup>16</sup> Cabe referir, que la deflexión máxima permitida en tuberías GRP (vidrio reforzado con plástico) es típicamente del 5% para diámetros de 300 mm o mayores, y del 4% para diámetros menores.

<sup>17</sup> Advertido y verificado en la primera situación adversa del Informe de Orientación de Oficio N° 008-2022-OCI/0805/SOO de 5 de julio de 2022.

**Imágenes N°s 3, 4 y 5**  
**Inspección al estado actual del canal de concreto de evacuación con el que cuenta la cámara de purga N° 17 del Sistema de Riego de Lomas de Ilo**



**Fotografía n.º 1:** Canal de evacuación con mampostería de concreto correspondiente a la cámara de válvula de purga VP-17, ubicada en la progresiva 14+095, fue fundada sobre terreno natural de arena y limos.



**Fotografía n.º 2:** Se advierte el colapso y socavación de los paños del canal de concreto para evacuación, debido al contacto del agua con el terreno de fundación arenoso limoso.



**Fotografía n.º 3:** Se aprecia desplazamiento de las juntas de dilatación de los muros, fisuras y socavación de las losas del canal de concreto de evacuación.

Fuente: Informe de Orientación de Oficio N° 012-2023-OCI/0805/SOO de 10 de agosto de 2023.

- Volteo ocurrido de la Cámara de Derivación N° 8, que habría ocurrido en febrero del 2024, en la que confluyeron tres factores, fuga de agua, tipo de suelo arena limosa y zona altamente sísmica, presentándose el fenómeno denominado licuefacción de suelos arenosos, cuya toma fotográfica se muestra a continuación:

**Imagen N° 6**  
**Colapso de cámara de derivación por licuefacción de suelo colapsable - Sistema de Riego I**  
**Etapa**



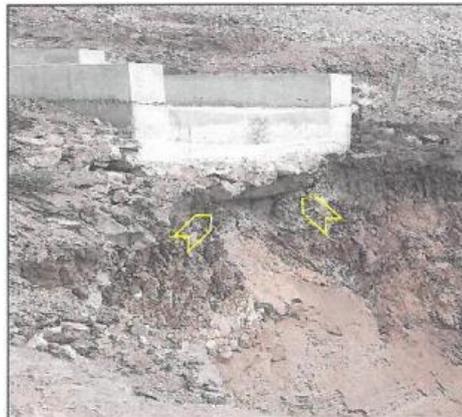
**Fuente:** Indagaciones realizadas por el equipo de control, actualmente reconfirmada por la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión".

- Asentamiento y colapso de los canales de evacuación de concreto de las cámaras de purga y el colapso del canal de evacuación del reservorio N° 1, advertidos en el: Informe de Orientación de Oficio N° 001-2023-OCI/0805/SOO de 17 de febrero de 2023, cuyas fotografías se muestran a continuación:

**Imágenes N° 7, 8 y 9**  
**Estado actual de la estructura de concreto para evacuación y limpieza de caudal de agua del reservorio N° 01 de Lomas de Ilo**



**Imagen n.º 2:** Cámara, canal de evacuación y badén de concretos ejecutados para el transporte, descarga y evacuación de los sedimentos sólidos en suspensión, decantados y retenidos como excedencias de agua del reservorio hacia una quebrada.



**Imagen n.º 3:** El canal de concreto de limpia y evacuación de agua y excedentes del reservorio, en su totalidad habría sido fundado sobre el suelo natural, que corresponde principalmente a arenas y limos.

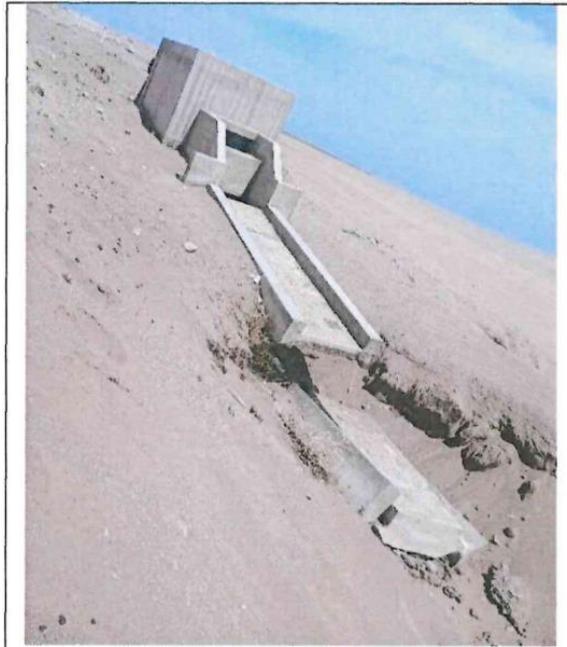


**Imagen n.º 4 y 5:** Se verificó que parte de la estructura de concreto construida para la limpia y evacuación del agua proveniente del reservorio, habría colapsado producto de la socavación del agua soltada del reservorio a través del citado canal. Asimismo, se verificó que el agua que se soltó por este canal de purga ha socavado este cauce, correspondiente a un suelo conformado principalmente por arenas y limos, socavando el terreno en un ancho aproximado de 7 metros y a una profundidad aproximada de 3 metros.

**Fuente:** Informe de Orientación de Oficio N° 001-2023-OCI/0805/SOO de 17 de febrero de 2023.

- En la inspección física, realizada por el equipo de control del 31 de marzo al 4 de abril de 2025, también se ha podido verificar el asentamiento y colapso del canal de evacuación de la válvula de purga VP-18, el cual se fundó directamente sobre suelo natural (que sería una arena limosa). De igual, forma se verificó que el canal de evacuación que conduciría el agua que sea expulsada por la válvula de alivio de la cámara reductora de presión PRV-10, fue fundada sobre sobre suelo natural, cuya cimentación se viene socavando por la presencia del viento propio de la zona, asimismo, se presenta una fisura vertical por asentamiento que viene presentándose en el mismo.

**Imagen N° 10**  
**Asentamiento y colapso de canal de evacuación de la válvula de purga VP-18**



**Fotografía N° 482:** Vista exterior de la cámara de la válvula de purga VP-18, constatándose que ha colapsado el canal de drenaje de agua por la socavación de su base de apoyo del canal, verificándose que este se fundó directamente sobre suelo natural (arena limosa).

**Fuente:** Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.

**Imágenes N°s 11 y 12**  
**Socavación y asentamientos que se viene presentando en canal de evacuación ubicada al exterior de la cámara reductora de presión PRV-10, fundado sobre suelo natural.**



**Fotografía N° 444 y 445:** Se verificó que el canal de evacuación que conduciría el agua que sea expulsada por la válvula de alivio de la cámara reductora de presión PRV-10, fue fundada sobre suelo natural, cuya cimentación se viene socavando por la presencia del viento propio de la zona, asimismo, se presente una fisura vertical por el asentamiento que viene sufriendo el mismo.

**Fuente:** Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.

- También se advierte de manera selectiva que, en el cuaderno de obra, se reportaron también fallas en las estructuras de concreto y en red matriz de la tubería de la red matriz I etapa del citado proyecto, que fueron registrados en el asiento del residente de obra, en el rubro V Observaciones, correspondiente a los días 12 y 13 de octubre de 2023 y a los días 3, 15 y 16 de noviembre de 2023, los que se detallan a continuación:

**Cuadro N° 2**  
**Asientos de cuaderno de obra, en el que se reporta las fallas de tubería y suelo**

Fecha	N° de asiento de residente de obra	Anotación
12/10/2023	140	“(…) OBSERVACIONES: - Se comunica al inspector de obra que se continua con los trabajos de reparación de tubería en el Km 17+820 correspondiente a la cámara de derivación N° 017, posterior se realizó el recubrimiento de la tubería con material propio. Así, como la movilización de personal de obra. - Se observa que la tubería fallada tiene las siguientes características: Tub. PVC-UF Ø 250mm. Tiene uniones flexibles con anillos de jebe; presenta un dado de anclaje fijado en el suelo arenoso. Técnicamente el sistema instalado es inapropiado; ya que la presión hidráulica de trabajo de las líneas de distribución y los aspectos topográficos con bajadas abruptas y el suelo arenoso lo hacen inestables, recomendándose cambiar estos tramos por Tub. HDPE fijados por termofusión. Se pide opinión del inspector, al respecto para incluirlo en exp. Modificación.”
13/10/2023	136	“(…) V OBSERVACIONES: Del mismo modo se realizo la verificación de la estructura hidráulica. Donde ser observo lo siguiente: - De la verificación en obra, se evidencia el deterioro de las canaletas de salida de las cámaras de purga, las mismas que son de piedra emboquillada con concreto. También se evidencia que el diseño es inadecuado para las condiciones del flujo y el suelo de arena. - Se han visto en campo que se están realizando pruebas de funcionamiento de la tubería de distribución con el caudal mínimo +/- 4 L/S y sin presurizar, esto a cargo del especialista asignado por la G.G., con el objetivo de poder disponer de un volumen de agua para empezar habilitar una parcela demostrativa de 4 HAS.”
03/11/2023	150	“(…) V OBSERVACIONES: (…) - Con Informe N° 114-2023-WACH-IO-GEINFRA/PERPG/GRM. El inspector de obra hace mención sobre el desprendimiento de la tubería de PVC UF- Ø 250 mm, del último tramo, el cual genero erosión del suelo arenoso en la prog. 17+025. Por lo que recomiendo modificar el trabajo como partidas nuevas en la modificación expediente. El cual se le comunica al inspector de obra que si luego a incorporarlo en el expediente técnico modificado. (…)”
15/11/2023	160	“(…) V. OBSERVACIONES: Se viene realizando los trabajos de perfilado en terreno canal de purga de válvula de purga N° 17 en Km 14+075 y en la válvula reductora de presión -10. - Se indica al inspector que se ha procedido a demoler las canaletas que han sufrido erosión y hundimiento; correspondientes a los drenajes de las válvulas de purga; dichas canaletas fallaron por mal diseño de la sección y falla en el sellado de juntas; provocando fugas de agua y erosión del suelo de apoyo. - Las canaletas se demolerán; serán respuestas con el nuevo diseño previsto en el expediente técnico.”
16/11/2023	161	“(…) OBSERVACIONES: (…) - Se hace de conocimiento al inspector que se vienen presentando diversas averías con fuga de agua en las bridas de válvulas de aire y desembonado de los tapones en las tuberías de distribución de PVC Ø 250 mm; unión flexible; sistema de unión que no es adecuado; por lo que se procederá a modificar los tramos de PVC 250 mm afectado para ser reemplazado por tub. HDPE Ø 250 mm.”

Fuente: Copias de asientos de cuaderno de obra, anexos al Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.

De lo precedentemente descrito, se tiene que el PERPG a la fecha, ha venido continuando con la ejecución del sistema de riego Lomas de Ilo I Etapa, con la obra por administración directa “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, sin haber evaluado de forma integral la solución técnica y definitiva, así como el presupuesto real que le costará al PERPG, invertir en la citada obra y tenerse definido un plazo de ejecución y culminación real.

Lo que ha generado la aprobación de 12 adicionales de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”, que sumados al presupuesto inicial del expediente técnico de S/4 688 892,49, el presupuesto actual de la citada obra, asciende a S/20 835 825,23, cuyo porcentaje de incidencia respecto al presupuesto inicial es de 444.37% y que su plazo de ejecución de 130 días calendarios, actualmente tiene aprobado ampliaciones de plazo hasta por un total de 2099 días calendarios, la obra inicio el 02 de setiembre de 2019 y finalizara el 31 de mayo de 2025, tal como se detalla a continuación:

**Cuadro N° 3**  
**Aprobación de Presupuesto y plazo de ejecución de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión” del PIP SNIP 2860**

Descripción	Monto Aprobado S/.	%	Resolución de Gerencia General	Fecha	Plazo
Plazo del expediente técnico			RGG N°- 088-2018-GG-PERPG/GR.MOQ	22/06/18	130
Presupuesto del Expediente técnico	S/4,688,892.49	100.00%	RGG N°- 088-2018-GG-PERPG/GR.MOQ	22/06/18	
Ampliación de plazo N° 01			RGG N.° 013-2020-GG-PERPG/GRMOQ	14/01/20	126
Ampliación de plazo N° 02			RGG N°- 192-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	22/05/20	127
Modificación Presupuestal N° 01	S/706,808.81	15.07%	RGG N°- 193-2020-GG-PERPG/GRMOQ	26/05/20	
Modificación Presupuestal N° 02	S/182,816.01	3.90%	RGG N°- 220-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	24/06/20	
Ampliación de plazo N° 03			RGG N°- 269-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	10/09/20	104
Modificación Presupuestal N° 03	S/88,511.75	1.89%	RGG N°- 270-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	11/09/20	
Ampliación de plazo N° 04			RGG N°- 351-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	15/12/20	210
Modificación Presupuestal N° 04	S/2,211,611.35	47.17%	RGG N°- 351-2020-GG-PERPG/GR.MOQ	15/12/20	
Ampliación de plazo N° 05			RGG N°- 170-2021-GG-PERPG/GR.MOQ	24/08/21	109
Modificación Presupuestal N° 05	S/. 0.00	0.00%	RGG N°-170-2021-GG-PERPG/GR.MOQ	24/08/21	
Ampliación de plazo N° 06			RGG N°- 228-2021-GG-PERPG/GR.MOQ	12/11/21	46
Ampliación de plazo N° 07			RGG N°- 271-2021-GG-PERPG/GR.MOQ	31/12/21	60
Modificación Presupuestal N° 06	S/974,076.97	20.77%	RGG N.° 042-2022-GG-PERPG/GR.MOQ	10/03/22	
Ampliación de plazo N° 08			RGG N°- 042-2022-GG-PERPG/GR.MOQ	10/03/22	305
Modificación Presupuestal N° 07	S/1,195,716.53	25.50%	RGG N.° 158-2022-GG-PERPG/GR.MOQ	19/07/22	
Modificación Presupuestal N° 08	S/379,142.25	8.09%	RGG N°- 117-2023-GG-PERPG/GR.MOQ	13/07/23	
Ampliación de plazo N° 09			RGG N°-117-2023-GG-PERPG/GR.MOQ	13/07/23	365
Modificación Presupuestal N° 09	S/2,196,035.98	46.83%	RGG N°- 236-2023-GG-PERPG/GR.MOQ	14/11/23	
Ampliación de plazo N° 10			RGG N°- 072-2024-GG-PERPG/GR.MOQ	01/03/24	244
Modificación Presupuestal N° 10	S/811,925.83	17.32%	RGG N°- 072-2024-GG-PERPG/GR.MOQ	01/03/24	
Ampliación de plazo N° 11			RGG N°- 204-2024-GG-PERPG/GR.MOQ	11/09/24	122
Modificación Presupuestal N° 11	S/2,704,242.57	57.67%	RGG N°- 204-2024-GG-PERPG/GR.MOQ	11/09/24	
Ampliación de plazo N° 12			RGG N°- 083-2025-GG-PERPG/GR.MOQ	05/03/25	151
Modificación Presupuestal N° 12	S/4,696,044.69	100.15%	RGG N°- 083-2025-GG-PERPG/GR.MOQ	05/03/25	
	S/20,835,825.23	444.37%			2099

**Fuente:** Modificación Presupuestal N° 12 de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”.

**Elaborado por:** Comisión de Control

Al respecto, la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en su artículo 33, numeral 33.2<sup>18</sup>, establece que el registro de las modificaciones durante la ejecución física de las inversiones, se realiza siempre que se mantenga la concepción técnica y dimensionamiento, en el caso de proyectos de inversión; por lo que previo a su aprobación, entre otros se debió verificar que las citadas modificaciones presupuestales deberían estar acorde con la evaluación técnica y económica realizada en el estudio de inversión; sin embargo, de la revisión a la documentación alcanzada, no se advierte la verificación de esta condición.

<sup>18</sup> Concordante con el numeral 17.8, artículo 7 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

**b) Condición**

Al respecto, lo antes descrito, transgrede la siguiente normativa:

- **Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado con Decreto Supremo N° 284-2018-EF, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 9 de diciembre de 2018, modificado por los Decretos Supremos N°s 179-2020-EF1, N° 231-2022-EF2, N° 074-2023-EF3 y N° 287-2024-EF de 7 de julio de 2020, 4 de octubre de 2022, 26 de abril de 2023 y 27 de diciembre de 2024, respectivamente.**

(...)

**Artículo 3 Definiciones**

Para efectos del Decreto Legislativo N° 1252 y el presente Reglamento se aplican las definiciones siguientes:

(...)

**2. Concepción técnica:** Se refiere a la alternativa de solución con la que se busca lograr el objetivo central del proyecto de inversión, acorde con la evaluación técnica y económica realizada en el estudio de preinversión o ficha técnica, según corresponda. La ejecución de dicha alternativa de solución debe permitir lograr el cierre de brechas identificadas y priorizadas en la fase de Programación Multianual de Inversiones.

(...)

**Artículo 4. Ámbito de aplicación**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1252, el presente Reglamento así como las normas complementarias del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones que emita la DGPMI se aplican a todas las entidades y empresas públicas del Sector Público No Financiero a que se refiere el Decreto Legislativo N° 1276, Decreto Legislativo que aprueba el Marco de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal del Sector Público No Financiero, que ejecuten inversiones con fondos públicos.

(...)

**Artículo 13. De las UEI**

13.1 Las UEI son los órganos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones responsables de la fase de Ejecución del Ciclo de Inversión.

13.2 Son UEI las unidades ejecutoras. También pueden ser UEI cualquiera de las unidades de organización de las entidades y los órganos de las empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, incluyendo los programas y proyectos especiales creados conforme a la normativa de la materia en el ámbito de estas. En este caso no requieren ser unidades ejecutoras, pero deben contar con competencias legales y con capacidad operativa y técnica necesarias.

13.3 Las UEI cumplen las funciones siguientes:

(...)

**5. Cautelar que se mantenga la concepción técnica, económica y dimensionamiento de los proyectos de inversión durante la ejecución física de estos.**

(...)

**Artículo 17. Fase de Ejecución**

(...)

17.8 Las modificaciones que se presenten durante la ejecución física del proyecto de inversión deben mantener la concepción técnica, económica y dimensionamiento. Para el caso de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y/o de rehabilitación, las modificaciones en ejecución física solo podrán estar referidas a modificación en el cronograma, en los costos y en las metas físicas. Estas modificaciones son registradas en los aplicativos informáticos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones por la UEI antes de ser ejecutadas, adjuntando el respectivo sustento.

- **Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 23 de enero de 2019, modificada por la Resolución Directoral N° 005-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 24 de marzo de 2020, por la Resolución Directoral N° 006-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 19 de julio de 2020, y por la Resolución Directoral N° 008-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 28 de octubre de 2020; y por la Resolución Directoral N° 0004-2022-EF/63.01 publicada en el Diario Oficial El Peruano el 17 de setiembre de 2022; y por la Resolución Directoral N° 0002-2025-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 01 de febrero de 2025**

## **CAPÍTULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Artículo 1. Objeto**

La presente Directiva establece las disposiciones que regulan el funcionamiento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y los procesos y procedimientos para la aplicación de las fases del Ciclo de Inversión.

#### **Artículo 2. Ámbito de aplicación**

La presente Directiva se aplica a las entidades y empresas públicas del Sector Público No Financiero que se encuentran sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones de acuerdo a lo establecido en la Ley y el Reglamento, que ejecuten inversiones con fondos públicos.

(...)

#### **Artículo 5. Definiciones**

Adicionalmente a las definiciones previstas en el artículo 3 del Reglamento, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones se aplican las siguientes definiciones:

(...)

**4. Concepción técnica:** se refiere a la alternativa de solución con la que se busca lograr el objetivo central del proyecto de inversión, acorde con la evaluación técnica y económica realizada en la ficha técnica o el estudio de preinversión, según corresponda. La ejecución de dicha alternativa de solución debe permitir lograr la meta de producto asociada al cierre de las brechas identificadas y priorizadas en la programación multianual de inversiones.

**5. Consistencia:** es la acción por la cual la UF corrobora que la concepción técnica permanece inalterada y que se cumplen con las condiciones de dimensionamiento y viabilidad del proyecto de inversión.

**6. Dimensionamiento:** es la condición por la cual el tamaño o capacidad de producción del proyecto de inversión guarda correspondencia con la demanda por el bien o servicio, dentro del área de influencia del proyecto.

(...)

#### **Artículo 26. Declaración de viabilidad**

26.1 La viabilidad de un proyecto de inversión es requisito previo a la fase de Ejecución. Se aplica a un proyecto de inversión cuando a través de la ficha técnica o estudio de preinversión ha evidenciado estar alineado al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios, tener una contribución al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad en general y que dicho bienestar sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto.

26.2 La declaración de viabilidad de un proyecto de inversión solo puede otorgarse si se cumple con los siguientes requisitos:

(...)

9. Se cautela la sostenibilidad del proyecto de inversión, la cual incluye asegurar su operación y mantenimiento.

(...)

#### **Artículo 33. Ejecución física de las inversiones**

(...)

33.2 Las modificaciones durante la ejecución física de las inversiones deben ser registradas por la UEI antes de su ejecución, mediante el Formato N° 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión y Formato N° 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, según corresponda, y siempre que se mantenga la concepción técnica y dimensionamiento, en el caso de proyectos de inversión.

33.3 Durante la ejecución física de las inversiones, la UEI debe vigilar permanentemente el avance de las mismas, inclusive cuando no las ejecute directamente, verificando que se mantengan las condiciones, parámetros y cronograma de ejecución previstos en los expedientes técnicos o documentos equivalentes.

### **CAPÍTULO VI**

#### **FASE DE FUNCIONAMIENTO DEL CICLO DE INVERSIÓN**

##### **Artículo 40. Alcance de la fase de Funcionamiento**

40.1 La fase de Funcionamiento comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta fase las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones, así como la rendición de cuentas.

40.2 La operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de las inversiones así como la provisión de los servicios implementados con dichas inversiones, con base en las estimaciones realizadas en la fase de Formulación y Evaluación, se encuentra a cargo de la entidad titular de los activos o responsable de la provisión de los servicios.

40.3 Corresponde a las referidas entidades:

1. Programar, ejecutar y supervisar las actividades mediante las cuales se garantiza la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de las inversiones, para brindar los servicios a los usuarios de manera adecuada y oportuna, asegurando con ello su sostenibilidad, preservando su uso y vida útil.

(...)

#### DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

(...)

#### Tercera. Actualización del expediente técnico o documento equivalente en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 34 de la presente Directiva, para los proyectos de inversión en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública se considera como última actualización del expediente técnico o documento equivalente a la que se realizó a través del Formato SNIP 16: "Registro de Variaciones en la Fase de Inversión" y Formato SNIP 17: "Informe de Verificación de Viabilidad" de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada por la Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01.

(...)

- **Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano del Reglamento Nacional de Edificaciones.**

(...)

#### 4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

(...)

##### 4.2 Análisis hidráulico

(...)

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N° 1**  
**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

(...)

##### 4.4 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

(...)

#### 6.2 DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

##### 6.2.2 Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

*f* Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

f Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### **6.2.6 Caudal de Diseño para Sistemas de Agua potable**

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.

El diseño del sistema se realizará con el valor correspondiente al caudal máximo horario futuro.

### **6.3 CRITERIOS DE DISEÑO**

(...)

#### **6.3.2 Cálculo Hidráulico**

Para el dimensionamiento de las tuberías pertenecientes al sistema condominial de agua potable (tubería principal y ramales) se aplicarán fórmulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se aplicarán los valores para C establecidos en la presente norma.

(...)

- **Expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías a nivel de Parcela – proyecto Lomas de Ilo I Etapa, aprobado con Resolución de Gerencia General N° 088-2018-PERPG/GR.MOQ de 22 de junio de 2018.**

“(...)

#### **Memoria Descriptiva**

(...)

La obra, se hará de acuerdo con las normas y reglamentos siguientes:

Reglamento Nacional de Edificaciones.

Normas de ITINTEC.

Normas Técnicas Peruanas NTP – ISO 4422: 1997

Norma ISO 4422: 1990 – PIPES AND FITTING MADE OF UNPLASTIZED POLYVINYL CHLORIDE FOR WATER SUPPLY SPECIFICATIONS

Norma Técnica Peruana NTP ISO 3606: 1997 TUBOS PVC

Normas ACI (American Society for Testing Materials).

Normas U.S.B.R. (U.S. Bureau of Reclamation).

Normas AISC (American Institute of Steel Construction).

Normas de la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

(...)

#### **Simulación del funcionamiento hidráulico de la línea de distribución de riego**

(...)

### **3.0 CONDICIONES DE OPERACIÓN**

El sistema analizado consiste en una tubería principal de 17.821 Km, con derivaciones en diferentes progresías a lo largo de la tubería y donde existen dispositivos de purga, drenaje derivación y control de presiones. (...)

Consideraciones Técnicas

3.1 Fluido: Agua Limpia (PH=7.5)

(...)

3.3 Presión solicitada a la salida de cada derivación de la línea principal: 30 m.c.a.

3.4 Caudal máximo en el final de la línea 59.54 lt/seg

3.5 Diámetro de la tubería y ubicación de válvulas de aire y purga en línea principal

3.6 Material de la tubería GRP y PVC (la tubería está instalada en su totalidad)

### 3.8 Régimen de Operación

El régimen de operación es de 16 horas de riego y 08 horas de recarga del reservorio ubicadas aguas arriba de la línea de conducción. El caudal requerido durante su operación será plena carga de 1069.23 lt /seg

(...)

#### ANEXO N° 03

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

(...)

5

CÁMARA VÁLVULA REDUCTORA PRV – 05, CAJON TIPO II, KM: 9+080.00 TUB. GRP DN 700 mm  
PN 6, VALVULA DE CONTROL Ø 300 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD / UNIDAD
1.0	Válvula Reductora de Presión d=300mm, PN 16, ASTM A536, Modelo 720 (Actuador de Doble Cámara Accionado por Diafragma), con recubrimiento epóxico anticorrosivo adherido por fusión Elastómero en Buna N, Conexión bridada según ANSI 150 #	u	2

(...)

7

CÁMARA VÁLVULA REDUCTORA PRV – 07, CAJON TIPO II, KM: 11+580.00 TUB. GRP DN 600 mm  
PN 6, VALVULA DE CONTROL Ø 250 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD / UNIDAD
1.0	Válvula Reductora de Presión d=250mm, PN 16, ASTM A536, Modelo 720 (Actuador de Doble Cámara Accionado por Diafragma), con recubrimiento epóxico anticorrosivo adherido por fusión Elastómero en Buna N, Conexión bridada según ANSI 150 #	u	2

8

CÁMARA VÁLVULA REDUCTORA PRV – 08, CAJON TIPO II, KM: 12+972.60 TUB. GRP DN 600 mm  
PN 6, VALVULA DE CONTROL Ø 200 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD / UNIDAD
1.0	Válvula Reductora de Presión d=200mm, PN 16, ASTM A536, Modelo 720 (Actuador de Doble Cámara Accionado por Diafragma), con recubrimiento epóxico anticorrosivo adherido por fusión Elastómero en Buna N, Conexión bridada según ANSI 150 #	u	2

9

CÁMARA VÁLVULA REDUCTORA PRV – 09, CAJON TIPO II, KM: 15+370.00 TUB. GRP DN 350 mm  
PN 10, VALVULA DE CONTROL Ø 200 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD / UNIDAD
------	-------------	-----	-------------------

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD / UNIDAD
1.0	Válvula Reductora de Presión d=200mm, PN 16, ASTM A536, Modelo 720 (Actuador de Doble Cámara Accionado por Diafragma), con recubrimiento epóxico anticorrosivo adherido por fusión Elastómero en Buna N, Conexión bridada según ANSI 150 #	u	2

**Nota: Nomenclatura**

- Válvula Reductora de Presión VRP es equivalente a PRV
- Válvula de Alivio de Presión VAP

**Fuente: BERMAD / ASESORES TECNICO ASOCIADOS S.A (ATA**

(...)

**INFORME 516-14-JA-ATA rev. 7 de 29/05/2015**

(...)

**4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y DISEÑO**

(...)

Para controlar el flujo es necesario la utilización de válvulas reductoras de presión BERMAD 720 (...).

**5. VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN DE LA LÍNEA PRINCIPAL**

(...)

Cámara	Modelo, Tamaño	Cantidad
PRV-01	BERMAD 720, 16"	2
PRV-02	BERMAD 720, 16"	2
PRV-03	BERMAD 720, 16"	2
PRV-04	BERMAD 720, 14"	2
PRV-05	BERMAD 720, 12"	2
PRV-06	BERMAD 720, 12"	2
PRV-07	BERMAD 720, 10"	2
PRV-08	BERMAD 720, 8"	2
PRV-09	BERMAD 720, 8"	2
PRV-10	BERMAD 720, 6"	2

(...)

- **Especificaciones técnicas de la Ficha técnica de la Válvula reductora de presión Serie 700 – Modelo 720, el que forma parte de la Oferta técnica del Consorcio Pasto Grande conformado por Bermad Peru y A y C S.A.C. de la Adjudicación Simplificada N° 019-2019 derivado de la Licitación Pública N° 001-2019-CS-PERPG/GR.MOQ**

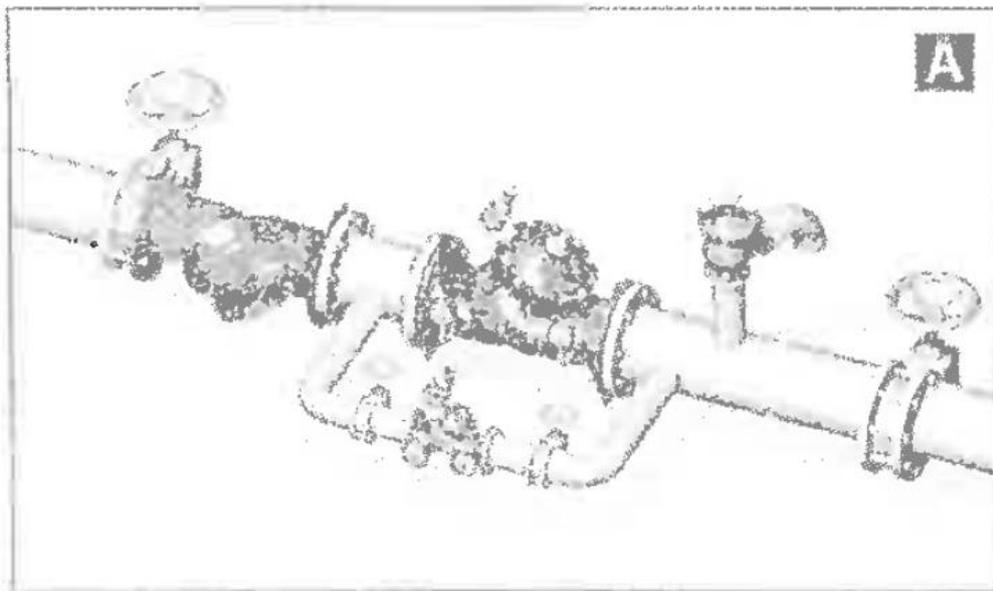
"(...)

**Sistema de reducción de presiones – Instalaciones típicas**

**Sistema estándar de reducción de presión A**

- Además de las válvulas reductora de presión Modelo 720, BERMAD recomienda que el sistema incluya también lo siguiente:
- Un filtro Modelo 70 F para evitar el acceso de residuos nocivos para la operación de la válvula.
- Una válvula de alivio Modelo 73Q que proporciona: Protección contra picos momentáneos de presión e indicación visual de la necesidad de mantenimiento.
- Una válvula reductora de presión de derivación (by-pass) que ahorra en los gastos de mantenimiento. La válvula más grande (de mantenimiento más costoso) funciona en los períodos de mayor demanda. La válvula de derivación, más pequeña, reduce las horas de funcionamiento más pequeña, reduce las

horas de funcionamiento de la válvula grande, proporcionando un mejor rendimiento de la inversión.



(...)

**c) Consecuencia**

Los hechos antes descritos, podría seguir generando una mayor inversión y ampliación de plazo no programados, así como presuntas fallas y consecuente colapso del citado sistema e interrupciones del servicio de riego.

**2. LA APROBACIÓN DE EJECUCIÓN DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE RIEGO N°s 1 Y 2 NO SERÍA ACORDE CON LAS METAS FÍSICAS DE LA OBRA, NI DENTRO DE LAS COMPETENCIAS DE LA UNIDAD EJECUTORA, SIN DOTACIÓN APROBADA DE AGUA NI MECANISMOS DEFINIDOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO; PODRÍA COMPROMETER LA EFICIENCIA EN EL USO DEL PRESUPUESTO PÚBLICO DEL PERPG.**

**a) Condición**

De otro lado, de la revisión al expediente técnico de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión", se ha verificado que se estableció en el numeral 7.0 como meta física, dos componentes:

(...)

**7.1 META FÍSICA DEL COMPONENTE "EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN"**

*Instalación de 20 válvulas reductoras de presión y accesorios en las 10 Cámaras de concreto armado existentes en la Línea de Riego.*

*Instalación de 02 válvulas de Alivio en 02 Cámaras de concreto armado ya construidas en la Línea de Riego (\*) y que corresponden a las progresivas Km 6 + 040.0 y Km 17 + 103.750 respectivamente.*

*Instalación de 02 filtros en la cámara de Concreto Armado N° 01 (Km 0 + 500=.*

(...)

**7.2 META FÍSICA DEL COMPONENTE "INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA"**

*Instalación de 6,146.00 m de Tubería de PVC de 250 mm C-7.5 más accesorios ubicados a la salida de las 17 cajas de Derivación hacia las cabeceras de las parcelas de las Lomas de Ilo I Etapa.*

### **7.3 MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y MONITOREO AMBIENTAL**

*El expediente considera actividades a desarrollar dentro los planes de monitoreo ambiental y arqueológico que se adjuntan al presente expediente.”*

Sin embargo, de la revisión selectiva a los adicionales de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela proyecto Lomas de Ilo I etapa”, entre ellos los adicionales de obra N°s 6 y 7, se ha verificado, que se ha aprobado la ejecución de parcelas demostrativas por un presupuesto en costo directo ascendente a S/1 431 960,75 (**Cuadro N° 4**), el que no es compatible con la meta de la citada obra, ni tampoco es competencia de la Unidad Ejecutora “Gerencia de Infraestructura”, según el Manual de Organización y Funciones del Proyecto Especial Regional Pasto Grande<sup>19</sup> (MOF); al respecto, referir que las parcelas demostrativas, según el citado MOF, corresponde a la Gerencia de Proyectos y Desarrollo Agrícola.

**Cuadro N° 4**  
**Aprobación de ejecución de parcelas demostrativas en los adicionales de obra N°s 6 y 7 de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”**

Adicional N°	Partida	Costo Directo
6 (Partida nueva)	06 Red de distribución de tubería de PVC de cámaras de derivación a parcelas de riego	7 830,53
7 (Mayores metrados)	09. Parcela demostrativa por riego tecnificado	
	Parcela demostrativa de riego por goteo	888 598,88
	Parcela demostrativa de riego por aspersión	535 531,34
<b>Costo directo S/</b>		<b>1 431 960,75</b>

Fuente: Adicional N° 6 y 7 de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión”

Asimismo, cabe precisar que según la inspección física a la obra en el presente año 2025, se ha verificado que la parcela demostrativa N° 1 por goteo, fue ubicada en terrenos de la I Etapa del proyecto y el área de la parcela demostrativa N° 2 por aspersión, correspondería a terrenos de la II Etapa del proyecto; y que además, tampoco se consideró en el diseño hidráulico, la dotación de agua para las citadas parcelas demostrativas (**Cuadro N° 5**), considerando además el hecho que tampoco se tiene definida su operación y mantenimiento.

**Cuadro N° 5**  
**Caudales de diseño aprobados para las 17 derivaciones y 36 parcelas de riego**

	Progresiva (m)	Elevación (msnm)	Caudal Derivado (lt/s)
1	2+971.00	568.17	65.30
2	3+740.00	556.12	60.76
3	4+767.00	537.93	68.61
4	5+170.00	517.96	73.43
5	5+763.00	512.72	69.08
6	6+859.00	473.33	68.12
7	7+370.00	437.01	56.60
8	8+515.00	488.19	58.96
9	8+723.00	463.41	57.52
10	9+540.00	561.37	59.34
11	10+792	421.85	52.80
12	11+672	397.54	53.36
13	12+150	368.19	70.64
14	13+826	343.83	88.23

<sup>19</sup> Artículo 56° y 57°.

	Progresiva (m)	Elevación (msnm)	Caudal Derivado (lt/s)
15	15+824	273.94	53.52
16	17+118	240.50	53.40
17	17+821	220.90	59.54

**Fuente:** Simulación del funcionamiento hidráulico de la línea de distribución de riego, contenida en el expediente técnico de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión".

Asimismo, la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en su artículo 33, numeral 33.2<sup>20</sup>, establece que el registro de las modificaciones durante la ejecución física de las inversiones, se realiza siempre que se mantenga la concepción técnica y dimensionamiento, en el caso de proyectos de inversión; por lo que previo a su aprobación, entre otros se debió verificar que las citadas modificaciones presupuestales deberían estar acorde con la evaluación técnica y económica realizada en el estudio de inversión; sin embargo, de la revisión a la documentación alcanzada, tampoco se advierte la verificación de esta condición.

**b) Criterio**

- **Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado con Decreto Supremo N° 284-2018-EF, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 9 de diciembre de 2018, modificado por los Decretos Supremos N°s 179-2020-EF1, N° 231-2022-EF2, N° 074-2023-EF3 y N° 287-2024-EF de 7 de julio de 2020, 4 de octubre de 2022, 26 de abril de 2023 y 27 de diciembre de 2024, respectivamente.**

(...)

**Artículo 3 Definiciones**

Para efectos del Decreto Legislativo N° 1252 y el presente Reglamento se aplican las definiciones siguientes:

(...)

**2. Concepción técnica:** Se refiere a la alternativa de solución con la que se busca lograr el objetivo central del proyecto de inversión, acorde con la evaluación técnica y económica realizada en el estudio de preinversión o ficha técnica, según corresponda. La ejecución de dicha alternativa de solución debe permitir lograr el cierre de brechas identificadas y priorizadas en la fase de Programación Multianual de Inversiones.

(...)

**Artículo 4. Ámbito de aplicación**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1252, el presente Reglamento así como las normas complementarias del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones que emita la DGPMI se aplican a todas las entidades y empresas públicas del Sector Público No Financiero a que se refiere el Decreto Legislativo N° 1276, Decreto Legislativo que aprueba el Marco de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal del Sector Público No Financiero, que ejecuten inversiones con fondos públicos.

**Artículo 13. De las UEI**

13.1 Las UEI son los órganos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones responsables de la fase de Ejecución del Ciclo de Inversión.

<sup>20</sup> Concordante con el numeral 17.8, artículo 7 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

13.2 Son UEI las unidades ejecutoras. También pueden ser UEI cualquiera de las unidades de organización de las entidades y los órganos de las empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, incluyendo los programas y proyectos especiales creados conforme a la normativa de la materia en el ámbito de estas. En este caso no requieren ser unidades ejecutoras, pero deben contar con competencias legales y con capacidad operativa y técnica necesarias.

13.3 Las UEI cumplen las funciones siguientes:

(...)

5. Cautelar que se mantenga la concepción técnica, económica y dimensionamiento de los proyectos de inversión durante la ejecución física de estos.

(...)

#### **Artículo 17. Fase de Ejecución**

(...)

17.8 Las modificaciones que se presenten durante la ejecución física del proyecto de inversión deben mantener la concepción técnica, económica y dimensionamiento. Para el caso de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y/o de rehabilitación, las modificaciones en ejecución física solo podrán estar referidas a modificación en el cronograma, en los costos y en las metas físicas. Estas modificaciones son registradas en los aplicativos informáticos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones por la UEI antes de ser ejecutadas, adjuntando el respectivo sustento.

- **Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 23 de enero de 2019, modificada por la Resolución Directoral N° 005-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 24 de marzo de 2020, por la Resolución Directoral N° 006-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 19 de julio de 2020, y por la Resolución Directoral N° 008-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 28 de octubre de 2020; y por la Resolución Directoral N° 0004-2022-EF/63.01 publicada en el Diario Oficial El Peruano el 17 de setiembre de 2022; y por la Resolución Directoral N° 0002-2025-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 01 de febrero de 2025**

## **CAPÍTULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Artículo 1. Objeto**

La presente Directiva establece las disposiciones que regulan el funcionamiento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y los procesos y procedimientos para la aplicación de las fases del Ciclo de Inversión.

#### **Artículo 2. Ámbito de aplicación**

La presente Directiva se aplica a las entidades y empresas públicas del Sector Público No Financiero que se encuentran sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones de acuerdo a lo establecido en la Ley y el Reglamento, que ejecuten inversiones con fondos públicos.

(...)

#### **Artículo 5. Definiciones**

Adicionalmente a las definiciones previstas en el artículo 3 del Reglamento, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones se aplican las siguientes definiciones:

(...)

**4. Concepción técnica:** se refiere a la alternativa de solución con la que se busca lograr el objetivo central del proyecto de inversión, acorde con la evaluación técnica y económica realizada en la ficha técnica o el estudio de preinversión, según corresponda. La ejecución de dicha alternativa de solución debe permitir lograr la meta de producto asociada al cierre de las brechas identificadas y priorizadas en la programación multianual de inversiones.

**5. Consistencia:** es la acción por la cual la UF corrobora que la concepción técnica permanece inalterada y que se cumplen con las condiciones de dimensionamiento y viabilidad del proyecto de inversión.

**6. Dimensionamiento:** es la condición por la cual el tamaño o capacidad de producción del proyecto de inversión guarda correspondencia con la demanda por el bien o servicio, dentro del área de influencia del proyecto.

(...)

#### **Artículo 26. Declaración de viabilidad**

26.1 La viabilidad de un proyecto de inversión es requisito previo a la fase de Ejecución. Se aplica a un proyecto de inversión cuando a través de la ficha técnica o estudio de preinversión ha evidenciado estar alineado al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios, tener una contribución al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad en general y que dicho bienestar sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto.

26.2 La declaración de viabilidad de un proyecto de inversión solo puede otorgarse si se cumple con los siguientes requisitos:

(...)

9. Se cautela la sostenibilidad del proyecto de inversión, la cual incluye asegurar su operación y mantenimiento.

(...)

#### **Artículo 33. Ejecución física de las inversiones**

(...)

33.2 Las modificaciones durante la ejecución física de las inversiones deben ser registradas por la UEI antes de su ejecución, mediante el Formato N° 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión y Formato N° 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, según corresponda, y siempre que se mantenga la concepción técnica y dimensionamiento, en el caso de proyectos de inversión.

33.3 Durante la ejecución física de las inversiones, la UEI debe vigilar permanentemente el avance de las mismas, inclusive cuando no las ejecute directamente, verificando que se mantengan las condiciones, parámetros y cronograma de ejecución previstos en los expedientes técnicos o documentos equivalentes.

### **CAPÍTULO VI**

#### **FASE DE FUNCIONAMIENTO DEL CICLO DE INVERSIÓN**

##### **Artículo 40. Alcance de la fase de Funcionamiento**

40.1 La fase de Funcionamiento comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión y la provisión de los servicios implementados

con dicha inversión. En esta fase las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones, así como la rendición de cuentas.

40.2 La operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de las inversiones así como la provisión de los servicios implementados con dichas inversiones, con base en las estimaciones realizadas en la fase de Formulación y Evaluación, se encuentra a cargo de la entidad titular de los activos o responsable de la provisión de los servicios.

40.3 Corresponde a las referidas entidades:

1. Programar, ejecutar y supervisar las actividades mediante las cuales se garantiza la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de las inversiones, para brindar los servicios a los usuarios de manera adecuada y oportuna, asegurando con ello su sostenibilidad, preservando su uso y vida útil.

(...)

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

(...)

##### **Tercera. Actualización del expediente técnico o documento equivalente en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública**

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 34 de la presente Directiva, para los proyectos de inversión en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública se considera como última actualización del expediente técnico o documento equivalente a la que se realizó a través del Formato SNIP 16: "Registro de Variaciones en la Fase de Inversión" y Formato SNIP 17: "Informe de Verificación de Viabilidad" de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada por la Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01.

(...)

- **Manual de Organización y Funciones del Proyecto Especial Regional Pasto Grande, aprobado con Resolución Presidencial N° 06-2013-P-CD-PERPG/GR.MOQ de 27 de mayo de 2013.**

"(...)

#### **DE LA GERENCIA DE PROYECTOS Y DESARROLLO AGRÍCOLA**

##### **Artículo 56"**

La Gerencia de Proyectos y Desarrollo Agrícola es el Órgano de Línea encargado de la programación, ejecución, evaluación y supervisión de los estudios en sus diversas etapas: así como de la planificación y realización de las actividades tendientes al desarrollo agrícola de las áreas de mejoramiento e incorporación de riego tecnificado en el ámbito del PERPG.

**Artículo 57°** Son funciones de la Gerencia de Proyectos y Desarrollo Agrícola las siguientes:

(...)

j) Fomenta, orienta y efectúa transferencias de tecnologías a través de los campos experimentales y demostrativos, priorizando las investigaciones en sistemas de riego presurizado.

(...)"

- **Expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías a nivel de Parcela – proyecto Lomas de Ilo I Etapa, aprobado con Resolución de Gerencia General N° 088-2018-PERPG/GR.MOQ de 22 de junio de 2018.**

(...)

### **Memoria Descriptiva**

(...)

### **7.0 META FÍSICA DEL PROYECTO**

(...)

#### **7.1 META FISICA DEL COMPONENTE “EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN”**

Instalación de 20 válvulas reductoras de presión y accesorios en las 10 Cámaras de concreto armado existentes en la Línea de Riego.

Instalación de 02 válvulas de Alivio en 02 Cámaras de concreto armado ya construidas en la Línea de Riego (\*) y que corresponden a las progresivas Km 6 + 040.0 y Km 17 + 103.750 respectivamente.

Instalación de 02 filtros en la cámara de Concreto Armado N° 01 (Km 0 + 500=.

(...)

#### **7.2 META FÍSICA DEL COMPONENTE “INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA”**

Instalación de 6,146.00 m de Tubería de PVC de 250 mm C-7.5 más accesorios ubicados a la salida de las 17 cajas de Derivación hacia las cabeceras de las parcelas de las Lomas de Ilo I Etapa.

#### **7.3 MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y MONITOREO AMBIENTAL**

El expediente considera actividades a desarrollar dentro los planes de monitoreo ambiental y arqueológico que se adjuntan al presente expediente.”

(...)

### **Simulación del funcionamiento hidráulico de la línea de distribución de riego**

(...)

#### **3.0 CONDICIONES DE OPERACIÓN**

El sistema analizado consiste en una tubería principal de 17.821 Km, con derivaciones en diferentes progresías a lo largo de la tubería y donde existen dispositivos de purga, drenaje derivación y control de presiones. (...)

#### **Consideraciones Técnicas**

3.1 Fluido: Agua Limpia (PH=7.5)

(...)

3.3 Presión solicitada a la salida de cada derivación de la línea principal: 30 m.c.a.

3.4 Caudal máximo en el final de la línea 59.54 lt/seg

3.5 Diámetro de la tubería y ubicación de válvulas de aire y purga en línea principal

3.6 Material de la tubería GRP y PVC (la tubería está instalada en su totalidad)

(...)

**3.7 Derivaciones de la cámara de distribución.**

**Cuadro N° 01: Derivaciones en función a progresivas**

	Progresiva (m)	Elevación (msnm)	Caudal Derivado (lt/s)
1	2+971.00	568.17	65.30
2	3+740.00	556.12	60.76
3	4+767.00	537.93	68.61
4	5+170.00	517.96	73.43
5	5+763.00	512.72	69.08
6	6+859.00	473.33	68.12
7	7+370.00	437.01	56.60
8	8+515.00	488.19	58.96
9	8+723.00	463.41	57.52
10	9+540.00	561.37	59.34
11	10+792	421.85	52.80
12	11+672	397.54	53.36
13	12+150	368.19	70.64
14	13+826	343.83	88.23
15	15+824	273.94	53.52
16	17+118	240.50	53.40
17	17+821	220.90	59.54

### 3.8 Régimen de Operación

El régimen de operación es de 16 horas de riego y 08 horas de recarga del reservorio ubicadas aguas arriba de la línea de conducción. El caudal requerido durante su operación será plena carga de 1069.23 lt /seg (...)."

#### c) Consecuencia

La situación expuesta, podría comprometer la eficiencia en el uso del presupuesto público del PERPG.

### III. DOCUMENTACION E INFORMACIÓN QUE SUSTENTA LA ORIENTACIÓN DE OFICIO

La información y documentación que la Comisión de Control ha revisado y analizado durante el desarrollo del servicio de Orientación de Oficio relacionado a la **"EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I ETAPA"**, se encuentra detallada en el Apéndice N° 1.

Las situaciones adversas identificadas en el presente informe se sustentan en la revisión y análisis de la documentación e información obtenida por la Comisión de Control, la cual ha sido señalada en la condición y se encuentra en el acervo documentario del Proyecto Especial Regional Pasto Grande.

### IV. CONCLUSIÓN

Durante la ejecución del servicio de Orientación de Oficio relacionado a la obra **"EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I ETAPA"**, se han advertido dos (2) situaciones adversas que podrían afectar la continuidad, el resultado o logro de la finalidad de la obra afectándose presupuesto de la Entidad, las cuales han sido detalladas en el presente informe.

## V. RECOMENDACIONES

1. Hacer de conocimiento al Gerente General del Proyecto Especial Regional Pasto Grande el presente Informe de Orientación de Oficio, el cual contiene dos (2) situaciones adversas identificadas como resultado del servicio de Orientación de Oficio relacionado a la obra **“EQUIPAMIENTO DE LAS CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE PARCELA· PROYECTO LOMAS DE ILO I ETAPA”**, en el Proyecto Especial Regional Pasto Grande, con la finalidad que se adopten las acciones preventivas y correctivas que correspondan, en el marco de sus competencias y obligaciones en la gestión institucional, con el objeto de asegurar el logro de la finalidad de la referida obra.
2. Hacer de conocimiento al Gerente General del Proyecto Especial Regional Pasto Grande que debe comunicar al Órgano de Control Institucional del Gobierno Regional Moquegua, en el plazo de cinco (5) días hábiles, las acciones preventivas o correctivas adoptadas o por adoptar respecto a las situaciones adversas contenidas en el presente Informe, adjuntando la documentación de sustento respectiva.

Moquegua, 25 de julio de 2025

---

**Kela Leonor Quintanilla Sosa**  
Integrante  
Comisión de Control

---

**Jean Frank Vasquez Neira**  
Gerente de Control I  
Gerencia Regional de Control Moquegua

**ANEXOS**

**Anexo N° 1**

**Numeral II y III del Informe de Levantamiento de Observaciones de la obra “Construcción de la línea de conducción N° 01 Jaguay Lomas de Ilo y Sistema de Riego I Etapa”**

“(…)

**II. ACTIVIDADES REALIZADAS**

“(…)

**3. SISTEMA DE RIEGO**

**2.1. LÍNEA DE RIEGO**

**2.1.1. POTENCIA DE COBERTURA – RELLENO SOBRE LÍNEA (CALICATAS)**

TRAMO	PROGRESIVA	DISTANCIA	“H” RELLENO
TRAMO N° 01	01+420.00		0.00
	01+430.00	10.00	0.02
	01+440.00	10.00	0.04
	01+450.00	10.00	0.06
	01+460.00	10.00	0.08
	01+470.00	10.00	0.10
	01+480.00	10.00	0.08
	01+490.00	10.00	0.06
	01+500.00	10.00	0.04
	01+510.00	10.00	0.02
	01+520.00	10.00	0.00
(…)			
TRAMO N° 11	17+750.00		0.00
	17+760.00	10.00	0.05
	17+770.00	10.00	0.10
	17+780.00	10.00	0.15
	17+790.00	10.00	0.20
	17+800.00	10.00	0.25
	17+805.00	5.00	0.27
	17+810.00	5.00	0.19
	17+820.00	10.00	0.02
	17+821.38	1.38	0.00

**III. METAS ALCANZADAS EN EL SISTEMA DE RIEGO**

a. Se instaló de 17.20 km de tubería con diámetros nominales variables entre  $\Phi$  900, 800, 700, 600, 400, 350 mm de tubería de fibra de vidrio con poliéster reforzado (GRP) y 2.28 km tubería de policloruro (PVC) de  $\Phi$  250 mm.

m. Se construyeron veintiséis (26) cajas para válvulas de aire, de concreto armado  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, implementados por cada caja con:

**Tipo I Trece (13) unidades**

- ✓ 01 ventilación de °F°G de  $\Phi$  2”
- ✓ 01 tapa de concreto de 0.70 x 0.70
- ✓ 01 válvulas de aire con brida (ventosas)
- ✓ 01 válvula tipo corte mariposa 150 mm con volante
- ✓ 02 niple SCH40 DN=150 mm con brida de longitud variable
- ✓ Pernos, espárragos y empaquetaduras completas.

**Tipo II nueve (9) unidades**

- ✓ 01 ventilación de °F°G de  $\Phi$  2"
- ✓ 01 tapa de concreto de 0.70 x 0.70
- ✓ 01 válvulas de aire de 100 mm con brida (ventosas)
- ✓ 01 válvula tipo corte mariposa 100 mm con volante
- ✓ 02 niple SCH40 DN=100 mm con brida de longitud variable
- ✓ Pernos, espárragos y empaquetaduras completas.

**Tipo III cuatro (4) unidades**

- ✓ 01 ventilación de °F°G de  $\Phi$  2"
- ✓ 01 tapa de concreto de 0.70 x 0.70
- ✓ 01 válvulas de aire de 75mm con brida (ventosas)
- ✓ 01 válvula tipo corte mariposa 75 mm con volante
- ✓ 02 nipples SCH40 DN=75 mm con brida de longitud variable
- ✓ Pernos, espárragos y empaquetaduras completas.

**Ubicación**

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM)
1	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	0+049.83
2	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	1+405.23
3	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	3+049.38
4	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	3+782.83
5	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	4+170.00
6	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	4+641.44
7	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	4+840.25
8	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	5+045.02
9	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	5+250.49
10	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	5+745.55
11	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	6+047.16
12	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	6+371.74
13	Válvula de Aire (Ventosa) de 150 mm Tipo I	6+645.13
14	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	7+372.57
15	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	7+429.87
16	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	8+501.85
17	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	9+171.06
18	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	9+431.12
19	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	10+226.87
20	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	10+746.69
21	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	11+600.11
22	Válvula de Aire (Ventosa) de 110 mm Tipo II	12+770.13
23	Válvula de Aire (Ventosa) de 75 mm Tipo III	14+138.89
24	Válvula de Aire (Ventosa) de 75 mm Tipo III	15+404.50
25	Válvula de Aire (Ventosa) de 75 mm Tipo III	16+102.03
26	Válvula de Aire (Ventosa) de 75 mm Tipo III	17+123.00

(...)

**b. Se construyeron diez (10) cámaras Reductoras de Presión, de concreto armado  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, cada cámara incluye:**

- ✓ 02 tapas de metal
- ✓ 01 tubería de ventilación de HD 10"
- ✓ 08 escalines de °F°G de ¾" para su ingreso
- ✓ 01 tapa metálica de 0.60 x 0.60 m de e=3/8"

**Ubicación**

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM)
1	Cámara Reductora de Presión	0+500
2	Cámara Reductora de Presión	1+120.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM)
3	Cámara Reductora de Presión	1+136.10
4	Cámara Reductora de Presión	6+040.00
5	Cámara Reductora de Presión	9+080.00
6	Cámara Reductora de Presión	10+246.00
7	Cámara Reductora de Presión	11+580.00
8	Cámara Reductora de Presión	12+972.60
9	Cámara Reductora de Presión	15+370.00
10	Cámara Reductora de Presión	17+103.75

(...)

n. Se han **construido dieciocho (18) Cajas de Purga**, de concreto Armado de  $f_y=210$  kg/cm<sup>2</sup>, cada caja implementada con:

**Tipo I catorce (14u)**

- ✓ 01 tapa de °F°F de seguridad
- ✓ 08 escalines de ingreso de fierro de ¾"
- ✓ 01 brida de anclaje de 200 mm
- ✓ 02 válvulas de Tipo compuerta de DN=200mm PN16
- ✓ 01 codo de 90° con brida de SCH40 DN = 300mm
- ✓ 01 reducción con 02 bridas SCH40 de DN 300mm a 200mm
- ✓ 03 Niples Brida SCH40 DN = 200mm de longitud variable
- ✓ 02 Uniones adaptador de brida de 200mm PN 16
- ✓ Pernos y empaquetaduras completas

**Tipo II dos (02u)**

- ✓ 01 tapa de °F°F de seguridad incluye candado
- ✓ 08 escalines de ingreso de fierro de ¾"
- ✓ 01 brida de anclaje de 150mm
- ✓ 02 válvulas de Tipo compuerta de DN= 150mm PN16
- ✓ 01 codo de 90° con brida de SCH40 DN = 300mm
- ✓ 01 reducción con 02 bridas SCH40 de DN 300mm a 150mm
- ✓ 03 Niples Brida SCH40 DN = 150mm de longitud variable
- ✓ 02 Uniones adaptador de brida de 150mm PN 16
- ✓ Pernos y empaquetaduras completas

**Tipo III dos (02u)**

- ✓ 01 tapa de °F°F de seguridad incluye candado
- ✓ 08 escalines de ingreso de fierro de ¾"
- ✓ 01 brida de anclaje de 100mm
- ✓ 02 válvulas de Tipo compuerta de DN= 100mm PN16
- ✓ 01 codo de 90° con brida de SCH40 DN = 300mm
- ✓ 01 reducción con 02 bridas SCH40 de DN 300mm a 100mm
- ✓ 03 Niples Brida SCH40 DN = 100mm de longitud variable
- ✓ 02 Uniones adaptador de brida de 100mm PN 16
- ✓ Pernos y empaquetaduras completas

**Ubicación**

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM)
1	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	1+617.90
2	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	3+656.41
3	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	4+488.73
4	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	4+957.74
5	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	5+090.17
6	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	5+581.46
7	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	5+838.93
8	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	6+266.36

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM)
9	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	6+502.54
10	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	7+327.39
11	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	7+349.48
12	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	7+647.53
13	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	8+141.27
14	Válvula de Purga (Limpieza) de 200 mm	9+302.67
15	Válvula de Purga (Limpieza) de 150 mm	10+024.61
16	Válvula de Purga (Limpieza) de 150 mm	10+712.97
17	Válvula de Purga (Limpieza) de 100 mm	14+095.00
18	Válvula de Purga (Limpieza) de 100 mm	17+821.39

(...)

a. Se han construido diecisiete (17) Cámaras de Derivación, de concreto Armado de  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, cada caja implementada con:

**Tipo I (para P< 50 m.c.a) Once (11u)**

- ✓ 01 tapa metálica de 1.0x1.0m, e=3/16" incluye candado
- ✓ 05 escalines de °F°G de ¾"
- ✓ 02 juntas mecánicas tipo Dresser DN 250mm PN16
- ✓ 04 Niples Brida SCH40 DN= 250mm de longitud variable
- ✓ 01 válvula de control limitadora de caudal de 250 mm con temporizador ON-OFF
- ✓ 02 bridas de anclaje DN= 250mm
- ✓ 01 Junta mecánica adaptado brida DN=250 PN16
- ✓ 01 Medidor de Caudal tipo Woltman de DN250mm
- ✓ 01 Válvula de corte tipo mariposa de 250mm

**Tipo II (para P> 50 m.c.a) seis (6u)**

- ✓ 01 tapa metálica de 1.0x1.0m, e=3/16" incluye candado
- ✓ 05 escalines de °F°G de ¾"
- ✓ 02 juntas mecánicas tip Dresser DN 250mm PN16
- ✓ 04 Niples Brida SCH40 DN= 250mm de longitud variable PN16
- ✓ 01 válvula de control limitadora de caudal y reductora de presión de 250 mm con temporizador ON-OFF
- ✓ 02 bridas de anclaje DN= 250mm
- ✓ 01 Junta mecánica adaptado brida DN=250 PN16
- ✓ 01 Medidor de Caudal tipo Woltman de DN250mm
- ✓ 01 Válvula tipo compuerta de 250mm

**Ubicación**

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÍNEA DE RIEGO PROGRESIVA (KM.)
1	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	2+971.160
2	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	3+740.00
3	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	4+767.59
4	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	5+170.00
5	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	5+763.00
6	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	6+859.57
7	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	7+730.00
9	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	8+723.00
10	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	9+540.00
11	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	10+792.78
12	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	11+678.77
13	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	12+750.52
14	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	13+826.79
15	Cámara de Derivación Tipo II (P>50 m.c.a)	15+824.71
16	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	17+118.02
17	Cámara de Derivación Tipo I (P<50 m.c.a)	17+821.38

(...)"

**Presupuesto consolidado de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión"**

Componentes	Descripción	Precio S/
1	Equipamiento de las cámaras reductoras de presión	2 450 495,29
2	Instalación de tuberías de distribución a nivel de cabecera de parcela	1 148 181,21
3	Plan de Monitoreo Arqueológico	100 054,30
4	Plan de Monitoreo Ambiental	241 515,00
	<b>Total presupuesto</b>	<b>S/ 3 940 245,80</b>
	Gastos Generales 11%	433 427,03
	Gastos de Supervisión 3.00%	118 207,37
	Gastos de Liquidación Técnica y Financiera 2%	78 804,92
	Gastos Administrativos 3.00%	118 207,37
	<b>Total presupuesto</b>	<b>S/ 4 688 892,49</b>

Fuente: Cuadro resumen analítico del Expediente técnico de la obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de cabecera de parcela – proyecto Lomas de Ilo" – Página 202.

Elaborado por: Comisión de control

**Anexo N° 3**

**Presupuesto del componente 01: "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión"**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6132.32</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	1131.32	1131.32
01.02	ALMCANE OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	m2	30.00	166.70	5001.00
<b>02</b>	<b>SERVICIOS E INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				<b>10020.50</b>
02.01	SERVICIOS HIGIÉNICOS	mes	3.50	1800.00	6300.00
02.02	AGUA PARA OBRA	mes	3.50	713.00	2495.50
02.03	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	mes	3.50	350.00	1225.00
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>15535.00</b>
03.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	9975.00	9975.00
03.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	300.00	300.00
03.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	510.00	510.00
03.04	EXAMENES MEDICOS PRE OCUPACIONALES	glb	1.00	4200.00	4200.00
03.05	SUMINISTRO DE RECURSOS PARA EMERGENCIA	glb	1.00	550.00	550.00
<b>04</b>	<b>TRANSPORTE Y/O MOVILIZACIÓN DE RECURSOS</b>				<b>139178.00</b>
04.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	día	101.00	994.00	100394.00
04.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE PERSONAL A OBRA	día	101.00	384.00	38784.00
<b>05</b>	<b>CAMARA DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION</b>				<b>2237550.59</b>
<b>05.01</b>	<b>SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO HIDROMECANICO EN CAMARA DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION</b>				<b>1199683.58</b>
05.01.01	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400 MM PN 16	und	6	103145.26	618871.56
05.01.02	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 350 MM PN 16	und	2	57009.41	114018.82
05.01.03	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 300 MM PN 16	und	4	46480.78	185923.12
05.01.04	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 250 MM PN 16	und	2	32094.87	64189.74
05.01.05	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 200 MM PN 16	und	4	20779.64	83118.56
05.01.06	SUMINISTRO DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 150 MM PN 16	und	2	13902.17	27804.34
05.01.07	SUMINISTRO DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 300 MM PN 16	und	2	45740.45	91480.9
05.01.08	SUMINISTRO DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 150 MM PN 16	und	1	14276.54	14276.54
05.02	<b>SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION Y DE ALIVIO</b>				<b>913045.54</b>
05.02.01	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400MM PN 16; KM 00+500.00	und	1	210955.98	210955.98
05.02.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400MM PN 16; KM 01+120.00	und	1	106817.98	106817.98
05.02.03	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400MM PN 16; KM 01+396.10	und	1	106817.98	106817.98
05.02.04	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 350 MM PN 16; KM 06+040.00	und	1	124717.92	124717.92
05.02.05	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 300 MM PN 16; KM 09+080.00	und	1	71701.12	71701.12
05.02.06	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 300 MM PN 16; KM 10+240.00	und	1	73985.24	73985.24
05.02.07	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 250MM PN 16; KM 11+580.00	und	1	59157.46	59157.46
05.02.08	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 200MM PN 16; KM 12+972.60	und	1	52446.82	52446.82
05.02.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 200MM PN 16; KM 15+370.00	und	1	38268.89	38268.89
05.02.10	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 150MM PN 16; KM 17+103.75	und	1	37300.29	37300.29
05.02.11	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO	und	1	25643	25643

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
	DE PRESION D=300MM PN 16; KM 06+040				
05.02.12	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION D=150MM PN 16; KM 17+103.75	und	1	5232.86	5232.86
05.03	<b>MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDROMECANICO EN CAMARA DE VALVULAS REDUCTORAS SOSTENEDORAS DE PRESION</b>				82370.64
05.03.01	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400 MM PN16	und	3	3432.11	10296.33
05.03.02	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 350 MM PN16	und	1	3432.11	3432.11
05.03.03	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 300 MM PN16	und	2	3432.11	6864.22
05.03.04	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 250 MM PN16	und	1	3432.11	3432.11
05.03.05	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 200 MM PN16	und	2	3432.11	6864.22
05.03.06	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 150 MM PN16	und	1	3432.11	3432.11
05.03.07	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 300 MM PN16	und	1	3432.11	3432.11
05.03.08	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 150 MM PN16	und	1	3432.11	3432.11
05.03.09	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 400 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	3	3432.11	10296.33
05.03.10	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 350 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	1	3432.11	3432.11
05.03.11	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 300 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	2	3432.11	6864.22
05.03.12	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 250 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	1	3432.11	3432.11
05.03.13	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 200 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	2	3432.11	6864.22
05.03.14	MONTAJE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 150 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	1	3432.11	3432.11
05.03.15	MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 300 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	1	3432.11	3432.11
05.03.16	MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESION DE 150 MM PN16 EN CAJA DE °C°A	und	1	3432.11	3432.11
<b>05.04</b>	<b>CONCRETO Y ENCOFRADO EN CAMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN</b>				21221.39
05.04.01	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	m3	28.56	536.44	15320.73
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	159.65	36.96	5900.66
<b>05.05</b>	<b>RELLENO COMPACTADO EN CÁMARA REDUCTORA DE PRESIÓN</b>				8507.95
<b>05.05.01</b>	<b>RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS</b>	m3	183.44	46.38	8507.95
05.06	<b>MAMPOSTERIA DE PIEDRA EN CÁMARA REDUCTORA DE PRESIÓN Y ALIVIO</b>				12721.49
05.06.01	PREPARACIÓN DE ZANJA PARA MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m2	70.62	36.76	2595.99
05.06.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m2	70.62	143.38	10125.50
06	<b>PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA</b>				12078.88
06.01	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE RIEGO	glb	1.00	11578.88	11578.88
06.02	AUTORIZACIÓN DE USO DE AGUA	glb	1.00	500.00	500.00
07	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>				10000.00
07.01	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN OBRA	glb	1.00	10000.00	10000.00
08	<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>				20000.00
08.01	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL SISTEMA I ETAPA	glb	1.00	20000.00	20000.00
<b>COSTO DIRECTO DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPAMIENTO DE CAMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN</b>					<b>2450495.29</b>
<b>S/</b>					

Fuente: Presupuesto de expediente técnico de obra equipamiento de cámaras reductoras de presión.

**Anexo N° 4**  
**Presupuesto del componente 02: Instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela**  
**proyecto Lomas de Ilo I Etapa**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>52,733.32</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M	und	1	1,131.32	1,131.32
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	m2	30	166.7	5,001.00
01.03	MANTENIMIENTO Y PERFILADO DE VIAS DE ACCESO	m2	20,000.00	2.33	46,601.00
<b>02</b>	<b>SERVICIOS E INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				<b>5,626.00</b>
02.01	SERVICIOS HIGIENICOS	mes	2	1,800.00	3,600.00
02.02	AGUA PARA OBRA	mes	2	713	1,426.00
03	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				15,535.00
03.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1	9,975.00	9,975.00
03.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1	300	300
03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1	510	510
03.04	EXAMENES MEDICOS PRE OCUPACIONALES	glb	1	4,200.00	4,200.00
03.05	SUMINISTRO DE RECURSOS PARA EMERGENCIA	glb	1	550	550
04	TRANSPORTE Y/O MOVILIZACION DE RECURSOS				75,242.00
04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MATERIALES	dia	69	634	43,746.00
04.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE PERSONAL A OBRA	dia	69	384	26,496.00
04.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	vje	2	2,500.00	5,000.00
05	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO				36,630.34
05.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	m	6,146.33	1.05	6,453.33
05.02	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	m	6,146.33	4.91	30,177.01
<b>06</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION DE TUBERIA DE PVC DE CAMARAS DE DERIVACION A PARCELAS DE RIEGO</b>				<b>532,672.31</b>
<b>06.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>235,859.38</b>
06.01.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m3	5,709.94	5.5	31,318.01
06.01.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS DE TUBERIA	m2	4,316.33	3.5	17,208.91
06.01.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA E= 0.20m	m3	983.37	57.97	56,839.66
06.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3,134.58	27.08	84,881.72
06.01.05	RELLENO FINAL	m3	1,290.52	9.52	12,285.75
06.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3,447.33	8.62	22,825.36
<b>06.02</b>	<b>TUBERIA DE PVC (SUMINISTRO Y MONTAJE)</b>				<b>688,712.96</b>
06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=250MM L=6M C-7,5	m	8,361.15	102.48	651,890.65
06.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC	glb	1	24,972.88	24,972.88
06.02.03	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA DE PVC	km	6.15	3,227.55	19,849.43
<b>07</b>	<b>ANCLAJE EN TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC</b>				<b>5,343.24</b>
07.01	CONCRETO fc= 175 Kg/cm2	m3	7.32	483.55	3,539.59
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.8	36.95	1,803.65
<b>08</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>25,000.00</b>
08.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1	25,000.00	25,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/</b>	<b>1,148,181.21</b>

**Anexo N° 5**  
**Presupuesto del componente 03: Monitoreo ambiental**

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
<b>01</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				<b>101,885.00</b>
01.01	OSSMA	mes	5	19,773.00	98,865.00
01.02	SERVICIO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO SCTR	mes	5	600	3,000.00
<b>02</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>				<b>77,500.00</b>
02.01	ANALISIS DE LABORATORIO - AGUA	und	5	8,000.00	40,000.00
02.02	ANALISIS DE LABORATORIO - AIRE	und	5	6,500.00	32,500.00
02.03	ANALISIS DE LABORATORIO - EFLUENTES	und	5	1,000.00	5,000.00
<b>03</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>				<b>6,150.00</b>
03.01	IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION DE ZONAS SEGURAS	gibl	1	1,000.00	1,000.00
03.02	ENTRENAMIENTO, CAPACITACION DE LAS BRIGADAS Y SIMULACROS	und	5	200	1,000.00
03.03	EQUIPOS BASICOS DE PROTECCION Y COMUNICACION	gibl	1	2,950.00	2,950.00
03.04	EQUIPOS DE COMUNICACION	gibl	1	1,200.00	1,200.00
<b>04</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				<b>26,300.00</b>
04.01	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	mes	5	5,160.00	25,800.00
04.02	ALMACEN DE RESIDUOS SOLIDOS	und	1	500	500
<b>05</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL</b>	<b>gibl</b>	<b>1</b>	<b>21,700.00</b>	<b>21,700.00</b>
05.01	CAPACITACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	5	4,340.00	21,700.00
06	PLAN DE CIERRE	gibl	1	6,000.00	6,000.00
06.01	RESTAURACION DE LA ZONA	gibl	1	8,000.00	8,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/</b>	<b>241,515.00</b>

## Anexo N° 6 Evaluación del cálculo hidráulico

### 6.1 CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS CAUDAL 1069.23 LT/SEG - ESTADO CRITICO TUBERÍA LLENA CON VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN Y VÁLVULAS DE ALIVIO QUE DEJAN DE FUNCIONAR Y DERIVÁNDOSE SOLO EL CAUDAL DE AGUA EN LA ÚLTIMA DERIVACIÓN.

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD L m	D - intern mm.	D mm.	TIPO de Tubería	CAUDAL Q lps	COEFICIENTE C	VELOCIDAD V m/seg	COTA SANANTE DE TUBERÍA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTADICA Ref. Nivel inicial Agua 752.88	PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	PROGRESIVA De K1/m hasta K2/m		
								H1 m.s.n.m.	H2 m.s.n.m.	H1 - H2 m	Inicial m.c.a.	Final m.c.a.						
RESERVOIRIO - VA 1	49.83	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	752.88	748.68	4.20	0.00	4.09	4.09	4.20	PN-10	0+000.00	0+049.831
VA 1 - VRP 1	450.17	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	748.68	649.93	98.75	101.79	101.79	102.95	101.79	PN-10	0+049.831	0+500
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°1</b>						<b>PE = 101.79</b>		<b>PR = 101.79</b>						<b>752.88</b>				
VRP 1 - VRP 2	520.00	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	649.93	598.86	51.07	101.79	151.42	151.42	151.42	PN-10	0+500	1+120
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°2</b>						<b>PE = 151.42</b>		<b>PR = 151.42</b>						<b>752.88</b>				
VRP 2 - VRP 3	276.16	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	598.86	568.35	30.51	151.42	181.29	181.29	181.29	PN-10	1+120	1+396.1
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°3</b>						<b>PE = 181.29</b>		<b>PR = 181.29</b>						<b>752.88</b>				
VRP 3 - VA 2	9.13	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	568.35	566.70	1.65	181.29	182.92	182.92	182.92	PN-10	1+396.1	1+405.233
VA 2 - VP 1	212.67	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	566.70	494.523	72.18	182.92	254.60	254.60	254.60	PN-10	1+405.233	1+617.9
VP 1 - T 1	1,533.26	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	494.52	568.17	-73.65	254.60	177.81	177.81	184.71	PN-10	1+617.9	2+971.16
T 1 - VA 3	78.22	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	568.17	567.88	0.29	177.81	177.93	177.93	185.00	PN-10	2+971.16	3+049.38
VA 3 - VP 2	607.03	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	567.88	535.32	32.56	177.93	209.07	209.07	217.56	PN-10	3+049.38	3+656.41
VP 2 - T 2	83.59	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	535.32	554.11	-18.79	209.07	190.13	190.13	196.77	PN-10	3+656.41	3+740
T 2 - Prog. 3+750	10.00	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	554.11	555.04	-0.93	190.13	189.18	189.18	197.84	PN-10	3+740	3+750
Prog. 3+750 - VA 4	32.84	880.20	900	35	GRP	1,069.23	151	1.68	555.04	555.80	-0.76	189.18	188.34	188.34	197.08	PN-16	3+750	3+782.835
VA 4 - VA 5	387.17	880.20	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	555.80	531.50	24.30	188.34	211.74	211.74	221.38	PN-16	3+782.835	4+170
VA 5 - VP 3	318.73	880.20	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	531.50	475.42	56.08	211.74	267.08	267.08	277.46	PN-16	4+170	4+488.73
VP 3 - VA 6	152.71	880.20	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	475.42	537.03	-61.60	267.08	205.13	205.13	215.85	PN-16	4+488.73	4+641.44
VA 6 - Prog. 4+646	4.56	880.20	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	537.03	537.05	-0.02	205.13	205.09	205.09	215.83	PN-16	4+641.44	4+646
Prog. 4+646 - T 3	121.39	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	537.05	537.69	-0.64	205.09	203.95	203.95	215.19	PN-10	4+646	4+767.59
T 3 - VA 7	72.66	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	537.69	538.17	-0.48	203.95	203.17	203.17	214.71	PN-10	4+767.59	4+840.25
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	538.17	494.75	43.42	203.17	246.10	246.10	258.13	PN-10	4+840.25	4+957.74
VP 4 - VA 8	87.28	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	494.75	502.05	-7.30	246.10	238.44	238.44	250.83	PN-10	4+957.74	5+045.022
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	502.05	495.16	6.90	238.44	245.15	245.15	257.73	PN-10	5+045.022	5+090.17
VP 5 - T 4	79.83	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	495.16	523.20	-28.05	245.15	216.77	216.77	229.68	PN-10	5+090.17	5+170
T 4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	523.20	524.66	-1.46	216.77	214.98	214.98	228.22	PN-10	5+170	5+250.49
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	524.66	469.82	54.84	214.98	268.45	268.45	283.06	PN-10	5+250.49	5+581.46
VP 6 - VA 10	164.09	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	469.82	514.80	-44.98	268.45	222.79	222.79	238.08	PN-10	5+581.46	5+745.55
VA 10 - T 5	17.45	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	514.80	512.06	2.74	222.79	225.45	225.45	240.82	PN-10	5+745.55	5+763
T 5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	512.06	488.56	23.51	225.45	248.65	248.65	264.32	PN-10	5+763	5+838.93
VP 7 - VRP 4	201.07	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	488.56	503.23	-14.67	248.65	233.14	233.14	249.65	PN-10	5+838.93	6+040
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°4</b>						<b>PE = 233.14</b>		<b>PR = 233.14</b>						<b>752.88</b>				
VRP 4 - V 11	7.17	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	503.23	502.08	1.15	233.14	234.26	234.26	250.80	PN-10	6+040	6+047.169
V 11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	502.08	435.47	66.60	234.26	299.96	299.96	317.41	PN-10	6+047.169	6+266.36
VP 8 - VA 12	105.38	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	435.47	453.77	-18.30	299.96	281.23	281.23	299.11	PN-10	6+266.36	6+371.74
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	453.77	431.02	22.75	281.23	303.44	303.44	321.86	PN-10	6+371.74	6+502.54
VP 9 - VA 13	142.59	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	431.02	475.15	-44.13	303.44	258.72	258.72	277.73	PN-10	6+502.54	6+645.13
VA 13 - T 6	214.44	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	475.15	473.03	2.12	258.72	259.94	259.94	279.85	PN-10	6+645.13	6+859.57
T 6 - Prog. 6+940	80.43	781.20	800	31.5	GRP	1,069.23	150	2.13	473.03	474.11	-1.08	259.94	258.53	258.53	278.77	PN-10	6+859.57	6+940
Prog. 6+940 - VP 10	387.39	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	151	2.78	474.11	426.21	47.90	258.53	303.40	303.40	326.67	PN-16	6+940	7+327.39
VP 10 - T 7	42.61	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	426.21	433.09	-6.88	303.40	296.18	296.18	319.79	PN-16	7+327.39	7+370
T 7 - VA 14	2.57	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	433.09	432.94	0.15	296.18	296.31	296.31	319.94	PN-16	7+370	7+372.573
VA 14 - VP 11	21.91	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	432.94	429.60	3.35	296.31	299.49	299.49	323.29	PN-16	7+372.573	7+394.48
VP 11 - VA 15	15.40	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	429.60	431.38	-1.78	299.49	297.42	297.42	321.50	PN-16	7+394.48	7+429.876
VA 15 - VP 12	217.65	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	431.38	412.54	18.84	297.42	314.54	314.54	340.35	PN-16	7+429.876	7+647.53
VP 12 - VP 13	493.74	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	412.54	389.10	23.44	314.54	334.07	334.07	361.79	PN-16	7+647.53	8+141.27
VP 13 - Prog. 8+300	158.73	683.80	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	389.10	444.27	-55.18	334.07	277.64	277.64	306.61	PN-16	8+141.27	8+300
Prog. 8+300 - VA 16	201.85	678.00	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	444.27	488.35	-44.08	277.64	231.90	231.90	264.54	PN-16	8+300	8+501.85
VA 16 - T 8	13.15	678.00	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	488.35	487.95	0.40	231.90	232.18	232.18	264.90	PN-10	8+501.85	8+515
T 8 - T 9	208.00	678.00	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	487.95	479.94	8.01	232.18	238.47	238.47	272.94	PN-10	8+515	8+723
T 9 - Prog. 8+760	37.00	678.00	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	479.94	478.72	1.22	238.47	239.39	239.39	274.16	PN-10	8+723	8+760
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	478.72	467.43	11.29	239.39	248.14	248.14	285.45	PN-6	8+760	9+080
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°5</b>						<b>PE = 248.14</b>		<b>PR = 248.14</b>						<b>752.88</b>				
VRP 5 - VA 17	91.06	683.20	700	27.6	GRP	1,069.23	150	2.78	467.43	468.11	-0.68	248.14	246.73	246.73	284.77	PN-6		

## 6.2 CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS CAUDAL 1069.23 LT/SEG: TUBERIA LLENA CON LAS 17 DERIVACIONES FUNCIONANDO, DEJANDO DE FUNCIONAR LAS REDUCTORAS DE PRESIÓN N°s 1, 2, 3, 6, 8 y 9.

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD		DIAMETRO		TIPO	CAUDAL	COEFICIENTE	VELOCIDAD	COTA RASANTE DE TUBERIA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTÁTICA Ref. Nivel Inicial Agua 752.41	PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	PROGRESIVA De Km+m hasta Km+m
	L	D - Intern	D	D					H1	H2	H1 - H2	Inicial	Final				
	m	m	m	Inch	Tubería	lps	m/seg	m.s.n.m.	m.s.n.m.	m	m.c.a.	m.c.a.					
<b>RED MATRIZ DE DISTRIBUCION: DERIVACION N° 01 A DERIVACION N° 17</b>																	
RESERVOIRIO - VA 1	49.83	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	752.41	748.95	3.46	0.00	3.34	3.46	PN-10	0+000.00	0+049.831
VA 1 - VRP 1	490.17	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	748.95	650.37	98.58	3.34	100.88	100.88	PN-10	0+049.831	0+500
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°1 P1</b>																	
VRP 1 - VRP2	620.00	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.76	650.37	599.31	51.06	100.88	150.50	150.50	PN-10	0+500	1+120
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°2 : P2</b>																	
VRP 2 - VRP3	256.10	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	599.31	568.80	30.51	150.50	180.37	180.37	PN-10	1+120	1+396.1
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°3: P3</b>																	
VRP 3 - VA 2	9.13	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	568.80	567.54	1.26	180.37	181.61	181.61	PN-10	1+396.1	1+405.233
VA2 - VPI	212.67	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	567.54	494.54	73.00	181.61	254.11	254.11	PN-10	1+405.233	1+617.9
VPI - T1	1,353.26	879.80	900	35	GRP	1,069.23	150	1.68	494.54	568.17	-73.63	254.11	177.34	177.34	PN-10	1+617.9	2+971.16
T1 - VA3	78.22	879.80	900	35	GRP	1,003.93	150	1.58	568.17	568.72	-0.55	177.34	176.63	176.63	PN-10	2+971.16	3+049.38
VA3 - VP2	607.03	879.80	900	35	GRP	1,003.93	150	1.58	568.72	534.70	34.02	176.63	209.40	209.40	PN-10	3+049.38	3+656.41
VP2 - T2	83.59	879.80	900	35	GRP	1,003.93	150	1.58	534.70	554.11	-19.41	209.40	189.83	189.83	PN-10	3+656.41	3+740
T2 - Prog. 3+750	10.00	879.80	900	35	GRP	943.17	150	1.48	554.11	556.07	-1.96	189.83	187.86	187.86	PN-10	3+740	3+750
Prog. 3+750 - VA4	32.84	880.20	900	35	GRP	943.17	151	1.48	556.07	555.80	0.27	187.86	188.07	188.07	PN-16	3+750	3+782.835
VA4 - VA5	387.17	880.20	900	35	GRP	943.17	150	1.48	555.80	530.45	25.35	188.07	212.71	212.71	PN-16	3+782.835	4+170
VA5 - VP3	318.73	880.20	900	35	GRP	943.17	150	1.48	530.45	473.53	56.92	212.71	269.04	269.04	PN-16	4+170	4+488.73
VP3 - VA6	152.71	880.20	900	35	GRP	943.17	150	1.48	473.53	537.42	-63.89	269.04	204.87	204.87	PN-16	4+488.73	4+641.44
VA 6 - Prog. 4+646	4.56	880.20	900	35	GRP	943.17	150	1.48	537.42	537.42	0.00	204.87	204.86	204.86	PN-16	4+641.44	4+646
Prog. 4+646 - T3	121.59	781.20	800	31.5	GRP	943.17	150	1.88	537.42	537.73	-0.31	204.86	204.15	204.15	PN-10	4+646	4+767.59
T3 - VA 7	72.66	781.20	800	31.5	GRP	874.560	150	1.74	537.73	538.51	-0.78	204.15	203.17	203.17	PN-10	4+767.59	4+840.25
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	874.560	150	1.74	538.51	493.92	44.59	203.17	247.42	247.42	PN-10	4+840.25	4+957.74
VP 4 - VA 8	87.28	781.20	800	31.5	GRP	874.560	150	1.74	493.92	502.24	-8.32	247.42	238.85	238.85	PN-10	4+957.74	5+045.022
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	874.560	150	1.74	502.24	492.76	9.48	238.85	248.20	248.20	PN-10	5+045.022	5+090.17
VP 5 - T4	79.83	781.20	800	31.5	GRP	874.560	150	1.74	492.76	526.81	-34.05	248.20	213.92	213.92	PN-10	5+090.17	5+170
T4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	801.130	150	1.59	526.81	525.83	0.98	213.92	214.71	214.71	PN-10	5+170	5+250.49
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	801.130	150	1.59	525.83	468.92	56.91	214.71	270.82	270.82	PN-10	5+250.49	5+581.46
VP 6 - VA 10	164.09	781.20	800	31.5	GRP	801.130	150	1.59	468.92	515.80	-46.88	270.82	223.54	223.54	PN-10	5+581.46	5+745.55
VA 10 - T5	17.45	781.20	800	31.5	GRP	801.130	150	1.59	515.80	513.00	2.80	223.54	226.30	226.30	PN-10	5+745.55	5+763
T5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	513.00	487.89	25.11	226.30	251.25	251.25	PN-10	5+763	5+838.93
VP 7 - VRP4	201.07	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	487.89	503.53	-15.64	251.25	235.20	235.20	PN-10	5+838.93	6+040
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°4 P4</b>																	
VRP4 - V11	7.17	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	503.53	506.46	-2.93	98.00	95.06	95.06	PN-10	6+040	6+047.169
V11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	506.46	434.52	71.94	95.06	166.54	166.54	PN-10	6+047.169	6+266.36
VP 8 - VA 12	105.38	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	434.52	454.22	-19.70	166.54	146.63	146.63	PN-10	6+266.36	6+371.74
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	454.22	430.49	23.73	146.63	170.09	170.09	PN-10	6+371.74	6+502.54
VP 9 VA 13	142.59	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	430.49	475.21	-44.72	170.09	125.08	125.08	PN-10	6+502.54	6+645.13
VA 13 - T6	214.44	781.20	800	31.5	GRP	732.050	150	1.46	475.21	473.04	2.17	125.08	126.81	126.81	PN-10	6+645.13	6+859.57
T6 - Prog. 6+940	80.43	781.20	800	31.5	GRP	663.930	150	1.32	473.04	474.41	-1.37	126.81	125.30	125.30	PN-10	6+859.57	6+940
Prog. 6+940 - VP10	387.29	683.80	700	27.6	GRP	663.930	151	1.73	474.41	425.59	48.82	125.30	172.86	172.86	PN-16	6+940	7+327.39
VP10 - T7	42.61	683.80	700	27.6	GRP	663.930	150	1.73	425.59	437.01	-11.42	172.86	161.30	161.30	PN-16	7+327.39	7+370
T7 - VA14	2.57	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	437.01	433.69	3.32	161.30	164.62	164.62	PN-16	7+370	7+372.573
VA14 - VP11	21.91	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	433.69	428.43	5.26	164.62	169.82	169.82	PN-16	7+372.573	7+394.48
VP 11 - VA15	35.40	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	428.43	431.98	-3.55	169.82	166.17	166.17	PN-16	7+394.48	7+429.876
VA 15 - VP 12	217.65	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	431.98	411.65	20.33	166.17	185.89	185.89	PN-16	7+429.876	7+647.53
VP 12 - VP 13	493.74	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	411.65	389.92	21.73	185.89	206.26	206.26	PN-16	7+647.53	8+141.27
VP 13 - Prog. 8+300	158.73	683.80	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	389.92	442.93	-53.01	206.26	152.80	152.80	PN-16	8+141.27	8+300
Prog. 8+300 - VA 16	201.85	678.00	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	442.93	489.09	-46.16	152.80	106.06	106.06	PN-10	8+300	8+501.85
VA 16 - T 8	13.15	678.00	700	27.6	GRP	607.330	150	1.58	489.09	488.00	1.09	106.06	107.11	107.11	PN-10	8+501.85	8+515
T 8 - T 9	208.00	678.00	700	27.6	GRP	548.370	150	1.42	488.00	480.26	7.74	107.11	114.35	114.35	PN-10	8+515	8+723
T 9 - Prog. 8+760	37.00	678.00	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	480.26	479.15	1.11	114.35	115.39	115.39	PN-10	8+723	8+760
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	479.15	467.82	11.33	115.39	126.12	126.12	PN-6	8+760	9+080
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION N°5 P5</b>																	
VRP 5 - VA 17	91.06	683.20	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	479.15	469.17	9.98	52.55	62.36	62.36	PN-6	9+080	9+171.06
VA 17 - VP 14	131.61	683.20	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	469.17	434.04	35.13	62.36	97.24	97.24	PN-6	9+171.06	9+302.67
VP 14 - VA 18	128.45	683.20	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	434.04	467.40	-33.36	97.24	63.64	63.64	PN-6	9+302.67	9+431.12
VA 18 - T10	108.88	683.20	700	27.6	GRP	490.850	150	1.28	467.40	462.14	5.26	63.64	68.69	68.69	PN-6	9+431.12	9+540
T 10 - Prog. 9+700	160.00	683.20	700	27.6	GRP	431.510	150	1.12	462.14	454.60	7.54	68.69	76.00	76.00	PN-6	9+540	9+700
Prog. 9+700 - VP 15	334.61	585.00	600	24	GRP	431.510	150	1.53	454.60	426.10	28.50	76.00	103.47	103.47	PN-6	9+700	10+024.61
VP 15 - VA 19	202.26	585.00	600	24	GRP	431.510	150	1.53	426.10	440.52	-14.42	103.47					

### 6.3 CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS CAUDAL 650 LT/SEG CON REDUCTORAS DE PRESIÓN FUNCIONANDO Y CAPACIDAD PARA DERIVAR AGUA APROXIMADAMENTE SOLO A 11 PARCELAS.

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD		DIAMETRO		TIPO	CAUDAL Q	COEFICIENTE C	COTA RASANTE DE TUBERIA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA		PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	PROGRESIVA
	L	D - Intern	D	D				H1	H2	H1 - H2	Inicial	final		Ref.Nivel Inicial Agua	752.88		
	m	m.m.	m.m.	inch				Tubería	lps	m.s.n.m.	m.s.n.m.	m		m.c.a.	m.c.a.		
<b>RED MATRIZ DE DISTRIBUCION: DERIVACION N° 01 A DERIVACION N° 17</b>																	
VA 1 - VRP 1	450.17	879.80	900	35	GRP	650.00	150	748.68	649.93	98.75	4.16	102.49	102.49	102.95	PN-10	0+049.831	0+500
VA2 - VP1	212.67	879.80	900	35	GRP	650.00	150	566.70	494.523	72.18	32.77	104.75	104.75	105.21	PN-10	1+405.233	1+617.9
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	538.17	494.75	43.42	57.91	101.13	101.13	104.98	PN-10	4+840.25	4+957.74
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	502.05	495.16	6.90	93.69	100.51	100.51	104.58	PN-10	5+045.022	5+090.17
T4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	523.20	524.66	-1.46	72.34	70.75	70.75	75.08	PN-10	5+170	5+250.49
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	524.66	469.82	54.84	70.75	125.04	125.04	129.92	PN-10	5+250.49	5+581.46
T5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	512.06	488.56	23.51	82.50	105.88	105.88	111.18	PN-10	5+763	5+838.93
V11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	502.08	435.47	66.60	39.01	105.25	105.25	107.97	PN-10	6+047.169	6+266.36
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	453.77	431.02	22.75	86.78	109.32	109.32	112.42	PN-10	6+371.74	6+502.54
T7 - VA14	2.57	683.80	700	27.6	GRP	525.280	150	433.09	432.94	0.15	105.45	105.60	105.60	110.50	PN-16	7+370	7+372.573
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	408.800	150	478.72	467.43	11.29	56.95	67.81	67.81	76.01	PN-6	8+760	9+080
VA 17 - VP 14	131.61	683.20	700	27.6	GRP	408.800	150	468.11	431.91	36.20	27.45	63.48	63.48	78.48	PN-6	9+171.06	9+302.67
Prog. 9+700 - VP 15	324.61	585.00	600	24	GRP	349.460	150	453.36	429.19	24.17	41.55	65.02	65.02	81.20	PN-6	9+700	10+024.61
VP 15 - VA 19	202.26	585.00	600	24	GRP	349.460	150	429.19	439.27	-10.08	65.02	54.51	54.51	71.12	PN-6	10+024.61	10+226.87
VA 19 - VRP 6	19.13	585.00	600	24	GRP	349.460	150	439.27	438.82	0.45	54.51	54.92	54.92	71.57	PN-6	10+226.87	10+246
T11 - VRP 7	787.22	585.00	600	24	GRP	296.660	150	420.13	400.26	19.87	40.41	59.04	59.04	68.38	PN-6	10+792.78	11+580
VA 21 - T12	78.66	585.00	600	24	GRP	296.660	150	399.56	396.84	2.71	24.29	26.88	26.88	30.77	PN-6	11+600.112	11+678.77
T 12 - T 13	1,071.75	585.00	600	24	GRP	243.300	150	396.84	367.02	29.82	26.88	55.53	55.53	60.59	PN-6	11+678.77	12+750.52
T 13 - VA 22	19.61	585.00	600	24	GRP	172.660	150	367.02	366.42	0.60	55.53	56.12	56.12	61.19	PN-6	12+750.52	12+770.13
VA 22 - Prog. 12+890	119.87	585.00	600	24	GRP	172.660	150	366.42	363.97	2.46	56.12	58.50	58.50	63.65	PN-6	12+770.13	12+890
Prog. 12+890 - VRP8	82.60	487.40	500	20	GRP	172.660	150	363.97	364.23	-0.26	58.50	58.12	58.12	63.38	PN-6	12+890	12+972.6

### 6.4 CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS CAUDAL 650 LT/SEG: TUBERIA MEDIO LLENA CON REDUCTORAS DE PRESIÓN FUNCIONANDO Y DERIVÁNDOSE EL AGUA SÓLO EN LAS CÁMARAS DE DERIVACIÓN N°s 8, 11 Y 15.

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD		DIAMETRO		TIPO	CAUDAL Q	COEFICIENTE C	VELOCIDAD V	COTA RASANTE DE TUBERIA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA		PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	CLASE DE TUBERIA	PROGRESIVA
	L	D - Intern	D	D					H1	H2	H1 - H2	Inicial	final		Ref.Nivel Inicial Agua	752.88			
	m	m.m.	m.m.	inch					Tubería	lps	m/seg	m.s.n.m.	m.s.n.m.		m	m.c.a.			
<b>RED MATRIZ DE DISTRIBUCION: DERIVACION N° 01 A DERIVACION N° 17</b>																			
RESERVOIRIO - VA	49.83	879.80	900	35	GRP	650.00	150	1.07	752.88	748.68	4.20	0.00	4.16	4.16	4.20	PN-10	PN - 5	0+000.00	0+049.831
VA 1 - VRP 1	450.17	879.80	900	35	GRP	650.00	150	1.07	748.68	649.93	98.75	4.16	102.49	102.49	102.95	PN-10	PN - 16	0+049.831	0+500
VA2 - VP1	212.67	879.80	900	35	GRP	650.00	150	1.02	566.70	494.523	72.18	32.77	104.75	104.75	105.21	PN-10	PN - 16	1+405.233	1+617.9
VP1 - T1	1,353.26	879.80	900	35	GRP	650.00	150	1.02	494.52	568.17	-73.65	104.75	29.85	29.85	31.56	PN-10	PN - 5	1+617.9	2+971.16
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	538.17	494.75	43.42	57.91	101.13	101.13	104.98	PN-10	PN - 16	4+840.25	4+957.74
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	502.05	495.16	6.90	93.69	100.51	100.51	104.58	PN-10	PN - 16	5+045.022	5+090.17
T4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	523.20	524.66	-1.46	72.34	70.75	70.75	75.08	PN-10	PN - 10	5+170	5+250.49
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	524.66	469.82	54.84	70.75	125.04	125.04	129.92	PN-10	PN - 16	5+250.49	5+581.46
T5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	512.06	488.56	23.51	82.50	105.88	105.88	111.18	PN-10	PN - 16	5+763	5+838.93
V11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	502.08	435.47	66.60	39.01	105.25	105.25	107.97	PN-10	PN - 16	6+047.169	6+266.36
VP 8 - VA 12	105.38	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	435.47	433.02	-18.30	105.25	86.78	86.78	89.67	PN-10	PN - 10	6+266.36	6+371.74
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	650.00	150	1.29	453.77	431.02	22.75	86.78	109.32	109.32	112.42	PN-10	PN - 16	6+371.74	6+502.54
T7 - VA14	2.57	683.80	700	27.6	GRP	591.04	150	1.69	433.09	432.94	0.15	105.18	105.32	105.32	110.50	PN-16	PN - 16	7+370	7+372.573
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	591.04	150	1.54	478.72	467.43	11.29	55.24	65.68	65.68	76.01	PN-6	PN - 16	8+760	9+080
<b>CENTRO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION</b>					<b>PE -</b>	<b>65.68</b>			<b>PR -</b>	<b>27.367354</b>					<b>499.10</b>				
VA 17 - VP 14	131.61	683.20	700	27.6	GRP	591.04	150	1.54	468.11	431.91	36.20	26.45	62.30	62.30	67.19	PN-6	PN - 7.5	9+171.06	9+302.67
Prog. 9+700 - VP 15	324.61	585.00	600	24	GRP	591.04	150	2.09	453.36	429.19	24.17	39.79	62.12	62.12	69.91	PN-6	PN - 7.5	9+700	10+024.61
VA 19 - VRP 6	19.13	585.00	600	24	GRP	591.04	150	2.09	439.27	438.82	0.45	50.90	51.25	51.25	60.28	PN-6	PN - 7.5	10+226.87	10+246
T11 - VRP 7	787.22	585.00	600	24	GRP	538.24	150	1.90	420.13	400.26	19.87	36.95	53.09	53.09	63.68	PN-6	PN - 7.5	10+792.78	11+580
VA 21 - T12	78.66	585.00	600	24	GRP	538.24	150	1.90	399.56	396.84	2.71	21.84	24.18	24.18	28.89	PN-6	PN - 5	11+600.112	11+678.77
VA 22 - Prog. 12+890	119.87	585.00	600	24	GRP	538.24	150	1.90	366.42	363.97	2.46	49.42	51.31	51.31	61.77	PN-6	PN - 7.5	12+770.13	12+890
Prog. 12+890 - VRP8	82.60	487.40	500	20	GRP	538.24	150	2.74	363.97	364.23	-0.26	51.31	50.09	50.09	61.50	PN-6	PN - 10	12+890	12+972.6
Prog. 13+830 - VP 17	265.00	386.00	400	16	GRP	538.24	150	4.28	341.13	334.05	7.08	32.46	30.00	30.00	53.84	PN-10	C - 7.5	13+830	14+095
VP 17 - VA 23	43.89	386.00	400	16	GRP	538.24	150	4.28	334.05	335.18	-1.13	30.00	27.29	27.29	52.70	PN-10	PN - 7.5	14+095	14+138.894
VA 23 - Prog. 15+108	969.11	386.00	400	16	GRP	538.24	150	4.28	335.18	304.58	30.60	27.29	23.02	23.02	83.30	PN-10	PN - 10	14+138.894	15+108
VRP 9 - VA 24	34.50	337.00	350	14	GRP	538.24	150	5.59	304.58	301.93	2.65	23.02	7.41	7.41	83.96	PN-10	PN - 10	15+108	15+370
VA 24 - T15	420.21	337.00	350	14	GRP	538.24	150	5.59	301.93	301.24	0.69	2.85	1.14	1.14	33.75	PN-10	PN - 5	15+370	15+404.503
T15 - VA25	277.32	337.00	350	14	GRP	538.24	150	5.59	301.24	273.28	27.96	1.14	-0.19	-0.19	61.71	PN-10	PN - 7.5	15+404.503	15+824.71
VA25 - VRP10	1,001.72	337.00	350	14	GRP	538.24	150	5.59	273.28	267.44	5.84	-0.19	-13.68	-13.68	67.55	PN-10	PN - 7.5	15+824.71	16+102.03
VRP10 - T16	14.27	337.00	350	14	GRP	538.24	150	5.59	240.44										

## 6.5 CALCULO HIDRAULICO DE TUBERIAS, CON CAUDAL DE DISEÑO TOTAL DE 1069.23 LITROS POR SEGUNDO - ESTADO FUNCIONANDO LOS DIEZ (10) CENTROS DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN Y LAS DIECISIETE (17) DERIVACIONES

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD		DIAMETRO		TIPO	CAUDAL	COTA RASANTE DE TUBERIA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA		PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	PROGRESIVA	
	L	D - intern	D	D			de	Q	H1	H2	H1 - H2		inicial	final		Ref.Nivel Inicial Agua	De Km + m hasta Km + m
	m	m.m.	m.m.	inch			Tubería	lps	m.s.n.m.	m.s.n.m.	m		m.c.a.	m.c.a.		752.88	
<b>RED MATRIZ DE DISTRIBUCION: DERIVACION N° 01 A DERIVACION N° 17</b>																	
RESERVIORIO - VA 1	49.83	879.80	900	35	GRP	1,069.23	752.88	748.68	4.20	0.00	4.09	4.09	4.20	PN-10	0+000.00	0+049.831	
VA 1 - VRP 1	450.17	879.80	900	35	GRP	1,069.23	748.68	649.93	98.75	4.09	101.79	101.79	102.95	PN-10	0+049.831	0+500	
VA2 - VP1	212.67	879.80	900	35	GRP	1,069.23	566.70	494.523	72.18	32.37	104.05	104.05	105.21	PN-10	1+405.233	1+617.9	
T1 - VA3	78.22	879.80	900	35	GRP	1,003.93	568.17	567.88	0.29	27.26	27.39	27.39	31.86	PN-10	2+971.16	3+049.38	
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	874.560	538.17	494.75	43.42	53.42	96.51	96.51	104.98	PN-10	4+840.25	4+957.74	
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	874.560	502.05	495.16	6.90	88.96	95.72	95.72	104.58	PN-10	5+045.022	5+090.17	
T4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	801.130	523.20	524.66	-1.46	67.45	65.80	65.80	75.08	PN-10	5+170	5+250.49	
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	801.130	524.66	469.82	54.84	65.80	119.84	119.84	129.92	PN-10	5+250.49	5+581.46	
T5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	732.050	512.06	488.56	23.51	77.15	100.50	100.50	111.18	PN-10	5+763	5+838.93	
V11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	732.050	502.08	435.47	66.60	36.73	102.88	102.88	107.97	PN-10	6+047.169	6+266.36	
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	732.050	453.77	431.02	22.75	84.37	106.85	106.85	112.42	PN-10	6+371.74	6+502.54	
T7 - VA14	2.57	683.80	700	27.6	GRP	607.330	433.09	432.94	0.15	102.52	102.66	102.66	110.50	PN-16	7+370	7+372.573	
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	490.850	478.72	467.43	11.29	53.11	63.80	63.80	76.01	PN-6	8+760	9+080	
VA 17 - VP 14	131.61	683.20	700	27.6	GRP	490.850	468.11	431.91	36.20	25.73	61.68	61.68	78.48	PN-6	9+171.06	9+302.67	
Prog. 9+700 - VP 15	324.61	585.00	600	24	GRP	431.510	453.36	429.19	24.17	39.55	62.69	62.69	81.20	PN-6	9+700	10+024.61	
VP 15 - VA 19	202.26	585.00	600	24	GRP	431.510	429.19	439.27	-10.08	62.69	51.97	51.97	71.12	PN-6	10+024.61	10+226.87	
VA 19 - VRP 6	19.13	585.00	600	24	GRP	431.510	439.27	438.82	0.45	51.97	52.37	52.37	71.57	PN-6	10+226.87	10+246	
T11 - VRP 7	787.22	585.00	600	24	GRP	378.710	420.13	400.26	19.87	38.78	56.70	56.70	68.38	PN-6	10+792.78	11+580	
VA 21 - T12	78.66	585.00	600	24	GRP	378.710	399.56	396.84	2.71	23.34	25.86	25.86	30.77	PN-6	11+600.112	11+678.77	
T 12 - T 13	1,071.75	585.00	600	24	GRP	325.350	396.84	367.02	29.82	25.86	53.67	53.67	60.59	PN-6	11+678.77	12+750.52	
T 13 - VA 22	19.61	585.00	600	24	GRP	254.710	367.02	366.42	0.60	53.67	54.25	54.25	61.19	PN-6	12+750.52	12+770.13	
VA 22 - Prog. 12+890	119.87	585.00	600	24	GRP	254.710	366.42	363.97	2.46	54.25	56.56	56.56	63.65	PN-6	12+770.13	12+890	
Prog. 12+890 - VRP8	82.60	487.40	500	20	GRP	254.710	363.97	364.23	-0.26	56.56	56.06	56.06	63.38	PN-6	12+890	12+972.6	

## 6.6 CALCULO HIDRAULICO FUNCIONANDO SISTEMA DE RIEGO I ETAPA CON 12 LITROS - ESTADO EN FUNCIONAMIENTO TODOS LOS CENTROS DE REDUCCIÓN DE PRESION Y LAS DERIVACIONES CD N°s 8, 11 Y 15 Y SIN FUNCIONAR LAS VÁLVULAS DE ALIVIO UBICADAS EN EL CENTRO DE REDUCCIÓN N° 4.

TRAMO ENTRE ESTRUCTURAS	LONGITUD		DIAMETRO		TIPO	CAUDAL	VELOCIDAD	COTA RASANTE DE TUBERIA			PRESION DE TRABAJO		PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA		PRESION NOMINAL DE LA TUBERIA INSTALADA	PROGRESIVA			
	L	D - intern	D	D				de	Q	C	V	H1		H2	H1 - H2		inicial	final	Ref.Nivel Inicial Agua	De Km + m hasta Km + m
	m	m.m.	m.m.	inch				Tubería	lps	m/seg	m.s.n.m.	m.s.n.m.		m	m.c.a.		m.c.a.	752.88		
<b>RED MATRIZ DE DISTRIBUCION: DERIVACION N° 01 A DERIVACION N° 17</b>																				
VA 1 - VRP 1	450.17	879.80	900	35	GRP	12.00	150	0.02	748.68	649.93	98.75	4.20	102.95	102.95	102.95	PN-10	0+049.831	0+500		
VA2 - VP1	212.67	879.80	900	35	GRP	12.00	150	0.02	566.70	494.523	72.18	33.03	105.21	105.21	105.21	PN-10	1+405.233	1+617.9		
VA 7 - VP 4	117.49	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	538.17	494.75	43.42	61.41	104.82	104.82	104.98	PN-10	4+840.25	4+957.74		
VA 8 - VP 5	45.15	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	502.05	495.16	6.90	97.53	104.42	104.42	104.58	PN-10	5+045.022	5+090.17		
T4 - VA 9	80.49	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	523.20	524.66	-1.46	76.38	74.92	74.92	75.08	PN-10	5+170	5+250.49		
VA 9 - VP 6	330.97	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	524.66	469.82	54.84	74.92	129.76	129.76	129.92	PN-10	5+250.49	5+581.46		
T5 - VP 7	75.93	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	512.06	488.56	23.51	87.51	111.02	111.02	111.18	PN-10	5+763	5+838.93		
V11 - VP 8	219.19	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	502.08	435.47	66.60	41.30	107.90	107.90	107.97	PN-10	6+047.169	6+266.36		
VA 12 - VP 9	130.80	781.20	800	31.5	GRP	12.00	150	0.02	453.77	431.02	22.75	89.60	112.36	112.36	112.42	PN-10	6+371.74	6+502.54		
Prog. 8+760 - VRP 5	320.00	683.20	700	27.6	GRP	6.00	150	0.02	478.72	467.43	11.29	64.65	75.94	75.94	76.01	PN-6	8+760	9+080		
VA 17 - VP 14	131.61	683.20	700	27.6	GRP	6.00	150	0.02	468.11	431.91	36.20	30.96	67.16	67.16	78.48	PN-6	9+171.06	9+302.67		
Prog. 9+700 - VP 15	324.61	585.00	600	24	GRP	6.00	150	0.02	453.36	429.19	24.17	45.71	69.88	69.88	81.20	PN-6	9+700	10+024.61		
VP 15 - VA 19	202.26	585.00	600	24	GRP	6.00	150	0.02	429.19	439.27	-10.08	69.88	59.80	59.80	71.12	PN-6	10+024.61	10+226.87		
VA 19 - VRP 6	19.13	585.00	600	24	GRP	6.00	150	0.02	439.27	438.82	0.45	59.80	60.25	60.25	71.57	PN-6	10+226.87	10+246		
T11 - VRP 7	787.22	585.00	600	24	GRP	3.00	150	0.01	420.13	400.26	19.87	43.79	63.66	63.66	68.38	PN-6	10+792.78	11+580		
VA 21 - T12	78.66	585.00	600	24	GRP	3.00	150	0.01	399.56	396.84	2.71	26.17	28.88	28.88	30.77	PN-6	11+600.112	11+678.77		
T 12 - T 13	1,071.75	585.00	600	24	GRP	3.00	150	0.01	396.84	367.02	29.82	28.88	58.71	58.71	60.59	PN-6	11+678.77	12+750.52		
T 13 - VA 22	19.61	585.00	600	24	GRP	3.00	150	0.01	367.02	366.42	0.60	58.71	59.30	59.30	61.19	PN-6	12+750.52	12+770.13		
VA 22 - Prog. 12+890	119.87	585.00	600	24	GRP	3.00	150	0.01	366.42	363.97	2.46	59.30	61.76	61.76	63.65	PN-6	12+770.13	12+890		
Prog. 12+890 - VRP8	82.60	487.40	500	20	GRP	3.00	150	0.02	363.97	364.23	-0.26	61.76	61.50	61.50	63.38	PN-6	12+890	12+972.6		

**APÉNDICE N° 1**

**DOCUMENTACIÓN VINCULADA A LA ACTIVIDAD**

1. **EL PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE CONTINÚA CON LA EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA DEL SISTEMA DE RIEGO LOMAS DE ILO - I ETAPA, SIN QUE SE CONTARÍA CON UNA SOLUCIÓN TÉCNICA - ECONÓMICA INTEGRAL DEFINITIVA; LO QUE PODRÍA GENERAR MAYORES COSTOS Y AMPLIACIONES DE PLAZO NO PREVISTOS, ADEMÁS DE POSIBLES FALLAS ESTRUCTURALES QUE LLEVARÍAN AL COLAPSO DEL SISTEMA Y A LA INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO.**

N°	Documento
1	Memoria Descriptiva y Memorias de Cálculo del Expediente técnico del proyecto Ampliación Frontera Agrícola Lomas de Ilo, a cargo de la empresa Asesores Técnicos Asociados S.A.
2	Contrato de parcelas de diciembre de 2014.
3	Acta de recepción de obra de 6 febrero de 2017.
4	Liquidación del contrato de la obra por contrata Construcción de la línea de conducción Jaguay – Lomas de Ilo y Sistema de riego I Etapa del proyecto “Ampliación de la Frontera Agrícola Lomas de Ilo – Moquegua”, suscrita por el ingeniero Yuri Vargas Tapia.
5	Expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I etapa”
6	Archivos magnéticos de las modificaciones presupuestales N°s 5, 6, 7 y 8 de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I etapa”
7	Modificaciones presupuestales de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I etapa” N°s 9, 10, 11 y 12.
8	Cálculo hidráulico realizado por ingeniero agrícola contratado por la Contraloría General de la República y verificación del mismo.
9	Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.
10	Informe No. 093-2023 v3 de enero de 2024, Servicio de Ensayos de Laboratorio, para el desarrollo de servicios de control sobre la obra: Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela- proyecto Lomas de Ilo I Etapa.
11	Informe de Orientación de Oficio N° 008-2022-OCI/0805/SOO de 5 de julio de 2022.
12	Informe de Orientación de Oficio N° 012-2023-OCI/0805/SOO de 10 de agosto de 2023
13	Informe de Orientación de Oficio N° 001-2023-OCI/0805/SOO de 17 de febrero de 2023
14	Asiento del residente de obra, correspondiente a los días 12 y 13 de octubre de 2023.
15	Copia de los cuadernos de obra del residente de obra, correspondiente a días 3, 15 y 16 de noviembre de 2023, adjuntas al Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.
16	Especificaciones técnicas de la Ficha técnica de la Válvula reductora de presión Serie 700 – Modelo 720, el que forma parte de la Oferta técnica del Consorcio Pasto Grande conformado por Bermad Peru y A y C S.A.C. de la Adjudicación Simplificada N° 019-2019 derivado de la Licitación Pública N° 001-2019-CS-PERPG/GR.MOQ

2. LA APROBACIÓN DE EJECUCIÓN DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE RIEGO N°s 1 Y 2 NO SERÍA ACORDE CON LAS METAS FÍSICAS DE LA OBRA, NI DENTRO DE LAS COMPETENCIAS DE LA UNIDAD EJECUTORA, SIN DOTACIÓN APROBADA DE AGUA NI MECANISMOS DEFINIDOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO; PODRÍA COMPROMETER LA EFICIENCIA EN EL USO DEL PRESUPUESTO PÚBLICO DEL PERPG.

N°	Documento
1	Expediente técnico de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela· proyecto Lomas de Ilo I etapa”
2	Archivos magnéticos de las modificaciones presupuestales N°s 5, 6, 7 y 8 de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela· proyecto Lomas de Ilo I etapa”
3	Estudios especializados en instalación y manejo de cultivo por riego tecnificado en la parcela experimental en Lomas de Ilo I Etapa, tanto de “Riego por aspersión” y “Riego por goteo”.
4	Modificaciones presupuestales de la obra “Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de parcela· proyecto Lomas de Ilo I etapa” N°s 9, 10, 11 y 12.
5	Acta de inspección física N° 001-2025-GRMQ del 31 de marzo al 4 de abril de 2025.

*Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana*

Moquegua, 25 de Julio de 2025

## **OFICIO N° 000225-2025-CG/GRMQ**

Señor:

**Frank Diego Flores Flores**

Gerente General

**Proyecto Especial Regional Pasto Grande - Moquegua**

Carretera Moquegua Toquepala Km. 0.30

**Moquegua/Mariscal Nieto/Moquegua**

- Asunto** : Notificación de Informe de Orientación de Oficio N° 6606-2025-CG/GRMQ-SOO.
- Referencia** : a) Artículo 8° de la Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, y sus modificatorias.
- b) Directiva N° 013-2022-CG/NORM "Servicio de Control Simultáneo", aprobada con Resolución de Contraloría N° 218-2022-CG y modificada con Resoluciones de Contraloría N° 270-2022-CG, N° 062-2023-CG, N° 429-2023-CG, N° 714-2024-CG y N° 219-2025-CG.

Me dirijo a usted en el marco de la normativa de la referencia, que regula el Servicio de Control Simultáneo y establece la comunicación al Titular de la entidad o responsable de la dependencia, y de ser el caso a las instancias competentes, respecto de la existencia de situaciones adversas que afectan o podrían afectar la continuidad del proceso, el resultado o el logro de los objetivos del proceso en curso, a fin de que se adopten oportunamente las acciones preventivas y correctivas que correspondan.

Sobre el particular, de la revisión de la información y documentación vinculada a la Orientación de Oficio, comunicación que se han identificado las situaciones adversas contenidas en el Informe de Orientación de Oficio N° 6606-2025-CG/GRMQ-SOO, que se adjunta al presente documento.

En tal sentido, solicitamos comunicar al Órgano de Control Institucional del Gobierno Regional Moquegua, en el plazo máximo de cinco (5) días hábiles desde la comunicación del presente informe, las acciones preventivas o correctivas adoptadas y por adoptar respecto a las situaciones adversas identificadas en el citado informe, adjuntando la documentación de sustento respectiva.

Es propicia la oportunidad para expresarle las seguridades de mi consideración.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**Jean Franck Vasquez Neira**

Gerente Regional de Control | Gerencia Regional  
de Control de Moquegua(e)  
Contraloría General de la República

(JVN/kqs)

Nro. Emisión: 03344 (L476 - 2025) Elab:(U18760 - L476)





## CÉDULA DE NOTIFICACIÓN ELECTRÓNICA N° 0000021-2025-CG/GRMQ

**DOCUMENTO** : OFICIO N° 000225-2025-CG/GRMQ

**EMISOR** : KELA LEONOR QUINTANILLA SOSA - AUDITOR - GERENCIA REGIONAL DE CONTROL DE MOQUEGUA - CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

**DESTINATARIO** : FRANZ DIEGO FLORES FLORES

**ENTIDAD SUJETA A CONTROL** : PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE

**DIRECCIÓN** : CASILLA ELECTRÓNICA N° 20519923182

**TIPO DE SERVICIO CONTROL GUBERNAMENTAL O PROCESO ADMINISTRATIVO** : SERVICIO DE CONTROL SIMULTÁNEO - ORIENTACIÓN DE OFICIO

**N° FOLIOS** : 51

---

Sumilla: Obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de cabecera de parcela ¿ proyecto Lomas de Ilo I Etapa"

Se adjunta lo siguiente:

1. OO Sistema de Riego I Etapa sit adv 1 y 2 25JUL25 ULTIMO VF (3)[F][F][F][F]
2. OFICIO-000225-2025-GRMQ[F]





## CARGO DE NOTIFICACIÓN

Sistema de Notificaciones y Casillas Electrónicas - eCasilla CGR

**DOCUMENTO** : OFICIO N° 000225-2025-CG/GRMQ

**EMISOR** : KELA LEONOR QUINTANILLA SOSA - AUDITOR - GERENCIA  
REGIONAL DE CONTROL DE MOQUEGUA - CONTRALORÍA  
GENERAL DE LA REPÚBLICA

**DESTINATARIO** : FRANZ DIEGO FLORES FLORES

**ENTIDAD SUJETA A CONTROL** : PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE

---

Sumilla:

Obra "Equipamiento de las cámaras reductoras de presión e instalación de tuberías de distribución a nivel de cabecera de parcela ¿ proyecto Lomas de Ilo I Etapa"

Se ha realizado la notificación con el depósito de los siguientes documentos en la **CASILLA ELECTRÓNICA N° 20519923182**:

1. CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 00000021-2025-CG/GRMQ
2. OO Sistema de Riego I Etapa sit adv 1 y 2 25JUL25 ULTIMO VF (3)[F][F][F][F]
3. OFICIO-000225-2025-GRMQ[F]

**NOTIFICADOR** : KELA LEONOR QUINTANILLA SOSA - GERENCIA REGIONAL DE CONTROL DE MOQUEGUA - CONTRALORÍA  
GENERAL DE LA REPÚBLICA

