



ANT.: Res. Ex. N°10/D-095-2017.

REF.: Expediente Sancionatorio Rol N° D-095-2017.

MAT.: Hace presente modificaciones a los plazos de ejecución de las acciones 30, 31, 32 y 50 propuestas en el Programa de Cumplimiento Refundido, Coordinado y Sistematizado, presentado con fecha 29 de noviembre de 2018.



ADJ. 1.- Nota técnica: Visita Sistema de Aforo Laguna Jachucoposa, INH. 2.- Programa Estimado de Construcción, Proyecto “Mejoramiento Sistema de Aforo Laguna Jachucoposa”.

Santiago, 27 de marzo de 2019

Señor

Sebastián Riestra López

Jefe(S) de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia de Medio Ambiente

Presente

Con atención: Jorge Alviña, fiscal instructor suplente, procedimiento de sanción Rol D-064-2017.

María Soledad Martínez Tagle, en representación de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S.C.M (en adelante e indistintamente “la empresa” o “el Titular” o “CMDIC”), ambos domiciliados para estos efectos en calle Av. Andrés Bello N° 2687, piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana, en el marco del Procedimiento de Sanción **Rol D-095-2017**, por medio de esta presentación vengo en hacer presente la necesidad de introducir modificaciones puntuales al tiempo de ejecución de las Acciones 30, 31, 32 y 50, todas del Programa de Cumplimiento Refundido, Coordinado y Sistematizado, presentado con fecha 29 de noviembre de 2019 (en adelante, el “PdC”), atendido los antecedentes y conforme a los detalles que se indican a continuación.



I. Antecedentes del Procedimiento de Sanción

Mediante Res. Ex. N°1/Rol D-095-2017 de 26 de diciembre de 2017, y de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 49 de la LO-SMA se formularon cargos en el marco del procedimiento administrativo sancionatorio Rol D-095-2017, en contra de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S.C.M, titular del proyecto denominado “Proyecto Minero Collahuasi”, cuyo Estudio de Impacto Ambiental fue calificado favorablemente mediante Resolución de Calificación Ambiental N°173 de 27 de diciembre de 1995, de la Comisión Regional del Ministerio de Medio Ambiente, Región de Atacama.

Con fecha 29 de enero de 2018, CMDIC presenta un Programa de Cumplimiento, formulándose observaciones al mismo por vuestra Superintendencia, mediante Res. Ex N°4/D-095-2017, de 5 de junio de 2018.

Con fecha 5 de julio de 2018, y estando dentro de plazo, la empresa presentó un Programa de Cumplimiento refundido, coordinado y sistematizado, solicitando se tuvieran por subsanadas las observaciones formuladas mediante la Res. Ex N°4/D-095-2017. Luego, con fecha 27 de julio de 2018, y estando dentro de plazo autorizado por la Res. Ex. N° 5/Rol D-095-2017, la empresa presentó la información adicional solicitada en la Res. Ex N°4/Rol D-095-2017 respecto de los cargos N°9 y N°13.

Posteriormente, con fecha 29 de octubre de 2018, mediante Res. Ex N° 8/D-095-2017, se efectúan observaciones al Programa de Cumplimiento refundido, coordinado y sistematizado, respondiéndose las mismas, y presentándose una nueva versión del Programa de Cumplimiento refundido, coordinado y sistematizado, con fecha 29 de noviembre de 2018. Esta versión del PdC se encuentra actualmente en proceso de revisión por parte de vuestra de Superintendencia.

El objeto del presente escrito, como se ha expresado, es solicitar a vuestra Superintendencia tener presente ciertas modificaciones puntuales a los plazos de ejecución propuestos para las Acciones 30, 31, 32 y 50 del PdC presentado con fecha 29 de noviembre de 2019.

II. Modificación al período de ejecución de las Acciones 30, 31 y 32

Entre las acciones propuesta para hacer frente al Cargo N° 8, esto es “*Implementación de un sistema de monitoreo puntual del caudal de la vertiente Jachucoposa, que no permite dar*



cumplimiento al plan de mitigación permanente de dicha vertiente”, se consideró como una acción en ejecución la Acción 30, consistente en “Incrementar la frecuencia del monitoreo del caudal de la vertiente de Jachucoposa de 2 veces a la semana a 4 veces a la semana”.

Esta acción se ha implementado desde el 06 de febrero de 2018, se implementa actualmente, y conforme se comprometió en el PdC, se debería extender hasta el mes de junio de 2019. Lo anterior, atendido que se trata de una acción transitoria, cuyo compromiso fue asumido en tanto se instalaba en la vertiente Jachucoposa un sistema de medición continua que permitiera medir Temperatura, pH, Conductividad Eléctrica y Caudal (Acción 31) y dicho sistema fuera puesto en operación para la medición de los parámetros señalados (Acción 32).

Sin embargo, resulta preciso (i) introducir una modificación a la Acción 30, reduciendo su plazo de ejecución; (ii) aumentar el plazo máximo para ejecutar la Acción 31, consistente en “Instalar un sistema de medición continua en ambos vertederos de la vertiente Jachucoposa, a fin de medir Temperatura, pH, Conductividad Eléctrica y Caudal”, y que originalmente era el mes de junio de 2019; y (iii) aumentar el plazo para iniciar la ejecución de la Acción 32 “Puesta en servicio y operación del sistema de monitoreo continuo en la vertiente de Jachucoposa”, previsto inicialmente para julio de 2019.

En efecto, para la ejecución adecuada de la Acción 31, se requiere realizar el reemplazo de los sistemas de aforo de la laguna Jachucoposa, cuestión no considerada necesaria en forma inicial, y que tomarán un poco más de tiempo del previsto en forma original. Así mismo, el reemplazo de los sistemas de aforo impedirá -durante su ejecución- realizar mediciones de los parámetros “Caudal, temperatura, pH y Conductividad” en los vertederos de la vertiente Jachucoposa.

En efecto, según evaluación del Instituto Nacional de Hidráulica de Chile, entidad contratada para realizar el diagnóstico de los aforos, las condiciones actuales de los sistema de aforo generan incertidumbre en la determinación del caudal pasante, por lo que, para una correcta y adecuada instalación de la canaleta Parshall resulta preciso reemplazar los sistemas de aforo de la laguna Jachucoposa. Lo anterior permitirá realizar un monitoreo continuo de los parámetros comprometidos, y consecuentemente volver al estado de cumplimiento previsto con la ejecución de la Acción 32 del PdC.

En Anexo a esta presentación se acompaña el diagnostico efectuado por el Instituto Nacional de Hidráulica al sistema de aforo de la laguna Jachucoposa, y el cronograma estimado para la ejecución del Proyecto “Mejoramiento Sistema de Aforo Laguna Jachucoposa”, que contiene las estimaciones de los tiempos necesarios para realizar las mejoras requeridas en el aforo de la laguna Jachucoposa.



Atendido lo anterior, y con el objeto de permitir la adecuada implementación de las mejoras los aforos que posibiliten la instalación del sistema de medición continua de Temperatura, pH, Conductividad Eléctrica y Caudal (ejecución de la Acción 31, y requisito previo para la ejecución de la Acción 32), se solicita tener presente que, durante el tiempo que dure la ejecución de los trabajos, y principalmente, durante los trabajos de desmantelamiento y construcción (aproximadamente 16 semanas), no será posible efectuar mediciones en la vertiente Jachucoposa, y que los trabajos necesarios para instalar el sistema de medición continua, demoraran más tiempo del previsto al presentar el PdC. Consecuentemente, resulta imprescindible:

- i. Reducir en dos meses el plazo de ejecución de la Acción 30, pasando a ser “***Desde el 06/02/2018 y hasta el mes de abril de 2019***”;
- ii. Ampliar en dos meses el plazo de ejecución de la Acción 31, pasando a ser “***Agosto de 2019***”; y
- iii. Retrasar en dos meses el inicio de la Acción 32, pasando a tener como plazo de ejecución “***Desde septiembre de 2019 y durante la ejecución del programa de cumplimiento***”.

En atención a lo expuesto, se solicita tener presente estas modificaciones -necesarias- para la evaluación de la integridad, eficacia y verificabilidad del PdC presentado con fecha 29 de noviembre de 2018.

III. Modificación al plazo de ejecución de las Acción 50

Por otra parte, entre las acciones propuestas para abordar el Cargo N° 13, esto es, “*Ausencia de información relevante en los Informes de Seguimiento Ambiental presentados a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, manifestada en: a) El Informe de Calidad de Agua Segundo Semestre año 2015, no considera 77 puntos de monitoreo asociadas al proyecto, los cuales se individualizan en el Anexo 15 del Informe DFZ-2016-832-I-RCA-IA. b) Falta de reporte, a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, de compromiso de rehabilitación de los bofedales de la Quebrada de Chiclla, de conformidad con lo señalado en el capítulo 6.4.1 del EIA "Proyecto Minero Collahuasi"*”, se propuso como acción en ejecución, la Acción 50, consistente en “*Presentar a la SMA un informe de seguimiento ambiental de calidad de aguas del primer y segundo semestre del año 2018, que incluya todos los pozos con justificación de falta de monitoreo*”.

Junto al PdC presentado en noviembre de 2018, se acompañó el Informe de Seguimiento Ambiental de Calidad de Aguas correspondiente al primer semestre de 2018, y se comprometió como plazo de ejecución de la Acción 50, y consecuentemente para la



presentación a vuestra Superintendencia del informe correspondiente al segundo semestre de 2018, el mes de marzo de 2019. Sin embargo, atendido que aún existe información pendiente por procesar, se hace necesario contar con un poco más de tiempo para entregar un informe que efectivamente logre evaluar de manera adecuada las variables ambientales monitoreadas, y que incorporare en el análisis que se presente, la información proporcionada por el informe de la geofísica comprometido en la Acción 16, y presentado a vuestra Superintendencia el 01 de febrero de 2019. Se estima, que el informe en cuestión podrá ser remitido a vuestra autoridad durante el mes de abril de 2019.

Atendido lo anterior, se solicita tener presente, y tener por modificado el plazo de ejecución de la acción 50, en el sentido que el plazo de ejecución debe ser "***Septiembre de 2018, y hasta abril de 2019***".

IV. Anexos

Se adjuntan a esta presentación, copia de los siguientes documentos:

1. Nota técnica: Visita Sistema de Aforo Laguna Jachucoposa, elaborada por el Instituto Nacional de Hidráulica, de julio de 2018.
2. Programa Estimado de Construcción, Proyecto "Mejoramiento Sistema de Aforo Laguna Jachucoposa".

POR TANTO, en atención a lo señalado en forma precedente, se solicita a Ud. tener presente, y considerar para efectos de la evaluación del PdC presentado con fecha 29 de noviembre de 2018, las modificaciones puntuales que resulta necesario introducir a los plazos de ejecución de las Acciones 30, 31, 32 y 50, conforme a los términos señalados en esta presentación.

Sin otro particular, se despide atentamente,

María Soledad Martínez Tagle
pp. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi



NOTA TÉCNICA: VISITA SISTEMA DE AFORO LAGUNA JACHUCOPOSA

Peñaflor, Región Metropolitana

Julio 2018

Mandante:

COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI

Estudio:

NOTA TÉCNICA: VISITA SISTEMA DE AFORO LAGUNA
JACHUCOPOSA

Fecha:

5 de Julio de 2018

Equipo de Trabajo:

Andrés Tapia Giovanetti Ing. Civil, Unidad de Ingeniería y Desarrollo

Aprobado por:

Scarlett Vásquez Paulus Ing. Civil, Jefe División Técnica

Revisor mandante:

Germán Betzhold

Rev.	Descripción	Por		Revisó	V ^o B ^o	Fecha
A	Informe para revisión interna	ATG		SVP	SVP	06/07/2018

Clasificación:

Revisión A corregida con observaciones internas

Índice

1. Introducción	1
2. Visita a Terreno	2
3. Recomendaciones y comentarios	7

1. Introducción

La Compañía Minera Collahuasi ha solicitado al Instituto Nacional de Hidráulica pronunciarse respecto a la posibilidad de mejorar el sistema de medición de caudales instalado en el sector de la laguna de Jachucoposa, Región de Tarapacá. La ubicación general de la Laguna Jachucoposa se presenta en la Figura 1.1.



Figura 1.1 Ubicación general de la Laguna Jachucoposa.

Para esto se realizó una visita a terreno el día 26-06-2018, en la que se observó la infraestructura destinada a este propósito.

En la presente nota técnica se describe dicha visita y se presentan las conclusiones y recomendaciones a seguir para disponer de mediciones confiables en el corto y largo plazo.

2. Visita a Terreno

En la actualidad la Laguna cuenta con un sector donde se producen dos aportes de caudal, uno correspondiente a un afloramiento proveniente desde el acuífero y un segundo aporte que realiza la empresa minera Doña Inés de Collahuasi a través de una conducción. Ambos aportes son medidos de forma regular a través de dos secciones tipo canaleta ubicadas en la Laguna, en la Figura 2.1 se presenta un esquema en planta con los aportes mencionados.

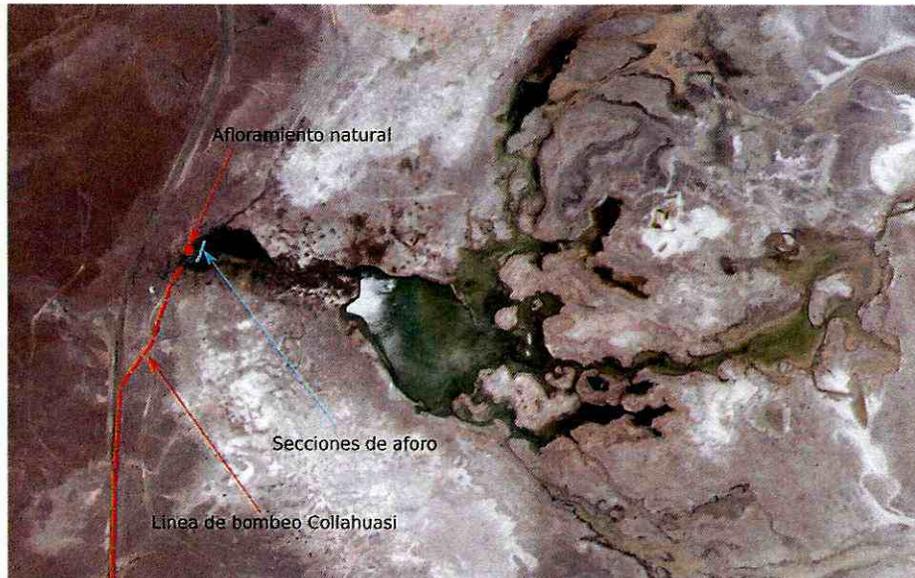


Figura 2.1 Vista en planta de la Laguna Jachucoposa. Se indica el sector donde se produce el afloramiento natural, el aporte realizado por Minera Collahuasi y la zona donde se realiza el control de los caudales afluentes.

En la Figura 2.2 se muestran el punto donde se realiza la incorporación a la Laguna de Jachucoposa de los aportes mencionados y las obras utilizadas actualmente para el aforo de los mismos.

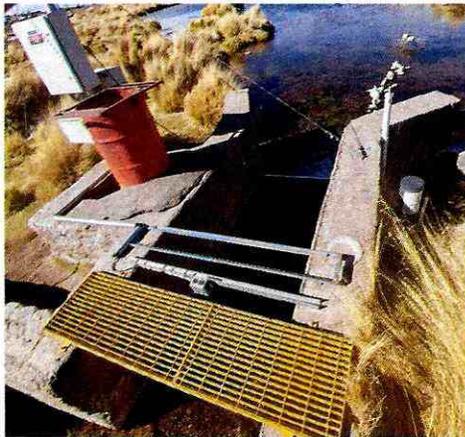


Figura 2.2 Vista general de las secciones de aforo. Se observan los muros que canalizan el agua hacia las secciones de aforo. Las flechas indican el sentido de escurrimiento del agua.



Figura 2.3 Vista lateral del muro de la sección de aforo pequeña, al fondo se observa la recepción aguas abajo de la sección de aforo grande. Las flechas indican el sentido de escurrimiento del agua.

Una vista de las obras utilizadas para realizar los aforos se muestra en la siguiente figura.



(a) Sección grande



(b) Sección pequeña

Figura 2.4 Secciones utilizadas para realizar los aforos.

El ancho de la sección grande es de aproximadamente 1,20 m (Figura 2.4a), mientras que la sección mas pequeña (Figura 2.4b) presenta un ancho aproximado de 0,30 m. Como particularidad en la sección grande la incorporación del flujo a la laguna se realiza en forma de caída libre, mientras que la sección pequeña esta es realizada directamente en la laguna, siendo influenciada por la altura de agua presente en el sector.

En el caso específico de la sección grande, construida en hormigón, se observa su fondo con señas de deterioro y grietas. Además de ello, esta sección rectangular tiene una longitud cercana a los 3 m, donde probablemente el flujo no logra desarrollarse, y como consecuencia, se genera una dirección de escurrimiento preferencial. Al final de la sección se encuentra una pantalla, la cual ayuda a peraltar el flujo y hacer la caída de forma homogénea. Las situaciones mencionadas se explican esquemáticamente en la Figura 2.5.



(a) Zona de acercamiento al aforo grande



(b) Vista esquemática de líneas de flujo en el aforo grande

Figura 2.5 Esquema de las líneas de flujo en la sección de aforo grande.

Para la sección pequeña de aforo se observa que ésta, tal como se menciono, es influenciada por la altura de la laguna. Su longitud de desarrollo es cercana a los 2 m, distancia que debe verificarse para que el flujo pueda ordenarse. Respecto al fondo de la sección este se observa en material propio de la Laguna, haciendo que el fondo de la sección varíe continuamente en el tiempo, y presentando una forma irregular. En la Figura 2.6 se muestran las líneas de flujo considerando la vegetación observada en las inmediaciones de la sección de aforo, y dentro de la sección considerando que el fondo presente una pequeña duna en uno de sus bordes.

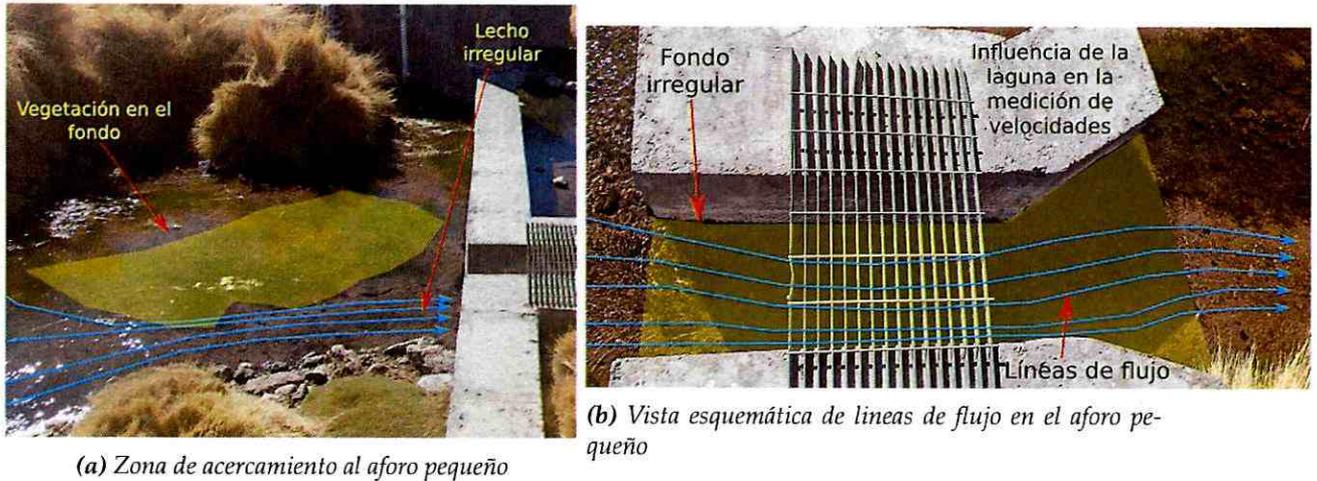


Figura 2.6 Esquema de las líneas de flujo en la sección de aforo pequeña.

A fecha actual se encuentra instalado un sistema de monitoreo, ubicado anexo a las obras de la sección de aforo grande. Según lo mencionado en la visita estos equipos no se encuentran operativos, faltando materializar la instalación de los sensores y sistema de monitoreo. El punto propuesto para realizar mediciones se encuentra aproximadamente a 1 m desde el inicio del canal de aforo, donde se considera que debido a las irregularidades presentes en la sección de aproximación, tendrá una dirección preferencial de escurrimiento (ver Figura 2.7).

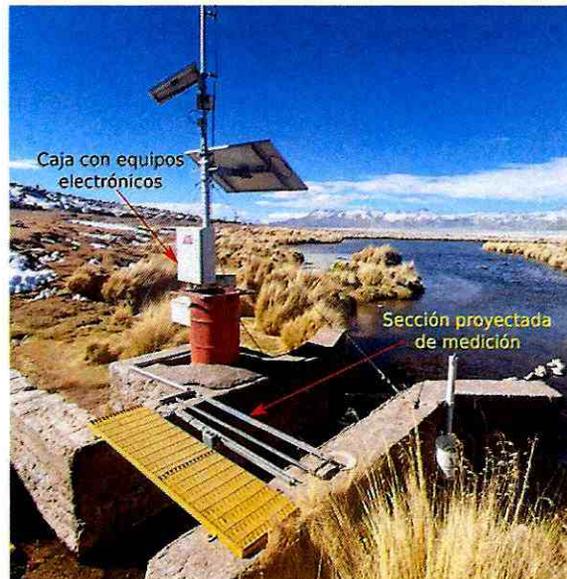


Figura 2.7 Equipos electrónicos instalados a la fecha de la visita de terreno. Se indica el punto propuesto para realizar mediciones y la caja con los equipos de medición.

A partir de la inspección realizada se concluye que las dos secciones en las que actualmente se realizan los aforos no cumplen con las condiciones adecuadas para este efecto. Los aforos se realizan a partir de mediciones de velocidad en forma puntual, lo que no necesariamente es representativo del campo de velocidades generado en la sección, lo cual finalmente, genera incertidumbre en la determinación del caudal pasante.

3. Recomendaciones y comentarios

De la visita a terreno realizada, se recomienda realizar las siguientes mejoras en las obras instaladas en la Laguna Jachucoposa a fin de controlar de forma precisa los caudales afluentes.

- **Sistema de aforo:** A corto plazo, como solución para estimar los caudales afluentes a la laguna Jachucoposa, se recomienda obtener la curva de descarga de las dos secciones existentes que son afluentes a la Laguna de Jachucoposa. Se propone que esta curva sea obtenida mediante un modelo CFD (modelo matemático de las secciones de aforo), o algún método experimental, donde se obtenga de manera certera los aportes que realiza cada sección.

Este tipo de modelo permite reproducir la distribución de velocidades en 3D para distintas condiciones de escurrimiento y así estudiar de manera detallada la curva de caudal versus altura de la sección.

La construcción de este tipo de modelo requiere de un levantamiento detallado de las secciones (por ejemplo mediante escáner laser) y de mediciones puntuales de velocidad y altura para una adecuada calibración.

Un modelo bien calibrado sirve además como herramienta para proponer modificaciones a las obras existentes.

En las siguientes figuras se presenta un ejemplo de malla detallada y del tipo de resultados posibles de obtener:

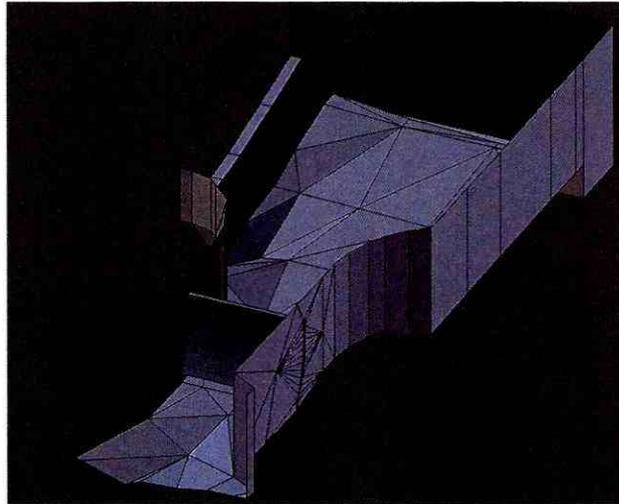


Figura 3.1 Modelo 3d de una compuerta radial.

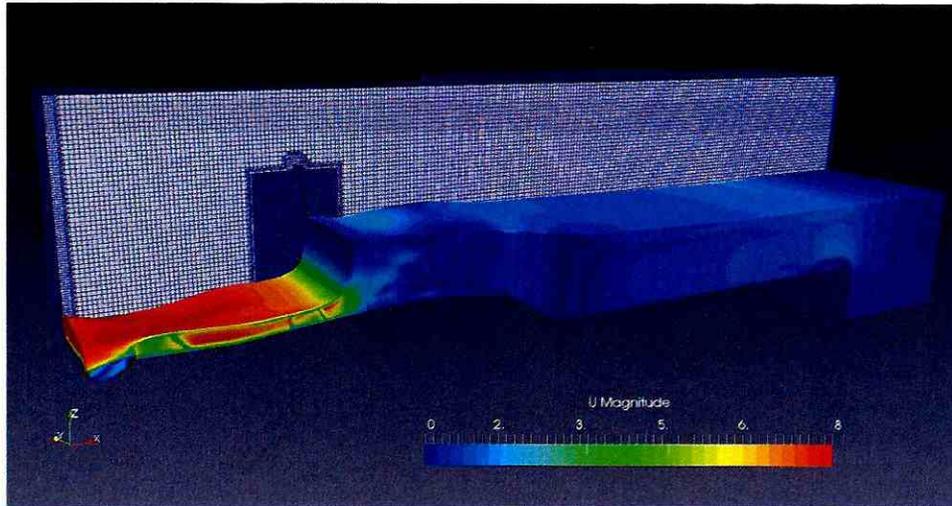


Figura 3.2 Malla 3d y resultados de compuerta radial. Se observa el campo de velocidades del flujo lo cual permite estimar distintas condiciones de apertura.

A largo plazo, es recomendable realizar modificaciones en ambas secciones de control, adecuando la geometría de las obras existentes, y realizar la instalación de una canaleta tipo Parshall en cada sección de control, que constituye un sistema estandarizado que asegura una adecuada precisión en la medición de caudal.

Una correcta instalación de las canaletas Parshall, requiere de un diseño que asegure las condiciones del flujo que entra a la canaleta, lo que podría implicar otras modificaciones a la infraestructura actual.

- **Control electrónico del caudal:** Ante la solicitud por parte de la autoridad de contar con un sistema de monitoreo continuo de los caudales afluentes a la Laguna de Jachucoposa, es que se ha realizado la instalación de algunos equipos electrónicos tendientes al monitoreo del caudal. A la fecha de la visita los sistemas instalados no se encuentran operativos, por lo que debiesen revisarse los proyectos realizados y verificar su factibilidad de uso en las condiciones actuales.

Es necesario señalar que la precisión del sistema electrónico de monitoreo queda ligado a la precisión del sistema de aforo. Como a fecha actual no se cuenta con un sistema que permita conocer el caudal afluente de forma certera, cualquier sistema de monitoreo a instalar en las condiciones actuales, no tendrá una precisión adecuada en la determinación de los caudales afluentes.

- **Medición de aportes al sistema:** Sería recomendable estimar de forma periódica los aportes efectivos que realiza la minera a la Laguna de Jachucoposa. Para ello se observe en terreno algunos medidores en la conducción que realiza los aportes a la Laguna, ante ello, posiblemente realizando obras menores en esta conducción sería posible implementar un plan de monitoreo periódico sobre los caudales que aporta la minera a la Laguna Jachucoposa.



PROYECTO

**Mejoramiento Sistemas de Aforo
Laguna Jachucoposa**

Programa Estimado de Construcción

Q	27.03.2019	Uso	RMS	JRL	JRL	
P	25.03.2019	Uso	RMS	JRL	JRL	
B	20.03.2019	Aprobación Cliente	RMS	JRL	JRL	
A	18.03.2019	Revisión Interna	RMS	JRL	JRL	
REV	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REVISADO POR	APROBADO POR	APROBADO POR
			JRL Ingeniería			CMDIC
		O1817 – PR – 001			REV. Q	

	Proyecto Mejoramiento Sistemas de Aforo Laguna Jachucoposa			
	Programa Estimado de Construcción			
Código JRL	Emisión	Revisión	Página	Código Cliente
O1817 – PR – 001	27 de Marzo de 2019	Q	2 de 3	

CONTENIDO

1.0 PROGRAMA ESTIMADO DE CONSTRUCCIÓN.....	3
---	----------

	Proyecto Mejoramiento Sistemas de Aforo Laguna Jachucoposa			
	Programa Estimado de Construcción			
Código JRL	Emisión	Revisión	Página	Código Cliente
O1817 – PR – 001	27 de Marzo de 2019	Q	3 de 3	

1.0 Programa Estimado de Construcción

El plazo de construcción del proyecto se estima en dieciséis (16) semanas, incluyendo dos (2) semanas para el llamado a propuesta y adjudicación y catorce (14) semanas para la construcción, pruebas y puesta en marcha, según el siguiente detalle:.

Id	PARTIDA	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16															
		1	Llamado a Propuesta y Adjudicación	█	█												
2	Adquisiciones			█	█	█	█										
3	Movilización del Contratista e Instalación de Faenas			█	█												
4	Demoliciones				█	█	█										
5	Limpieza y transporte de escombros						█	█									
6	Construcción de Muros y Canaleta								█	█	█	█	█	█			
7	Instalación de Parrillas y Barandas												█	█			
8	Terminaciones													█	█		
9	Pruebas y Puesta en Marcha																█