



INFORME DE GESTIÓN 2018

Cochabamba . Bolivia

CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA Y OBRAS ANEXAS Y COMPLEMENTARIAS DEL PROYECTO MÚLTIPLE MISICUNI



INFORME ANUAL 2018 “CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI”

**SUPERVISOR: ENGEVIX CAEM
CONTRATISTA: ÁLVAREZ LTDA.
CONSTRUCCIONES CIVILES.**

ÍNDICE PG.

1 - INTRODUCCIÓN.....	4
2 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.1 - Objetivos Generales.....	5
2.2 - Descripción General De Las Obras	5
3 - CONTRATO DE LA SUPERVISIÓN (ENGEVIX-CAEM).	6
3.1 - Contrato De La Supervisión (Engevix-Caem).....	6
3.2 - Datos del Contrato 024/2017:	6
3.3 - Modificaciones Contractuales.	7
3.3.1 - Distribución del Plazo de Contrato:	8
4 - INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA DE SUPERVISIÓN	8
4.1 - Razón Social:	8
4.1.1.1 CONSORCIO ENGEVIX – CAEM.....	8
4.2 - Domicilio Fiscal:	8
4.3 - Documentación Supervisión.	8
4.3.1 - Garantías.....	8
4.3.2 - Seguros.	9
4.3.2.1 Seguro de Accidentes Personales.	9
4.4 - Oficina Central.	9
4.5 - Oficina De Obra Y Campamento.	9
4.6 - Vehículos.....	9
4.7 - Organigrama De Personal De Supervisión.	9
4.8 - Cuadro De Avance Financiero.	11
4.9 - Personal.	12
5 - SEGUIMIENTO A CONTRATOS.....	13
5.1 - Datos Del Contrato Original:	13
5.2 - Modificaciones Contractuales:	14
5.2.1 - Contratos Modificatorios:.....	14
5.3 - Control De Cumplimiento De Hitos Verificables	15
5.4 - Garantías De Contrato Y Seguros De Obra.	15
5.4.1 - Restitución Del Anticipo	16
5.5 - Programa Control Físico – Financiero.	17
5.6 - Curvas Control Avance Físico.	18
5.7 - Curvas Control Avance Financiero.	18
5.8 - Movilización Del Contratista.	20
6 - SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.	20
6.1 - Actividades De Supervisión	20
6.2 - Actividades de Especialistas.	20
7 - BRIGADA DE TOPOGRAFÍA.....	25
7.1 - Referente a posición física de Puntos Tridimensionales:	25

7.2 - Puntos de Control Topográfico:	25
7.3 - Monitoreo:	27
7.4 - Control de replanteo:	27
7.5 - Liberaciones topográficas:	28
8 - LABORATORIO:	29
8.1 - Área De Hormigones	29
8.2 - Hormigón Convencional	30
8.3 - Hormigón Proyectado	30
8.4 - Lechada Para Anclajes	30
9 - INFORME GEOLÓGICO GEOTÉCNICO ZONAS EJES 2-6 Y 9-11.	30
9.1 - Consideraciones generales.	30
9.2 - Aspectos geológicos y geotécnicos de la zona comprendida entre los ejes 2 al 6.	31
9.3 - Recomendaciones.	32
9.3.1 - Aspectos geológicos y geotécnicos de la zona comprendida entre los ejes 9 al 11 banquina 3695.	33
9.3.2 - Recomendaciones.-	34
9.3.3 - Informe de Avance Geológico Geotécnico Vertedero Ejes 2-6 Y 9-11 de fecha 23/08/18.	35
9.3.3.1 Aspectos Geológicos y Geotécnicos Ejes 2-6.	35
9.3.3.2 Recomendaciones.-	36
9.3.3.3 Aspectos Geológicos y Geotécnicos Ejes 9-11.-	37
9.3.3.4 Recomendaciones.-	38
9.3.3.5 Informe de Avance Geológico Geotécnico Vertedero Ejes 2-6 Y 9-11 de fecha 31/08/18.	40
9.3.3.6 Recomendaciones para la Zona.-	41
9.3.3.7 Aspectos Geológicos Y Geotécnicos Banquina 3695 Ejes 9-11.	43
9.3.3.8 Recomendaciones.	44
9.4 - Septiembre 2018.	44
9.4.1 - Zona correspondiente a los Ejes 2-6.-	45
9.4.2 - Consideraciones Geológicas y Geotécnicas Zona Correspondiente a los Ejes 2-6.	45
9.4.3 - Discontinuidades en el Paño 1.	46
9.4.4 - Paño 4.	46
9.4.5 - Medición De Discontinuidades En Afloramientos De La Base Del Paño 4.	46
9.4.6 - Consideraciones Geologica Y Geotecnicas De La Zona Que Corresponde A Los Ejes 9-11	49
9.5 - Octubre 2018.	51
10 - ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN.	53
10.1 - Trabajos Ejecutados Ejes 2-6.	53
10.2 - Trabajos Ejecutados Ejes 9-11.	58
11 - ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA DE OBRA.	64
12 - CONCLUSIONES.	64
13 - RECOMENDACIONES	65

SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA Y OBRAS ANEXAS Y COMPLEMENTARIAS (MISICUNI II) DEL PROYECTO MÚLTIPLE MISICUNI

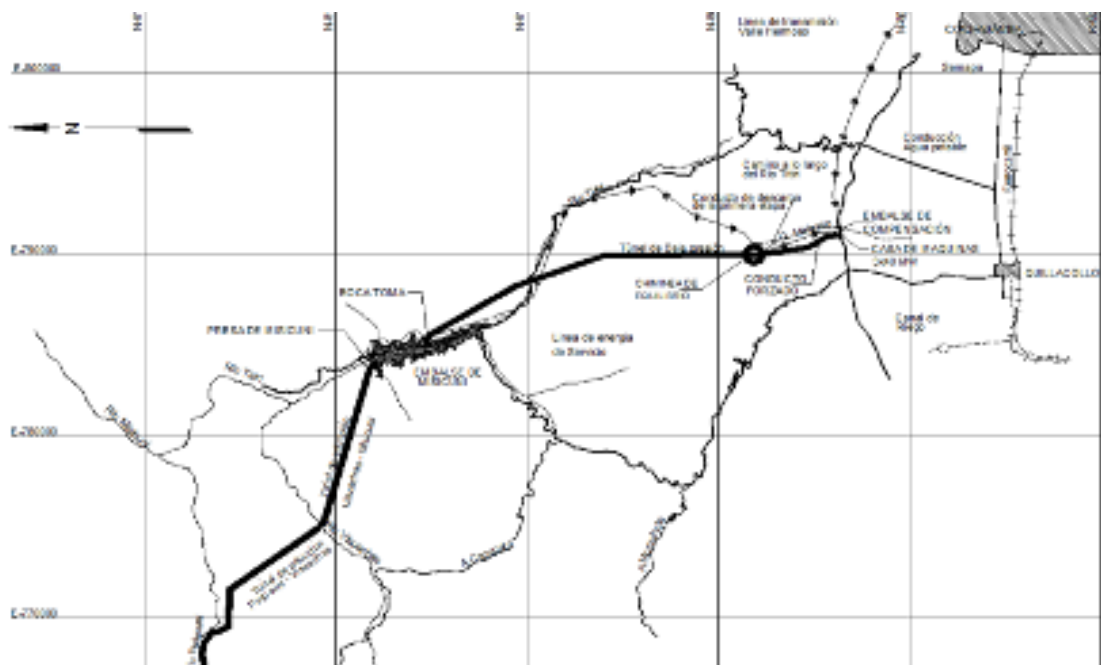
INFORME ANUAL 2018

1 - INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento a lo establecido en la cláusula VIGÉSIMA SÉPTIMA.- (INFORMES), numeral 27.2 Informes Periódicos del Contrato N° 024/2017, suscrito entre la Empresa Misicuni y la Empresa de Supervisión CONSORCIO ENGEVIX – CAEM, cuyo objeto es la prestación del servicio de Supervisión Técnica, control de calidad de la ejecución de la obra de la ENTIDAD, para la CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA, OBRAS ANEXAS Y COMPLEMENTARIAS, se presenta el Informe Anual 2018 que tiene por objetivo principal presentar: a) Detallar los problemas más importantes encontrados durante el desarrollo de la Obra, b) Soluciones técnicas aplicadas en cada caso, c) Actividades realizadas por la Supervisión, e) Estado de avance de la obra en comparación con el cronograma de ejecución de obra.

2 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Múltiple Misicuni, consiste en el aprovechamiento hídrico de las cuencas de los ríos Misicuni, Vizcachas y Putucuni, al otro lado de la cordillera del Tunari, mediante el embalse y trasvase de sus aguas.



El mejoramiento de la disponibilidad de agua en el Valle Central de Cochabamba representa la superación del obstáculo más importante para el desarrollo económico, social y cultural de la región.

Mediante la realización de varios estudios, se ha confirmado que este proyecto es la forma más económica de proveer agua adicional al valle de Cochabamba, debiéndose encarar su ejecución por etapas, en función de la demanda.

2.1 - Objetivos Generales

Tomando en consideración estos aspectos y necesidades, el Proyecto Múltiple Misicuni ha sido concebido para dotar del servicio de Agua Potable a las poblaciones urbanas del Valle Central de Cochabamba y de Agua de Riego para la agricultura del área agrícola de influencia, así mismo, para la generación de energía eléctrica de 80 MW hasta los 120 MW para el Sistema Interconectado Nacional.

2.2 - Descripción General De Las Obras

La implementación de las obras, componentes del Proyecto Múltiple Misicuni ha sido definida en base a la aplicación del Plan Estratégico de la Empresa Misicuni, como son:

- Presa
- Túnel de Desvío y Cámara de Válvulas
- Vertedero
- Bocatoma y Pozo de Compuertas.

Inicialmente estaba previsto que la construcción de la presa se realizaría hasta una altura de 80 m.; luego de estudios y rediseños efectuados al Proyecto, se estableció la conveniencia de hacer la modificación hasta 120 metros de altura, considerando, con una visión futurista, la captación de una mayor cantidad del recurso hídrico aprovechando las aportaciones de los Ríos Putucuni y Viscachas con el desarrollo de una tercera etapa que asegurará la dotación de agua para diversos usos, por un periodo de tiempo más extenso sin tener que recurrir a desembolsos adicionales generados por ampliaciones posteriores, tomando en cuenta la capacidad de almacenamiento disponible (embalse).

DATOS DEL EMBALSE	
Nivel máximo (1ª etapa)	3740 msnm
Nivel máximo (Final)	3774 msnm
Nivel mínimo de operación	3725 msnm
Volumen embalsado muerto (1ª etapa)	31,5 x 10 ⁶ m ³
Volumen embalsado útil (final)	154 x 10 ⁶ m ³
Volumen total embalsado	185 x 10 ⁶ m ³
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PRESA	
Tipo	Presa de Gravas con Cara de Concreto(CFRD)
Volumen de relleno (enrocado)	3.978.239,25 m ³
Volumen de hormigón	38.464,00 m ³
Volumen de excavación	2.061.064,83 m ³
Longitud de la cresta (1ª etapa)	302 m
Longitud de la cresta (final)	489.9 m
Elevación cresta (1ª etapa)	3749 msnm
Elevación cresta (final)	3782 msnm
Altura sobre el fondo del río (1ª etapa)	77 m
Altura sobre el fondo del río (final)	110 m
Altura sobre fundación del plinto (1ª etapa)	85 m
Altura sobre fundación del plinto (final)	120 m
Taludes:	
Aguas arriba	1,5 H:1V
Aguas abajo	1,5 H:1V
DATOS DEL VERTEDERO	

Tipo	Canal abierto con estructura de control canal y deflector, ubicado sobre la margen izquierda.
Estructura de control	
Elevación cresta Gola (1ª etapa)	3740 msnm
Elevación cresta Gola (final)	3774 msnm
Máxima descarga	2306 m³/s
Ancho del canal de descarga variable	24 m a 7,5 m
Nivel de solera salto Tipo Sky	3660,50 msnm
Geometría del Flip, cota de salida	3.665,36 msnm.
Radio de curvatura salto de Sky:	40 m

DESCARGA DE FONDO	
Cámara de válvulas equipada con una válvula mariposa de 2.0 m de diámetro y una válvula Howell-Bunger de 1.5 m de diámetro. Tapón aguas arriba, blindaje aguas abajo y sistema de aireación a través de la galería de acceso.	
TÚNEL DE DESVIACIÓN. CARACTERÍSTICAS	
Ubicación	Margen izquierda
Sección	Circular
Longitud de Excavación	404.6 m
Diámetro interno	4,50 m
Pendiente	±1,12%
Capacidad de diseño para desvío	180 m³/s
Longitud zona revestida	404.6 m
Galería de acceso a la descarga de fondo	
Longitud	236 m
Sección	Herradura
Diámetro interno	3,70 m

3 - CONTRATO DE LA SUPERVISIÓN (ENGEVIX-CAEM).

3.1 - Contrato De La Supervisión (Engevix-Caem).

La Empresa Misicuni mediante Licitación Pública N° 17-0633-00-728510-1-1 Cod. Int. EM.GT.LP.02/2017, convocó a empresas consultoras, interesadas en la prestación de servicios de Supervisión Técnica, para que presente sus documentos administrativos, legales y propuesta técnica y económica, de acuerdo con los Términos de Referencia y condiciones establecidas en el Documento Base de Contratación, aprobado mediante resolución administrativa N° 015/2017 de 21 de febrero de 2017, proceso de contratación realizado en el marco del Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios y sus Modificaciones

La Comisión Calificadora de la ENTIDAD, luego de efectuada la apertura de propuestas presentadas, realizó el análisis y evaluación de la mismas, habiendo emitido el Informe de Evaluación y Recomendación a la MAE de la ENTIDAD, el mismo que fue aprobado y en base al cual, se pronunció la Resolución de Adjudicación N° 025/2017 de 14 de marzo de 2017, resolviendo adjudicar la prestación del Servicio al CONSORCIO ENGEVIX-CAEM, por haber sido calificada, al cumplir su propuesta con todos los requisitos y ser la más conveniente a los intereses de la Entidad.

3.2 - Datos del Contrato 024/2017:

Monto de Contrato :	Bs. 8.602.766,77
Fecha de firma del Contrato :	11/04/2017
Fecha de Orden de Proceder :	12/04/2017
Fecha Prevista de Conclusión :	10/06/2018
Plazo de Contrato :	425 días calendario (14 meses calendario)

3.3 - Modificaciones Contractuales.

Contrato Modificadorio N° 1	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra con estricto apego a los Cronogramas de Obra de los Contratistas de los Paquetes 1 PRESA, VERTEDERO Y OBRAS SUBTERRÁNEAS, 3 INSTRUMENTACIÓN, 4 SISTEMA DE COMUNICACIONES Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA, CONTRATO 025/2017, sin modificar Plazo y Monto del Contrato Original.
Contrato Modificadorio N° 2	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra del Contrato 044/2018 suscrito entre la empresa Contratista ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES y la EMPRESA MISICUNI, para la ejecución de la Obra denominada "CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI", sin Modificar el Monto del Contrato Original. 2. Ampliación de Plazo en 20 días calendario. 3. Plazo de Contrato Vigente CM N° 2: 445 días calendario. 4. Fecha Prevista de Conclusión CM° 2: 30/06/18.
Contrato Modificadorio N° 3	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra del Contrato 044/2018 suscrito entre la empresa Contratista ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES y la EMPRESA MISICUNI, para la ejecución de la Obra denominada "CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI". 2. No se modifica el Monto de Contrato Original. 3. Ampliación de Plazo en 27 días calendario. 4. Fecha prevista de Conclusión CM N° 3: 27/07/18
Contrato Modificadorio N° 4	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra del Contrato 044/2018 suscrito entre la empresa Contratista ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES y la EMPRESA MISICUNI, para la ejecución de la Obra denominada "CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI". 2. No se modifica el Monto de Contrato Original. 3. Ampliación de Plazo en 7 días calendario 4. Fecha prevista de Conclusión CM N° 4: 03/08/18.
Contrato Modificadorio N° 5	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra del Contrato 044/2018 suscrito entre la empresa Contratista ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES y la EMPRESA MISICUNI, para la ejecución de la Obra denominada "CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI". 2. Incremento del 10% del Monto de Contrato Original: Bs. 860.276,68 (Ochocientos sesenta mil, doscientos setenta y seis con 68/100 Bolivianos). 3. Monto de Contrato Original más Monto Contrato Modificadorio N° 5: Bs. 9.463.043,45 (Nueve millones cuatrocientos sesenta y tres mil, cuarenta y tres con 45/100 Bolivianos). 4. Ampliación de Plazo en 58 días calendario. 5. Fecha prevista de conclusión del CM N° 5: 30/09/18.

Contrato Modificadorio N° 6	1. Reasignar a los servicios de Supervisión cantidades de Personal, Equipos y Misceláneos del Contrato N° 024/2017, conforme a los requerimientos de la Obra del Contrato 044/2018 suscrito entre la empresa Contratista ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES y la EMPRESA MISICUNI, para la ejecución de la Obra denominada "CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDERO Y PANTALLAS ATIRANTADAS ENTRE LOS EJES 2-6 Y 9-11 DE LA PRESA MISICUNI". 2. Ampliación de Plazo en 19 días calendario. 3. Fecha prevista de conclusión del CM N° 6: 19/10/18.
-----------------------------	--

3.3.1 - Distribución del Plazo de Contrato:

- 12 meses para las obras del Vertedero (protección de taludes, puente, pantallas atirantadas, hormigones, etc.) y dos meses para el cierre de contrato.
- El SUPERVISOR debe considerar que realizará junto con la Empresa Misicuni la Recepción Provisional de las Obras y después del plazo de los servicios, Recepción Definitiva de las obras.
- Es obligación primordial del supervisor, velar por el cumplimiento de los plazos contractuales.
- Periodo de aprobación del Informe Final, por parte de la entidad 30 días calendario.

4 - INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA DE SUPERVISIÓN

4.1 - Razón Social:

4.1.1.1 CONSORCIO ENGEVIX – CAEM

4.2 - Domicilio Fiscal:

Calle Modesto Omiste N° 753 entre Av. Perú y Washington, zona Cala Cala, Cochabamba, Bolivia.

4.3 - Documentación Supervisión.

4.3.1 - Garantías.

- Garantía de Cumplimiento de Contrato
 - Boleta N° : 10101640/19
 - Emisor : Banco Nacional de Bolivia.
 - Monto : Bs 602.200.
 - Vencimiento : 21/03/19
- Garantía de Cumplimiento de Contrato (Contrato Modificadorio N° 5)
 - Boleta N° : 101066851
 - Emisor : Banco Ganadero.
 - Monto : Bs 60.219,37.
 - Vencimiento : 28/03/19

4.3.2 - Seguros.

4.3.2.1 Seguro de Accidentes Personales.

A la fecha se tiene asegurado a la totalidad del personal de la Supervisión.

- ✓ Seguro de Salud – Seguro Social Universitario.
- ✓ Seguro de vida – Alianza S.A.

4.4 - Oficina Central.

La Oficina Central del consorcio ENGEVIX-CAEM está ubicada en la zona de Cala Cala en la calle Modesto Omiste N° 753 entre Av. Perú y Washington, Cochabamba, Bolivia.

La infraestructura cuenta con una sala de reuniones, cinco oficinas, staff de ingenieros, ambiente de mantenimiento además de estar equipada con cinco computadoras marca DELL de última generación, tres impresoras a chorro marca CANON, un plotter IPF-605 marca CANON, dos memorias portátiles de un Tera de capacidad, una fotocopidora IR2022- Marca CANON (Carta-A3-A4) y todos los requisitos para el correcto funcionamiento de las labores administrativas y técnicas del Consorcio.

4.5 - Oficina De Obra Y Campamento.

La oficina de Supervisión en campamento, cuenta con: una Estación Total y accesorios, un Nivel automático, mobiliario necesario de escritorio, dos computadoras DELL de última generación, tres computadoras s/m de última generación, cuatro computadoras portátiles DELL de última generación, dos impresoras a chorro de tinta Canon MP-190, GPS Garmin, estabilizadores de energía y tres cámaras fotográficas de 8.1, 12 y 16 Mega pixeles de última generación, Plotter IPF-710.

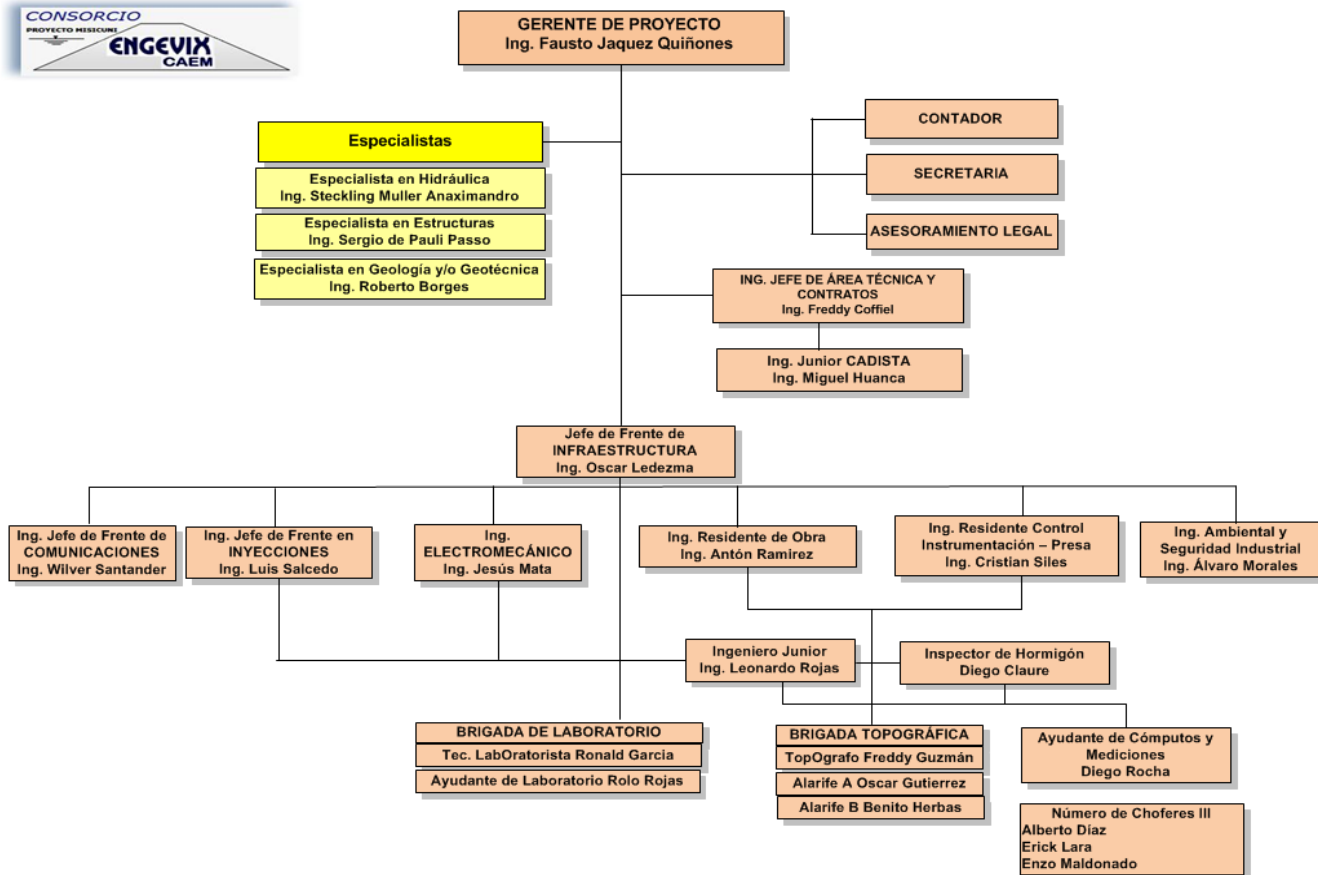
4.6 - Vehículos.

A continuación se presenta en la siguiente tabla, el detalle del uso de los vehículos asignados a Supervisión, para la movilización del personal en Obra:

Cantidad	Descripción	Ubicación
1	Vagoneta NISSAN modelo 2009 con motor 2TR cilindrada 4.759 c/c. Placa de Circulación 2339-CCS.	Campamento - Obra
1	Camioneta TOYOTA Hilux modelo 2009 motor 2TR cilindrada 2.700 c/c. Placa de Circulación 2339-AYD.	Campamento - Obra
1	Camioneta TOYOTA Hilux modelo 2009 motor 2TR cilindrada 2.700 c/c. Placa de Circulación 2339-AXA.	Campamento - Obra

4.7 - Organigrama De Personal De Supervisión.

A continuación se presenta el Organigrama del Personal de Supervisión.



4.8 - Cuadro De Avance Financiero.

N° de Certificado	Periodo	FINANCIERO-PROGRAMADO CM N° 6		FINANCIERO-EJECUTADO		SALDO POR EJECUTAR (Bs.)
		Total Mensual	Total Acumulado	Total Mensual (Bs)	Total Acumulado (Bs)	
Certificado N° 1	12/04/2017 al 30/04/2017	548.229,20	548.229,20	548.229,20	548.229,20	8.914.814,25
Certificado N° 2	may-17	756.360,80	1.304.590,00	756.360,80	1.304.590,00	8.158.453,45
Certificado N° 3	jun-17	693.973,18	1.998.563,18	693.973,18	1.998.563,18	7.464.480,27
Certificado N° 4	jul-17	664.564,71	2.663.127,89	664.564,71	2.663.127,89	6.799.915,56
Certificado N° 5	ago-17	690.657,50	3.353.785,39	690.657,50	3.353.785,39	6.109.258,06
Certificado N° 6	sep-17	652.068,04	4.005.853,43	652.068,04	4.005.853,43	5.457.190,02
Certificado N° 7	oct-17	627.481,86	4.633.335,29	627.481,86	4.633.335,29	4.829.708,16
Certificado N° 8	nov-17	488.508,16	5.121.843,45	488.508,16	5.121.843,45	4.341.200,00
Certificado N° 9	dic-17	688.716,82	5.810.560,27	688.716,82	5.810.560,27	3.652.483,18
Certificado N° 10	ene-18	420.612,54	6.231.172,81	420.612,54	6.231.172,81	3.231.870,64
Certificado N° 11	feb-18	396.370,10	6.627.542,91	396.370,10	6.627.542,91	2.835.500,54
Certificado N° 12	mar-18	405.191,40	7.032.734,31	405.191,40	7.032.734,31	2.430.309,14
Certificado N° 13	abr-18	396.819,81	7.429.554,12	396.819,81	7.429.554,12	2.033.489,33
Certificado N° 14	may-18	390.306,32	7.819.860,44	390.306,32	7.819.860,44	1.643.183,01
Certificado N° 15	jun-18	403.267,55	8.223.127,99	403.267,55	8.223.127,99	1.239.915,46
Certificado N° 16	jul-18	354.946,37	8.578.074,36	354.946,37	8.578.074,36	884.969,09
Certificado N° 17	ago-18	321.793,07	8.899.867,43	321.793,07	8.899.867,43	563.176,02
Certificado N° 18	sep-18	364.596,38	9.264.463,81	315.327,23	9.215.194,66	247.848,79
Certificado N° 19	oct-18	198.579,64	9.463.043,45	247.848,79	9.463.043,45	0,00

4.9 - Personal.

En cumplimiento a los requisitos contractuales y para el normal desenvolvimiento del Proyecto, durante el periodo comprendido entre enero a octubre de 2018, la Supervisión contó con el siguiente personal desarrollando actividades técnicas, administrativas y logísticas:

Nº	Nómina	Especialidad	Cantidad CM Nº 6 (Hombres/Mes)	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	nov-18	Saldo (H/M)
PROFESIONALES																							
1	Fausto Jaquez	Gerente de Proyecto	6,21	0,30	0,80	0,80	0,67	0,80	0,80	0,47	0,59	0,98											
2	Steckling Müller Anaximandro	Ingeniero Especialista en Hidráulica																					
3	Sergio de Pauli Passo	Ingeniero Especialista en Estructuras																					
4	Roberto Borges	Ingeniero Especialista en Geología y/o Geotecnia	0,42																			0,42	
5	Luis Felipe Salcedo	Ing. Jefe de Frente en Inyecciones	5,66	0,63	0,80	0,50	0,80	0,80	0,50	0,80	0,59	0,24											
6	Oscar Ledezma	Jefe de Frente de Infraestructura																					
7	Rubén Santander	Jefe de Frente en Comunicaciones	6,23	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,21											
8	Jesus Mata	Ingeniero Electromecánico	1,93	0,63	0,80	0,50																	
9	Álvaro Morales	Ingeniero Ambiental y de seguridad Industrial	13,18	0,63	0,68	0,73	0,61	0,80	0,73	0,71	0,59	1,05	0,61	0,73	0,80	0,80	0,80	0,71	0,60	0,60	0,60	0,40	
10		Abogado																					
11	Freddy Coffiel	Jefe de Área Técnica y Contratos	13,76	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,77	0,59	1,05	0,81	0,80	0,80	0,80	0,61	0,80	0,50	0,60	0,60	0,40	
12	Antón Ramirez	Ing. Residente de Obra	13,40	0,63	0,80	0,60	0,80	0,80	0,80	0,77	0,59	0,95	0,81	0,57	0,80	0,80	0,80	0,71	0,57	0,60	0,60	0,40	
13	Cristian Siles	Ing. Residente de Instrumentación - Presa	7,16	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,79	0,35										
14	Patricia Gutierrez	Ing. Junior Vertedero	13,18	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,85	0,81	0,80	0,80	0,20	0,50	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
15	Miguel Huanca	Ing. Junior Cadista	14,15	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,92	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
16	Diego Claire	Inspector de Hormigón	4,54	0,63	0,80	0,80	0,71	0,80	0,80														
TÉCNICOS																							
17	Freddy Guzmán	Topógrafo	13,99	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,76	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
18	Ronald García	Laboratorista	13,60	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,85	0,81	0,32	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
ADMINISTRATIVOS																							
19	Carlos Torrico	Contador	13,48	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	1,05	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		0,60	0,60	0,40	
20	Elizabeth Ortega	Secretaria	14,05	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,82	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
AUXILIARES																							
21	Diego Rocha	Ayudante Cómputos y Mediciones I	13,82	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,59	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
22	Benito Herbas	Alarife	14,18	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,95	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
23	Oscar Gutiérrez	Alarife	14,18	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,95	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
24	Rolo Rojas	Ayudante de Laboratorio	13,60	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,95	0,81	0,22	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
25	Alberto Díaz	Chofer de Gerencia	14,24	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	1,01	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
26	Eric Lara	Chofer de Obra 1	13,53	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,95	0,77	0,80	0,19	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	
27	Enzo Maldonado	Chofer de Obra 2	14,01	0,63	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,59	0,85	0,74	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	

5 - SEGUIMIENTO A CONTRATOS.

Contrato N° 044, Construcción Del Vertedero Y Pantallas Atirantadas Entre Los Ejes 2-6 Y 9-11 De La Presa Misicuni (ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES.)

La Empresa Misicuni mediante contratación por excepción CONVOCATORIA EM.GT.LPI-01/2017 “Construcción Del Vertedero Y Pantallas Atirantadas Entre Los Ejes 2-6 Y 9-11 De La Presa Misicuni”, convocó a empresas Constructoras interesadas a que presenten documentos administrativos, legales, propuesta técnica y económica, de acuerdo con los términos del Documento Base de Contratación y la ENMIENDA N° 1, aprobado mediante Resolución Administrativa N°.039/2017 de 18/08/2017, proceso realizado bajo las normas y regulaciones de contratación establecidas en el Decreto Supremo N° 0181 de 28 de junio de 2009 de las Normas básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios y sus modificaciones.

La Comisión Calificadora de la Entidad CONTRATANTE, luego de efectuada la apertura de propuestas presentadas realizó el análisis y evaluación de las mismas, resolviendo adjudicar la ejecución de la obra a la Empresa ÁLVAREZ LTDA. CONSTRUCCIONES CIVILES, al cumplir su propuesta con todos los requisitos de la Convocatoria y ser la más conveniente a los intereses de la Entidad CONTRATANTE.

5.1 - Datos Del Contrato Original:

Empresa Contratista	Álvarez Ltda. Construcciones Civiles
Número de Contrato	044/2017
Fecha de Suscripción de Contrato Original	29/09/2017
Fecha de Orden de Proceder	22/11/2017
Monto de Contrato Original	Bs. 82.780.275,78
Plazo Original de Construcción	550 días calendario
Fecha de Conclusión según Contrato Original	25/05/2019

5.2 - Modificaciones Contractuales:

5.2.1 - Contratos Modificatorios:

Nº	OBJETO	PLAZO	
		ANTERIOR	NUEVO
1	➤ Creación de los Ítems: • Ítem CM1-1 Consumo energía eléctrica Presa Misicuni. • Ítem CM1-2 Corrección por redondeo de decimales. ➤ Disminución de cantidades del Ítem: • Ítem 2.1 Excavación en material suelto y/o por escarificación. ➤ No se modifica el monto de Contrato Original. ➤ No se modifica el Plazo de Contrato de 550 días calendario.	25-05-2018	25-05-2018
2	➤ Creación del Ítem: Ítem CM2-1 Servicio de alimentación a la Supervisión y al Contratante. ➤ Incremento del Monto de Contrato Original: Bs 400.000,00 (Cuatrocientos mil 00/100 bolivianos) que representa el 0,48 % de incremento. ➤ Monto Final de Contrato: Bs. 83.180.275,78 (Ochenta y tres Millones, ciento ochenta Mil, doscientos setenta y cinco mil con 78/100 bolivianos). ➤ No se modifica el Plazo de Contrato de 550 días calendario.	25-05-2018	25-05-2018

- El Contrato Modificadorio Nº 1: autoriza al Contratista la creación de nuevos ítems referidos a consumo de energía eléctrica y la Disminución de los volúmenes de obra del Ítem 2.1 Excavación en material suelto y/o por escarificación. Este documento no altera Monto ni Plazo de Contrato.
 - El Contrato Modificadorio Nº 2: En función de los requerimientos y necesidades de la Obra, la Entidad a través del Fiscal de Obra instruye a Supervisión la inclusión del ítem “Servicio de Alimentación a la Supervisión y Contratante”, toda vez que no está incluido en la Lista de Cantidades que forma parte del Contrato 044/2017 “Construcción del Vertedero y Pantallas Atirantadas entre los ejes 2-6 y 9-11 de la Presa Misicuni.
- El alcance del CM Nº 2 señala que:

- ❖ Creación del Ítem: CM2-1 Servicio de alimentación a la Supervisión y al Contratante.
- ❖ Incremento del Monto de Contrato Original: Bs 400.000,00 (Cuatrocientos mil 00/100 bolivianos) que representa el 0,48 % de incremento.
- ❖ Monto Final de Contrato: Bs. 83.180.275,78 (Ochenta y tres Millones, ciento ochenta Mil, doscientos setenta y cinco mil con 78/100 bolivianos).
- ❖ No se modifica el Plazo de Contrato de 550 días calendario.

MONTO DE CONTRATO ORIGINAL (Bs.)	82.780.275,78
MONTO CONTRATO MODIFICATORIO Nº1/2018 (Bs.)	0,00
MONTO CONTRATO MODIFICATORIO Nº2/2018 (Bs.)	400.000,00
MONTO CONTRATO ORIGINAL + CM Nº1/2018 + CM Nº2/2018 (Bs.)	83.180.275,78
% INCREMENTO EN CM Nº1/2018	0,00%
% INCREMENTO EN CM Nº2/2018	0,48%
MONTO FINAL DEL CONTRATO (Bs.)	83.180.275,78

5.3 - Control De Cumplimiento De Hitos Verificables

HITOS	FECHA	VERIFICACIÓN
Hito 1 Inicio Perforación Pantallas Atirantadas eje 2-6 A los 87 días de la orden de proceder	16/02/2018	Hito Cumplido
Hito 2 Inicio Perforación Pantallas Atirantadas eje 9-11 A los 97 días de la orden de proceder	26/02/2018	Hito Cumplido
Hito 3 Inicio de la Construcción Canal de Vertedero eje 9-11 A los 426 días de la orden de proceder	21/01/2019	Por Verificar
Hito 4 Inicio de la Construcción Canal de Vertedero eje 2-6 A los 471 días de la orden de proceder	07/03/2019	Por Verificar
Hito 6 Conclusión de Obras A los 550 días de la orden de proceder	25/05/2019	Por Verificar

5.4 - Garantías De Contrato Y Seguros De Obra.

Las garantías de contrato se encuentran vigentes de acuerdo al siguiente detalle:

- Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obra – Contrato Original.**

o Boleta de Garantía N°:	65053981
o Emisor:	ALIANZA COMPAÑÍA DE SEGUROS Y REASEGUROS S.A. EMA
o Monto (Bs.)	5.794.620,00
o Vencimiento:	30/10/2019
o Beneficiario:	Empresa Misicuni

- Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obra – Contrato Modificadorio N° 2**

o Boleta de Garantía N°:	10306368/18
o Emisor:	BANCO NACIONAL DE BOLIVIA
o Monto (Bs.)	28.000,00
o Vencimiento:	30/10/2019
o Beneficiario:	Empresa Misicuni

- Garantía de Buen Uso del Anticipo**

o Boleta de Garantía N°	10310260/18
o Emisor	BANCO NACIONAL DE BOLIVIA
o Monto (Bs.)	413.454,92
o Vencimiento	30/06/2019
o Beneficiario	Empresa Misicuni

o Póliza N°	65013811
o Emisor	ALIANZA COMPAÑÍA DE SEGUROS Y REASEGUROS S.A. EMA

o Monto (Bs.)	859.220,90
o Vencimiento	Hasta horas 12:00 M del día 30/06/2019
o Beneficiario	Empresa Misicuni

o Póliza N°	CI2-CB-00353-02-2018
o Emisor	NACIONAL SEGUROS PATRIMONIALES Y FIANZAS S.A.
o Monto (Bs.)	7.535.657,05
o Vencimiento	Hasta horas 00:00 del día 31/03/2019
o Beneficiario	Empresa Misicuni

Monto Total Garantizado (Bs.)	8.808.332,87
-------------------------------	--------------

5.4.1 - Restitución Del Anticipo

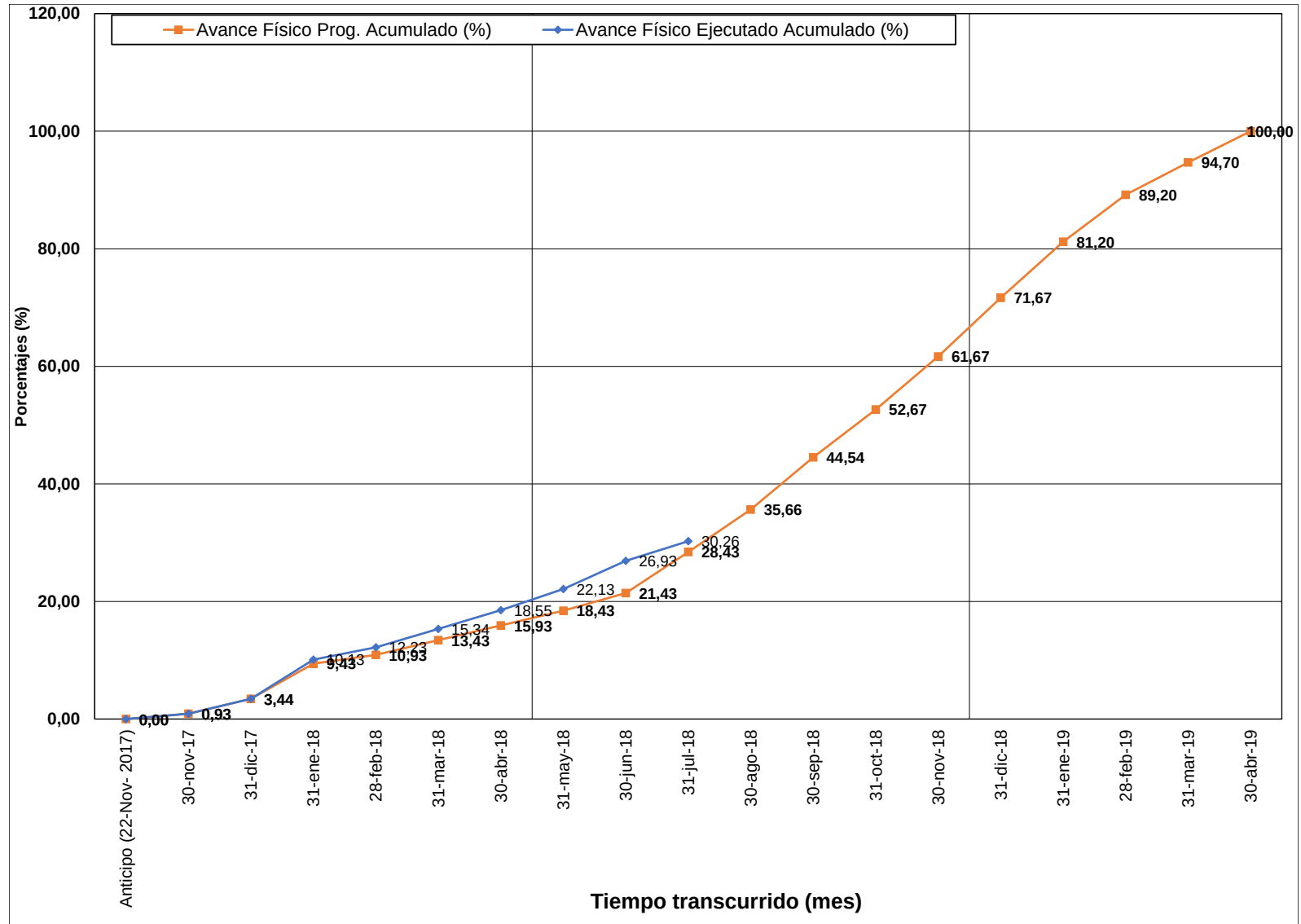
Resumen del estado de cuentas de las deducciones del anticipo recibido por La Contratista, que se han aplicado en cada una de sus planillas autorizadas para pago.

Contrato 044/2017					
Monto de Contrato Original (Bs)					82.780.275,78
Monto del Anticipo (Bs)					15.356.055,16
N° certificado	Mes	Monto CAO (Bs)	Monto Restituido (Bs)	Monto Liquido Pagable (Bs)	Saldo por ser Restituido (Bs)
					15.356.055,16
1	nov-17	765.930,97	142.083,10	623.847,87	15.213.972,06
2	dic-17	2.081.402,63	386.108,08	1.695.294,55	14.827.863,98
3	ene-18	5.539.269,10	1.027.555,43	4.511.713,67	13.800.308,55
4	feb-18	1.742.221,91	323.188,77	1.419.033,14	13.477.119,78
5	mar-18	2.571.368,29	476.998,57	2.094.369,72	13.000.121,21
6	abr-18	2.658.166,76	493.100,02	2.165.066,74	12.507.021,19
7	may-18	2.965.871,21	550.180,36	2.415.690,85	11.956.840,83
8	jun-18	3.965.050,39	735.531,89	3.229.518,50	11.221.308,94
9	jul-18	2.763.557,84	512.650,46	2.250.907,38	10.708.658,48
10	ago-18	2.871.795,20	532.728,90	2.339.066,30	10.175.929,58
11	sep-18	3.109.465,30	576.817,61	2.532.647,69	9.599.111,97
12	oct-18	4.262.872,96	790.779,10	3.472.093,86	8.808.332,87
Total		35.296.972,56	6.547.722,29	28.749.250,27	8.808.332,87
Descripción				Monto (Bs)	
Importe de Trabajo Ejecutado Acumulado Hasta la Fecha				35.296.972,56	
Importe de Trabajo Ejecutado y Acumulado Hasta el Mes Anterior				31.034.099,60	
Importe de Trabajo Ejecutado en Presente Periodo				4.262.872,96	
Monto Restituido a la Fecha				6.547.722,29	
Monto Restituido Hasta el Mes Anterior				5.756.943,19	
Monto Restituido en el Presente Mes				790.779,10	
Saldo por ser Restituido				8.808.332,87	

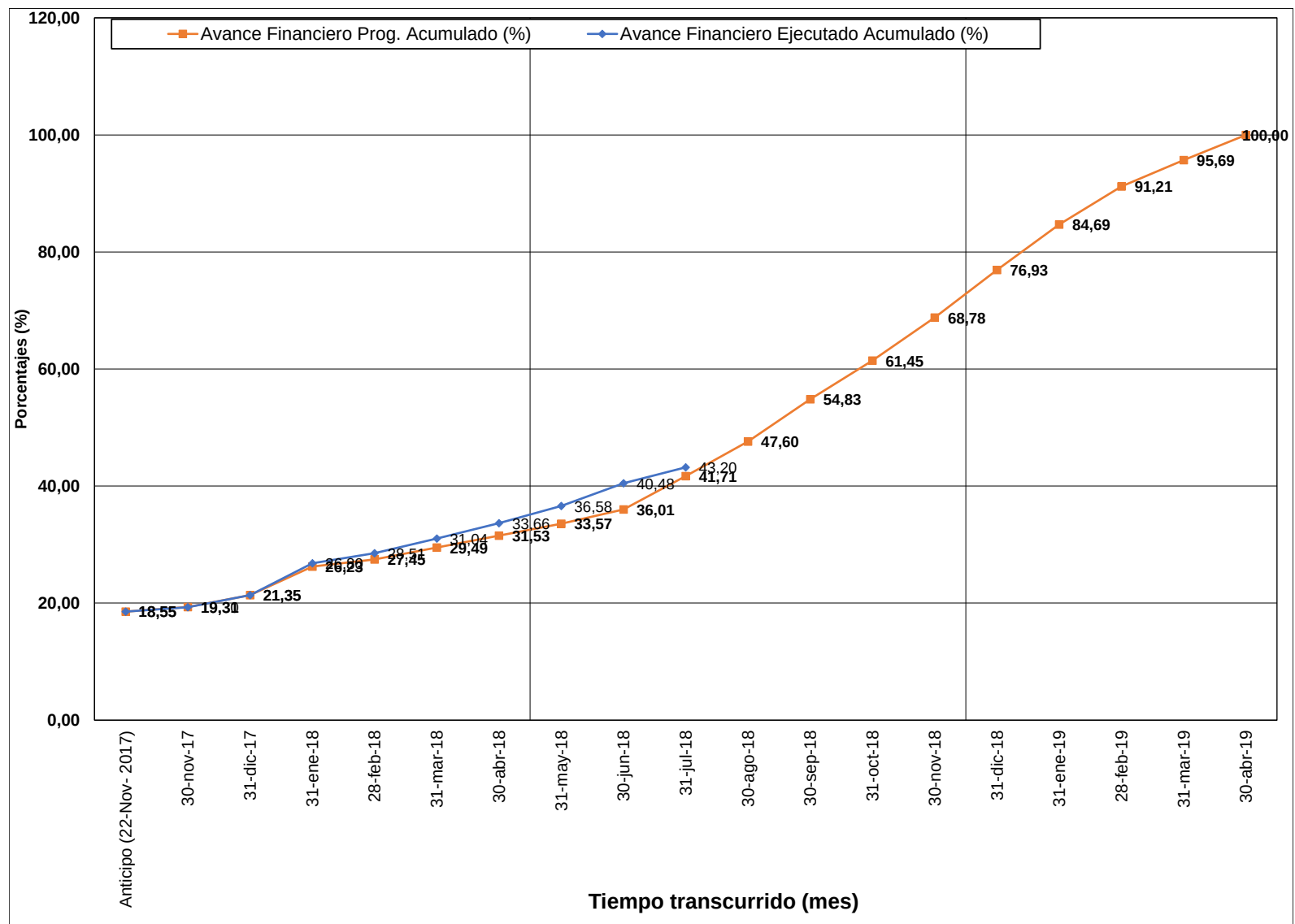
5.5 - Programa Control Físico – Financiero.

Periodo	AVANCE FÍSICO				AVANCE FINANCIERO			
	Contrato Original		Avance Físico Ejec. Contrato Original		Contrato Original		Avance Financiero Ejec. Contrato Original	
	Avance Físico Programado mensual (%)	Avance Físico Prog. Acumulado (%)	Avance Físico Ejec. Parcial (%)	Avance Físico Ejecutado Acumulado (%)	Avance Financiero Programado mensual (%)	Avance Financiero Prog. Acumulado (%)	Avance Financiero Ejec. Parcial (%)	Avance Financiero Ejecutado Acumulado (%)
Anticipo (22-Nov- 2017)	0,00	0,00	0,00	0,00	18,55	18,55	18,55	18,55
30-nov-17	0,93	0,93	0,93	0,93	0,75	19,30	0,75	19,30
31-dic-17	2,51	3,44	2,51	3,44	2,05	21,35	2,05	21,35
31-ene-18	5,99	9,43	6,69	10,13	4,88	26,23	5,45	26,80
28-feb-18	1,50	10,93	2,10	12,23	1,22	27,45	1,71	28,51
31-mar-18	2,50	13,43	3,11	15,34	2,04	29,49	2,53	31,04
30-abr-18	2,50	15,93	3,21	18,55	2,04	31,53	2,62	33,66
31-may-18	2,50	18,43	3,58	22,13	4,07	35,60	2,92	36,58
30-jun-18	3,00	21,43	4,79	26,93	4,07	39,67	3,90	40,48
31-jul-18	7,00	28,43	3,34	30,26	5,70	45,37	2,72	43,20
30-ago-18	7,23	35,66			5,89	51,26		
30-sep-18	8,88	44,54			7,23	58,49		
31-oct-18	8,13	52,67			6,62	65,11		
30-nov-18	9,00	61,67			7,33	72,44		
31-dic-18	10,00	71,67			8,15	80,59		
31-ene-19	9,53	81,20			7,76	88,35		
28-feb-19	8,00	89,20			6,52	94,87		
31-mar-19	5,50	94,70			2,85	97,72		
30-abr-19	5,30	100,00			2,28	100,00		
31-may-19								

5.6 - Curvas Control Avance Físico.



5.7 - Curvas Control Avance Financiero.



5.8 - Movilización Del Contratista.

De acuerdo a los términos de Contrato y correspondencia cursada entre las partes,

- La Empresa Contratista recibió de la Empresa Misicuni a través de la Supervisión la Orden de Proceder el día 22 de noviembre de 2017, mediante la nota EC/ALCC/001/2017.
- El Contratista movilizó su personal y equipo en la fecha prevista en su contrato.

6 - SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.

El personal técnico de Supervisión realizó control y seguimiento a los trabajos de construcción efectuados dentro del Proyecto y proporcionó la asistencia Técnica requerida en todos los aspectos relacionados con el Contrato, tanto a la Empresa Misicuni como al Contratista Álvarez Ltda. Construcciones Civiles.

6.1 - Actividades De Supervisión

A continuación, se presenta el resumen de las actividades desarrolladas por la Empresa de Supervisión Consorcio ENGEVIX-CAEM durante el periodo de septiembre de 2018:

- Control Técnico.
- Supervisión de la correcta ejecución de los Trabajos.
- Verificación del Apego a las Especificaciones técnicas, a los Planos de Diseño y a las Normas aplicables al Contrato.
- Adecuación y elaboración de los Planos de diseño necesarios a requerimiento de las necesidades de la Obra.
- Control de Calidad - Laboratorio.
- Control y Verificación Topográfica.

6.2 - Actividades de Especialistas.

1. En el periodo de junio de 2018, el Especialista en Geología/Geotecnia, Ing. Roberto Borges, procedió a la revisión del Documento remitido por la Empresa Contratista Álvarez Ltda. Construcciones Civiles respecto a la estabilidad de los taludes entre ejes 2-6 y 9-11 del Vertedero.
2. El mes de julio de 2018, se adjuntó en Anexo V, los Informes de nuestros Especialistas en Geología/Geotecnia relacionado al análisis de estabilidad de los taludes entre los Ejes 2-6 y 9-11 del Vertedero, los documentos adjuntos son:
 - 8990/VT-3G-RL-0201 VERTEDERO – EJES 1 A 6 – CONSIDERACIONES AL INFORME 2320/2018 – ÁLVAREZ LTDA.
 - 8990-VT-3G-RL-0202-0 VERTEDERO – EJES 9 A 11 – CONSIDERACIONES AL INFORME 2320/2018 – ÁLVAREZ LTDA.
3. Inspección Técnica de Especialistas en Geología y/o Geotecnia.

Supervisión en fecha 22/08/18 mediante nota EC/MIS/111/2018 señalo que, en cumplimiento a lo prescrito en el numeral 38. Términos de Referencia – Personal del Consultor (Página 38) del Documento Base de Contratación (DBC) del Contrato 024/2017, solicitamos autorización para la movilización del Ingeniero Especialista en Geología y/o Geotecnia Ing. Roberto Borges Moraes acompañado por el Ingeniero en Geotecnia Joao Raphael Leal desde el 28 al 31 de agosto de 2018 y posteriormente la elaboración y presentación de un informe de evaluación de la Geología, Estabilización y Sostenimiento de los Taludes entre ejes 2-6 y 9-11 del Vertedero.

Al respecto, en fecha 24/08/18 con nota cite EM.FIS.EC 045/2018 expreso que, "...Conforme se manifiesta en el Documento Base de Contratación (DBC), PERSONAL DEL CONSULTOR, (página 39) que dice: "El Consultor adecuará la asignación y movilización o en su defecto desmovilización de su personal conforme a los requerimientos reales de la obra debiendo contar en todo momento con la aprobación de la Empresa Misicuni a través del Fiscal de Obra.

Por lo tanto, tomando en cuenta las consideraciones expuestas anteriormente, la Fiscalización de la Empresa Misicuni autoriza la MOVILIZACIÓN DEL ESPECIALISTA EN GEOLOGÍA Y/O GEOTECNIA, desde el 28 al 31 de agosto de 2018, sin embargo, conforme lo manifiestan en su comunicación EC/MIS/111/2018 dirigido a la FISCALIZACIÓN la incursión/pago del Especialista a la Obra estará sujeta a la Elaboración y Presentación de un Informe de Evaluación de la Geología, Estabilización y sostenimiento de los Taludes entre Ejes 2-6 y 9-11 del Vertedero.

Conforme a lo anterior, en fecha 29/08/18 se procedió con una inspección conjunta entre la Entidad Contratante, Supervisión y Contratista a los sectores donde están siendo ejecutados los trabajos de sostenimiento de los taludes del Vertedero entre ejes 2-6 y 9-11 mediante Pantallas Atirantadas.

Contratante: Empresa Misicuni.

Ing. Juan Carlos Cabrerizo – Gerente Técnico.

Ing. Guido Paz – Fiscal de Obra.

Ing. Leonardo Rojas – Responsable Unidad de Operación y Mantenimiento Empresa Misicuni

Supervisión: Engevix-Caem.

Ing. Freddy Coffiel – Gerente de Proyecto a.i.

Ing. Antón Ramírez – Residente de Obra

Ing. Joao Raphael Leal – Especialista en Geotecnia

Geól. Roberto Borges Moraes - Especialista en Geología.

Ing. Humberto Castro – Ingeniero Geólogo.

Contratista: Álvarez Ltda. Construcciones Civiles.

Ing. Francisco Álvarez – Gerente de Obra.

Ing. Víctor Hugo Álvarez – Superintendente de Obra.

Ing. Mauricio Salinas – Ingeniero Geotecnista.

Ing. Carlos Achabal – Gerente de Proyectos

En fecha 30/08/18 en las oficinas de la Empresa Misicuni de la ciudad de Cochabamba, se realizó un análisis Geológico y Geotécnico del Proyecto en función a las condiciones encontradas durante la excavación y los resultados de las mediciones de los dos inclinómetros ubicados entre los ejes 2-6 y 9-11.

ENGIVIX – CAEM explicó los siguientes puntos:

- La falla de milonita azul 3782, es sub-horizontal (buceo de aproximadamente 30° hacia el oeste) y no compromete estabilidad del talud.
- En la sección del eje 3 existen sondeos los S-411, S-412 y S-401 que comprueban la mejoría del macizo en profundidad, clasificado como del tipo M-II, de buena calidad geomecánica.
- Debido a presencia de la falla que buza al interior del macizo con inclinación de 30 grados, se cambiará la inclinación a 15 grados, de los tirantes la faja central de la pantalla 3782, se

incrementará su longitud a 24 metros, así como se incrementará la cantidad y longitud de los DHPs a 20 m de acuerdo.

- Se autoriza el incremento a 25 metros en caso de que la longitud de las barras de acero existentes si es necesario.
- Se aclara que el color azul (gris azulado) encontrado en algunas milonitas ocurre cuando la roca afectada (en general siltitas azules) ya es de este color. Sin embargo hay milonitas de color gris verdusco asociadas a capas de rocha con este color. Por lo tanto, materiales azules no siempre indica presencia de falla, sino es un color propio de algunas zonas de la roca. En el eje 2-6 se lo ve en un sector milonitizado con color azul en la banquina de la El. 3782, así como roca sana azul en profundidad sin meteorización, en el sondeo SR-411.
- Se han levantado secciones geológicas a lo largo de los ejes 1 a 6, confeccionadas en 2016 con base en los datos de los sondeos y mapeos de campo, para conocimiento del Contratista.
- Se aclara que el modelo considerado es de rotura planar y el proyecto de anclajes se hizo para la rotura en la base de la excavación del vertedero. Roturas circulares fueron también evaluadas, atendiendo a los requisitos de proyecto.
- Existe la necesidad de incluir inclinómetros y celdas de carga adicionales para interpretar eventuales movimientos durante el proceso de construcción, y para monitoreo durante la operación. La Empresa Misicuni, determinará la pertinencia de la solicitud.
- Los parámetros utilizados en las memorias de cálculo están justificados con base en ensayos y retroanálisis, ejecutadas en etapas anteriores. La empresa Misicuni, caso juzgue conveniente, podrá entregar la información geotécnica al Contratista.

También se discutió sobre lo siguiente:

- El Ing. Francisco Álvarez indica que en su Contrato indica que el Contratista debe advertir sobre algún evento que se presente a lo largo de la obra.
- Engevix-Caem indica que es posible iniciar las pantallas de los ejes 5-6 en el sentido de aguas arriba.
- El Geól. Roberto Borges aclara que las zonas determinadas en la instrucción no son secuencias sino únicamente determinación de sectores a encarar.
- El Ing. Francisco Álvarez consulta en qué momento se pondrá el inclinómetro adicional y celdas de carga. El Geol. Roberto Borges indica que los inclinómetros se deben instalar de inmediato y las celdas de carga se deben colocar en la sección del inclinómetro en la pantalla 3782,00.
- El Geól. Roberto Borges recomienda poner 4 celdas confiables de marca reconocida (como Geokon).
- Ing. Víctor Hugo Álvarez recomienda poner un piezómetro.
- El Geól. Roberto Borges indica que se puede colocar de forma posterior.
- El Ing. Víctor Hugo Álvarez pregunta cuando el movimiento del inclinómetro se vuelve crítico.
- El Ing. Joao Raphael indica que la aceleración del movimiento del inclinómetro da un parámetro de alerta. Se proporcionará un criterio al respecto desde ENGEVIX.
- El Geól. Roberto Borges indica que las celdas de carga dan una indicación al respecto.
- El Ing. Joao Raphael solicita colocar las celdas de Álvarez para monitorear las tensiones en los ciclos de excavación.
- El Ing. Joao Raphael indica que se debe colocar dos inclinómetros, uno en la misma línea del actual en cota 3782,00, y otro en la misma banquina cerca a los dados de anclaje.
- También indica que se deben colocar 3 celdas de carga 1 en la pantalla 3792,00 otra en la 3782,00 y la última en la 3772,00.
- Se entregará un plano por carta a la empresa Álvarez.
- El Geól. Roberto Borges responde a consulta de Álvarez acerca de la junta entre pantallas en la sección constructiva, indica que se puede interrumpir el acero para continuar la siguiente sección.

- La empresa Álvarez consulta acerca de la posibilidad de prefabricar el dado de anclaje e insertarlo posteriormente dejando tubos de espera y pegarlo con aditivo.
- ENGEVIX-CAEM indica que se dará una respuesta pronta luego de recibir la solicitud oficial mediante carta por parte de Álvarez.
- El Geól. Roberto Borges indica que en el eje 9-11 se deberá realizar perforaciones a diamantina para perfeccionar el modelo.
- El Ing. Mauricio Salinas indica que el inclinómetro instalado muestra movimiento a los 21 m y este debe considerarse como un punto de la potencial superficie de falla. La ubicación de este punto no coincide con el modelo de falla a lo largo de la estratificación propuesto por Engevix-Caem, más bien parecería un modelo compuesto.
- El Geól. Roberto Borges indicó que analizaría esta posibilidad; además, mencionó que probaría el modelo para las condiciones del momento que muestran que el talud está cerca al equilibrio límite.
- El Geól. Roberto Borges señaló además que analizará la situación de la posibilidad; sin embargo, ya fue entregado el análisis de este tipo de comportamiento.
- En el canal del Vertedero existe un macizo de buena calidad.

Ejes 9-11

- El Geól. Roberto Borges indica que el diseño de sostenimiento fue realizado para suelo, no para roca, las pantallas están para sostener las capas de suelo.
- El sondeo S-404 indica que el macizo es de buena calidad y que se encuentra cerca de la cimentación del vertedero.
- Los tirantes de la banquina 3685, se deberá evaluar para cubrir el tramo de falla.
- El Geól. Roberto Borges sugiere hacer un sondeo a diamantina para estimar mejores parámetros, sin embargo el mapeo geológico superficial indica claramente el comportamiento.
- El Geól. Roberto Borges explica que la dirección del buzamiento y discontinuidades así como el análisis de cuñas y vuelco tiene una ocurrencia de 8%, muy baja por lo que el tratamiento con anclajes y shotcrete es suficiente.
- El Ing. Mauricio Salinas solicita aclaración del movimiento del inclinómetro en vista que a 13 metros existen 3 mm de movimiento.
- El Geól. Roberto Borges aclara que el movimiento posiblemente se da de forma de volteo por pérdida de agua y descompresión por la excavación.
- El Ing. Mauricio Salinas indica que este movimiento a 13 m de profundidad en el inclinómetro más bien indica que ahí está un punto de la posible superficie de falla.
- El Ing. Joao Raphael indica que se revisará la posibilidad de extender las pantallas para la región de falla, luego de ajustar la geometría espacial de la falla. Asimismo la zona de la banquina 3675, será evaluada luego de la excavación de la banquina anterior.
- El Ing. Joao Raphael propone una celda de carga en la pantalla 3695, un inclinómetro en el sector de falla en la banquina 3695, otro inclinómetro en la banquina 3685, en la misma línea del primero y una celda de carga en la pantalla 3685 en el sector de falla. Adicionalmente se pondrán dos piezómetros en las banquetas 3695 y 3685.
- El Geól. Roberto Borges considera necesario seguir la sugerencia del Panel de Consultores, en cuanto a la construcción de la galería filtrante.
- El Geól. Roberto Borges indica que en los tramos de falla se profundizara a 24 metros los anclajes en todas las pantallas.

En conformidad a lo anteriormente señalado, nuestros especialistas remitirán planos y documentos a consideración de la Entidad Contratante con el objeto de adecuar y/o realizar ajustes al diseño en función a las condiciones Geológicas/Geotecnia encontradas durante las excavaciones. Asimismo, se recomendará la inclusión de instrumentación con el objeto de

contar con herramientas para determinar la seguridad durante el proceso constructivo y de operación.

4. En el mes de septiembre de 2018, nuestros especialistas en función a la inspección técnica del mes de agosto/2018, se está generando planos y documentos de respaldo para la inclusión de instrumentación: Inclínómetros, Celdas de carga, incremento de longitud de los anclajes de pantallas atirantadas.
5. Durante el periodo, nuestros especialistas realizaron la revisión de la solicitud del Contratista relacionado con el cambio de metodología constructiva del dado prefabricado para las pantallas atirantadas.

7 - BRIGADA DE TOPOGRAFÍA.

7.1 - Referente a posición física de Puntos Tridimensionales:

Se colocaron en su debido momento puntos tridimensionales con los cuales se efectuaron todos los trabajos geométricos que requerían las obras del Proyecto.

Estos puntos fueron colocados por el personal técnico de la Supervisión de acuerdo a normas específicas que rigen dicho trabajo, creando una red de control Horizontal y Vertical los cuales fueron debidamente verificados en sus valores tridimensionales.

7.2 - Puntos de Control Topográfico:

- ✓ **Red de Control Horizontal:** La red de puntos de control Horizontal y Vertical que se construyó, fueron debidamente monumentados con mojones de hormigón y referenciados mediante un código.

La red que se utilizó durante esta gestión está compuesta por los puntos detallados a continuación:

En estribo derecho:

Punto	Norte	Ese	Elevación(m.s.n.m.)
M-24	8108274.983	784631.958	3827.934
F-12	8108059.098	784575.880	3781.920
F-11	8108235.760	784504.471	3781.725

En estribo izquierdo:

M-11A	8108066.263	784060.674	3779.990
M-10	8108184.644	784092.997	3779.950
PV-3	8108197.212	784073.044	3770.218

En Vertedero-T-9-10-11:

H-71	8108412.463	784232.760	3678.584
VT-98	8108373.959	784157.243	3684.386

Para esa etapa, los puntos tridimensionales arriba mencionados fueron debidamente ajustados de acuerdo a normas topográficas.

Galería de fotos (Puntos de referencia)



PUNTO F-11



PUNTO VT-98



PUNTO H-71



PUNTO M-10



PUNTO M-11

7.3 - Monitoreo:

Para efectos de control de posibles asentamientos, realizaron el monitoreo (nivelación) en los varios puntos debidamente hormigonados en estribo izquierdo los mismos que están situados en:

En estribo izquierdo en terreno natural –Banquinas 3835 – 3830 – 3825 – 3820 – 3815 – 3810 – 3805- - 3800 – 3792 – 3790.

En sector donde se produjeron las fisuras se colocaron debidamente hormigonados los siguientes puntos: GE-1R – GE-2R – GE-3R –GE-4 – GE-5 – GE-6 ,85-1 – 85-2 – 85-3R 85-4R – 85-5-R -81.5-1 – 81.5-2.

También se colocaron puntos hormigonados en banquetas 3802-3801.50-3792 y 3705.

7.4 - Control de replanteo:

- Control de marcaciones y estacado de Excavación para Corte de Taludes - Barras de Anclaje “Williams” – Lloraderos – DHPs – Pernos de Anclaje tipo -A-1- Cunetas y Pisos de Banquinas.
- Levantamientos topográficos:
- Realizaron levantamientos topográficos en tramos T-2 a T-6 y T-9 a T-11 solo en los sectores proyectados para Obras Civiles.
- Levantamientos topográficos de Corte Excavación para Talud en Banquinas 3802-3801.50 3792 – 3782 – 3772 – 3766 -3762 – 3705 – 3695-3685. Canal del Vertedero de T -9 A T-10.
- Levantamientos topográficos de todos los sectores donde se colocó Hormigón Lanzado (Schocrete).
- Levantamientos topográficos en los Buzones donde el Contratista acumula el material de corte.

7.5 - Liberaciones topográficas:

Se implementó el sistema de boletas de liberación de trabajos de obra, que consiste en la verificación y aprobación de trabajos del contratista mediante la firma de ambos topógrafos además de los ingenieros a cargo del control de los trabajos en toda la obra; con lo cual se da por aprobado un trabajo y se aprueba el inicio de otros.

En el período se realizaron las siguientes liberaciones:

Sector –T-2-T-6- Banquina – 3802 – 3801.50:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3802.
- Barras de anclaje “Williams”: 49 barras en pantalla atirantada banquina 3802
- Colocado de 49 Lloraderos en la pantalla 3802.
- Colocado de 7 drenes profundos en la pantalla 3802.
- Liberación Pernos de Anclaje Tipo –A-1 en talud para la banquina 3802 (30 unidades).
- Liberación cuneta de hormigón simple (Longitud 27.40 m)
- Liberación para la ubicación de Inclímetro cota 3801.50

Sector –T-2-T-6- Banquina – 3792:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3792.
- Barras de anclaje “Williams”: 91 barras en pantalla atirantada banquina 3792
- Colocado de 90 Lloraderos en la pantalla 3792.
- Colocado de 9 drenes profundos en la pantalla 3792.
- Liberación Pernos de Anclaje Tipo –A-1 en talud para la banquina 3792 (56 unidades).
- Liberación lloraderos talud en talud para la banquina 3792 (31 unidades).
- Liberación de corte en Piso de banquina para colocado de Mortero banquina 3792.

Sector –T-2-T-6- Banquina – 3782:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3782.
- Barras de anclaje “Williams”: 71 barras en pantalla atirantada banquina 3782
- Liberación lloraderos talud en talud para la banquina 3792 (47 unidades).
- Colocado de 12 drenes profundos en la pantalla 3792.
- Liberación Pernos de Anclaje Tipo –A-1 en talud para la banquina 3792 (67 unidades).
- Liberación para la ubicación de Inclímetro cota 3782.00
- Liberación bajante de hormigón simple sector t-4-t-5 (9.55 metros).

Sector –T-2-T-6- Banquina – 3772:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3772.
- Barras de anclaje “Williams”: 21 barras en pantalla atirantada banquina 3772
- Colocado de 23 Lloraderos en la pantalla 3772.
- Colocado de 2 drenes profundos en la pantalla 3772.

Sector –T-2-T-6- pantalla 3766:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3766.

- Barras de anclaje “Williams”: 14 barras en pantalla atirantada banquina 3766.
- Colocado de 16 Lloraderos en la pantalla 3766.
- Colocado de 2 drenes profundos en la pantalla 3766.

Sector –T-2-T-6- Banquina – 3762:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3762.
- Barras de anclaje “Williams”: 6 barras en pantalla atirantada banquina 3762.
- Colocado de 6 Lloraderos en la pantalla 3762.

Sector –T-9-T-11- Banquina – 3705:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3705.
- Barras de anclaje “Williams”: 87 barras en pantalla atirantada banquina 3705.
- Colocado de 87 Lloraderos en la pantalla 3705.
- Liberación Lloraderos talud en talud para la banquina 3705 (87 unidades).
- Colocado de 16 drenes profundos en la pantalla 3705.
- Liberación Pernos de Anclaje Tipo –A-1 en talud para la banquina 3705.
- Liberación para la ubicación de Inclímetro cota 3705.00
- Liberación cuneta de hormigón simple banquina 3705 (68.81 metros).
- Liberación de corte en Piso de banquina para colocado de Mortero banquina 3705.

Sector –T-9-T-11- Banquina – 3695:

- Liberación de Línea y nivel de Encofrado pantalla 3695.
- Barras de anclaje “Williams”: 62 barras en pantalla atirantada banquina 3695.
- Liberación Lloraderos talud en talud para la banquina 3695 (62 unidades).
- Colocado de 16 drenes profundos en la pantalla 3695.
- Liberación Pernos de 66 Anclajes Tipo –A-1 en talud para la banquina 3695.
- Liberación Pernos de 34 drenes profundos en talud para la banquina 3695.

Sector –T-9-T-11- Banquina – 3685:

- Liberación Pernos de 79 Anclajes Tipo –A-1 en talud para la banquina 3695.
- Liberación Pernos de 21 drenes profundos en talud para la banquina 3695

Canal de vertedero:

Liberación Excavación para Cota de Regularización CANAL ENTRE T-9 A T-10

ESTRIBO DERECHO:

- Control geométrico de Corte Excavación de Taludes en las siguientes banquetas:
- Banquina 3802 – Banquina 3792 – Banquina 3782.
- Talud de control de Corte V:1 H:1.20.
- También se construyó Cunetas y Pisos en las siguientes banquetas 3802, 3792, 3782.

8 - LABORATORIO.

8.1 - Área De Hormigones

Realizaron el control y seguimiento de hormigones los cuales se dividen:

8.2 - Hormigón Convencional

En cuanto a Hormigón convencional se utilizó los tipos “H” – H 25 (Pantalla atirantada 3802, Dados de Anclaje 3802 (1-49), Pantalla atirantada 3705, Dados de anclaje 3705 (1-91), Pantalla atirantada 3792, Dados de anclaje 3792 (50-142), Pantalla atirantada 3772, Dados de anclaje 3772 (275-280, 290-297, 306-314), Pantalla atirantada 3695, Dados de anclaje 3695 (92-155), Pantalla atirantada 3782, Dados de anclaje 3782 (143-151, 163-168, 180-188, 199-205).

8.3 - Hormigón Proyectado

En cuanto a Hormigón Proyectado realizaron el lanzado por vía húmeda utilizándose el hormigón tipo “H 25” + Acelerante (Sostenimiento talud eje 2-6, 9-11).

8.4 - Lechada Para Anclajes

En cuanto a lechada para los anclajes de pantalla se usó una lechada tipo. “H-25” (Inyección y Posgrauteo de los anclajes eje 2-6 y 9-11).

TIPO DE ENSAYO
Resistencia de Testigos Tomados en Obra
Ensayo de Fluidez Cono de Marsh
Densidad de la Lechada
% de Agua Libre a las 2 Horas
Cohesión Relativa de la Lechada

Así también realizaron el control y verificación de los distintos agregados a utilizarse para Hormigones Convencionales, Hormigones Proyectados y Lechadas de los cuales se hizo las respectivas roturas de cilindros para el control de la resistencia especificada según el tipo de hormigón.

Ensayos realizados para el Control y Calidad de Hormigones

TIPO DE ENSAYO	Norma ASTM
Análisis Granulométrico	ASTM D 442
Contenido de humedad de agregados	ASTM C 70
Toma de Núcleos en Concreto Endurecido	ASTM C 42
Muestreo de Hormigón Recién Mezclado	ASTM C 172
Resistencia a la Compresión de Testigos	ASTM C 39

9 - INFORME GEOLÓGICO GEOTÉCNICO ZONAS EJES 2-6 Y 9-11.

9.1 - Consideraciones generales.

El trabajo de Supervisión en lo que corresponde a la ejecución de los trabajos referidos a la colocación de pantallas atirantadas entre los ejes 2-6 y 9-11 respectivamente, básicamente en lo que corresponde

a la temática de la Geología local, aspectos geotécnicos, revisión de la calidad de roca durante la perforación, su comportamiento, presencia de agua para formular las recomendaciones y el mapeo de las banquetas y taludes en proceso de excavación.

En los siguientes acápite se hace referencia a los aspectos geológicos y geotécnicos más relevantes de ambas zonas:

9.2 - Aspectos geológicos y geotécnicos de la zona comprendida entre los ejes 2 al 6.

Tal como se ha descrito en anteriores reportes e informes, esta zona se caracteriza por presentar estratos de siltitas intercaladas con limolitas de coloración gris verdusco, según espesores variables estas últimas bastante milonitizadas por efectos tectónicos y de meteorización; todo este marco litoestratigráfico ha sido afectado por diferentes procesos orogénicos que han generado deformaciones y fallas tanto longitudinales como diagonales, las longitudinales en número de dos corren aproximadamente paralelos al eje del vertedero y muy cerca del mismo, exponiendo uno de ellos relleno de milonita con color gris azulino y café claro con buzamiento subhorizontal 30° a 35° Oeste y la otra también longitudinal que se aprecia en la foto N° 3 buza 75° Oeste, se ubica al Este y separada como 10 m de la milonitizada, su afloramiento se advierte cerca del estribo Oeste del puente; mientras que otras toman una disposición o dirección diagonal respecto al eje del vertedero y se las puede considerar más como discontinuidades. De las dos fallas longitudinales la más preocupante es la que se muestra en la foto N° 2 tomada en la banquina 3782 en su extremo Sud y cerca del puente, donde el espesor de la falla milonitizada llega aproximadamente a 1.50 m, nótese que esta falla se introduce al macizo rocoso hacia el Oeste y cerca de la base del talud en proceso de hormigonado, presenta brechación lo que indica que se trata de una falla inversa entiendo que es la responsable de la intensa fracturación del macizo rocoso fundamentalmente por su potencia. El afloramiento de las mencionadas fallas más al Norte no es posible observar por estar cubierto por material de corte y materiales eluviales (véase foto N° 1).

Desde el punto de vista geotécnico, la zona presenta un macizo rocoso afectado por una serie de discontinuidades, según como sigue:

- D1.-N15°E/35°NW corresponde al plano de la falla con arcilla gris azulado
- D2.-N30°E/30°SE estratificación.
- D3.-N30°E/70° NW diaclasa
- D4.-S80°E/70°SW diaclasa.

Estas discontinuidades forman cuñas trapezoidales dispuestas en los planos de los estratos es decir con inclinación hacia el Este, muestran rellenos de arcillas y óxidos de hierro, caras semirugosas con espejos de fricción, presencia de humedad en los rellenos, RQD que varía de 30 a 50 %, clasificándose como roca de tipo 3 con tendencia a mejorar hacia profundidad, información que será reportada en la medida que avance los trabajos de excavación.

9.3 - Recomendaciones.

- La falla milonitizada que se muestra en la foto N° 2 con su color característico gris azulado y buzamiento de 35° NW, se incrusta hacia el piso del talud (ubicado en la banquina 3 782) y es probable que al cambiar el ángulo de buzamiento en determinada zona coincida con la inclinación del perno de anclaje que se coloca en la parte inferior de la pantalla, de presentarse esa situación ha de ser necesario modificar el ángulo de inclinación de dichas anclas, aspecto que debe tomarse en cuenta haciendo el seguimiento correspondiente.
- De no mejorar la calidad de la roca en la banquina 3782, se sugiere para la zona con mayor flujo de agua delimitado en anteriores informes, aumentar el largo de los anclas a 24 m y los drenes por lo menos a 20 m.
- Es importante colocar mayor número de inclinómetros para monitorear deformaciones (podría considerarse el uso de microradares que son los más indicados para monitorear deformaciones de taludes), bueno lo importante es monitorear.
- En todos los casos es importante hacer seguimiento minucioso de la ejecución de los trabajos de perforación, colocado de las anclas, inyección de la lechada o mortero y su posterior atirantado, para alcanzar los objetivos que se quiere lograr con el colocado de las pantallas.



Foto N° 1 Banquina 3 782 exponiendo la falla con milonita gris azulado



Siltitas y limolitas exponiendo
planos de estratificación e interceptada por la falla

Falla con milonita



Foto N° 2 falla milonitizada en banquina 3782 tomada de mas cerca

Falla

Estrabo Oeste
puente sector
banquina 3782 Siltitas y limolitas estratificadas



Foto N° 3 Segunda falla longitudinal ubicada al Este de la falla milonitizada

9.4 - Aspectos geológicos y geotécnicos de la zona comprendida entre los ejes 9 al 11 banquina 3695.

La geología de la zona donde se emplaza la banquina 3 695 y donde se realiza actualmente trabajos para colocar una pantalla, se caracteriza por la presencia de limolitas de color gris verdusco y gris

azulado intensamente afectados por procesos de cizallamiento y meteorización debido a los mismos se aprecia abundante cantidad de milonita de color verduzco y azulado respectivamente; en este sector identificada como la más crítica se halla una faja de aproximadamente de 14 m (comprendida entre las anclas a ser colocadas del 96 al 103 según el proyecto). Conformada por abundante milonita de color azulado, esta se encaja hacia el macizo rocoso, lo cual resulta favorable, toda vez que al cortar para las banquetas se la hace disectando transversalmente a dicha faja favoreciendo de este manera a la estabilidad, presenta abundante agua que ha sido interceptado por los trabajos de perforación a una profundidad de 20 a 22 m (véase foto N° 1 y N° 2), obviamente no se aprecia planos de estratificación y si existe están totalmente distorsionadas; sin embargo es importante mencionar que el grado de estabilidad de este talud relativamente es mayor al de los niveles superiores a pesar de ser extremadamente arcillosa, en el entendido de que se ha dejado perfilar sin producir derrumbes hasta el colocado del hormigón proyectado.

Desde el punto de vista geotécnico, la zona presenta un macizo rocoso seriamente afectado por una serie de procesos de cizallamiento y alto grado de meteorización, datos de las discontinuidades se ha tomado en la parte Norte de dicha faja y es como sigue.

D1.-N65°E/55°SE corresponde a la estratificación.

D2.-N70°E/70°W diaclasa.

D3.-N70°E/70° E diaclasa.

D4.-N5°W/70°S diaclasa.

Estas discontinuidades muestran rellenos de arcillas y óxidos de hierro, caras semirugosas, presencia de humedad en los rellenos, RQD que varía de 0 a 15 %, clasificándose como roca de tipo 3, se espera tener mejor calidad de roca hacia profundidad pero con incremento de flujo de agua por la confluencia de fisuras y fallas que constituyen en última instancia canales para el flujo del agua.

9.4.1 - Recomendaciones .-

- En la mencionada faja crítica, se ha sugerido aumentar el largo de los pernos de anclaje de 20 y 17 m respectivamente a 24 m, porque al perforar los taladros se ha podido verificar que existe flujo de agua a una profundidad variable de 20 a 22 m, por lo tanto considero que no se podía pensar en anclar en horizontes acuíferos, de igual modo ha de tener que extenderse el largo de los drenes de modo que se puede captar y achicar dichos acuíferos a esa profundidad
- Establecer o colocar más inclinómetros para monitorear posibles deformaciones a fin de establecer medidas correctivas si fuese el caso.
- Por las características geológicas y geotécnicas desfavorables para realizar trabajos de excavación en periodo de lluvias se recomienda concluir los mismos antes de que llegue el periodo de lluvias,
- Colocar plantines de especies que se adapten a la cota de la presa como siples, pinos, eucaliptos y quiswaras en el eje de la microcuenca ubicada en la parte alta de la faja crítica para atenuar el flujo de agua percolante y lograr una estabilidad natural de la cobertura o suelo, sin afectar el área destinado para uso agrícola.

Faja milonitizada Limolitas color café- ver



Faja crítica duzco amarillento



Foto N° 4 Vista de la banquina 3695



Faja crítica Estratificación bastante caótica de limolitas de color café-verduzco amarillento (al Norte de la faja crítica en la banquina 3695)

Foto N° 5 Vista de la banquina 3695 de un lugar más cercano

9.5 - Informe de Avance Geológico Geotécnico Vertedero Ejes 2-6 Y 9-11 de fecha 23/08/18.

9.5.1 - Aspectos Geológicos y Geotécnicos Ejes 2-6.

A la fecha los trabajos de excavación y perfilado del talud que se desarrolla en la zona comprendida entre los ejes 2 -6 y más propiamente en lo que corresponde al talud ubicado entre las banquetas 3782 y 3792, permite observar que la litología se mantiene prácticamente sin mucha variación, donde las siltitas y limolitas interestratificadas toman colores que varían de gris verdusco a gris claro y llegan a

conformar un macizo rocoso con características geotécnicas variables, por ejemplo en la base del mencionado talud las rocas muestran un fracturamiento moderado , mientras que en la parte media y superior del mismo la roca está con mayor grado de fracturación y alta permeabilidad por efecto de la descompresión, meteorización y otros factores fisicoquímicos del intemperismo (véase Foto N° 1 y Foto N° 2).

Por otra parte, al realizar la perforación en la pantalla, se ha verificado nuevamente la presencia de flujo de agua a diferentes profundidades, es así que en algunos casos el flujo de agua se ha presentado en los primeros 5 m, en otros pozos a 10 m y los más profundos a 20 m, desde esa profundidad hasta el fondo del pozo vale decir hasta los 25 m que es la longitud total del mismo, la roca por las condiciones mecánicas de la perforación se puede asumir que están más intactas o con un fracturamiento moderado.

Luego, para realizar diagramas y/o proyecciones estereográficas de las discontinuidades se han realizado mediciones en los afloramientos donde la roca presenta un fracturamiento moderado (véase tabla N° 1).

Tabla N° 1 Orientación media de familias de discontinuidades

Código de la familia	Dirección Buzamiento/Buzamiento
1	120° /40° Estratificación
2	70° /80° diaclasa
3	340° /70° diaclasa
4	150° /70° diaclasa
5	240° /70° diaclasa

9.5.1.1 Recomendaciones.-

Es importante recomendar lo siguiente:

- 1.- El Tratamiento del talud excavado debería ser oportuno para evitar deformaciones del mismo fundamentalmente en la parte alta y media del mismo por el alto grado de fracturamiento de las rocas, en lo que corresponde al hormigón proyectado, colocado de malla y el empernado de las anclas.
- 2.- Los drenes debe alcanzar profundidades igual o mayor a 20 m, por el predominio de flujos de agua localizados a dicha profundidad.
- 3.- Nuevamente se insiste en el colocado de más inclinómetros para recabar mayor información y poder establecer criterios que permitan definir sobre posibles fricciones o fallas.

Afloramiento roca



FOTO N° 1.- Afloramiento de roca en el perfilado del talud entre cotas 3782-3792 ejes 2-6 extremo Norte

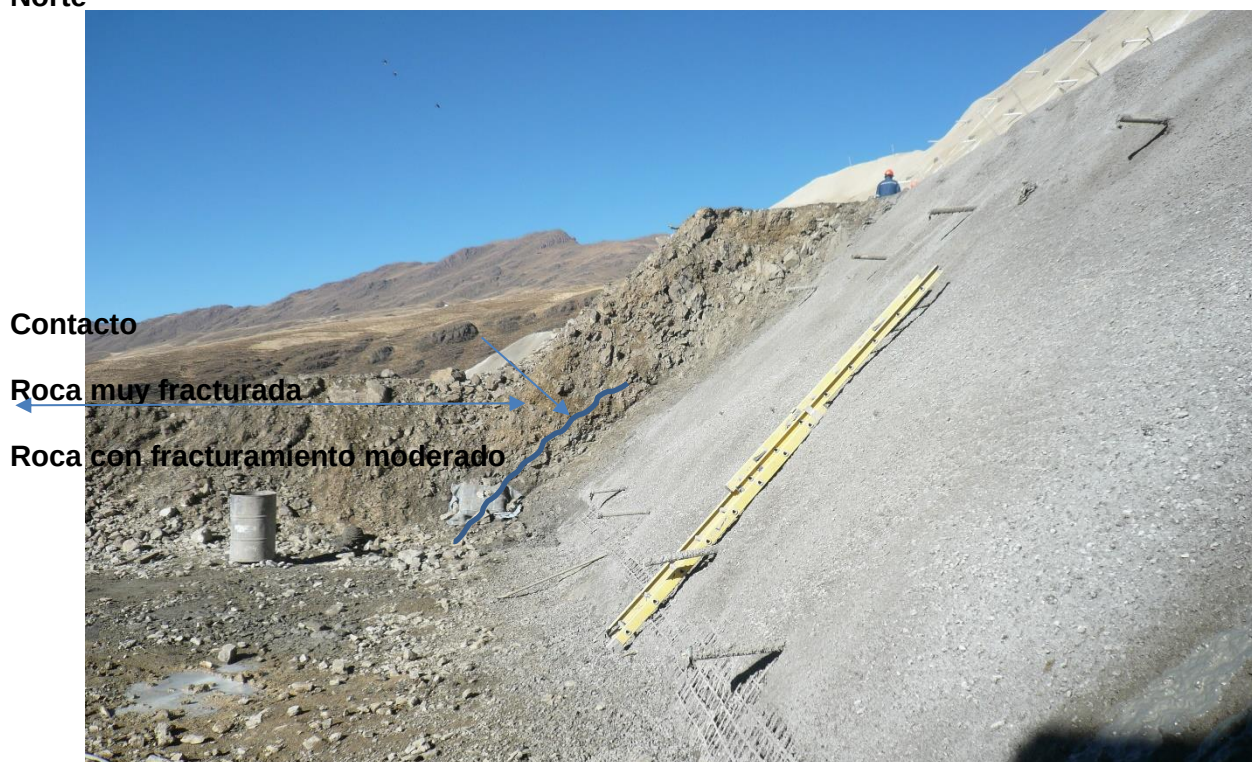


FOTO N° 2 Afloramiento rocas talud comprendido entre cotas 3782-3792 ejes 2-6 sector Sud

9.5.2 - Aspectos Geológicos y Geotécnicos Ejes 9-11.-

La excavación perfilado y tratamiento del talud comprendido entre las cotas 3695 y 3705 ha presentado algunas dificultades entre ellos deformación local del mismo en su parte alta o corona y más propiamente en la faja considerada como crítica, habiéndose presentado una fisura de tensión con un ancho de 4 cm medido en la parte más ancha de la fisura (véase Foto N° 3), debido a los siguientes factores:

1.- Deformación por descompresión al haberse liberado parte de la roca con los trabajos de excavación y perfilado.

2.- Deformación por pérdida de agua y en consecuencia pérdida de volumen del macizo milonitizado sobre todo en la base del talud gracias a los trabajos de perforación realizados para colocar anclas y drenes.

3.- Tratamiento tardío del talud en lo que corresponde fundamentalmente al colocado de pernos en la parte media y alta del mismo.

4.- Es importante reiterar que esta zona identificada como faja crítica contiene abundante material milonítico resultado del proceso de cizallamiento lo que hace que se comporte como material altamente deformable sobre todo en presencia de agua.

Por otra parte, también es importante mencionar que este talud más al Norte de la faja denominada como crítica, presenta una mayor estabilidad no ha mostrado deformaciones por que la roca presenta un fracturamiento y meteorización moderada, pudiendo observarse planos de estratificación aunque todavía caóticas (véase Fotos 4 y 5), de todos modos en este sector se han realizado mediciones de las discontinuidades, datos que son presentados en la tabla N° 2.

Tabla N° 2 Orientación media de familias de discontinuidades

Código de la familia	Dirección Buzamiento/Buzamiento
1	190° /50° Estratificación
2	340° /60° Cizallamiento
3	10°/60° Diaclasa
4	105° /70° Diaclasa

9.5.3 - Recomendaciones.-

1.-Para evitar mayores deformaciones, se ha recomendado reducir el espaciado de las anclas para la parte superior y media del talud de 3 m a 2 m. en la faja crítica.

2.-Acelerar la colocación de la pantalla, atirantamiento y el colocado de drenes con la modificaciones de los tamaños a 24 m para los pernos y por lo menos 20 m para los drenes.

3.- Concluir con los trabajos de excavación y perfilado de taludes hasta antes de que comience el periodo de lluvias.

4.-Por lo señalado respecto al comportamiento de la faja crítica, el último talud que ha de ubicarse a lado si se quiere del vertedero debería tener una pendiente mas suave (talud con pendiente mas subhorizontal) para favorecer la estabilidad del mismo y en su base debería tener un muro de contención o pantalla atirantada , toda vez que en el diseño no se observa ninguna de estas opciones, haciendo notar que a esa profundidad se espera bastante flujo de agua, rocas con mayor grado de meteorización y fracturamiento por la concurrencia de fallas, (falla vertedero y el de cizallamiento) por lo tanto ha de ser necesario modificar el diseño para el último talud.

5.-Colocar más inclinómetros para monitorear el comportamiento del macizo milonitizado para tener información técnica que nos permita definir sobre posibles fricciones o fallas.

Banquina 3705



Fisura de tensión



Foto N° 3



FOTO N° 4 Afloramiento de limolitas y siltitas con fracturamiento moderado talud comprendido entre cotas 3695 y 3705 (sector Norte).

Falla



FOTO N° 5 Zona de cizallamiento talud comprendido entre cota 3695 y 3705 sector Norte

9.6 - Informe de Avance Geológico Geotécnico Vertedero Ejes 2-6 Y 9-11 de fecha 31/08/18.

9.6.1 - Aspectos Geológicos y Geotécnicos Banquina 3782 Ejes 2-6.

En esta zona se ha continuado con los trabajos de excavación, perfilado y tratamiento del talud 3782 y atendiendo recomendaciones a fin de lograr mayor estabilidad del mismo, la ejecución de dicho trabajos ha sido ejecutado por tramos (véase foto de la tapa del presente informe), es así que el tramo Sud tiene un buen avance ya tiene la pantalla, se han colocado las anclas y a la fecha están vaciando los dados de apoyo para atirantar los pernos, el tramo central ha sido postergado en su tratamiento, mientras que el tramo Norte ha sido excavado y perfilado parcialmente, aproximadamente un 50% ha sido excavado y perfilado en su totalidad ha recibido hormigón proyectado preventivo y se halla en etapa de preparación la base del mismo para vaciar la pantalla y el restante ubicado en el extremo Norte de dicho tramo ha sido excavado y perfilado desde la parte superior hasta la parte media y ha recibido hormigón proyectado preventivo, una vez colocado la malla y los pernos recién ha de proseguir el trabajo de excavación , perfilado etc. , de la parte baja.

Desde la óptica de la Geología y Geotécnia, la zona como ya mencionamos en los reportes anteriores se caracteriza por su litología variable se observa la presencia de limolitas y siltitas de diferentes colores, hay de color azulado, gris-verduzco, gris-café claro , con diferentes niveles de meteorización y fracturamiento y otra característica que no se puede ignorar es la presencia de la Falla Vertedero que aflora en la base de dicho talud, excelentes afloramientos del mismo se observan en el tramo Sud y Tramo Norte en lo que corresponde al extremo Sud del mismo, toda vez que más al Norte se incrusta en el macizo rocoso y por debajo de la base del mencionado talud al cambiar ligeramente el rumbo de la falla, la foto N° 1 tomada en el extremo Sud del tramo Norte, muestra precisamente a dicha falla con un buzamiento de 35° hacia el Oeste y en el otro extremo vale decir Norte de dicho tramo apenas se advierte una de las salvandas de la mencionada falla (véase foto N° 2), las rocas presentan en general un fracturamiento moderado y todavía caótico en gran parte del talud ya tratado y material de corte y roca muy fracturada en la parte superior cubriendo a las mismas.

Por otra parte, cabe señalar que con la excavación y perfilado del extremo Norte del tramo homónimo realizado el día de hoy (véase Foto N° 3, sector delimitado por flechas) se ha podido advertir en el mismo que una parte del material es de relleno o de corte tipo suelo, debido al cambio de rumbo del talud lo que ha hecho que se aleje del macizo rocoso, en tal virtud se ha recomendado realizar el tratamiento completo del mismo , vale decir hormigón proyectado preventivo, colocado de la malla electrosoldada , hormigón proyectado definitivo, pernos y drenes antes de excavar la base; asimismo en la pantalla que ha de colocarse en dicho sector deberían colocarse pernos de 24m. de largo y no 18 como aparece en el proyecto.

Finalmente debo informar que el inclinómetro colocado en este sector ha dejado de reportar movimientos en el talud desde el día de ayer, lo cual indica en opinión del suscrito que las deformaciones han sido como ya se mencionó debido a los siguientes 3 factores:

- 1.- Por descompresión por liberación de carga.

2.-Por pérdida de volumen al retirar el agua del talud con los trabajos de perforación.

3.-Por la sismicidad inducida, durante la excavación y sobre todo durante las múltiples perforaciones realizadas tanto para los pernos como para los drenes (con equipo percutoratorio y diámetros importantes).

Por lo tanto talud con roca sensible debería ser perforada como equipo solo rotatorio.

9.6.1.1 Recomendaciones para la Zona.-

1.- La metodología del trabajo debería ejecutarse tal como se ha acordado en la reunión sostenido en oficinas de Misicuni el día de ayer en relación al tratamiento de los taludes.

2.- Debería habilitarse el vertedero antes del periodo de lluvias (antes de enero 2019).



FOTO N° 1 Talud sobre banquina 3782 extremo Sud tramo Norte con la Falla Vertedero en su base.



FOTO N° 2 Talud sobre banquina 3782 extremo Norte tramo Norte con la Falla Vertedero en su base.



FOTO N° 3

9.6.2 - Aspectos Geológicos Y Geotécnicos Banquina 3695 Ejes 9-11.

En esta zona el talud ubicado sobre la banquina 3695, reporta un avance importante respecto a su tratamiento, tal como se puede advertir en la Foto N° 4, prácticamente han concluido con el vaciado de la pantalla, se han atirantado 9 pernos, 19 están con inyección de lechada o mortero, se han colocado drenes y el resto está en etapa de perforación.

Respecto a la estabilidad extraoficialmente se conoce que también como en la otra zona el inclinómetro ha dejado de reportar movimientos, porque gran parte del talud ya ha sido tratado sobre todo se han perforado varios taladros.

Luego, se ha advertido que el nivel freático ha descendido, por cuanto algunos drenes de la parte superior del talud han dejado de operar para dar paso a los que se hallan ubicados por debajo de ellos, bueno pero no es general.

Atendiendo la recomendación sobre la modalidad de operación en esta zona no han de poder continuar con los trabajos de excavación de la siguiente banquina mientras no concluyan con la misma.

9.6.3 - Recomendaciones

1.- Es necesario agilizar el trabajo del hormigonado tanto de la pantalla como de los dados sobre todo estos últimos, para ello se impone un análisis por parte del equipo de profesionales que tienen experiencia en este tema.



FOTO N° 4

9.7 - Aspectos Geológicos y Geotécnicos Septiembre 2018



Perforación En Roca Paño 3 Cota 3 782

Durante la semana comprendida entre el 10-14 de septiembre de la presente gestión, el trabajo de supervisión en lo que corresponde a la Geología y Geotecnia, ha estado orientado fundamentalmente a los trabajos de perforación percutoratoria, colocado de pernos del tipo A1, pernos Williams y el tratamiento de los taludes en los ejes 2-6 y 9-11; sin embargo, de dicha labor, se ha logrado obtener información interesante sobre la calidad de las rocas, presencia de flujos de agua y otros datos de interés para la obra, según como sigue.

9.7.1 - Zona correspondiente a los Ejes 2-6.-

En esta zona por una mejor metodología de trabajo la excavación y el tratamiento del talud en la cota 3.782, se ha realizado por tramos o paños, denominativo que ha sido utilizado por el contratista, en tal virtud, se ha identificado 4 paños, el primero ubicado en el extremo Sud, cuyo tratamiento prácticamente ha sido concluido, el segundo que se ha dejado pendiente entre tanto se pueda concluir con el tratamiento del tercero consiste en la perforación de los taladros para los pernos Williams y drenes en la pantalla y el cuarto que se ubica en el extremo Norte de la zona, donde se ha realizado el tratamiento de la parte superior (Véase foto N° 1).

De todos modos es necesario referirse a cada paño, por ejemplo en el paño 1 donde ya se tenía la pantalla y los pernos tanto los del tipo A1 como los Williams, lo que se ha hecho es atirantar 10 pernos Williams y queda para atirantar 8, debido a la falta de datos con lo que estaría concluido el tratamiento del mismo.

En el paño 2, se ha preparado el acceso para encarar la próxima semana la excavación y perfilado del talud en lo que corresponde a la parte Superior hasta la mitad, para luego proseguir con la otra mitad que quedaría hacia la base una vez que se haya tratado el mismo, con anclaje, malla y hormigón proyectado.

El paño 3 ha sido tratado en su parte superior con pernos A1, malla y hormigón proyectado, queda por perforar en la pantalla taladros para los pernos Williams y para los drenes DHP, cabe aclarar que en este paño al perforar taladros para los pernos A1 se ha encontrado flujo de agua a 5 m de profundidad en 4 taladros ubicados en la hilera próxima a la pantalla, en tal virtud, **ha de ser necesario colocar DHP de 20m en la pantalla** y reemplazar los lloraderos por drenes de un largo mínimo de 6m en el tratamiento de los taludes del paño 2 y paño 4.

En relación al paño 4, se ha concluido con el tratamiento de la parte superior consistente en el anclaje con pernos A1, colocado de la malla, drenes pequeños (lloraderos) y el hormigón proyectado con lo que estaría concluido el tratamiento, de esta manera la próxima semana podrían continuar con la excavación y tratamiento de la parte inferior del mismo; cabe reiterar que es necesario colocar drenes en reemplazo de los lloraderos; así como en el paño 2.

9.7.2 - Consideraciones Geológicas y Geotécnicas Zona Correspondiente a los Ejes 2-6

Estos temas por el interés que tienen también describiremos por paños:

PAÑO 1, PAÑO 2 Y PAÑO 3.

Para estos paños la información geológica y geotécnica, ha sido obtenida a partir de las múltiples excavaciones que ya fueron realizadas y de los trabajos de perforación, resulta importante referirse a los mismos, por ejemplo en el sector correspondiente al estribo izquierdo del puente se tiene una excavación profunda (véase foto N° 2), donde se observa un hermoso afloramiento de siltitas afectado por múltiples diaclasas paralelas tipo cizalla buzando hacia el Oeste y planos de estratificación poco perceptibles por la cohesión de las rocas identificándose como un macizo rocoso bueno, toda vez que, las discontinuidades no tiene rellenos arcillosos, carencia de flujo de agua etc., pudiendo clasificarse como M2; sin embargo, esta roca por cambio de facies, pasa transicionalmente a limolitas a la altura

del cuarto paño, lo que quiere decir que, por ejemplo en el paño 2 y parte del paño 3 la calidad de la roca ya no es como en el puente, también son siltitas pero ya presentan intercalación con limolitas y rellenos de arcillas de color rojizo en las discontinuidades, por la importancia que tiene la ubicación de estas rocas se ha delimitado aproximadamente el contacto entre ambas rocas, vale decir, sector con predominio de siltitas de aquellas donde aparece principalmente limolitas milonitizadas (véase foto N° 1), por su importancia, es necesario referirse con más énfasis al paño 4 por la mala calidad de la roca.

9.7.3 - Discontinuidades en el Paño 1.

Se han tomado datos en el afloramiento que se observa en el sector del puente, cerca de su estribo izquierdo para llevar a una proyección estereográfica a fin de analizar la morfología y disposición espacial de cuñas, cuya relación es como sigue:

Dirección de buzamiento	Buzamiento
Estratificación 125	30
Discontinuidad 260	60
Discontinuidad 225	80
Discontinuidad 10	80
Discontinuidad 170	80
Discontinuidad 110	80

9.7.4 - Paño 4.

Este tramo hacia el Norte colinda con la zona que se identificó como retaludeo, caracterizado el mismo por su mala calidad de roca, evidentemente no se trata de la misma roca, pero se pudo verificar mediante perforaciones realizadas para colocar pernos tipo A1, en el talud ya perfilado y durante el tratamiento del mismo en lo que corresponde a la parte superior, que desde el brocal del taladro hasta los 5m y en algunos hasta los 7m de profundidad la roca está muy fracturada con abundante arcilla, a partir de dichas profundidades recién mejora hasta los 9m, con lo que las anclas han logrado llegar a rocas con fracturamiento moderado, por otra parte, se pudo ver también en los afloramientos que aparecen cerca del canal del vertedero o si quiere en la base del paño 4, afloramientos de estratos de limolitas intercaladas con horizontes miloníticos (véase fotos 3 y 4) se trata de rocas de color gris-verduzco, cambiando a gris azulado como si estuviesen matizados, bastante friables, disgregables y muy fisuradas, al parecer las dos fallas longitudinales de tipo inverso que han sido ubicadas en la zona, una con la milonita azul (falla vertedero) y la otra de menor potencia con milonita gris amarillento a rojizo hubiesen afectado severamente tanto a las siltitas del sector del puente como a las rocas de los paños 2,3 y 4 respectivamente, en realidad, las mas damnificadas al parecer han sido las del sector correspondiente al paño 4 donde están las limolitas por su comportamiento friable y dureza media (véase fotos N° 3 y 4); por lo cual, ha de ser necesario considerar todos estos aspectos para el tratamiento del talud en esta zona, por ejemplo ha de ser necesario mantener la metodología de trabajo, es decir excavar y tratar taludes por partes, **augmentar el largo de los pernos Williams a 24 y 25 m respectivamente.** De todas maneras, con las excavaciones que han de realizarse, verificaremos en última instancia la calidad real de la roca; sin embargo, ya tenemos la premisa de que hemos de estar frente a una roca del Tipo M3, probablemente con flujo de agua sobre todo en periodo o época de lluvias, toda vez que, en gestiones pasadas en la base de esta zona se apreciaba importante flujo de agua, por lo que **se recomienda nuevamente colocar drenes profundos en las pantallas de este paño.**

9.7.5 - Medición De Discontinuidades En Afloramientos De La Base Del Paño 4.

Mediciones de discontinuidades han sido realizadas en afloramientos que se tiene en la base del paño 4 y muy cerca del canal del vertedero.

Dirección de buzamiento	Buzamiento
140	40
120	80
5	85
160	75
135	25
250	45

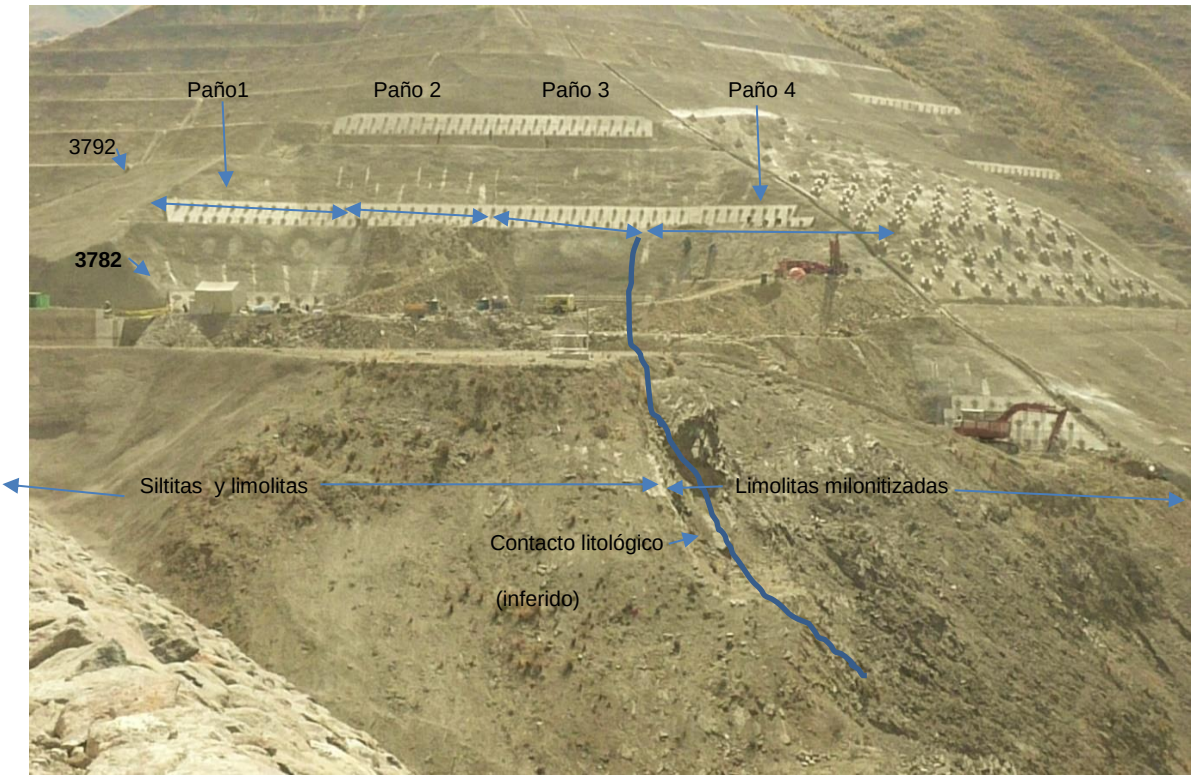


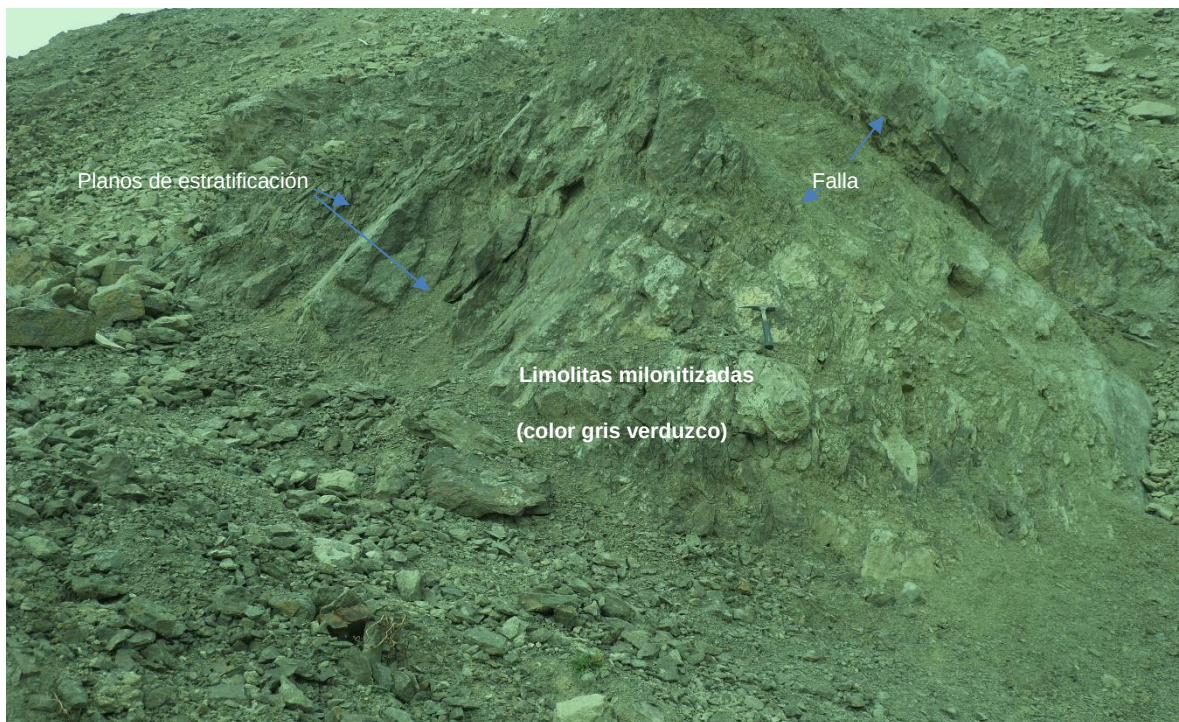
Foto N° 1 Ejes 2



Planos de estratificación (buzamiento 35° hacia el Este)



Foto N° 2



Planos de estratificación

Falla

Limolitas milonitizadas
(color gris verdusco)

Foto N° 3 (base del paño 4)



Limolitas gris azuladas con milonita amarillenta en los planos de estratificación

Foto N° 4 (base del paño 4)

9.7.6 - Consideraciones Geologica Y Geotecnicas De La Zona Que Corresponde A Los Ejes 9-11

En esta zona las operaciones del contratista se ha reducido a trabajos de perforación de taladros en la pantalla tanto para los pernos Williams como para los drenes; así mismo al atirantado de los pernos donde se colocaron los dados en el extremo Sud de la pantalla, de esta labor se ha podido recabar la siguiente información.

1.- La calidad de la roca mejora hacia el Norte aproximadamente desde la parte media de la pantalla, por la naturaleza de la perforación se estima que se trata de una roca con fracturamiento moderado.

2.- Se mantiene el flujo de agua en el sector de la milonita azulada y otro mas al Norte donde la roca es de mejor calidad (véase foto N° 5), debido en ambos casos al cizallamiento, por lo cual ya se tiene previsto colocar drenes de 20m.

La metodología de la excavación ha de ser la misma que se ha utilizado hasta la fecha, es decir se excava y se trata la mitad del talud vale decir 5m, hasta el empernado y el hormigon proyectado definitivo y recien se prosigue con la parte inferior hasta alcanzar la base del talud.



ZONA CON FLUJO DE AGUA



ZONA CON FLUJO DE AGUA



3.695

Foto N° 5



Perforación de taladro

Para perno A1

FOTO N° 6



Perforación de taladro en la pantalla

para perno Williams



FOTO N° 7

9.8 - Aspectos Geológicos Y Geotécnicos Octubre 2018.

Durante el presente periodo, con base en la información de campo de nuestro geólogo residente Ing. Humberto Castro, nuestros especialistas realizaron la evaluación de la estabilidad de los taludes que se encuentra en proceso de ejecución.

Con relación a ello y en función a la inspección técnica del mes de agosto/2018, se procedió con la generación de planos y documentos de respaldo para la inclusión de instrumentación: Inclínometros, Celdas de carga, incremento de longitud de los anclajes de pantallas atirantadas.

Se presenta a continuación el listado de planos que serán presentados al Contratista y Contratante. Al respecto, Supervisión alerta a la Empresa Misicuni que en vista de que en algunos sectores de excavación no se encontró el tipo de roca esperado, por lo que se procedió con el incremento de longitud de los anclajes tanto en el eje 2-6 como en el 9-11, esta situación generará un incremento del monto de Contrato.

N°	PLANO	TÍTULO DEL PLANO
1	8990-VT-3F-DE-0104-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES-SUELO ANCLADO ENTRE ELEVACIÓN EL. 3685,00 Y EL. 3705,00-PLANTA
2	8990-VT-3F-DE-0106-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES-PARED DE CONTENCIÓN DISPOSICIÓN GENERAL - ANCLAJES
3	8990-VT-3G-DE-1107-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES ANCLADO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00-PLANTA
4	8990-VT-3G-DE-1108-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES ANCLADO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00 - SECCIONES Y DETALLES
5	8990-VT-3G-DE-1109-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES ANCLADO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00 - SECCIONES Y DETALLES
6	8990-VT-3G-DE-1110-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES-PARED DE CONTENCIÓN DISPOSICIÓN GENERAL - ANCLAJES
7	8990-VT-3G-DE-1111-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES-DRENAJE PROFUNDO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00-PLANTA
8	8990-VT-3G-DE-1112-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES-DRENAJE PROFUNDO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00 - SECCIONES Y DETALLES
9	8990-VT-3G-DE-1113-2	VERTEDERO TRATAMIENTO DE LOS TALUDES -DRENAJE PROFUNDO ENTRE EL. 3760,00 Y EL. 3810,00 - SECCIONES Y DETALLES
10	8990-VT-3G-DE-6004-0	VERTEDERO INSTRUMENTACIÓN DE LOS TALUDES PLANTA - EJES 2 Y 6
11	8990-VT-3G-DE-6006-0	VERTEDERO INSTRUMENTACIÓN DE LOS TALUDES PLANTA - EJES 9 A 11
12	8990-VT-3G-DE-6007-0	VERTEDERO INSTRUMENTACIÓN DE LOS TALUDES SECCIÓN - EJES 9 A 11

13	8990-VT-3G-DE-6008-0	VERTEDERO INSTRUMENTACIÓN DE LOS TALUDES SECCIÓN - EJES 9 A 11
----	----------------------	--

10 - ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN.

10.1 - Trabajos Ejecutados Ejes 2-6.

En enero 2018 se efectuó una prueba para verificar el equipo de lanzado de hormigón. Por otro lado, el Contratista realizó el replanteo de la cabecera de talud para iniciar el corte de la pantalla en banquina 3705,00.

Se comenzó la instalación de acero de refuerzo para la pantalla atirantada de cota 3802 msnm. El Contratista realizó la preparación del encofrado de 10 m de longitud de la pantalla en la cota 3802 msnm.



Colocado de acero de refuerzo pantalla cota 3802.00

En el mes de febrero 2018 realizaron el colocado de acero de refuerzo para el 2º y 3º tramo de la pantalla atirantada de cota 3802,00. hormigonado, colocado de lloraderos y perforación, colocado e inyección de 14 barras Williams D-32 mm para la pantalla atirantada de la banquina 3802.



Colocado de hormigón pantalla cota 3802.00

En el mes de marzo de 2018, la Supervisión realizó el seguimiento a los trabajos de perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, así como las pruebas de carga de recibimiento para la pantalla atirantada de la banquina 3802.



Pruebas de Carga de recibimiento y tesado de barras cota 3802.00

En el mes de abril de 2018, la Supervisión realizó los trabajos de perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, pruebas de carga de recibimiento y calificación en la pantalla 3802.00, colocado de DHP's, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud para la banquina 3792.



Perforacion barras Williams pantalla cota 3802.00

En el mes de mayo de 2018, se hormigonó la primera mitad de la pantalla atirantada de la banquina 3792, colocado de lloraderos, colocado de pernos tipo A1 en el talud para la banquina 3792, así mismo se realizó las pruebas de carga de recibimiento y calificación.



Perforación pernos A1 talud 3802.00 a 3792.00.

En el mes de junio de 2018, se hizo el seguimiento a los trabajos de: colocado de acero de refuerzo, hormigonado, colocado de lloraderos, perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, para la segunda parte de la pantalla atirantada de la banquina 3792. Asimismo se efectuó la excavación y colocado de la primera y segunda capa de hormigón lanzado en el talud para la banquina 3772,00.



Colocado de hormigón lanzado talud para la banquina 3772.00

En el mes de julio de 2018, se concluyó el hormigonado de la última etapa de la pantalla 3792.00, se colocó el acero de refuerzo y los lloraderos, se perforó e instaló las barras Williams Ø 32 mm, además del colocado de pernos tipo A1 el talud.

Se colocó el acero de refuerzo y hormigonado del 3º tramo de la pantalla atirantada de cota 3772,00.



Encofrado segunda etapa pantalla 3792.00

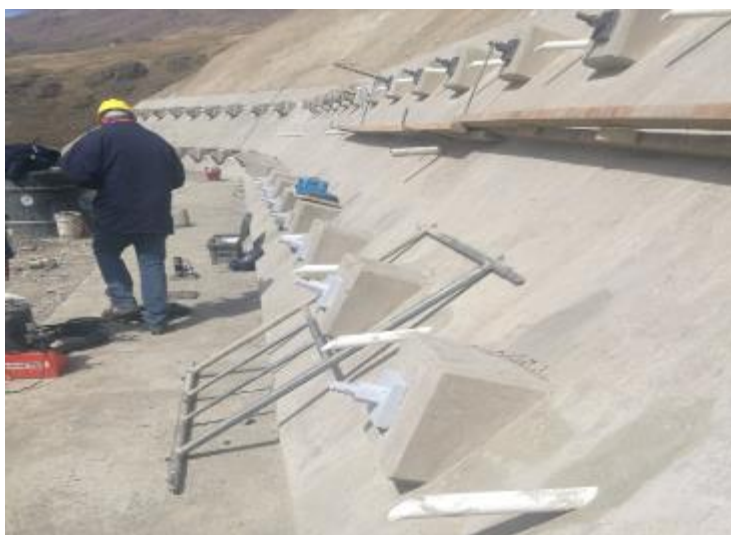
En el mes de agosto de 2018, se finalizó el colocado de acero de refuerzo, hormigonado, colocado de lloraderos, perforación, instalación y tesado de barras Williams Ø 32 mm y colocado de pernos tipo A1 para la pantalla atirantada de la banquina 3792



Perforacion de barras Williams pantalla 3792.00

En el mes de septiembre de 2018, se inició el colocado de acero de refuerzo y hormigón tipo H, colocado de lloraderos, perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, colocado de pernos tipo A1 para el talud y la pantalla atirantada de la banquina 3782. También se hizo el recubrimiento de los acalajes en las pantallas 3802.00 y 3792.00.

Por otro lado se hizo la excavación y el retiro de material de corte para la banquina 3772,00-3765,00 y se colocó el acero de refuerzo y hormigón tipo H de la pantalla atirantada de cota 3765,00 ejes 5-6.



Recubrimiento de pintura epóxica y recubrimiento de los anclajes en cota 3792.00

En el periodo comprendido entre el 1 al 19 de Octubre de 2018, la supervisión hizo el seguimiento a los trabajos en el eje 2-6 de: armado de pantalla, hormigonado, colocado de lloraderos, perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, colocado de pernos tipo A1 para la pantalla atirantada de la banquina 3782.

Asimismo se realizó pruebas de cargas de recibimiento tipo A, B y el tesado de las barras Williams de la pantalla atirantada de cota 3782,00. Por otro lado se ejecutó la perforación de DHP's en la pantalla de cota 3782,00 - 3765,50 y se hormigonó la base y los muros de la bajante entre cotas 3776.55 a 3771.30.



Hormigonado bajante eje 5



Perforación de DHP en la pantalla de cota 3765.00

10.2 - Trabajos Ejecutados Ejes 9-11

En el periodo del 11 al 13 de enero de 2018, se hizo el replanteo de la cabecera de talud para la pantalla atirantada de cota 3705,00. Por otro lado se efectuó la conformación del acceso al sector de la banquina de cota 3705 para el colocado de hormigón lanzado.

En febrero 2018, se inició los trabajos de corte, colocado de malla electrosoldada en el primer tramo, colocado de pernos tipo A1 y lloraderos entre las cotas 3715 a 3705.



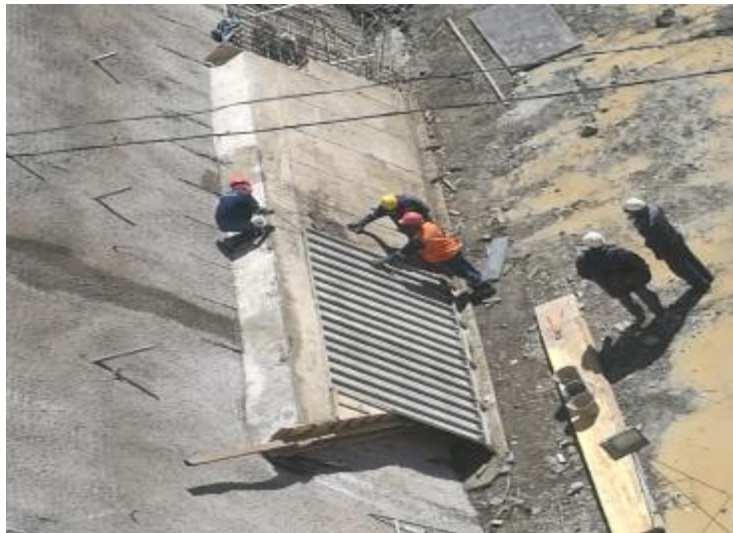
Colocado de malla electrosoldada cotas 3715 a 3705.

En el mes de marzo realizaron el corte, sostenimiento, colocado de pernos tipo A1 y lloraderos entre las cotas 3710 a 3705; posteriormente realizaron el colocado de acero de refuerzo y el hormigonado del primer tramo del cuerpo de la pantalla de cota 3705.



Colocado de acero de refuerzo en dados pantalla cota 3705.00

En el mes de abril realizaron el colocado de pernos tipo A1 y lloraderos entre las cotas 3715 a 3710, acero de refuerzo, hormigonado del cuerpo de la pantalla de cota 3705 y colocado de barras Williams Ø 32 mm en la primera y segunda fila de la pantalla.



Hormigonado pantalla cota 3705.00

En mayo 2018 se realizó el colocado de DHP's, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud para la banquina 3705, perforación e instalación de barras Williams Ø 32 mm, hormigonado de los dados del cuerpo de la pantalla de cota 3705.



Hormigonado tipo H de dados de anclaje de la pantalla atirantada cota 3705.00

Realizaron el colocado de DHP's, pruebas de carga de recibimiento y calificación, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud para la pantalla 3705, hormigonado de los dados del cuerpo de la pantalla de cota 3705.00.



Perforación de DHP's pantalla 3705.00

Entre Julio y Agosto 2018 se colocó los DHP's, pruebas de carga de recibimiento y calificación, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud entre cotas 3705 y 3695, además de continuar el hormigonado de los dados del cuerpo de la pantalla de cota 3705.



Pruebas de Carga tipo A, B y calificación y tesado de barras pantalla 3705.00

Asimismo se hizo el hormigonado de la banquina y la cuneta de la pantalla atirantada de cota 3705,00.



Colocado de acero de refuerzo pantalla 3695.00

En septiembre 2018 se efectuó el colocado de DHP's, pruebas de carga de recibimiento y calificación, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud y hormigonado de los dados del cuerpo de la pantalla de cota 3695.00.



Hormigonado dados pantalla atirantada cota 3695.00

En el periodo comprendido entre el 1 al 19 de Octubre del 2018, se colocó los DHP'S, pruebas de carga de recibimiento y calificación, excavación, sostenimiento y drenaje en el talud para la banquina 3685, hormigonado de los dados del cuerpo de la pantalla de cota 3695.00. Se colocó Sikaflex para el sello de juntas en la banquina 3705,00.

Así mismo se colocó hormigón de regularización tipo O en el canal del vertedero entre cotas 3660,00 a 3657,00.



Colocado de pernos tipo A1 en talud cota 3705.00 – 3690.00



Colocado de Sikaflex en cota 3705.00

11 - ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA DE OBRA.

De acuerdo al Cronograma Actualizado, se realiza el análisis de las actividades programadas que se encuentran en mora o inconclusas.

- Actividades Pantalla 3782.00 y 3765.00- debido al cambio de metodología instruido por la Supervisión para realizar los trabajos por tramos, las actividades que comprenden la excavación y sostenimiento de los taludes entre los ejes 2-6, tendrán retrasos significativos. Se espera la aprobación de la Orden de Cambio para realizar el análisis de los retrasos respectivos.
- Hormigón armado pantalla 3695 Ejes 9-11.- Si bien el cuerpo de la pantalla se concluyó en fecha 6/9/2018, con 16 días de retraso con respecto al cronograma, el hecho de que a la fecha no se haya concluido el hormigonado de los dados implica un retraso mayor.
- Perforación de anclajes pantalla 3695.00. Ejes 9-11.- A la fecha ésta actividad se encuentra con 25 anclajes colocados, quedando pendiente 39 anclajes que se espera concluir el presente mes.
- Inyección y post grauteo de barras de anclaje Williams Ø 32 mm. en pantalla atirantada de cota 3695.00 ejes 9-11.- A la finalización del presente mes quedan pendientes 8 anclajes por realizar el post grauteo, que tiene como fecha limite el 4/10/2018, aspecto que podría incumplirse en vista del rendimiento actual.
- Perforación y colocado de DHP's.- A la fecha se cuenta con 7 DHP's colocados quedando únicamente 15 días para concluir esta actividad.
- Excavación de taludes nivel 3685, ejes 9-11.- Esta actividad inició en fecha 22/09/2018, con 10 días de retraso con respecto al cronograma y se registra el retraso a partir de fecha 26/9/18.
- Protección de taludes nivel 3685, ejes 9-11.- Este trabajo no ha sido iniciado a la fecha entrando en mora a partir de fecha 15/9/18.

12 - CONCLUSIONES.

- A pesar de que se instruyó al Contratista iniciar trabajos entre los ejes 5-6, éstas actividades solamente iniciaron en fecha 18/09/2018 debido a problemas mecánicos que impidieron el inicio de ésta actividad que podría complicar el cumplimiento de los hitos de Contrato en vista de la lentitud con que el Contratista se encuentra realizando las actividades en el sector.
- El mes anterior se autorizó la excavación de 5 metros de profundidad en todo lo largo del talud para la banquina 3685, sin embargo, debido a retrasos en el inicio de la actividad y la falta de equipo para el transporte de material, se prevé que el retraso aumente en el mes.
- De igual manera, la protección de taludes en el cronograma prevé la finalización de estos el mes anterior, por tanto, cuanto más se retrasen los trabajos de movimiento de tierra, mayor será el retraso de esta actividad que es parte de la ruta crítica.

13 - RECOMENDACIONES.

- Se recomienda incrementar el ritmo de trabajo en las actividades entre los ejes 5-6.
- Se recomienda el cambio de excavadora para encarar los trabajos por debajo de la cota 3782.00, puesto que el material requiere una mayor potencia para realizar el perfilado.
- Nuevamente se ve la necesidad de encarar los trabajos de excavación y sostenimiento en ambos frentes de forma independiente, por lo que se deberá incrementar equipo y personal.