

## ***Structure Detail:***

### ***Structure #1 (Nonerodible Channel)***

Trapezoidal Nonerodible Channel Inputs:

Material: Plastic

Bottom Width (ft)	Left Sideslope Ratio	Right Sideslope Ratio	Slope (%)	Manning's n	Freeboard Depth (ft)	Freeboard % of Depth	Freeboard Mult. x (VxD)
4.00	1.0:1	1.0:1	2.0	0.0130	1.00		

Nonerodible Channel Results:

	w/o Freeboard	w/ Freeboard
Design Discharge:	23.07 cfs	
Depth:	0.54 ft	1.54 ft
Top Width:	5.08 ft	7.08 ft
Velocity:	9.42 fps	
X-Section Area:	2.45 sq ft	
Hydraulic Radius:	0.443 ft	
Froude Number:	2.39	

***Subwatershed Hydrology Detail:***

Stru #	SWS #	SWS Area (ac)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (cfs)	Runoff Volume (ac-ft)
#1	1	7.800	0.130	0.000	0.000	86.000	F	23.07	2.089
	<b>Σ</b>	<b>7.800</b>						<b>23.07</b>	<b>2.089</b>

## **PAD CA14**

# **Diseño del drenaje en Pared Este Pad CA14**

***Cálculo de caudal para una precipitación de:***

***PP: 95.70mm: 3.77plg***

***Area: 3000m2: 0.3Ha: 0.74acres***

Grupo Ingenieria

MYSRL  
Cajamarca  
Peru

---

## ***General Information***

### ***Storm Information:***

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	3.770 inches

***Structure Networking:***

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null
------------

***Structure Summary:***

	Immediate Contributing Area (ac)	Total Contributing Area (ac)	Peak Discharge (cfs)	Total Runoff Volume (ac-ft)
#1	0.740	0.740	1.56	0.14

## ***Structure Detail:***

*Structure #1 (Null)*

***Subwatershed Hydrology Detail:***

Stru #	SWS #	SWS Area (ac)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (cfs)	Runoff Volume (ac-ft)
#1	1	0.740	0.130	0.000	0.000	86.000	F	1.56	0.138
	<b>Σ</b>	<b>0.740</b>						<b>1.56</b>	<b>0.138</b>

---

**PAD CA14**  
**Diseño del drenaje en Pared Este Pad**  
**CA14**

*Cálculo de caudal para una precipitación de:*

*PP: 95.70mm: 3.77plg*

*Area: 8000m2: 0.8Ha: 1.97acres*

Grupo Ingenieria

MYSRL  
Cajamarca  
Peru

---

## ***General Information***

### ***Storm Information:***

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	3.770 inches

### ***Structure Networking:***

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null
------------

***Structure Summary:***

	Immediate Contributing Area (ac)	Total Contributing Area (ac)	Peak Discharge (cfs)	Total Runoff Volume (ac-ft)
#1	1.970	1.970	4.16	0.37

## ***Structure Detail:***

*Structure #1 (Null)*

***Subwatershed Hydrology Detail:***

Stru #	SWS #	SWS Area (ac)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (cfs)	Runoff Volume (ac-ft)
#1	1	1.970	0.130	0.000	0.000	86.000	F	4.16	0.370
<b>Σ</b>		<b>1.970</b>						<b>4.16</b>	<b>0.370</b>

## **PAD CA14**

# **Diseño del drenaje en Pared Este Pad CA14**

***Cálculo de caudal para una precipitación de:***

***PP: 95.70mm: 3.77plg***

***Area: 31,527m2: 3.15Ha: 7.8acres***

Grupo Ingenieria

MYSRL  
Cajamarca  
Peru

---

## ***General Information***

### ***Storm Information:***

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	25 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	3.770 inches

***Structure Networking:***

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Null	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1 Null
------------

***Structure Summary:***

	Immediate Contributing Area (ac)	Total Contributing Area (ac)	Peak Discharge (cfs)	Total Runoff Volume (ac-ft)
#1	7.800	7.800	16.45	1.46

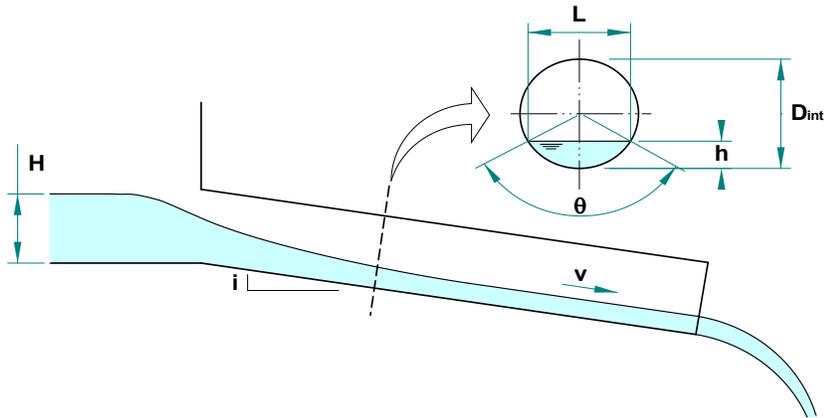
## ***Structure Detail:***

*Structure #1 (Null)*

***Subwatershed Hydrology Detail:***

Stru #	SWS #	SWS Area (ac)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (cfs)	Runoff Volume (ac-ft)
#1	1	7.800	0.130	0.000	0.000	86.000	F	16.45	1.465
	<b>Σ</b>	<b>7.800</b>						<b>16.45</b>	<b>1.465</b>

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES

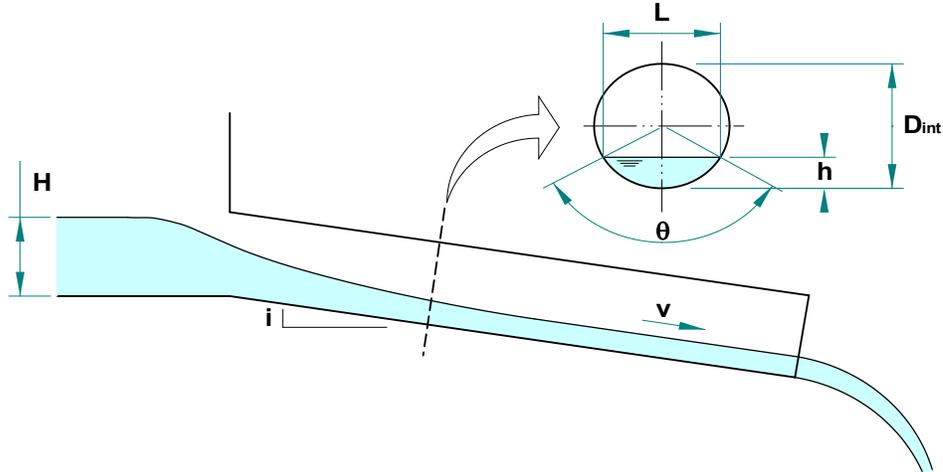


IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN	
Servicio	Tramo Final	INSTANTANEO Mínimo	160.00 m <sup>3</sup> /h
TAG Línea		INSTANTANEO Medio	320.00 m <sup>3</sup> /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	425.00 m <sup>3</sup> /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE °C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000 kg/m <sup>3</sup>
Flujo N° ( Balance de Masas )		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0 cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING ( n )	
Diámetro Nominal Cañería		10	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		HDPE	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	250.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior ( Dint )	mm	240.99	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning ( n )	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería ( i )	%	1%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )
			160.0	320.0	425.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado ( θ )	rad	3.31	6.00	6.00
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	13	44
	Área de Llenado	m <sup>2</sup>	0.025	0.046	0.046
	Superficie Libre ( L )	m	0.240	0.034	0.034
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft <sup>0.5</sup>	2.824	5.647	7.500
	Función Carga	-	1.166	2.643	4.220
RESULTADOS	Altura de Llenado ( h )	cm	13.0	24.0	24.0
	Porcentaje de Llenado ( h / Dint )	%	54.1%	99.5%	99.5%
	Velocidad de Escurrimiento ( v )	m/s	1.77	1.95	2.59
	Número de Froude	-	1.74	0.54	0.71
	Altura de Carga Entrada ( H )	cm	28.1	63.7	101.7

ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



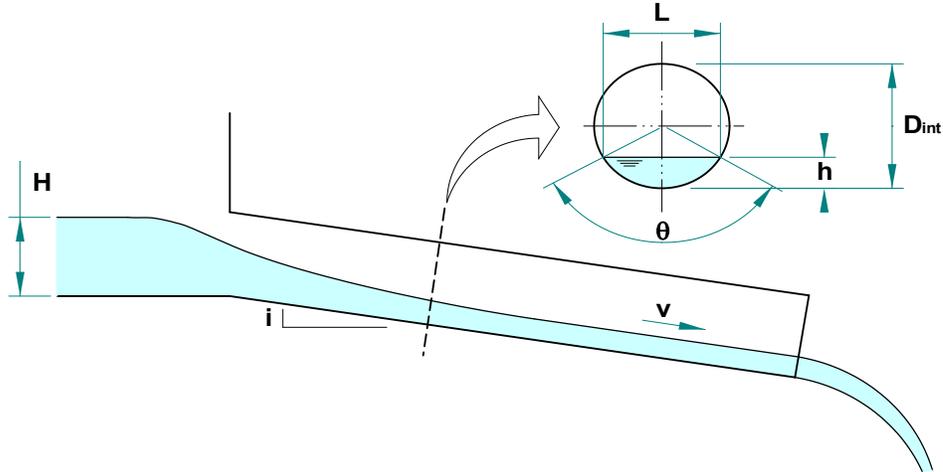
IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN	
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	160.00 m <sup>3</sup> /h
TAG Linea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	320.00 m <sup>3</sup> /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	425.00 m <sup>3</sup> /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE °C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000 kg/m <sup>3</sup>
Flujo N° ( Balance de Masas )		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0 cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING ( n )	
Diámetro Nominal Cañería		12	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		HDPE	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	300.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior ( Dint )	mm	285.70	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning ( n )	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería ( i )	%	1%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )
			160.0	320.0	425.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado ( θ )	rad	2.81	3.67	4.35
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	0
	Área de Llenado	m <sup>2</sup>	0.025	0.043	0.054
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Superficie Libre ( L )	m	0.282	0.276	0.235
	Vector Carga	seg / ft <sup>0.5</sup>	1.845	3.690	4.901
	Función Carga	-	0.912	1.464	2.143

RESULTADOS			11.9	18.0	22.4
	Altura de Llenado ( h )	cm	11.9	18.0	22.4
	Porcentaje de Llenado ( h / Dint )	%	41.6%	63.1%	78.4%
	Velocidad de Escurrimiento ( v )	m/s	1.76	2.09	2.19
	Número de Froude	-	1.88	1.70	1.46
	Altura de Carga Entrada ( H )	cm	26.1	41.8	61.2

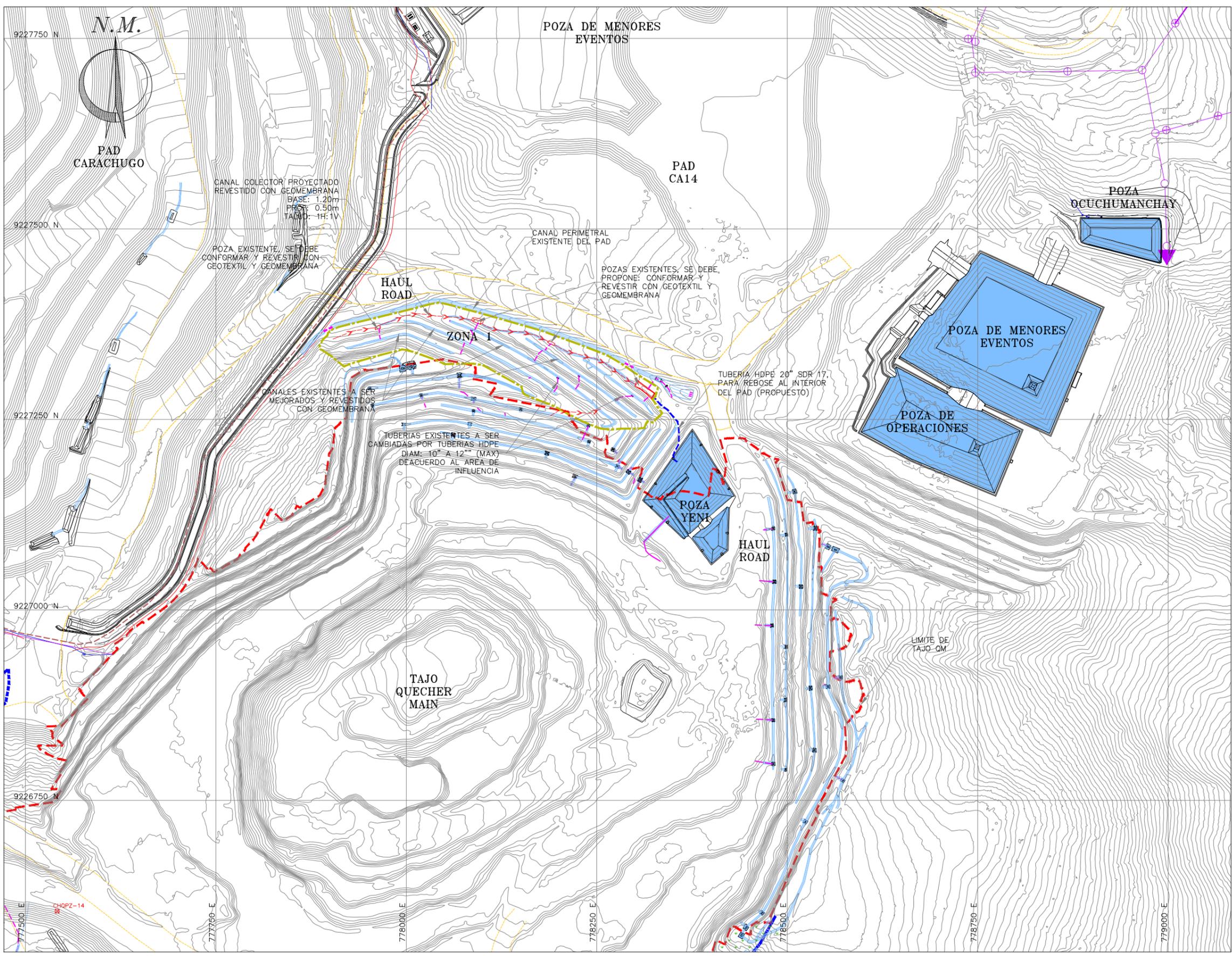
ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES



IDENTIFICACIÓN LINEA		CONDICIÓN DE OPERACIÓN		
Servicio		INSTANTANEO Mínimo	1,680.00	m <sup>3</sup> /h
TAG Linea	Tramo Final	INSTANTANEO Medio	1,850.00	m <sup>3</sup> /h
Fluido:	Agua de escorrentía sedimentada	INSTANTANEO Máximo	1,900.00	m <sup>3</sup> /h
Diagrama de Tuberías e Instrumentación N°		Temperatura del Fluido:	AMBIENTE	°C
Diagrama de Flujo N°		Densidad del Fluido	1,000	kg/m <sup>3</sup>
Flujo N° ( Balance de Masas )		Viscosidad Dinámica del Fluido	1.0	cP

CONDICIÓN GEOMÉTRICA			COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING ( n )	
Diámetro Nominal Cañería		20	Madera Cepillada	0.010
Material Cañería		HDPE	Madera sin Cepillar	0.011
Diámetro Exterior	mm	500.00	Hormigón Acabado	0.010
Espesor Cañería	mm	0.00	Hormigón en Bruto	0.012
Espesor Revestimiento Interior	mm	0.00	Acero	0.012
Diámetro interior ( Dint )	mm	448.26	HDPE	0.009
Coefficiente de Rugosidad de Manning ( n )	-	0.009	Goma Natural	0.013
Pendiente de la Cañería ( i )	%	1.5%	Ladrillo	0.013

CÁLCULO ÁNGULO DE LLENADO - FÓRMULA DE MANNING - Y FUNCIÓN ALTURA DE CARGA			Caudal Instantáneo ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )	Caudal de Diseño ( m <sup>3</sup> /h )
			1680.0	1850.0	1900.0
ITERACIÓN PARA ÁNGULO DE LLENADO	Ángulo de Llenado ( θ )	rad	4.25	4.60	6.00
	Ecuación de Manning Igualada a Cero	-	0	0	1
	Área de Llenado	m <sup>2</sup>	0.129	0.140	0.158
	Superficie Libre ( L )	m	0.381	0.334	0.063
FUNCIÓN ALTURA DE CARGA	Vector Carga	seg / ft <sup>0.5</sup>	6.283	6.919	7.106
	Función Carga	-	3.130	3.673	3.844
RESULTADOS	Altura de Llenado ( h )	cm	34.2	37.3	44.6
	Porcentaje de Llenado ( h / Dint )	%	76.3%	83.3%	99.5%
	Velocidad de Escurrimiento ( v )	m/s	3.61	3.66	3.35
	Número de Froude	-	1.98	1.80	0.68
	Altura de Carga Entrada ( H )	cm	140.3	164.7	172.3



**LEYENDA**

- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
- SUP. DISEÑO DEPÓSITO CABA
- DRENAJE EXISTENTE
- TUBERIA HDPE EXISTENTE (BOMBEO)
- TUBERIA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
- TUBERIA HDPE 10" SDR 17
- TUBERIA HDPE 12" SDR 17
- TUBERIA HDPE 20" SDR 17
- LIMITE DE TAJO QUECHER
- ACCESOS
- CANAL REVESTIDO (PROPUESTO)
- CANAL SIN REVESTIR (PROPUESTO)
- LINEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- QUEBRADAS Y RIOS NATURALES
- TUBERIA EXISTENTE DE ENTERRADA
- TUBERIA EXISTENTE AGUA TRATADA
- POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
- POZA REVESTIDA CON GEOMEMBRANA (PROPUESTA)
- POZA SEDIMENTADORA SIN REVESTIR (PROPUESTA)
- POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
- ZONA 1

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II
1		0	ABR 2021	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH		

**PROYECTO QUECHER MAIN**  
**DRENAJE EN PAD CA14 - ZONA 1**  
**UBICACION**

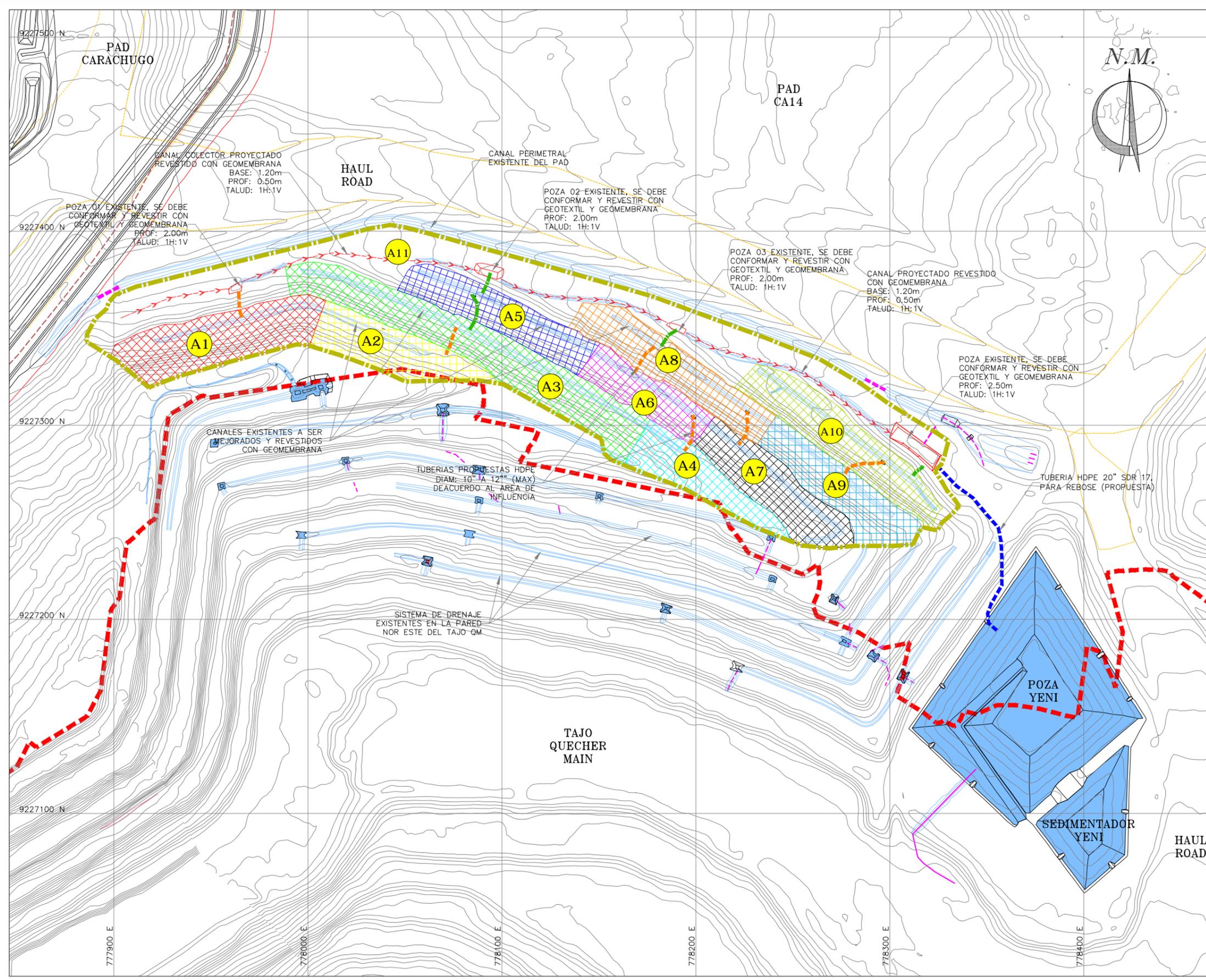
UBICACION DE PLANO:  
 C:\JARR 2021\PROYECTOS\_2021\PIC-016-DRENAJES PAD CA14 ZONA 1\LAMINAS\REV 0

ESCALA INDICADA    NUMERO DE PLANO: PIC-1774-029-016-100

AREA : INGENIERIA MINA

NOMBRE:	FECHA:
DISEÑADO: JARR	28 ABR 21
REVISADO I: LH	28 ABR 21
REVISADO II:	
REVISADO III:	
APROBADO:	

**Yanacocha**  
**Ingeniería de Mina**  
**GRUPO INGENIERIA CIVIL**



- LEYENDA**
- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
  - SUP. DISEÑO DEPÓSITO CABA
  - DRENAJE EXISTENTE
  - TUBERÍA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
  - TUBERÍA HDPE 10" SDR 17
  - TUBERÍA HDPE 12" SDR 17
  - TUBERÍA HDPE 20" SDR 17
  - LIMITE DE TAJO QUECHER
  - ACCESOS
  - CANAL REVESTIDO (PROPUESTO)
  - CANAL SIN REVESTIR (PROPUESTO)
  - LINEA ELÉCTRICA EXISTENTE
  - QUEBRADAS Y RIOS NATURALES
  - TUBERÍA EXISTENTE DE ENTERRADA
  - TUBERÍA EXISTENTE AGUA TRATADA
  - POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
  - POZA REVESTIDA CON GEOMEMBRANA (PROPUESTA)
  - POZA SEDIMENTADORA SIN REVESTIR (PROPUESTA)
  - POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
  - ZONA 1

**ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA**

- AREA 1: A1: 0,26Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A11
- AREA 2: A2: 0,18Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A3
- AREA 3: A3: 0,41Ha  
TUB. HDPE 12" SDR 17 } DESCARGA EN A5
- AREA 4: A4: 0,15Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A6
- AREA 5: A5: 0,19Ha  
TUB. HDPE 12" SDR 17 } DESCARGA EN A11
- AREA 6: A6: 0,14Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A8
- AREA 7: A7: 0,21Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A11
- AREA 8: A8: 0,22Ha  
TUB. HDPE 12" SDR 17 } DESCARGA EN A11
- AREA 9: A9: 0,19Ha  
TUB. HDPE 10" SDR 17 } DESCARGA EN A10
- AREA 10: A10: 0,24Ha  
TUB. HDPE 12" SDR 17 } DESCARGA EN A11
- AREA 11: A11: 3,15Ha  
TUB. HDPE 20" SDR 17 } DESCARGA EN EL DRENAJE DEL TAJO QM
- ZONA 1

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II
101ya210412s2	TOPO ACTUALIZADA AL 12 DE ABRIL DEL 2021	0	ABR 2021	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH		

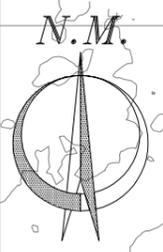
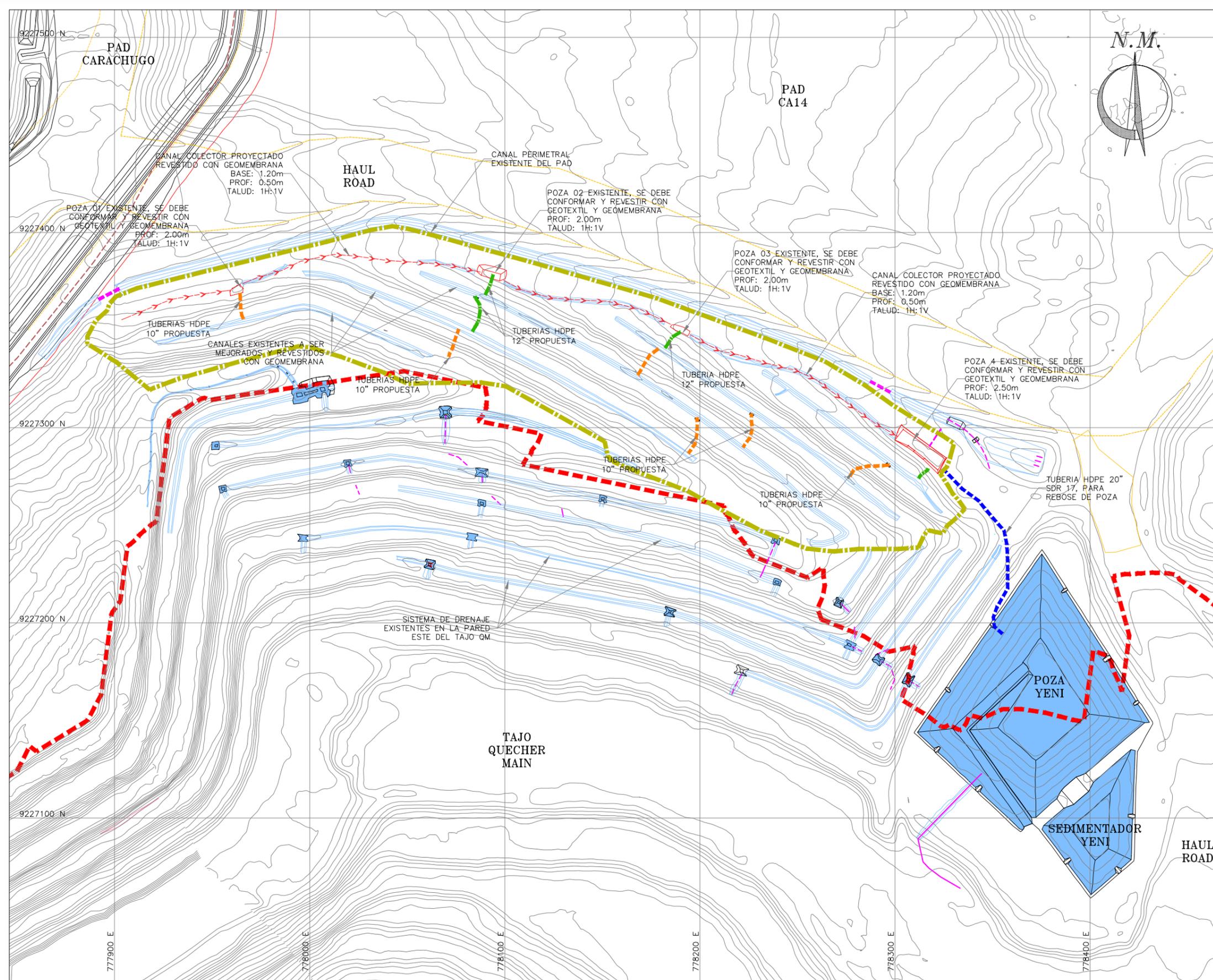
**PROYECTO QUECHER MAIN**  
**DRENAJE EN PAD CA14 - ZONA 1**  
**AREAS DE INFLUENCIA**

UBICACION DE PLANO:  
 C:\JARR 2021\PROYECTOS\_2021\PIC-016-DRENAJES PAD CA14 ZONA 1\LAMINAS\REV 0

ESCALA INDICADA | NUMERO DE PLANO: PIC-1774-029-016-110 | REV. 0

AREA : INGENIERIA MINA

NOMBRE:	JARR	FECHA:	28 ABR 21
DISEÑADO:	LH	REVISADO I:	28 ABR 21
REVISADO II:		REVISADO III:	
APROBADO:			



**LEYENDA**

- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
- SUP. DISEÑO DEPÓSITO CABA
- DRENAJE EXISTENTE
- TUBERÍA HDPE EXISTENTE (BOMBEO)
- TUBERÍA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
- TUBERIA HDPE 10" SDR 17
- TUBERIA HDPE 12" SDR 17
- TUBERIA HDPE 20" SDR 17
- LÍMITE DE TAJO QUECHER
- ACCESOS
- CANAL REVESTIDO (PROPUESTO)
- CANAL SIN REVESTIR (PROPUESTO)
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- QUEBRADAS Y RIOS NATURALES
- TUBERÍA EXISTENTE DE ENTERRADA
- TUBERÍA EXISTENTE AGUA TRATADA
- POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
- POZA REVESTIDA CON GEOMEMBRANA (PROPUESTA)
- POZA SEDIMENTADORA SIN REVESTIR (PROPUESTA)
- POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
- ZONA 1

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II
101ya210412s2	TOPO ACTUALIZADA AL 12 DE ABRIL DEL 2021	0	ABR 2021	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH		

**PROYECTO QUECHER MAIN**  
**DRENAJE EN PAD CA14 - ZONA 1**  
**PLANTA GENERAL DRENAJES**

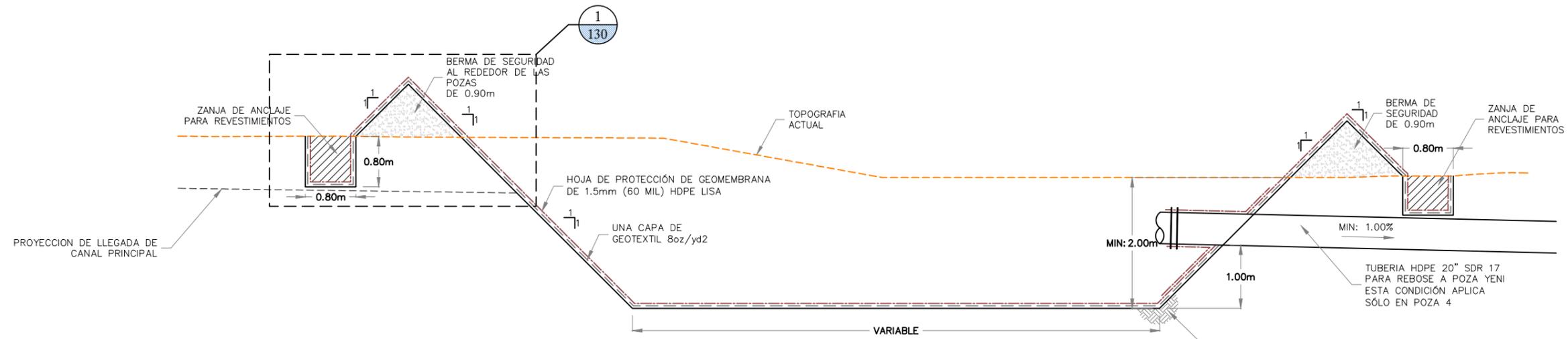
UBICACION DE PLANO:  
 C:\JARR 2021\PROYECTOS\_2021\PIC-016-DRENAJES PAD CA14 ZONA 1\LAMINAS\REV 0

ESCALA: INDICADA  
 NUMERO DE PLANO: PIC-1774-029-016-120

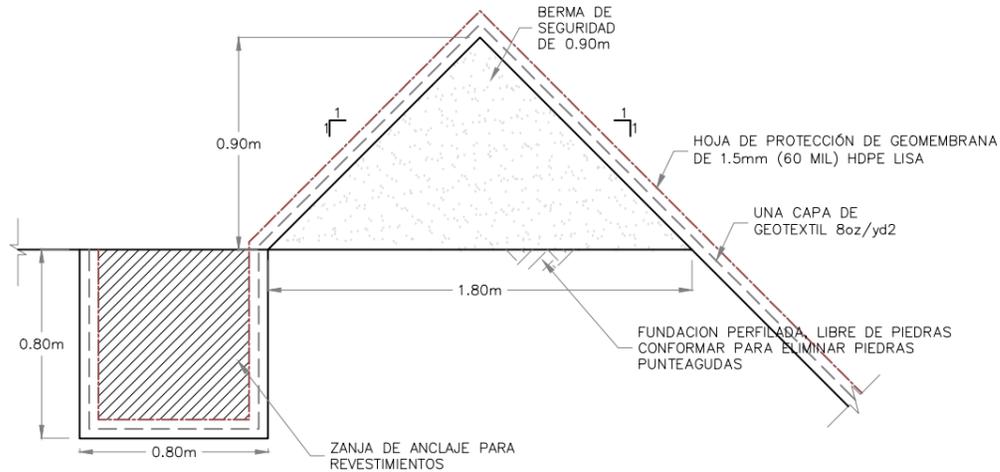
REV. 0

AREA : INGENIERIA MINA

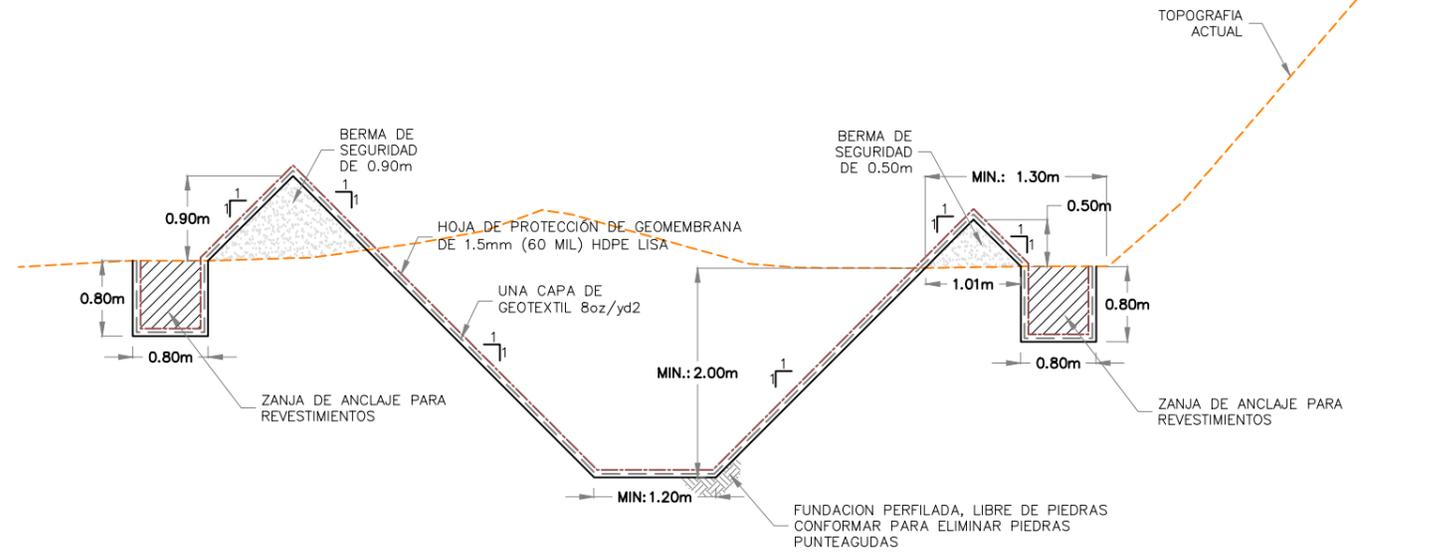
NOMBRE:	JARR	FECHA:	28 ABR 21
DISEÑADO:	LH	REVISADO I:	28 ABR 21
REVISADO II:		REVISADO III:	
APROBADO:			



**SECCION LONGITUDINAL TIPICA EN POZAS EXISTENTES**  
ESCALA: 1:75



**DETALLE 1.- BERMA DE SEGURIDAD Y ANCLAJES**  
ESCALA: 1:30



**SECCION TRANSVERSAL TIPICA EN POZAS EXISTENTES**  
ESCALA: 1:75



**REVESTIMIENTO DE CANAL COLECTOR PROYECTADO**  
ESCALA: 1:30

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS.	REV.	NOV.	NOV.	NOV.	NOV.
totya210412s2	TOPO ACTUALIZADA AL 12 DE ABRIL DEL 2021	0	ABR 2021	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH				

<b>PROYECTO QUECHER MAIN</b>	
<b>DRENAJE EN PAD CA14 - ZONA 1</b>	
<b>DETALLES DE CANAL COLECTOR Y POZAS</b>	
UBICACION DE PLANO: C:\JARR 2021\PROYECTOS_2021\PIC-016-DRENAJES PAD CA14 ZONA 1\LAMINAS\REV 0	
ESCALA	NUMERO DE PLANO
INDICADA	PIC-1774-029-016-130

<b>INGENIERIA MINA</b>		
NOMBRE:	JARR	FECHA:
DISEÑADO:	JARR	28 ABR 21
REVISADO I:	LH	28 ABR 21
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		

**Yanacocha**

**Ingeniería de Mina**

**GRUPO INGENIERIA CIVIL**

## **Injection leaching**

**Memoria descriptiva**



**INFORME TECNICO SUSTENTATORIO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Plataformas de Lixiviación Carachugo y La Quinoa**

---

## Memoria Descriptiva

### Inyección a presión en las plataformas de Carachugo etapas 1-14, La Quinua etapas 1-8

#### Informe Inicial

<u>SECCIÓN</u>	<u>PÁGINA</u>
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVO .....	1
3. ANTECEDENTE .....	1
4. DESCRIPCIÓN DE LA INYECCIÓN DE SOLUCIÓN EN LAS PLATAFORMAS .....	5
5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	6
5.1 Preparación del Área .....	6
5.2 Ubicación de facilidades en la zona a inyectar .....	6
5.3 Perforación de pozos .....	7
5.4 Instalación de sistemas de tuberías .....	7
5.5 Ubicación e instalación del sistema de bombeo a alta presión .....	8
6. ETAPA DE OPERACIÓN.....	9
6.1 Pre-Humedecimiento.....	9
6.2 Inyección a alta presión .....	9
6.3 Enjuague del pozo.....	10
6.4 Colección de la solución rica .....	10
6.5 Sistema de colección de la solución rica .....	10
6.6 Adsorción en columnas de carbón (CIC).....	11
6.7 Precipitación de oro (Merrill Crowe) .....	11
6.8 Fundición .....	11
7. SISTEMA DE MANEJO DE AGUA.....	11
7.1 Sistema de Subdrenaje .....	11
7.2 Sistema de drenaje superficial.....	12
7.3 Operación y mantenimiento de la plataforma de lixiviación .....	12
7.4 Medidas de control de erosión eólica y control de sedimentos .....	13
8. ESTUDIO DE ESTABILIDAD FÍSICA .....	13
9. ANÁLISIS HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO .....	15
9.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO .....	15
9.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO .....	15
10. INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA.....	17

---

<b>11. DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA EL PROYECTO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>12. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>13. ACTIVIDADES DE TRANSPORTE .....</b>	<b>18</b>
<b>14. CIERRE CONCEPTUAL .....</b>	<b>18</b>
<b>15. MAQUINARIAS, EQUIPOS Y MATERIALES REQUERIDOS .....</b>	<b>19</b>
<b>15.1. MAQUINARIAS .....</b>	<b>19</b>
<b>15.2. EQUIPOS .....</b>	<b>19</b>
<b>15.3. MATERIALES .....</b>	<b>19</b>

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL) opera tres frentes de minado y cuatro plataformas de lixiviación que son Carachugo, Maqui Maqui, Cerro Yanacocha y La Quinua. Las instalaciones están ubicadas a 25 km aproximadamente al norte de Cajamarca, Perú. Actualmente existen una planta de procesamiento Merrill – Crowe, la que está ubicada en la zona de Yanacocha Norte, la misma que recibe soluciones provenientes del Pad Carachugo y Pad La Quinua. La solución rica (mineral óxido) proveniente de la plataforma de lixiviación Carachugo es bombeada hacia la planta de Pampa Larga para su concentración en el circuito de carbón y posterior procesamiento en la planta Merrill Crowe de la planta de Yanacocha Norte. Actualmente la única pila de lixiviación donde se está descargando mineral fresco es en Carachugo etapa 10 al 14, quedando un remanente de oro en los Pads de La Quinua y Carachugo 1-9 con una oportunidad de ser lixiviados bajo un nuevo sistema de riego llamado inyección a presión.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo de la lixiviación a presión es lixiviar el oro remanente en zonas donde la solución lixivante no ha podido llegar debido a factores físicos como canalizaciones o impermeabilizaciones causadas por la elevada presencia de finos. Con la inyección a presión se podría alcanzar las recuperaciones de oro propuestas inicialmente en el modelo de recuperación y de esta manera reducir inventarios u obtener recuperaciones adicionales por pre-lixiviación.

El proyecto de inyección a presión se pretende aplicar en las plataformas de lixiviación de Carachugo en las etapas 1 al 14; así como también en las pilas de La Quinua etapas 1 al 8, dentro de las huellas ya aprobadas anteriormente para cada plataforma de lixiviación.

## **3. ANTECEDENTE**

La presente modificación no contempla la ampliación de la capacidad de las plataformas existentes para depositar más mineral ni tampoco es necesario realizar actividades de construcción de los componentes principales. Lo que si contempla esta modificación es el cambio de tecnología de riego para disolver el oro remanente en las plataformas de Lixiviación de Carachugo 1-14 y La Quinua 1-8.

Se debe tener en consideración que los componentes que forman parte de la presente modificación cuentan con instrumento de gestión ambiental (IGAs), tal cual muestra el cuadro a continuación:

Tabla 01: IGAs que aprueba las Pilas de Lixiviación Quinua - Carachugo

Instrumento de Gestión Ambiental	Resolución de Aprobación	Componentes Principales
Primer Estudio Complementario de Impacto Ambiental del Proyecto Carachugo.	Informe N° 222-94-EM-DGM/DPDM	<b>Ampliación del Pad de Lixiviación</b> Incremento de capacidad de tratamiento, por lo que el área del Pad se incrementa a 83 ha.
Segundo Estudio Complementario de Impacto Ambiental del Proyecto Carachugo	Informe N° 132-96-EM-DGM	<b>Etapas 1, 2 y 3 de la Pila de Lixiviación de Carachugo</b> Expansión de las etapas de la pila para incremento de capacidad de 100 Mt a 195 Mt de mineral, por lo que incrementa el área en 25 ha (de 58 ha a 83 ha).
Tercer Estudio Complementario de Impacto Ambiental del Proyecto Carachugo	Informe N° 163-99-DGM/DPDM	<b>Ampliación de la Pila de Lixiviación de Carachugo</b> Incremento de capacidad de 100 Mt a 195 Mt de mineral y expandir su rea en 88.4 ha (de 108ha a 196 ha).
EIA Ampliación del Proyecto Carachugo - Suplementario Yanacocha Este	R.D. N°272-2005-MEM/DGAAM	<b>Pila de Lixiviación de Mineral Transicional - Carachugo</b> Incremento una plataforma de 42.5 Mt de mineral transicional de los 100 Mt aprobados. <b>Pila de Lixiviación de Mineral Óxido - Carachugo</b> Incremento de una plataforma de 70 Mt de mineral óxido de los 145 Mt aprobados. Habilitar pozas de operaciones y de grandes eventos asociadas
Primera Modificación al EIA Ampliación del Proyecto Carachugo Suplementario Yanacocha Este	R.D. N°250-2009-MEM/AAM	<b>Ampliación Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 10</b> Habilitar la Etapa 10 de 127.23 Mt de mineral.
Quinta Modificación al EIA Ampliación del Proyecto Carachugo Suplementario Yanacocha Este	R.D. N° 361-2016-MEM-DGAAM	<b>Plataforma de Lixiviación Carachugo - Etapa 14</b> Desarrollo de la Etapa 14 de la plataforma de lixiviación Carachugo, con un área total de la plataforma de 57.77, altura de 170 m, capacidad total de 120 Mt y ciclo de lixiviado de 70 días. Construcción de una poza de operaciones (100 000 m3
3er ITS de Cambios Menores a la Quinta Modificación al EIA Ampliación del Proyecto Carachugo Suplementario Yanacocha Este	R.D. N° 07-2018-SENACE-JEF/DEAR	<b>Plataformas de Lixiviación</b> Implementación de geomembrana superficial ( <i>raincoats</i> ) sobre los pads de lixiviación que se encuentren en estado de cierre. Cambio corresponde a una modificación a los planes de manejo ambiental en las plataformas de lixiviación. El agua de lluvia que precipite sobre la cobertura se considerará agua de no contacto y será manejada como tal.
1er ITS de Cambios Menores a la Segunda Modificación al EIA Yanacocha	RD N° 00125-2021-SENACE-PE-DEAR	<b>Ampliación de Capacidad de la Pila de Lixiviación Carachugo - Etapa 10 y 14</b>
EIA Proyecto Suplementario Yanacocha Oeste	R.D. N° 382-2006-MEM-AAM	<b>Plataforma de Lixiviación La Quinua</b> Incremento de capacidad de las Etapas 1 al 6 del Pad La Quinua, con un área total del Pad de 450 ha, altura de 196 m, capacidad total de 339 Mt y ciclo de lixiviado de 70 días.
Primera Modificación del EIA Proyecto Cerro Negro	R.D. N° 019-2011-MEM-AAM	<b>Pila de Lixiviación Cerro Negro/ La Quinua</b> Se consideró la construcción de la pila de lixiviación Cerro Negro, diseñada para tratar aproximadamente 103.75 Mt de mineral óxido. Se consideró ocupar un área de 139.6 ha y una altura de 120 m.

## Ubicación y características principales

El riego a presión se realizará en las áreas planas de la parte más alta de las plataformas de lixiviación, en las bermas que hay entre los lifts de la plataforma y en los accesos de descarga que quedaron en las plataformas de lixiviación.

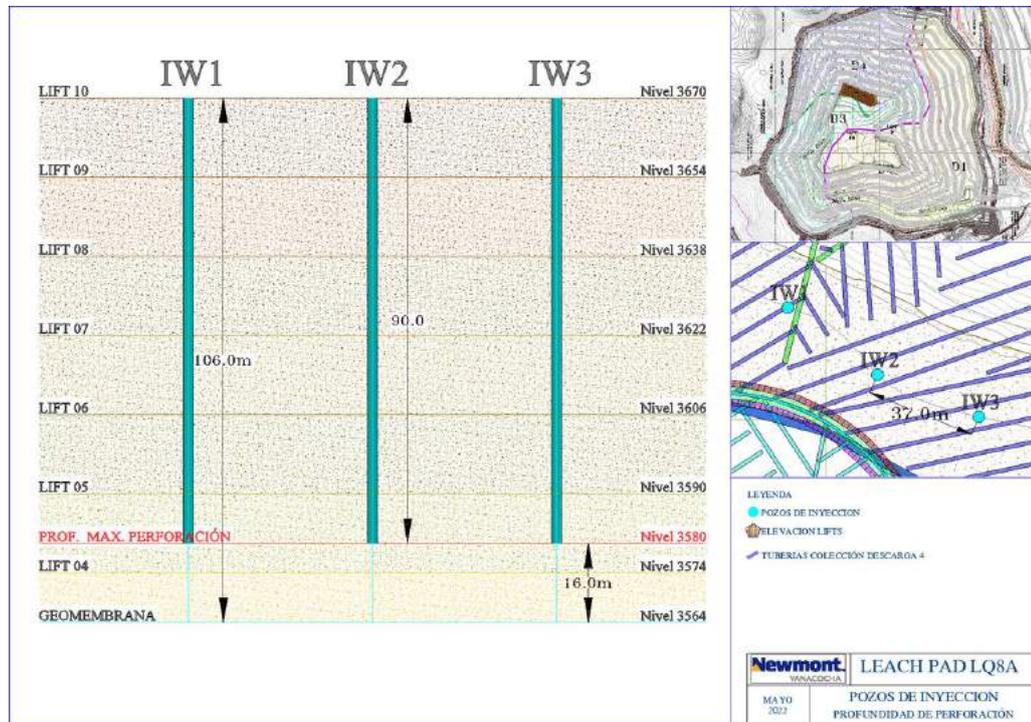


Figura 1. Lixiviación por Inyección en la Plataforma de lixiviación

Para la inyección a presión se realizarán perforaciones de diferentes profundidades, donde la cota mínima de alejamiento de la geomembrana será 15 metros, esto con el objetivo de evitar el riesgo de perforar la geomembrana. También se contempla hacer la inyección de solución cianurada con un alejamiento de mínimo de 20 metros del talud y 15 metros de la superficie para evitar el riesgo de que la solución vaya a salir hacia el exterior de la plataforma. La solución cianurada será la misma que se usa actualmente para la lixiviación y las tuberías a usar serán las existentes, ya dejadas por el método de riego convencional. Para recolectar la solución rica se usarán las mismas pozas existentes y los procesos convencionales actuales para la recuperación de oro. Se debe tener en consideración que la inyección a presión será implementada en zonas que no cuentan con raincoats. Asimismo, el nuevo método también será declarado parte del permiso sectorial de construcción y funcionamiento.

## **Consideraciones de Diseño**

Las consideraciones de diseño están enfocadas principalmente en las condiciones necesarias para evitar generar la inestabilidad de la plataforma de lixiviación, las cuales son descritas a continuación:

- Las inyecciones deben estar alejadas como mínimo 20 metros del talud de la plataforma.
- Las inyecciones se podrán realizar hasta 15 metros alejados de la superficie (hacia adentro), esto evitará la salida a la superficie de la solución.
- La perforación debe estar alejada como mínimo 15 metros de la geomembrana, esto evitará el riesgo de perforación del plástico.
- La distancia entre un pozo de lixiviación y el otro debe ser como mínimo 30 metros, esta consideración se tiene que tomar en cuenta para formar la malla de perforación.
- La inyección a alta presión no se realizará en dos pozos adyacentes al mismo tiempo, para evitar la interacción entre soluciones presurizadas.

Los análisis de estabilidad fueron realizados previamente para las pilas de lixiviación, en condiciones estáticas y por cargas sísmicas. Los análisis en condición estática fueron realizados para revisar que la pila de lixiviación presente una adecuada estabilidad para soportar las fuerzas gravitacionales, adoptando un factor de seguridad mínimo de 1,30, de acuerdo con el criterio de diseño, el cual fue considerado apropiado para el periodo de operación de este tipo de estructuras.

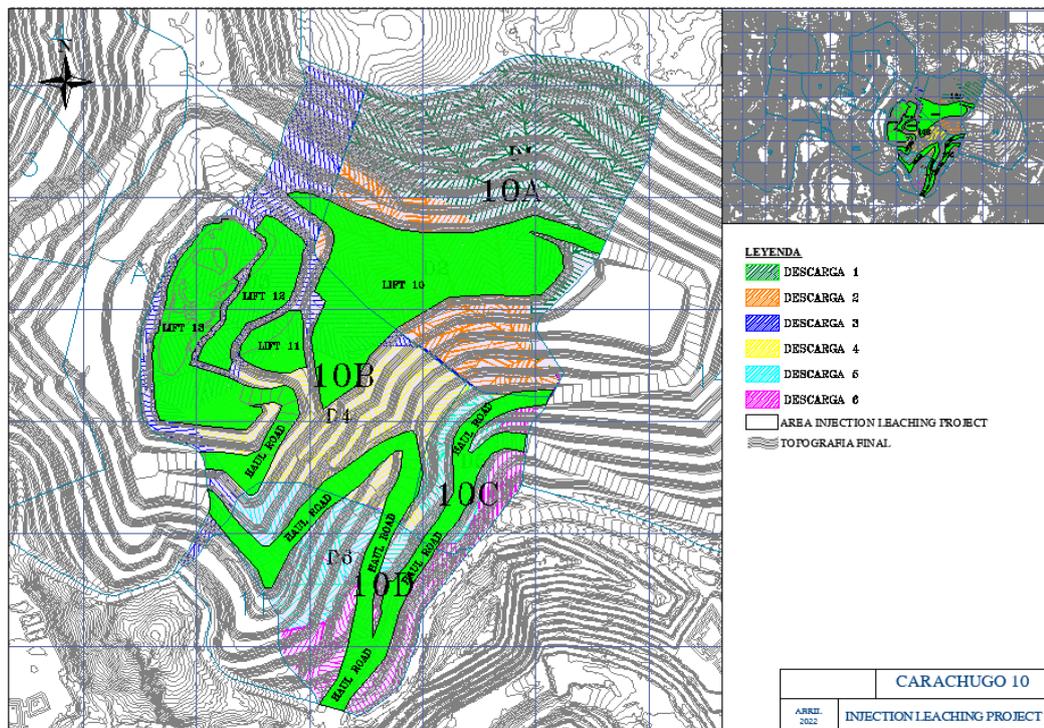


Figura 2. Lixiviación por Inyección en la Plataforma de lixiviación Carachugo  
Etapa 10

---

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA INYECCIÓN DE SOLUCIÓN EN LAS PLATAFORMAS

El presente documento propone inyectar solución cianurada a las plataformas de Carachugo (etapas 1-14) y La Quinoa 1- 8, en tres etapas para extraer el remanente de oro que pudo haberse quedado en la plataforma, producto de una baja eficiencia en la irrigación del mineral.

##### **Etapas de la inyección a presión**

Antes de iniciar las inyecciones se requieren realizar perforaciones de seis pulgadas de diámetro hasta un máximo de 15 metros alejado de la geomembrana

- **Etapa de pre – humedecimiento:** Se inicia cuando se inyecta solución al pozo con una presión menor de la solución pobre o agotada, que por lo general suele estar en 10 psi. El humedecimiento se va realizando por zonas (6m) empezando desde el fondo hacia la superficie.
- **Etapa de Inyección a presión:** En esta segunda etapa la solución cianurada pasa a través de una bomba, la cual eleva la presión desde 10 psi hasta un rango entre 80 a 220 libras por pulgada cuadrada (psi), dependiendo de las características del mineral de la zona inyectada.
- **Etapa de enjuague:** Es la última etapa del proceso, en la cual se vuelve a inyectar solución a baja presión (10 psi), el objetivo de esta etapa es desplazar el oro soluble de la superficie del mineral.

El sistema de revestimiento de la pila, base de fundación, sistema de subdrenaje, poza de monitoreo de subdrenaje, sistema de derivación, sistema de monitoreo de colectores principales y sistema de colección de solución es el mismo que tienen las actuales plataformas, puesto que el cambio de metodología de disolución de oro se da dentro de la pila de lixiviación sin salir de la zona de geomembrana ya construida.

##### **Instalaciones Auxiliares**

- **Caminos de Acarreo:** No serán necesarios caminos de acarreo debido a que no se descargará nuevo mineral, se utilizarán los accesos existentes.
- **Sumideros y descargas:** Se utilizarán la infraestructura hidráulica existente, sumideros y tuberías de descarga de solución.
- **Sistemas de almacenamiento:** Se utilizará las pozas existentes de cada plataforma de lixiviación para la recolección de la solución rica.

## 5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción comprende la preparación del área, ubicación de facilidades, perforación de pozos, instalación de tuberías y sistemas de alta presión. Ya se tiene las áreas habilitadas; sin embargo, podría requerir algún mantenimiento de los accesos a las zonas a lixiviar. Las actividades asociadas a esta etapa se desarrollarán de forma paulatina o por periodos, conforme se vaya avanzando con las inyecciones. La actividad en mención no contempla actividades de construcción ni ampliación de las áreas de las Pilas de Lixiviación.



Figura 3. Actividades en la etapa de construcción

### 5.1 Preparación del Área

Entre las principales actividades previas a las actividades de inyección se realizarán trabajos y/o actividades de: desmantelamiento y/o reubicación de facilidades existentes como mangueras de riego y otros materiales no necesarios para la inyección.

Posteriormente al desmantelamiento de la zona se procederá a nivelar la zona con material grueso o lastre con el objetivo que las personas y los equipos puedan moverse dentro de la plataforma de lixiviación sin ningún inconveniente.

Es importante señalar que no se requerirá la habilitación de accesos nuevos para las actividades de construcción, ya que todos los componentes se ubican dentro del área operativa de la UM Yanacocha, por lo que se cuenta con accesos existentes a todos los componentes propuestos. Por otro lado, cabe señalar que los accesos internos o perimetrales que serán usados durante su construcción y operación, la misma que forman parte del diseño interno del componente.

### 5.2 Ubicación de facilidades en la zona a inyectar

Contando con accesos en buenas condiciones se procederá a ubicar los equipos y materiales para la inyección. Facilidades auxiliares como baños portátiles, refugio para tormentas eléctricas y contenedores para oficinas móviles también serán ubicados.

### 5.3 Perforación de pozos

Con la ayuda del área de topografía se procederá a marcar la ubicación de cada pozo, colocando una estaca con una bandera en cada coordenada. Seguidamente la perforadora de aire en reverso procederá a realizar las perforaciones, cada seis metros de profundidad se colocarán tuberías (casing) con una zona ranurada, por donde saldrá la solución cianurada una vez se inicie la inyección. Durante la etapa de perforación el mineral extraído es recolectado en su totalidad para posterior análisis de oro y otros elementos en el Laboratorio.

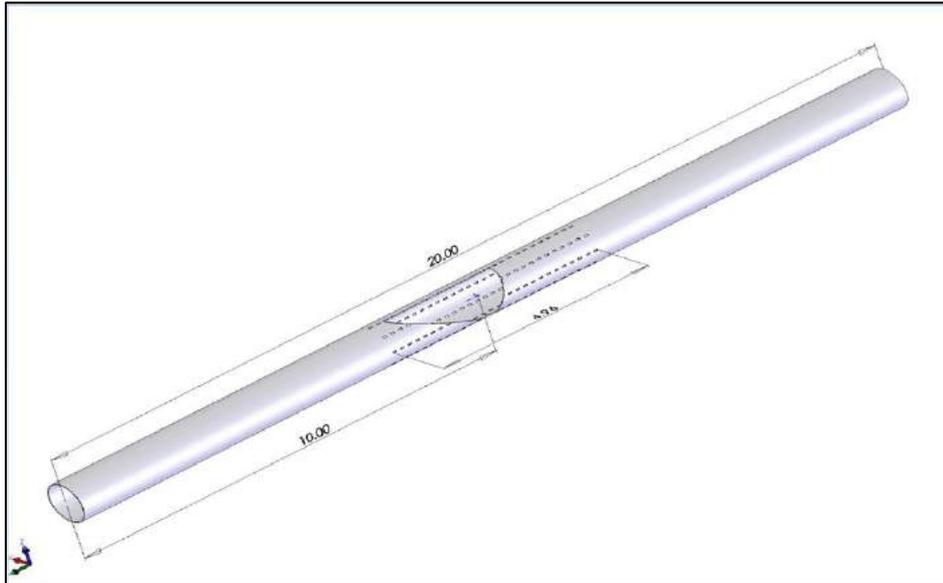


Figura 4. Tubería típica (casing) instalada durante la perforación.

Terminada la perforación, la parte superior de la tubería es cubierta para evitar el ingreso de algún objeto extraño o agua de lluvia.

### 5.4 Instalación de sistemas de tuberías

Un sistema principal de tubería HDPE de 12 pulgadas de diámetro nominal será conectada a la tubería existente de riego (Riser) y será distribuida por el centro de los pozos a inyectar, tal como se muestra en la figura 5. De esta tubería principal se hará la conexión a cada pozo con tuberías de HDPE de 6 pulgadas o tuberías planas (para uso a baja presión). Bridas, empaques y pernos formarán parte del sistema de conexiones en las tuberías.

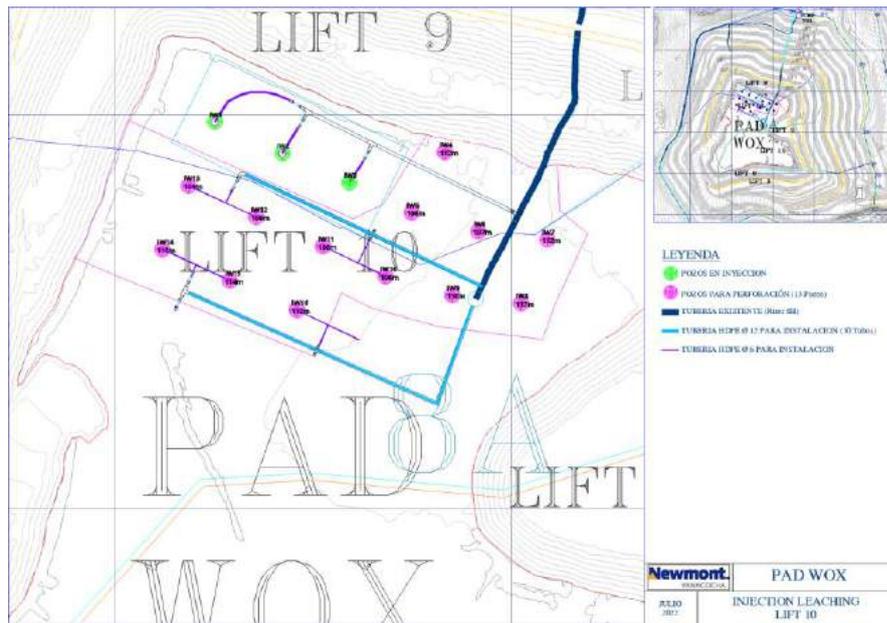


Figura 5. Distribución de tuberías en los pozos de inyección

### 5.5 Ubicación e instalación del sistema de bombeo a alta presión

Una bomba de alta presión será ubicada en instalada cerca del pozo a inyectar. La solución a abaja presión ingresará a la bomba a través de una tubería HDPE de 6 pulgadas a una presión de 10 psi y saldrá de la bomba directamente al pozo a inyectar, conectada a través de una manguera de alta presión, también de 6 pulgadas. La presión de inyección de la bomba dependerá de las características del mineral, la cual podría estar en el rango de 80 a 220 psi.



Figura 6. Instalación de la bomba de alta presión

---

Con estas cinco etapas toda la construcción y habilitación quedaría listo para proceder con la operación del nuevo sistema de riego.

## **6. ETAPA DE OPERACIÓN**

Las plataformas de lixiviación son instalaciones en las cuales el mineral extraído es depositado y tratado con el fin de extraer los metales de interés contenidos en este. En el caso de las plataformas de lixiviación Carachugo etapas 10 al 14 ya han recibido mineral proveniente de los diferentes tajos de Minera Yanacocha (mineral proveniente de los tajos Maqui Maqui Sur, Chaquicocha, Quecher Main, Tapado, Tapado Oeste, Cerro Negro, La Quinoa Sur). La operación se realizara en zonas donde el mineral ya ha sido lixiviado por el método convencional de riego de solución cianurada por goteo.

### **6.1 Pre-Humedecimiento**

La operación de la lixiviación inicia después de terminar las perforaciones y sistema de bombeo de alta presión en la plataforma de lixiviación.

En esta etapa, el mineral depositado es humectado con solución cianurada por un tiempo mínimo de tres días a una presión bajas (10 psi). la solución lixivante (agua alcalinizada, con cianuro de sodio en una concentración de 50 ppm aproximadamente, 0,005%). Esta solución se transporta a través de un sistema de tuberías desde la planta de bombeo hacia la pila donde es inyectada a través de las perforaciones realizadas previamente. Se aplica esta solución al mineral a un flujo de riego aproximado de 600 m<sup>3</sup>/h distribuido en una zona de 3 pozos. Posterior a la etapa de humedecimiento, si el mineral tiene un pH muy bajo, se ingresa por el pozo de perforación lechada de cal, la cantidad de cal a agregar dependerá de las condiciones ácidas del mineral a lixiviar.

do convencional de riego de solución cianurada por goteo.

### **6.2 Inyección a alta presión**

En esta etapa la solución cianurada es inyectada en el pozo a alta presión (80-220 psi). La inyección debe iniciar desde el fondo del pozo y debe avanzar por zonas, de manera secuencial hasta llegar a la última zona cerca de la superficie.

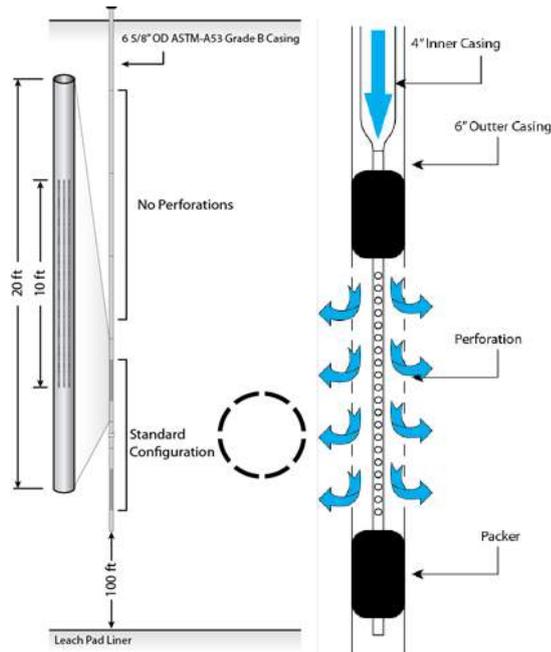


Figura 7. Sistema de inyección a alta presión dentro del pozo

La cantidad de solución a inyectar es hasta completar 750 m<sup>3</sup> cada seis metros del pozo (zona). El tiempo aproximado de inyección a presión es de tres días por pozo de 90 metros de profundidad.

### 6.3 Enjuague del pozo

En esta etapa la solución cianurada es inyectada en el pozo a baja presión (10 psi), iniciando por las zonas cercanas a la superficie y terminan en las zonas más profundas. La inyección en esta etapa termina cuando la concentración de oro en la solución de descarga llega por debajo de los valores no rentables para procesar la solución. El tiempo mínimo en esta etapa de enjuague es de siete días.

### 6.4 Colección de la solución rica

La geomembrana que fue colocada en la parte inferior de la pila como parte de la construcción de la plataforma de lixiviación colecta esta solución e impide que esta entre en contacto con el medio subyacente. Luego de que la solución es captada por la geomembrana y conducida por gravedad a través del sistema de colección hacia una poza, esta solución rica es bombeada hacia las plantas de recuperación por columnas de carbón activado. Esta solución fluye en circuito cerrado durante época seca, y durante época húmeda, debido a las intensas precipitaciones, el agua en exceso es tratada en las plantas de tratamiento del sistema integral de manejo de aguas del complejo Yanacocha.

### 6.5 Sistema de colección de la solución rica

La geomembrana que fue colocada en la parte inferior de la pila como parte de la construcción de la plataforma de lixiviación colecta esta solución e impide que esta

---

entre en contacto con el medio subyacente. Luego de que la solución es captada por la geomembrana y conducida por gravedad a través del sistema de colección hacia una poza, esta solución rica es bombeada hacia las plantas de recuperación por columnas de carbón activado. Esta solución fluye en circuito cerrado durante época seca, y durante época húmeda, debido a las intensas precipitaciones, el agua en exceso es tratada en las plantas de tratamiento del sistema integral de manejo de aguas del complejo Yanacocha.

El sistema de colección ha sido diseñado para minimizar la carga de solución sobre el sistema de revestimiento y facilitar el transporte hacia las pozas. Este sistema mantendrá una pendiente y se conectará con los aforadores Parshall, los cuales están ubicados en la parte más baja de las plataformas de lixiviación y posteriormente con las pozas de operación o de tormentas

### **6.6 Adsorción en columnas de carbón (CIC)**

La solución rica de descarga del Pad, es colectada en su respectiva poza de operaciones, para luego ser bombeada hacia la planta de columnas de carbón (CIC) para incrementar la concentración de oro en la solución. La solución enriquecida es enviada a la siguiente etapa de Merrill Crowe.

Este proceso y los dos siguientes no contemplan ningún cambio en el proceso antiguo, por lo que se utilizará la misma infraestructura y procedimientos existentes.

### **6.7 Precipitación de oro (Merrill Crowe)**

La solución rica proveniente de las columnas de carbón es desaereada en una torre de vacío, para luego pasar a la etapa de precipitación de oro con polvo de zinc para formar el cemento de zinc, este proceso es conocido como Merrill Crowe.

### **6.8 Fundición**

El cemento de zinc es colectado a través de unos filtros prensa, para luego ser enviado a unas retortas para secar el precipitado. El precipitado ya seco se envía al horno de fundición de refinería para finalmente obtener una barra de oro y planta llamada doré.

## **7. SISTEMA DE MANEJO DE AGUA**

### **7.1 Sistema de Subdrenaje**

El sistema de subdrenaje tiene como objetivo interceptar flujos de agua subterránea dentro de los límites de la fundación de plataforma de lixiviación y pozas y derivarlos hacia fuera de los límites de construcción. Este sistema tiene como principal objetivo evitar que el agua se acumule debajo de la fundación de la plataforma de lixiviación y que esta afecte la estabilidad de dicha instalación.

Adicionalmente, el sistema de revestimiento sirve como elemento de la plataforma y las geomembranas que se colocarán sobre esta y la capa de protección servirá para reducir notablemente la permeabilidad del área subyacente de la plataforma de lixiviación. De

---

esta manera, estos sistemas reducen significativamente la probabilidad de que la solución y agua que discorra internamente por la pila de lixiviación entre en contacto con el sistema subterráneo debajo de la instalación

## **7.2 Sistema de drenaje superficial**

En cuanto al sistema de drenaje superficial, este está conformado por canales de derivación a lo largo de los accesos perimetrales. Estos canales tienen la función de derivar los flujos provenientes de taludes adyacentes a zona no operacionales. Dado que el agua que colecten estos canales será agua de no contacto, esta agua será derivada, a través de los canales de descarga, a la poza de disipación de energía ubicada aguas debajo de la poza de monitoreo de sistema de subdrenaje y desde esta el agua de no contacto será dirigida hacia quebradas cercanas.

## **7.3 Operación y mantenimiento de la plataforma de lixiviación**

La operación de la plataforma de lixiviación se realizará de acuerdo con lo descrito en la Sección de Descripción de la inyección de la solución. Asimismo, adicionalmente a tal descripción, en la presente sección se describen las tareas de disposición de lechada de cal, preparación de área para lixiviación, inyección de solución, y enjuague de pozos.

El procedimiento de descarga de lechada de cal está conformado por lo siguiente:

- El ingreso de las cisternas hacia la plataforma será dirigido por otra unidad (equipo liviano) hasta el punto de descarga.
- El tráfico de las cisternas no interrumpirá el tránsito de los equipos de minería.
- El lugar en donde se descargará la lechada de cal será en la misma línea de inyección al pozo.
- Se definirán las prioridades en caso de haber más de dos zonas donde se requiera la adición de lechada de cal.
- Después de haber descargado la lechada de cal se procederá a inyectar la solución.
- Luego se coordinará la salida de las cisternas para que sean dirigidos por un equipo liviano.
- Finalmente, se registrará la cantidad de lechada de cal descargada.

Luego, se realizará la preparación del área para la lixiviación de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Se revisará que toda la lechada de cal haya ingresado en su totalidad requerida.
- Se abrirán las válvulas para proceder con la inyección.

- 
- Se verificarán los manómetros y flujómetros del circuito de lixiviación.

#### **7.4 Medidas de control de erosión eólica y control de sedimentos**

La principal medida para el control de erosión eólica es el humedecimiento del material manejado en la plataforma de lixiviación debido a la aplicación de la solución lixivante, así como debido a las condiciones climáticas del área. En tal sentido, se espera que la gran mayoría del agua proveniente de precipitación no genere escorrentía sobre el pad de lixiviación, y en tal sentido, tampoco generaría sedimentos.

### **8. ESTUDIO DE ESTABILIDAD FÍSICA**

Las plataformas de lixiviación ya cuentan con estudios de estabilidad realizados previamente a la construcción de las plataformas. Estos estudios presentan la evaluación de estabilidad física con la configuración geométrica modificada de acuerdo a parámetros geométricos. Para esta evaluación de estabilidad se usó la caracterización de material utilizado como parte de la construcción de la pila de lixiviación, y los ensayos de laboratorio realizados incluyeron ensayos de corte en la interface.

Se ejecutaron ensayos adicionales de corte en la interface del suelo de baja permeabilidad (revestimiento de suelo) contra la geomembrana LLDPE texturizada de 80-mil como parte de las actividades de construcción. Se realizaron ensayos para medir la resistencia al corte de la interface de la geomembrana, con y sin la capa de fricción. Se realizó un total de dieciocho ensayos adicionales; nueve ensayos con capa de fricción y nueve ensayos sin capa de fricción.

Se analizaron tanto las condiciones estáticas como las sísmicas. Para evaluar la estabilidad de taludes durante cargas sísmicas, se utilizó el método pseudo-estático en cual la masa potencialmente deslizante es sometida una fuerza horizontal desestabilizadora que representa el efecto de los movimientos de terremoto y está directamente relacionada con el PGA. La fuerza sísmica es el peso de la masa deslizante multiplicado por un coeficiente sísmico pseudoestático horizontal (kH). Dado que el movimiento sísmico no es una fuerza desestabilizadora horizontal constante, utilizar el PGA total para kH ha demostrado ser demasiado conservador. Hynes-Griffin y Franklin (1984) discutieron el concepto de que el uso de la mitad del PGA para el coeficiente sísmico pseudo-estático horizontal simula más fielmente la carga sísmica real, y obteniendo un factor de seguridad mínimo igual a 1.0, las deformaciones del talud estarían dentro de límites tolerables.

Se establecieron los factores de seguridad mínimos aceptables para condiciones estáticas y sísmicas como: 1) 1.3 y 1.0, respectivamente. El artículo 264 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería del Perú (DS-024- 2016-EM) especifica que se utilizará un período de retorno de 100 años para el diseño del talud para el talud del PAD.

Los movimientos de tierra asociados con eventos sísmicos de diseño se basarán en análisis específicos del sitio, compilados y resumidos por Knight Piésold (2005). La compilación incluyó una tabla de aceleraciones pico en tierra (PGA, por sus siglas en inglés) asociadas con diferentes niveles de riesgo, tal como se define por el período de retorno (Tabla N° 02).

Tabla N° 02 – Movimientos Sísmicos de Tierra para el Diseño

Periodo de Retorno (años)	Aceleración Pico en Tierra (gravedad)
100	0.13
250	0.19
500	0.22
1,000	0.26
10,000	0.39

Fuente: Knight Piésold (2005)

Considerando que el periodo de retorno es de 100 años se tiene que la aceleración pico en la tierra es de 0.13g. Luego el coeficiente sísmico usado en los análisis pseudo estático es de la mitad con un valor de 0.065g. Para el análisis de estabilidad se utilizó el programa SLIDE v.9 mediante procedimientos de equilibrio límite. Se implementaron los métodos de corte Morgenstern-Price y Spencer para evaluar el factor de seguridad de los taludes de la pila. Los factores de seguridad para condiciones estáticas y pseudo estáticas se muestran en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03: Factores de Seguridad

Sección	Estático	Pseudo Estático
<b>D</b>	1.9	1.6
<b>E</b>	2.4	2.0
<b>F</b>	1.5	1.2

La figura 7 muestra el análisis de estabilidad pseudo estático para la sección D.

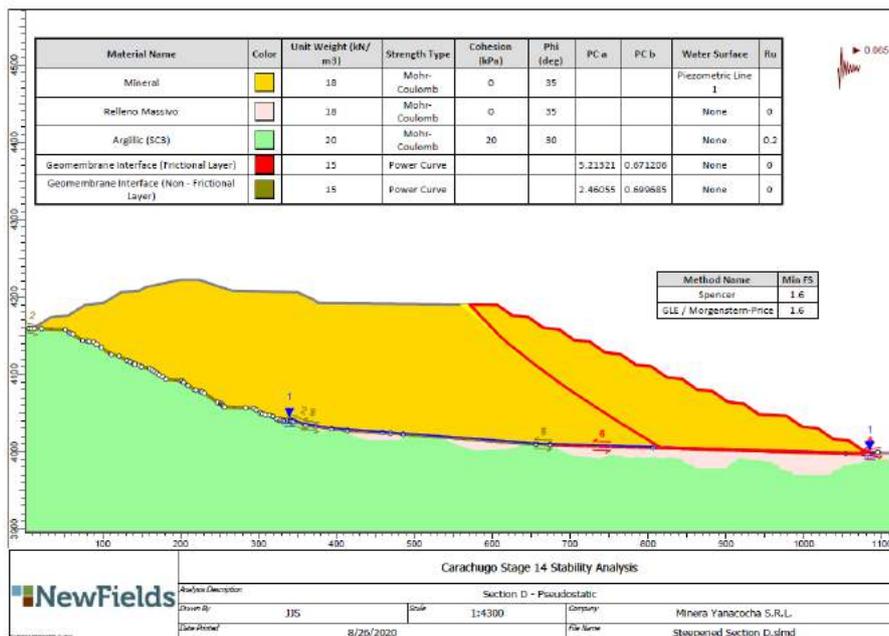


Figura 8. Análisis Pseudo estático de la Sección D.

## 9. ANÁLISIS HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO

Se precisa que no habrá incremento de capacidad de las Pilas de Lixiviación, además que las inyecciones se desarrollarán dentro de la zona actual de geomembrana. Luego este acápite de hidrogeológico/hidráulico es el mismo que se desarrollaron para las construcciones de las pilas.

### 9.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

El presente análisis hidrológico describe los criterios y metodologías empleados a nivel de factibilidad para el diseño de las diferentes estructuras hidráulicas asociadas a las pilas tales como: canales de derivación de las aguas de tormenta que escurren de las laderas hacia el perímetro de la plataforma de lixiviación, estructuras de descarga, estructuras de toma y cruces con alcantarillas.

Se ha realizado el análisis hidrológico para estimar los flujos pico (caudal de diseño) proveniente de la escorrentía superficial de las áreas de contribución en el perímetro de las pilas que serán conducidos por los canales de derivación.

Se elaboró un mapa de drenaje para distinguir las áreas de las subcuencas que contribuyen con la escorrentía superficial de las laderas de los accesos perimetrales de las pilas.

### 9.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

La hidrogeología del Área del Proyecto se ha caracterizado por investigaciones previas realizadas para la construcción de las plataformas de lixiviación (Schlumberger Water

Services, 2015b y Arcadis, 2015). El agua subterránea ocurre en dos unidades hidroestratigráficas del lecho rocoso: 1) lecho rocoso con alteración de sílice que contiene sílice granular, sílice vuggy y sílice masiva y 2) lecho rocoso de baja permeabilidad con diversos tipos de alteración incluyendo Sílice Clay 3 (SC3), alunita de sílice (SA), propilitico (PROP), y roca no alterada.

La infiltración directa de la precipitación es uno de los principales mecanismos para la recarga de las aguas subterráneas, que se ha estimado que oscila entre el 5 y el 40% de las precipitaciones dependiendo del tipo de roca (Arcadis, 2015). El flujo lateral de aguas subterráneas también es una fuente importante de recarga.

La infiltración directa de la precipitación es uno de los principales mecanismos para la recarga de las aguas subterráneas, que se ha estimado que oscila entre el 5 y el 40% de las precipitaciones dependiendo del tipo de roca (Arcadis, 2015). El flujo lateral de aguas subterráneas también es una fuente importante de recarga.

Tabla N° 4 – Datos de Niveles de Agua en los Piezómetros y Pozos del Área del Proyecto de Carachugo 14

Identificación (ID) del Piezómetro/Pozo	Tipo	Profundidad Total (mbgs)	Intervalo seleccionado / Profundidad del piezómetro (mbgs)	2015 – 2016 Rango de Profundidad al agua (mbgs)
CHQ4PZ-01	Pozo de Monitoreo	100	48 - 100	68 - 99
CHQ4PZ-02	Pozo de Monitoreo	90	44 - 90	70 - 85
CTMW-03	Pozo de Monitoreo	115	75 - 107	72 - 103
CHQ3PZ-02	Cuerda Vibrante	445	105	64 - 65
CASP15-03 (CAMYBH15-03)	Pozo de Monitoreo	48.9	25 - 48.9	46 - Seco
CASP15-02 (CAMYBH15-02)	Pozo de Monitoreo	57.9	31 - 57.9	Seco
CASP15-01 (CAMYBH15-01)	Pozo de Monitoreo	53.9	30 - 53.9	Seco
CAMYBH16-03 (NF-BH16-03)	Cuerda Vibrante	81	81	79 - 80

**Notas:**

**Fuente:** Datos compilados de Arcadis, 2015 y de la basa de datos de hidrología de MYSRL mbgs – metros debajo de la superficie del suelo

## 10. INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

Como parte de las medidas de control durante la operación de la plataforma de lixiviación y pozas, se ha considerado la implementación de instrumentación geotécnica para lo cual se colocará sensores de asentamiento en la parte más baja de la plataforma de lixiviación, con la finalidad de monitorear posibles asentamientos en la plataforma de lixiviación debido al apilamiento de mineral. Adicionalmente se han considerado piezómetros de cuerda vibrante en la plataforma de lixiviación y piezómetros de tubo abierto en la plataforma de lixiviación y pozas, respectivamente, la cual permitirá monitorear niveles piezométricos. Finalmente, se ha considerado la instalación de hitos topográficos tanto en la plataforma de lixiviación; como en el área de pozas con la finalidad de monitorear movimientos de la pila de mineral y cresta del dique de la poza de eventos de tormenta. Toda esta instrumentación ya ha sido considerada en la etapa de construcción de las plataformas de lixiviación, y lo que se estaría haciendo ahora sería usar las existentes.

## 11. DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA EL PROYECTO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

Yanacocha cuenta con las licencias de uso de agua para fines mineros y domésticos, las mismas que han sido usadas durante la etapa de construcción y también serán usadas durante la operación de los componentes propuestos.

Las autorizaciones y licencias de uso de agua proveniente de la escorrentía superficial y agua subterránea de los componentes aprobados y existentes serán usados en las etapas de construcción, operación y cierre progresivo dentro de la UM Yanacocha, con las actividades de mantenimiento, riego de vías, actividades propias de la construcción y operación, labores subterráneas en explotación y exploración, procesos metalúrgicos, riego de zonas revegetadas, entre otros. La Tabla 5. Autorizaciones y Licencias de Uso de Agua, muestra a manera de resumen las licencias y autorizaciones con las que cuenta a UM Yanacocha.

Tabla 5. Autorizaciones y Licencias de Uso de Agua

Uso	Tipo	l/s	Volumen (m3)	Resolución
Minero	Autorización	37.03	1,167,928	RD N° 1122-2018-ANA-AAA.M
Minero	Autorización	119.74	3,776,014	RD N° 844-2018-ANA-AAA.M
Minero	Licencia	195	6,149,520	RD N° 773-2016-ANA-AAA .M
Industrial	Licencia	48.8	2,056,147	RA N° 101-2001-MA-ATDRJ
Minero	Autorización	22.36	705,147	RD N° 1208-2018-ANA-AAA. JZ-V
Total			13,854,756	

---

Se debe tener en consideración que mencionadas autorizaciones y licencias no se encuentran sectorizadas, y corresponden al uso de agua del área efectiva de la UM Yanacocha. La presente modificación no contempla un uso adicional de agua.

Además, como se observa en el cuadro anterior, se tiene un total de 13.8 M m<sup>3</sup> autorizados. Actualmente, se utiliza un aproximado de 8 Mm<sup>3</sup>, presentando un remanente de 5.8 Mm<sup>3</sup> aproximadamente. Cabe precisar que las autorizaciones de uso de agua serán actualizadas en el momento correspondiente.

El agua que será usada por la operación ingresará al Sistema Integrado de Manejo de Agua - SIMA a través del sistema de captación para su tratamiento y posterior uso o descarga.

## **12. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA**

El abastecimiento de energía durante la etapa operación en la pila se realizará a través de un sistema generador de energía de combustible Diesel, y para el sistema de bombeo de las pozas hacia las plantas de procesos y viceversa se realizará por medio de sistemas de distribución de energía eléctrica existentes y de acuerdo con lo aprobado en la I MEIA. Por tanto, no se prevé un mayor consumo de energía de lo ya aprobado.

## **13. ACTIVIDADES DE TRANSPORTE**

El personal que participará en la etapa de habilitación y operación se hospedará en los campamentos de la UM Yanacocha. En tal sentido, el transporte de personal hacia el proyecto se dará en función de los regímenes de trabajo que el personal tenga. El transporte del personal se dará por medio de buses y/o camionetas por acceso existentes en la operación.

Por otro lado, la maquinaria pesada, materiales e insumos que serán usados durante la etapa de habilitación y operación serán transportados desde el exterior por medio de camiones de carga por las vías de acceso actualmente aprobadas y existentes.

## **14. CIERRE CONCEPTUAL**

Durante operaciones, con respecto a la plataforma de lixiviación, considerando el sistema de sub-drenaje que permitirá capturar las filtraciones de dicha instalación y manejarlas adecuadamente, la estabilidad química se gestiona a través del tratamiento oportuno de los excedentes de agua a manejar en esta instalación, de manera que estos no alcancen el entorno sin el tratamiento correspondiente.

Una vez culminada la vida útil de esta plataforma la estabilización química se realizará mediante el lavado del material apilado con agua de lluvia o equivalente y la implementación de una cobertura con un espesor de 0,3 m o más. El agua que entre en contacto con el material apilado será colectada y hasta que su contenido de cianuro lo haga necesario- será tratado en la planta de tratamiento de aguas excedentes

---

(EWTP), donde se eliminará el cianuro. Una vez el agua colectada no presente niveles de cianuro que exijan un tratamiento específico, los flujos serán enviados a una planta de tratamiento de aguas ácidas (AWTP) hasta lograr condiciones de estabilidad química.

Con respecto a las instalaciones de soporte, la estabilización química se enfocará en el manejo de los residuos y los suelos potencialmente afectados, por lo que la medida propuesta consiste en limpiar las áreas ocupadas hasta asegurar condiciones que no representen un riesgo para el entorno.

## **15. MAQUINARIAS, EQUIPOS Y MATERIALES REQUERIDOS**

Minera Yanacocha requerirá maquinarias y equipos, los cuales podrían ser alquilados inicialmente. Los materiales que se requieren para el proceso de inyección también serían adquiridos por un tercero al inicio del proyecto.

### **15.1. MAQUINARIAS**

Las maquinarias listadas serán necesarias para poder iniciar con el proyecto de inyección a alta presión:

- Camión grúa
- Perforadora de aire en reverso.
- Tractor
- Excavadora

### **15.2. EQUIPOS**

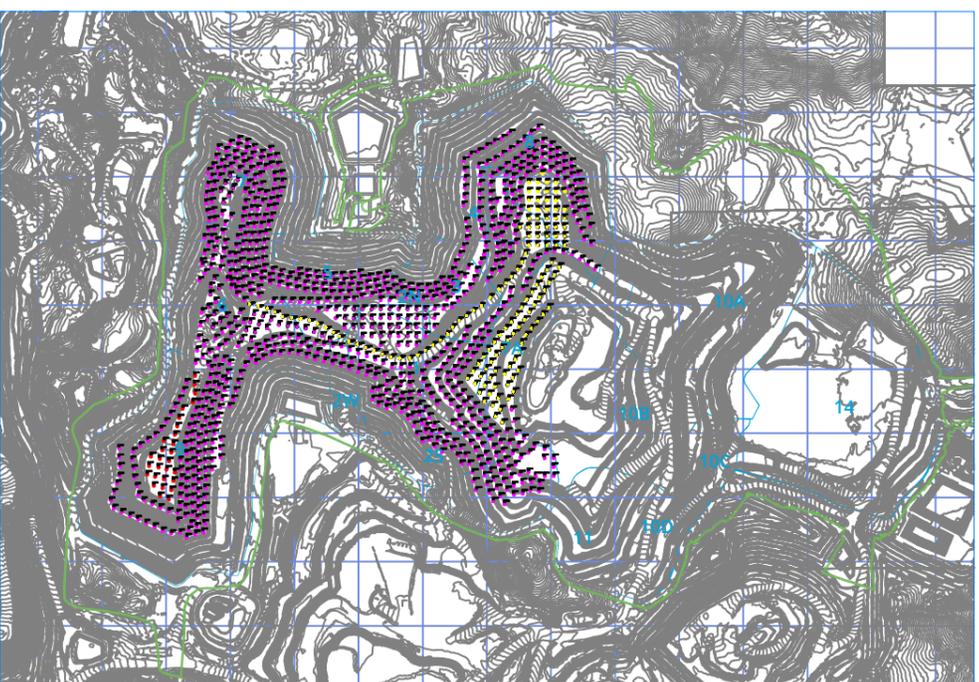
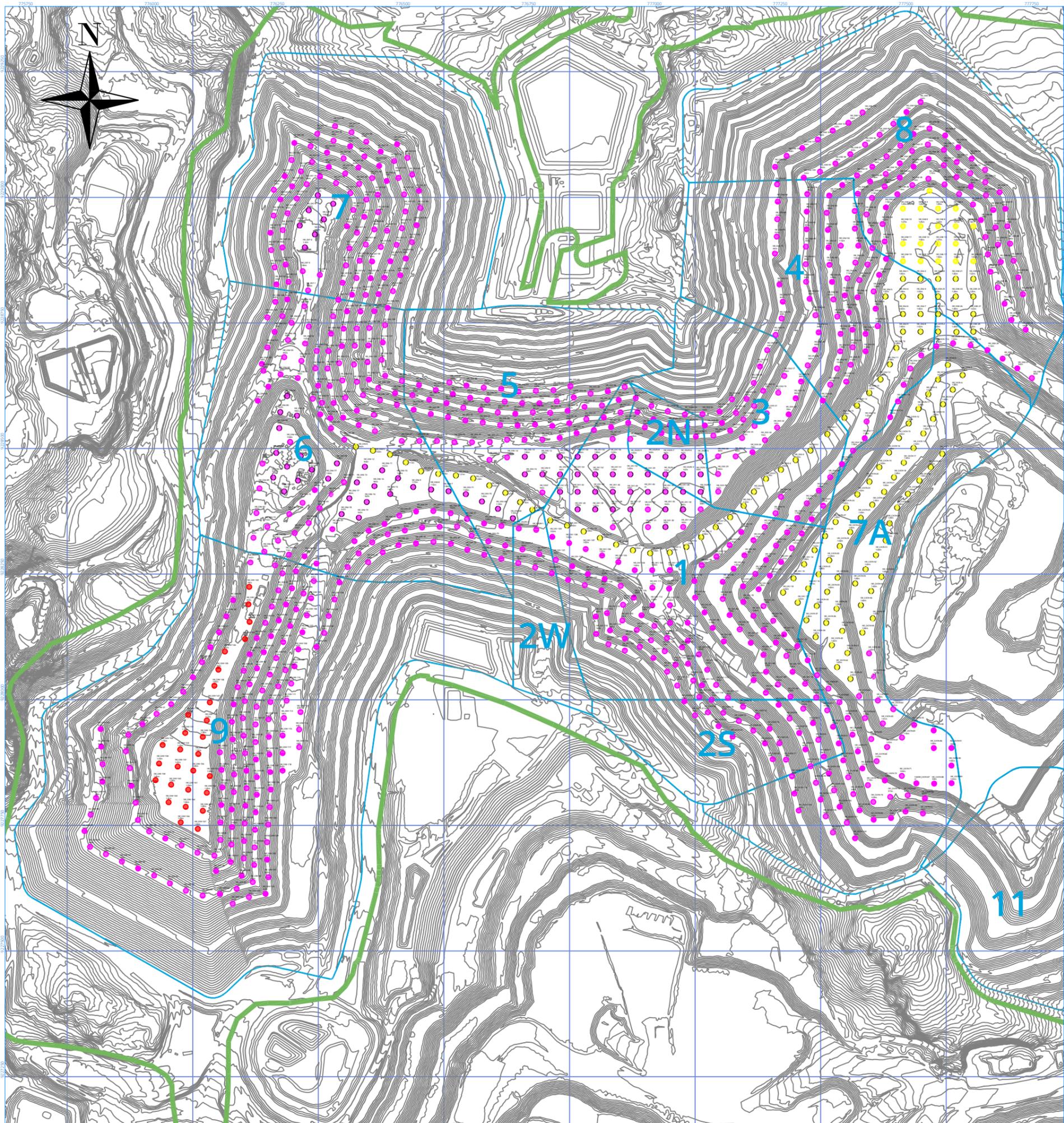
- Compresora
- Bomba de alta presión
- Sistema de inyección de alta presión.
- Sistema de inyección de baja presión.
- Cámara de inspección de pozos.
- Sistema de izaje.

### **15.3. MATERIALES**

- Tuberías HDPE de 12 pulgadas.
- Tuberías HDPE de 6 pulgadas.
- Tuberías de hierro dulce de 12 pulgadas ranuradas.
- Empaques de alta presión.
- Flujómetros.
- Bridas y empaques de tuberías.
- Abrazaderas de seguridad.
- Balones de nitrógeno.
- Balones de oxígeno.



**Planos**



**LEYENDA**

- Pozos de Inyección Fase I 2023 (149 Pozos)
- Pozos de Inyección Fase II 2024-2027 (887 Pozos)
- Límite de Etapas
- Topografía Actual
- Límite de huella aprobada

DocuSigned by:  
**FABIO LOYOLA**  
 AE42A115843E4F6...

FABIO LOYOLA

1	FINAL	SEP-22	D. ROBERTS	F. LOYOLA	W. MORALES
REV.º	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



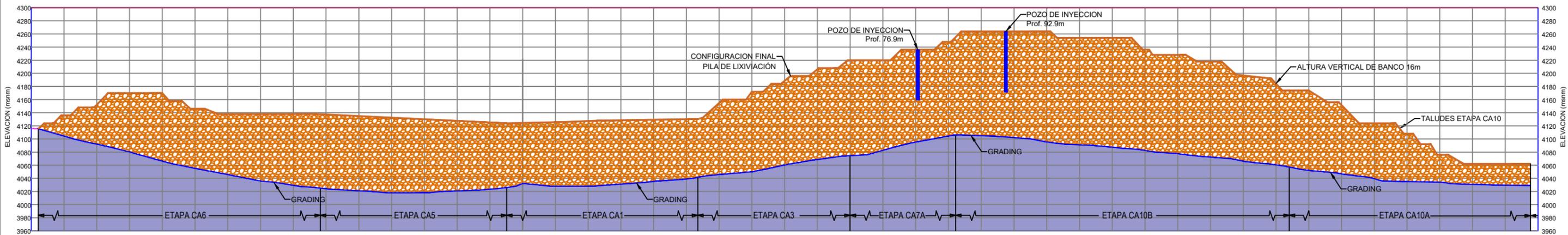
PROYECTO: **POZOS DE INYECCIÓN**

TÍTULO: **PILA DE LIXIVIACIÓN CARACHUGO ETAPA 1-9 VISTA EN PLANTA**

PROYECCION: **UTM**      DATUM: **WGS84 ZONA 17S**

FUENTE: **OPERACIONES PROCESOS - LIXIVIACIÓN**

ESCALA: **1/200**      FIGURA Nº:  
 ARCHIVO:



Nota: Todas las perforaciones van desde la superficie mayor hasta la cota 4160. La geomembrana se encuentra en la cota 4090.

DocuSigned by:  
**FABIO LOYOLA**  
AE42A115843E4F6...

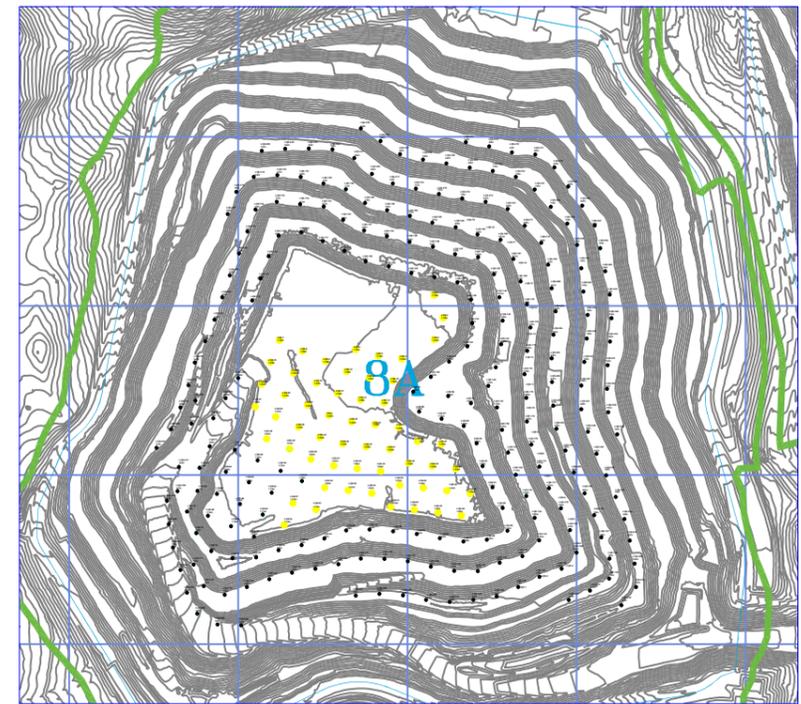
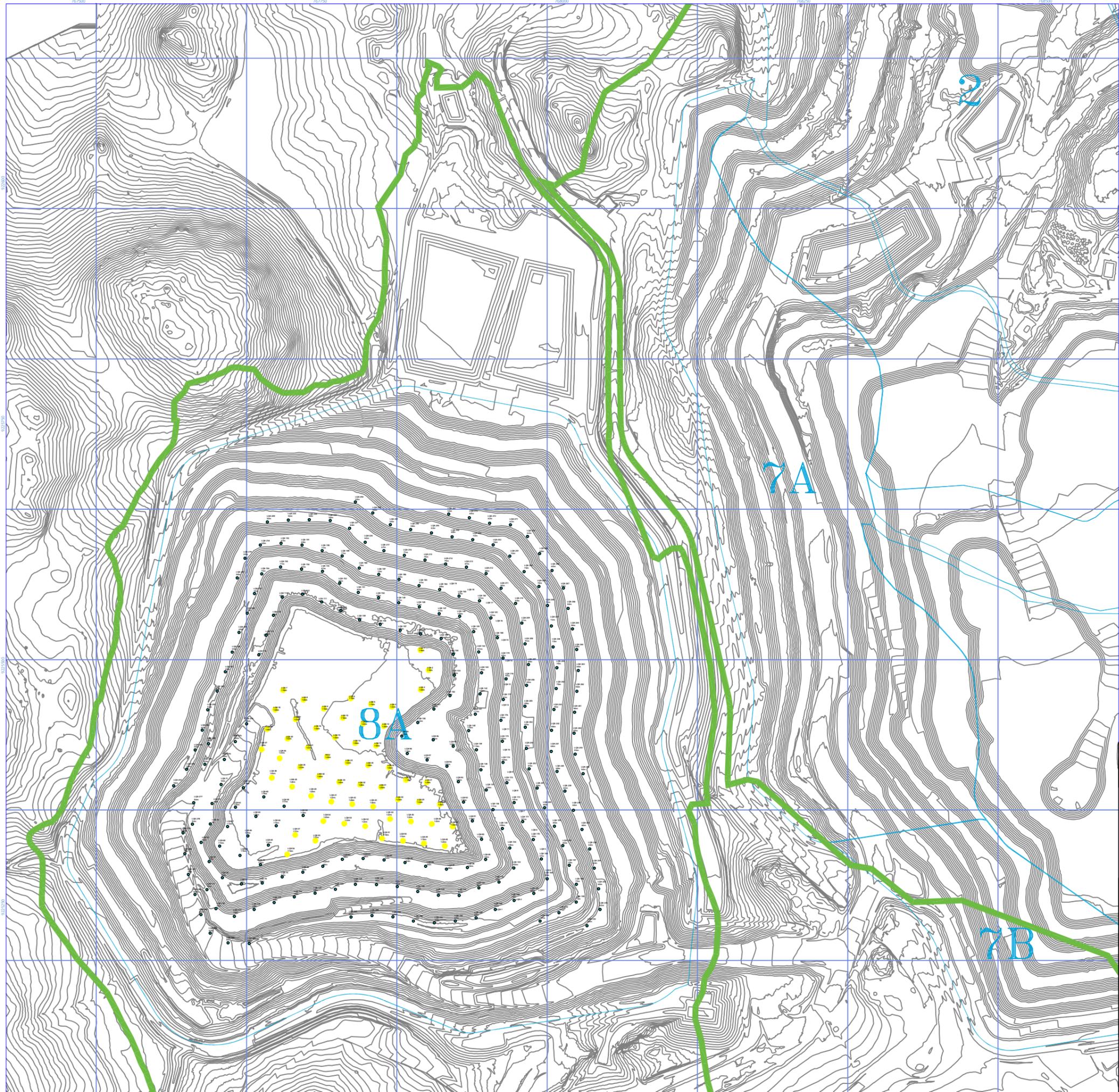
FABIO LOYOLA

*[Handwritten Signature]*  
**Felix Eduardo Garcia Prado**  
Ingeniero Civil  
Colegio de Ingenieros del Perú  
CIP 87011

**LEYENDA**

- Topografía Actual
- Superficie fundación Pad
- Pozo de Inyección

1	FINAL	SEP-22	D. ROBERTS	F. LOYOLA	W. MORALES
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISENO	GIS	REVISADO Y FIRMADO
PROYECTO: <b>POZOS DE INYECCIÓN</b>					
TITULO: <b>PILA DE LIXIVIACION CARACHUGO ETAPA 1-10 PERFIL DE ELEVACION</b>					
PROYECCION: UTM			DATUM: WGS84 ZONA 17S		
FUENTE: OPERACIONES PROCESOS - LIXIVIACION					
			ESCALA: 1/100	FIGURA N°:	
ARCHIVO:					



**LEYENDA**

- Pozos de Inyección Fase II 2023 (51 Pozos)
- Pozos de Inyección 2024 - 2027 (244 Pozos)
- Límite de Etapas
- Topografía Actual
- Límite de huella aprobada

DocuSigned by:  
**FABIO LOYOLA**  
 AE42A115843E4F6...

FABIO LOYOLA

1	FINAL	SEP-22	D. ROBERTS	F. LOYOLA	W. MORALES
REV.º	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO: **POZOS DE INYECCION**

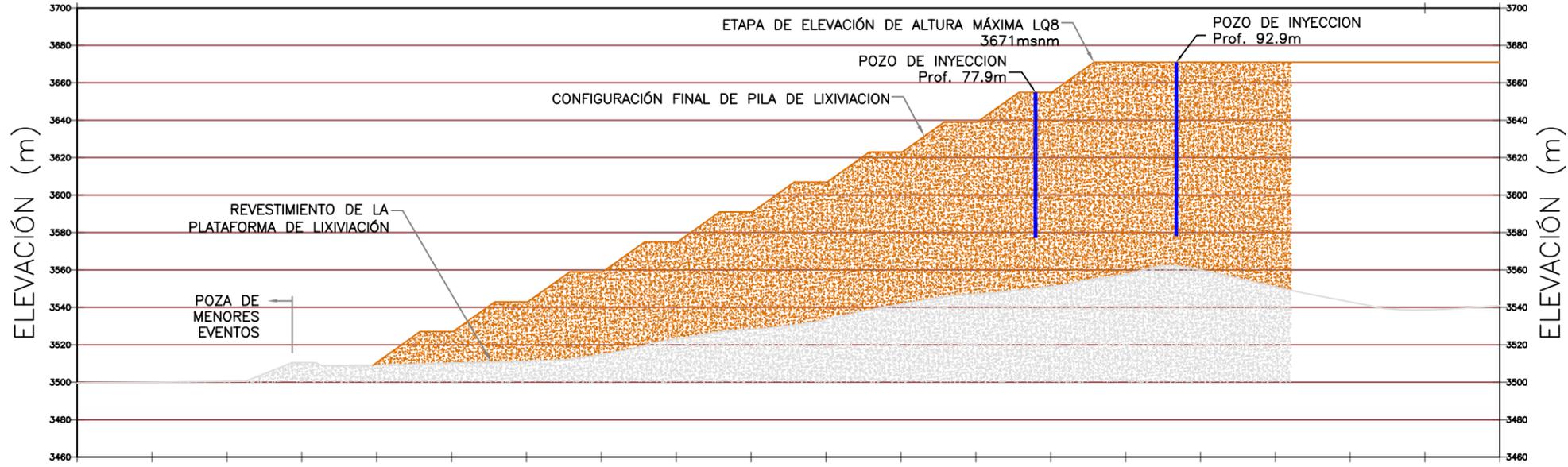
TITULO: **PILA DE LIXIVIACIÓN LA QUINUA ETAPA 8 VISTA EN PLANTA**

PROYECCION: **UTM**      DATUM: **WGS84 ZONA 17S**

FUENTE: **OPERACIONES PROCESOS - LIXIVIACIÓN**

ESCALA: **1/100**      FIGURA Nº:

ARCHIVO:



Nota: Todas las perforaciones van desde la superficie mayor hasta la cota 3670. La geomembrana se encuentra en la cota 3560 como maximo.

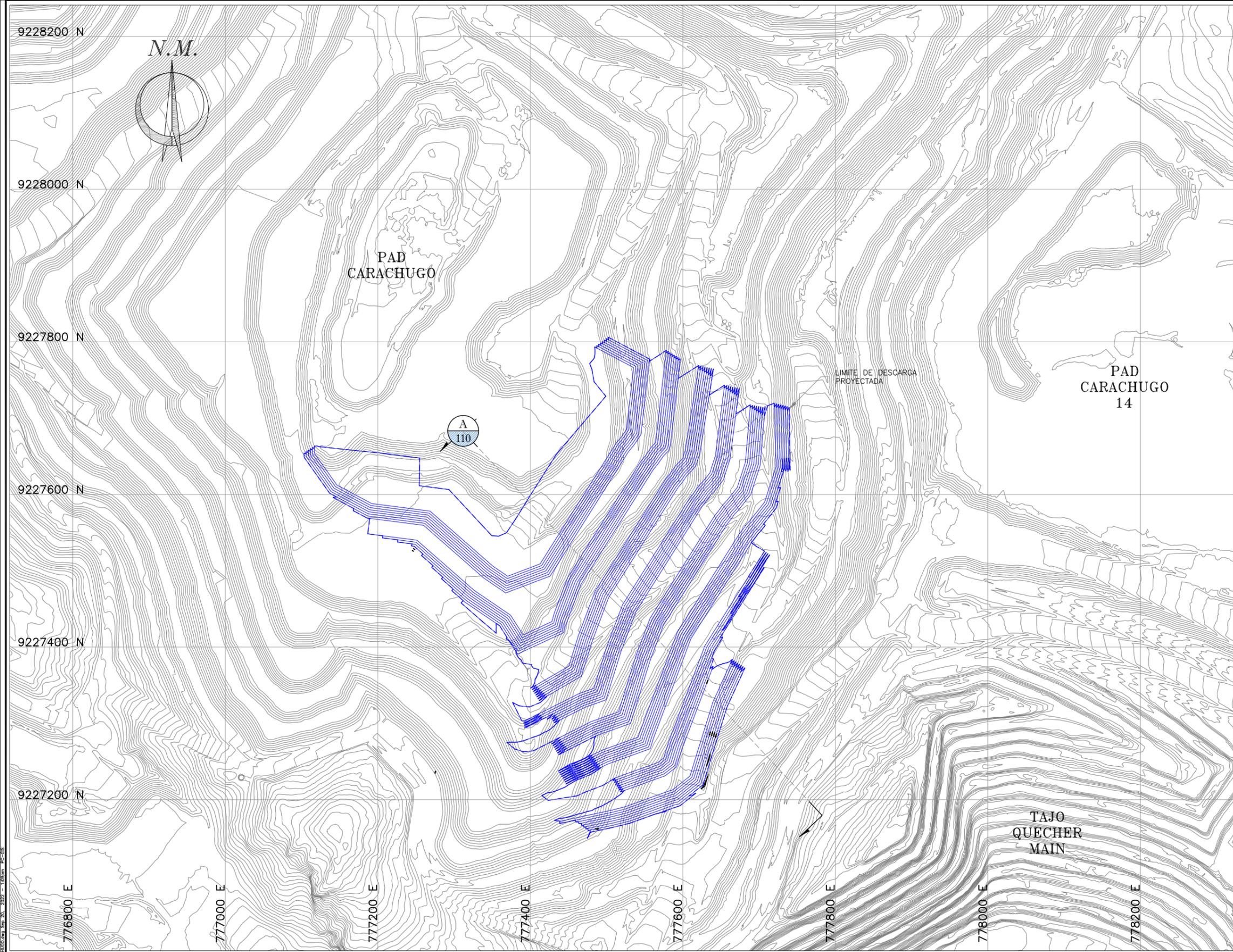
DocuSigned by:  
**FABIO LOYOLA**  
AE42A115843E4F6...

FABIO LOYOLA

LEYENDA	
	Topografía Actual
	Superficie fundación Pad
	Pozo de Inyección

**Felix Eduardo Garcia Prado**  
Ingeniero Civil  
Colegio de Ingenieros del Perú  
CIP 87011

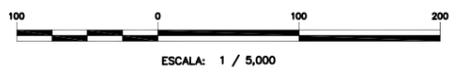
1	FINAL	SEP-22	D. ROBERTS	F. LOYOLA	W. MORALES
REV.N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO
PROYECTO: <b>POZO DE INYECCION</b>					
TITULO: <b>PILA DE LIXIVIACIÓN LA QUINUA ETAPA 8 PERFIL DE ELEVACIÓN</b>					
PROYECCION: <b>UTM</b>			DATUM: <b>WGS84 ZONA 17S</b>		
FUENTE: <b>OPERACIONES PROCESOS - LIXIVIACIÓN</b>					
				ESCALA: <b>1/100</b>	FIGURA N°:
ARCHIVO:					



**LEYENDA**

	CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
	DESCARGA PROYECTADA
	LIMITE DE DESCARGA PROYECTADA

*[Signature]*  
**Felix Eduardo Garcia Prado**  
 Ingeniero Civil  
 Colegio de Ingenieros del Perú  
 CIP 87011



PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
101yo220911s2	TOPO ACTUALIZADA AL 11 DE SETIEMBRE DE 2022	A	SET 2022	EMITIDO PARA PERMISOS	JR	LH			

**PROYECTO CARACHUGO**  
**DESCARGA CARACHUGO**  
**PLANTA GENERAL**

UBICACION DE PLANO:  
 S:\PLANEAMIENTO\ENGINEERING\CIVIL\PROYECTOS\_2022

ESCALA: INDICADA    NUMERO DE PLANO: **PIC-17740-030-001-100**    REV. **A**

DEPARTAMENTO: HIDROGEOLOGIA / GEOTECNIA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: JARR	20 SET 21	
REVISADO I: LH	20 SET 21	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		

**SERVICIOS TECNICOS**

YANACOCHA



**ANEXO 9.6P-A**  
**Análisis de deformaciones**  
**Depósito de Arenas de**  
**Molienda - DAM (Fase Sur)**

KP-MEM-32005-0-00001-2

## MEMORÁNDUM TÉCNICO

**Fecha:** 25 de agosto de 2022

Numero de Proyecto: LI201-00726/16

Numero de Documento KP: DV22-1048

**A:** Señores Ricardo Arenas y Miguel Estela**De:** Señores Jason Reiva y Stuart Flett**Tema:** **Proyecto Yanacocha Sulfuros**  
**Expansión del DAM La Quinua Sur**  
**Modificación del Depósito de Arenas de Molienda – DAM (Fase Sur),**  
**Modificaciones de Rellenos Requeridas para Respaldar Actualizaciones de**  
**Permisos para el EIA (3er ITS), Rev. 2**

El alcance de trabajo de Knight Piésold para el Proyecto Yanacocha Sulfuros (Proyecto Sulfuros, Proyecto) incluye el diseño detallado final de la Expansión del Depósito de Arenas de Molienda (DAM) Sur de La Quinua (LQ) a 3680 metros sobre el nivel del mar (msnm) (Expansión 3680 del DAM LQ Sur).

Con base en la caracterización actualizada de las condiciones in situ y los análisis de estabilidad de taludes de equilibrio límite (LE) realizados en 2021, se requieren ciertas modificaciones en el contrafuerte de estabilidad (que se ubicará a lo largo del lado este de la pila de lixiviación LQ existente) y en la parte occidental del relleno del dique sur de la expansión del DAM LQ Sur para satisfacer los factores de seguridad (FoS) de estabilidad de taludes de LE requeridos.

Este memorándum técnico presenta un breve resumen de antecedentes junto con las configuraciones actualizadas del contrafuerte de estabilidad noreste y el relleno del dique suroeste para respaldar el desarrollo en curso de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur y la información actualizada de permisos por parte de Minera Yanacocha S.R.L. (MYSLR) para el 3<sup>er</sup> Informe Técnico Sustentatorio (ITS). Los resultados de los análisis de estabilidad de taludes de LE actualizados también se incluyen como referencia.

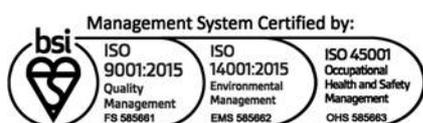
Cabe señalar que:

- Antes de las modificaciones que se presentan en este documento, la cara exterior aguas abajo del dique sur de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur ya estaba planificada para aplanarse a una pendiente general de 2.5H:1V (horizontal a vertical), para mejorar la estabilidad general y promover una gestión mejorada de aguas superficiales. Como tal, la plataforma de lixiviación LQ se extenderá y también el camino perimetral se realineará ligeramente, de modo que el nuevo relleno del dique sur de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur se mantenga dentro del área revestida con geomembrana. El área revestida de la plataforma de lixiviación fue incrementada de 19.000 a 30.000 metros cuadrados.
- Las modificaciones previstas actualmente, posteriores al aplanamiento general del talud sur mencionado anteriormente, se basan en los resultados de las caracterizaciones e interpretaciones actualizadas de las propiedades de materiales y las condiciones en el sitio y los análisis de estabilidad de taludes de LE actualizados (como se presenta en este documento)

### 1.0 ANTECEDENTES

A continuación, se proporciona información general para respaldar las modificaciones propuestas a la configuración general de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur:

- La instalación original del DAM LQ Sur se construyó dentro de la parte sur de la instalación de lixiviación en pilas (PAD) LQ y estaba confinada predominantemente por la pila de mineral original de LQ y el sistema de revestimiento subyacente del PAD LQ. La pila de mineral original de LQ se desarrolló estratégicamente para formar la estructura de embalse para el DAM LQ Sur original, y la instalación se



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 063974

construyó a una elevación de cresta aproximada de 3660 msnm (la elevación superior aproximada de la pila de mineral en ese momento).

- Cerca de fines de 2014, el embalse perimetral del DAM LQ Sur se elevó aproximadamente 12 metros a la elevación de 3672 msnm.
- En 2018, se completó el diseño del Estudio de Factibilidad (FS, por sus siglas en inglés) de nivel Etapa 2B (Knight Piésold, 2018a) para una elevación adicional propuesta de 8 m al DAM LQ Sur a la elevación 3680 msnm, que es consistente con el diseño planificado actualmente. El diseño del FS se utilizó como información base para respaldar la presentación de permisos del EIA de MYSRL para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur (Knight Piésold, 2018b).
- En el primer trimestre de 2019, se presentó el *Informe de Soporte Actualizado para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)* (Knight Piésold, 2019). Antes de ese punto, la Expansión 3680 del DAM LQ Sur estaba destinada a recibir solo relaves de lixiviación con cianuro (CN); sin embargo, en el cuarto trimestre de 2018, MYSRL decidió combinar los flujos de relaves de lixiviación CN y de relaves de flotación planificados para formar un flujo único de relaves mixtos. Con base en los cambios en las propiedades de los relaves y la tasa de producción, y la secuencia nueva de las relaveras planificadas, en ese momento se incorporaron ligeras modificaciones a la información de soporte del EIA para la expansión del DAM LQ Sur.
- En septiembre de 2019, Knight Piésold comenzó a trabajar en el diseño detallado de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur; sin embargo, debido a la pandemia de COVID, el programa de investigaciones del sitio que se planeó para respaldar el diseño, no se completó hasta noviembre de 2020 y los ensayos de laboratorio no se completaron hasta principios de 2021.
- En el primer trimestre de 2021, Knight Piésold completó la caracterización actualizada de las condiciones dentro de la pila de mineral LQ existente (de las Etapas 1 a 7) que generalmente funcionará como la base subyacente para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur planificada. En ese momento, Knight Piésold también completó análisis actualizados para la estabilidad de taludes de LE.

La caracterización general y los análisis de estabilidad de taludes de equilibrio límite realizados se presentan aquí.

## 2.0 CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

A principios del año 2013, Knight Piésold llevó a cabo un programa de investigación geotécnica destinado a determinar las condiciones del sitio y las propiedades de los materiales de la pila de lixiviación cerca del talud norte del PAD LQ. El propósito de esa investigación fue proporcionar datos que confirmen que el mineral de lixiviación ubicado en la parte norte de la instalación era similar al material previamente analizado y utilizado en el diseño original del DAM LQ Sur. Esos nuevos datos se utilizaron junto con los resultados de investigaciones y análisis anteriores y se presentaron en el informe del año 2013 de análisis e investigaciones geotécnicas (Knight Piésold, 2013).

Las propiedades adoptadas para los materiales de suelo utilizados en los análisis actuales de estabilidad de taludes para el diseño de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur se presentan en la Tabla 1. La Tabla 2 presenta las envolventes de falla por resistencia al corte no lineales utilizadas para el revestimiento de geomembrana contra el suelo compactado subyacente, mientras que la Tabla 3 presenta la envolvente no lineal de falla por resistencia a corte utilizada para el revestimiento de arcilla geosintética (GCL, por sus siglas en inglés) (donde corresponda). En general, las propiedades de los materiales utilizados se adoptaron de trabajos previos para el DAM LQ Sur (Knight Piésold 2013 y 2018a). Sin embargo, las actualizaciones de los índices de resistencia máxima y residual sin drenar que se aplicaron al mineral de lixiviación descargado suelto y a los relaves descargados, se incorporaron en función de la campaña de investigaciones del sitio del año 2020 (ver Sección 1) y el programa de pruebas de laboratorio posterior.

Tabla 1 Resumen de las Propiedades de los Materiales Utilizados para los Análisis de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite

Tipo de Material	Unidad de Peso $\gamma_{total}$ (kN/m <sup>3</sup> )	Estrés Efectivo / Condiciones Estáticas a Largo Plazo			Condiciones de Carga de Rendimiento no Drenada (pico sin drenaje)		Condiciones de Carga Residual no Drenada	
		Cohesión Efectiva $c'$ (kPa)	Ángulo de Fricción Efectivo $\phi'$ (grados)	Comentario	Relación de Resistencia al Corte Máxima no Drenada	Comentario / Condición de Carga	Relación de Resistencia al Corte Residual no Drenada	Comentario / Condición de Carga
Mineral de lixiviación descargado suelto	21,1	0	41	-	0,35	Estática no Drenada	0,25	Post-Sismo / Licuefacción Estática
Mineral de lixiviación descargado suelto más débil	21,1	0	41	Solo aplicable a la zona a lo largo de la Sección F	0,25	Estática no Drenada	0,10	Post-Sismo / Licuefacción Estática
Mineral de lixiviación compactado	21,5	0	41	-	N/A	sin cambios (asumido dilatativo)	N/A	sin cambios (asumido dilatativo)
Relaves de molienda saturados	20,4	0	37	-	0,22	Post-Construcción y Estática no Drenada	0,05	Post-Sismo / Licuefacción Estática
Relaves de lixiviación mixtos saturados	18,4	0	38	-	0,22	Post-Construcción y Estática no Drenada	0,05	Post-Sismo / Licuefacción Estática
Interfaz de revestimiento de etapa 1	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento de las etapas 2 y 4	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento de etapa 3	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento grueso (este) de la etapa 5	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento fino (oeste) de etapa 5	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento de las etapas 6 y 7	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 2	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Interfaz de revestimiento GCL	18,7	N/A	N/A	ver Tabla 3	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios
Fundación	N/A	N/A	Impenetrable	Tratada como no productiva	N/A	sin cambios	N/A	sin cambios

**Tabla 2 Envoltentes de Falla de Resistencia al Corte no Lineales de la Interfaz entre los Revestimientos de Geomembrana y los Suelos Compactados Subyacentes**

Interfaz de Revestimiento del PAD LQ Etapa 1		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	137	34,4
400	204	27,0
600	256	23,1
1.400	415	16,5
2.400	565	13,2
3.000	641	12,1

Interfaz de Revestimiento del PAD LQ Etapas 2 y 4		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	86	23,4
400	145	19,9
600	195	18,0
1.400	366	14,7
2.400	546	12,8
3.000	644	12,1

Interfaz de Revestimiento del PAD LQ Etapa 3		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	126	32,1
400	211	27,8
600	285	25,4
1.400	536	20,9
2.400	800	18,4
3.000	945	17,5

Interfaz de Revestimiento Gruesa (este) del PAD LQ Etapa 5		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	138	34,6
400	224	29,3
800	365	24,5
1.000	427	23,1
1.500	567	20,7
2.000	694	19,1
2.500	811	18,0
3.000	922	17,1

Interfaz de Revestimiento Fina (oeste) del PAD LQ Etapa 5		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	86	23,3
400	130	17,9
800	195	13,7
1.000	222	12,5
1.500	282	10,6
2.000	334	9,5
2.500	381	8,7
3.000	424	8,0

Interfaz de Revestimiento del PAD LQ Etapas 6 y 7		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	140	35,1
400	234	30,3
600	315	27,7
1.400	588	22,8
2.800	979	19,3
3.000	1.029	18,9

**Tabla 3 Envoltente de Falla de Resistencia al Corte no Lineal del Revestimiento GCL**

Interfaz de Revestimiento con GCL		
Tensión normal $\sigma$ (kPa)	Esfuerzo de corte $\tau$ (kPa)	Angulo de fricción secante $\phi'_{sec}$ (°)
0	0	--
200	44	12,4
400	74	10,5
600	99	9,4
800	123	8,7
1.000	145	8,3
1.200	166	7,9
1.400	186	7,6
1.600	205	7,3
1.800	224	7,1
2.000	242	6,9
2.200	260	6,7
2.400	277	6,6
2.600	294	6,5
2.800	311	6,3
3.000	327	6,2

  
GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 063974

Para los diques de mineral de lixiviación descargado suelto, históricamente se ha estimado que el ángulo de fricción de la fuerza efectiva es de  $41^\circ$  en función de numerosas pruebas triaxiales isotrópicas confinadas no-drenadas (ICU, por sus siglas en inglés) realizadas a lo largo de los años. Las pruebas triaxiales de ICU del año 2020, que fueron realizadas en muestras de mineral de lixiviación gruesa y fina, sugirieron un ángulo de fricción de fuerza efectiva general de  $40,2^\circ$ , que es relativamente consistente con el valor de  $41^\circ$  respaldado por extensos datos históricos. Como tal, el valor de  $41^\circ$  se mantuvo para los análisis presentados aquí. La campaña de investigaciones del sitio del año 2020 indicó que un porcentaje significativo de la pila de lixiviación LQ podría estar saturado o casi saturado, potencialmente contractivo y posiblemente licuable. Este hallazgo es consistente con campañas anteriores (aunque se está realizando trabajo adicional para diferenciar mejor las zonas potencialmente saturadas). Como tal, fue necesario desarrollar relaciones de resistencia al corte máxima y residual no-drenada para su uso en análisis de estabilidad de taludes para las condiciones estáticos no-drenada, pseudo-estáticos y posteriores a la licuefacción (posterior al sismo). Para los análisis de LE completados, se utilizan ángulos de fricción de tensión efectiva drenados (dentro del mineral de lixiviación descargado suelto y los relaves) para análisis de estabilidad de talud de tensión efectiva estática a largo plazo. Las resistencias máximas no drenadas se utilizaron dentro de estos materiales para análisis de estabilidad de taludes estáticos no drenados y pseudo-estáticos, y se les aplicaron relaciones de resistencia al corte residual no drenado para análisis de estabilidad de taludes posteriores a la licuefacción. Para los análisis de estabilidad de taludes drenados estáticos, pseudo-estáticos y posteriores a la licuefacción, se asumió que todo el mineral de lixiviación descargado suelto está suficientemente saturado para que se comporte de manera no drenada.

Se estimó una relación máxima de resistencia no drenada ( $S_u/p'$ ) para la mayoría del mineral de lixiviación descargado suelto de 0,35 a partir de datos de pruebas triaxiales recientes de ICU. Este valor se comparó bien con aproximadamente el percentil 25 del conjunto de datos pico completo ( $S_u/p'$ ) estimado a partir de la interpretación de datos de pruebas de penetración de cono (CPT, por sus siglas en inglés) históricos y recientes. La relación de resistencia residual no-drenada del mineral de lixiviación suelto se estimó únicamente a partir de la interpretación combinada de datos históricos y recientes de las pruebas de CPT y se estimó una relación de resistencia residual no-drenada de 0,25, que es consistente con aproximadamente el percentil 25 de la resistencia total residual sin drenar conjunto de los datos de CPT.

### 3.0 CONFIGURACIÓN MODIFICADA Y RESULTADOS DE ESTABILIDAD

Con base en la investigación de campo y el programa de ensayos de laboratorio completado desde fines de 2019 hasta principios de 2021, se identificaron condiciones parcialmente saturadas dentro de partes de la pila de mineral LQ existente. Dado que los análisis del diseño FS anteriores generalmente consideraban las condiciones drenadas dentro de la pila, este cambio en la interpretación de las condiciones en el sitio afectó los análisis geotécnicos anteriores. Los análisis de estabilidad de taludes LE actualizados se completaron en el primer trimestre de 2021 y se sugirió que se requerirían modificaciones localizadas en las configuraciones de relleno de dique y contrafuerte de estabilidad perimetral planificadas para lograr un FoS de LE aceptable. Las modificaciones previstas al diseño presentado anteriormente, incluyendo la extensión menor de la plataforma de lixiviación LQ y el camino perimetral realineado, se presentan en los planos seleccionados en el Anexo 1.

A través de un proceso iterativo, la altura del contrafuerte de estabilidad previsto a lo largo del perímetro este de la pila de mineral LQ existente se elevó progresivamente desde la elevación previamente considerada de 3580 msnm a la elevación de 3600 msnm, en cuyo punto se cumplieron los FoS de LE requeridos. Como solo se incorporó un aumento en la altura del relleno del contrafuerte, esto generalmente no afecta los límites de perturbación externa. Solo los bordes laterales del contrafuerte de estabilidad planificado dan como resultado aumentos leves y localizados en el área de perturbación planificada.

En el área de la elevación del dique sur planificada, la parte inferior occidental del dique requirió una ampliación localizada para aumentar la masa de confinamiento y, por lo tanto, aumentar los FoS de estabilidad de taludes.

Las secciones de estabilidad de taludes pertinentes relacionadas con las modificaciones de relleno requeridas se describen a continuación y se presentan en una vista en planta en la Figura 1 del Anexo 2.

- **Sección G (sección suroeste)**  
Esta sección está ubicada a través del lado occidental del dique sur y representa una sección más delgada del dique total del DAM, con una altura relativamente mayor que otras partes de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur planificada. Esta sección incorpora la metodología de construcción de Línea Central Modificada prevista, que incorporaría el desarrollo de una parte del recrecimiento del dique del DAM en la parte superior de las arenas de molienda existentes dentro del DAM LQ Sur existente.
- **Sección H (sección sur)**  
Esta sección está ubicada a través de la parte del medio oriente del dique sur y representa una sección más delgada del dique general, pero con una altura total menor que la Sección G. La Sección H también incorpora la metodología de construcción de Línea Central Modificada prevista y se evaluó predominantemente para evaluar los FoS esperados durante el período de cargas de construcción (es decir, la estabilidad debido a la incrementación del relleno del DAM a medida que se construye progresivamente).
- **Sección K (sección noreste)**  
Esta sección está ubicada a través del lado noreste de la expansión del DAM LQ Sur planificada e incorpora una altura de dique general relativamente más alta (desde el pie del dique hasta la cresta) y también la presencia de un GCL como parte del sistema de revestimiento subyacente del PAD LQ.

Aunque por lo general no se consideran las secciones críticas de estabilidad a lo largo de los perímetros sur y este de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur planificada, las siguientes secciones de estabilidad (también presentadas en la Figura 1 en el Anexo 2) se actualizaron específicamente para este memorando:

- Sección A (sección noreste)
- Sección I (sección sureste)
- Sección J (sección noreste)
- Sección L (sección noreste)
- Sección M (sección noreste)
- Sección N (sección noreste)

Desde la presentación inicial de este memorándum (Rev. 0), el diseño ha sido actualizado ligeramente para dar cuenta de la superficie final de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur y el contrafuerte de estabilidad oriental correspondiente. Estas modificaciones se incorporan para mejorar el manejo de aguas superficiales y han sido incorporados en los análisis de estabilidad y deformación que se presentan en este documento. Las modificaciones incluyen la pendiente de caída transversal a lo largo de la cresta del dique de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur, a lo largo de la superficie superior del contrafuerte de estabilidad oriental y a lo largo de los bancos de desvío del dique sur de la expansión del DAM LQ Sur. Las modificaciones también tienen en cuenta la pendiente longitudinal del contrafuerte de estabilidad oriental, y a lo largo de los bancos de desvío del dique sur de la expansión del DAM LQ Sur. El Anexo 3 incluye figuras que presentan una comparación de los límites (las huellas) del diseño FS anterior y el diseño actual. Como se muestra en la Figura 1 en el Anexo 3, la huella de la Expansión 3680 del DAM LQ Sur (incluida la extensión del PAD LQ y la realineación del acceso perimetral sur del PAD LQ) ha aumentado aproximadamente 39,000 metros cuadrados (m<sup>2</sup>), mientras que la huella del contrafuerte de estabilidad oriental propuesto ha aumentado en aproximadamente 42.400 m<sup>2</sup>.

Los resultados de los análisis actualizados de estabilidad de taludes de LE realizados para las secciones indicadas anteriormente se presentan en la siguiente Tabla 4 mientras que los resultados gráficos se presentan en el Anexo 4.

**Tabla 4 Resumen de los Resultados Actualizados del Análisis de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite**

Sección	Factores de Seguridad				
	Estático – Drenado	Estático – No Drenado	Post-Sismo	Pseudo-Estático	
				Factor de Seguridad	Coefficiente Sísmico Horizontal
A	1,7	1,3	1,1	0,5	0,47
G	2,3	1,3	0,9	0,6	0,47
H	2,2	1,4	1,1	0,7	0,47
I	2,2	1,5	1,2	0,7	0,47
J	1,6	1,3	1,1	0,5	0,47
K	1,6	1,3	1,0	0,7	0,22
L	1,7	1,4	1,2	0,5	0,47
M	2,1	1,5	1,1	0,8	0,34
N	1,9	1,3	1,0	0,9	0,13

Cabe señalar que, por lo general, se requiere un FoS mínimo de 1,2 para los análisis de estabilidad post-sismo, mientras que un FoS mínimo de 1,1 es típico para los análisis pseudo-estáticos.

También se debe tener en cuenta que se requirieron coeficientes sísmicos horizontales menores como entrada para los análisis pseudo estáticos para las Secciones K, M y N debido a problemas de convergencia dentro de los modelos. Por lo general, se utiliza un coeficiente sísmico horizontal igual a la mitad de la aceleración horizontal máxima del suelo (PHGA, por sus siglas en inglés) del sismo de diseño máximo (en este caso, la mitad del PHGA de 0,94 g estimado del sismo creíble máximo [MCE, por sus siglas en inglés] del percentil 84) para los análisis pseudo-estáticos. Si bien se utilizó un coeficiente sísmico reducido, los FoS resultantes para el análisis pseudo-estático fueron menores que los requeridos. Cuando no se alcanza estos FoS mínimos, se requiere realizar un modelo de deformación para evaluar las deformaciones potenciales. Como parte del diseño FS, se ha desarrollado un modelado de deformación simplificado, sin embargo, se recomienda y planea realizar un modelado de deformación dinámica más detallado durante la etapa de diseño final. Los análisis simplificados actualizados de deformaciones sísmicas se presentan en la siguiente sección.

## 4.0 ANÁLISIS SIMPLIFICADOS DE DEFORMACIONES SÍSMICAS

Para proporcionar una estimación actualizada de los posibles desplazamientos sísmicos inducidos por corte del recrecimiento propuesto al DAM LQ Sur, se realizaron análisis de deformación sísmica simplificados para las secciones dónde se han obtenido valores de FoS pseudo-estático menores a uno. Los procedimientos para los análisis simplificados de deformaciones sísmicas, desarrollado por Bray et. al. (2018) utilizando sismos de subducción de interfaz, son relaciones predictivas semi-empíricas que son ampliamente utilizadas para estimar desplazamientos permanentes debido a deformaciones desviadoras inducidas por sismos. Estas relaciones utilizan un modelo de bloques deslizantes de adherencia-deslizamiento totalmente acoplados no lineales para capturar el rendimiento dinámico de estructuras tipo presas de tierra, taludes naturales y rellenos de tierra compactada.

El primer paso de los análisis de deformación simplificados es realizar análisis de estabilidad de taludes de LE pseudo-estáticos para determinar el coeficiente de aceleración de rendimiento ( $K_y$ ) que da como resultado un FoS de 1. A continuación, la altura promedio ( $H_{prom}$ ) y la velocidad de onda de corte promedio ( $V_{s,prom}$ ) de la masa deslizante se calculan para cada sección. Esos valores se utilizan posteriormente para calcular el período de tiempo fundamental ( $T_s$ ) de la masa deslizante. Sin embargo, para simplificar los cálculos, se asumió que la superficie de deslizamiento de falla crítica dentro de cada sección transversal era un bloque deslizante de tipo rígido de Newmark, lo que elimina la necesidad de calcular valores de  $T_s$ , ya que este valor es igual a cero para los bloques deslizantes de tipo rígido de Newmark. Como tal, las únicas entradas requeridas para los cálculos fueron  $K_y$ , las PHGA para los eventos sísmicos objetivos, y la magnitud de momento ( $M_w$ ) de los eventos sísmicos objetivos.

Para calcular las deformaciones horizontales, los coeficientes de  $K_y$  junto con los parámetros de movimiento del suelo de diseño mencionados anteriormente se ingresaron en las ecuaciones proporcionadas por Bray et al. (2018). Se calcularon las deformaciones permanentes tanto para el MCE del percentil 84 determinista como para el evento sísmico probabilístico con un período de retorno de 2475 años. Los resultados de los análisis simplificados para deformaciones sísmicas se reportan en la Tabla 5. Cabe notar que estos métodos simplificados dan cuenta directamente de las entradas de energía extrema que se sabe que existen en algunos de los registros de aceleración tiempo historia de diseño para terremotos del sitio. Además, si bien estos análisis se realizan asumiendo que puede ocurrir un comportamiento no drenado, no tienen en cuenta el comportamiento frágil potencial y/o la licuefacción potencial en porciones potencialmente saturadas del mineral de lixiviación descargado suelto que forman parcialmente los diques de embalse del DAM LQ Sur. Como tal, estos valores de deformación estimados pueden subestimar los valores que podrían resultar si ocurriera un gran sismo. Si bien los resultados de los análisis de deformación simplificados parecen ser razonables y manejables (como se presentan en la Tabla 5), se recomienda y planifica un modelado de deformación dinámica más detallado durante la etapa de diseño final.

**Tabla 5 Resúmen de Deformaciones Sísmicas Estimadas a partir de Análisis Simplificados por Bray et al. (2018)**

Sección	Altura (m)	Aceleración de Rendimiento, $K_y$	Aceleración Máxima Horizontal del Suelo (PGA)		Magnitud del Momento del Sismo, $M_w$	Deformación Estimada	
			MCE del Percentil 84 (g)	Evento de 2475 Años (g)		MCE del Percentil 84 (cm)	Evento de 2475 Años (cm)
A	125,93	0,077	0,94	0,681	8,2	96,96	54,61
G	72,636	0,095	0,94	0,681	8,2	71,22	38,68
H	46,381	0,165	0,94	0,681	8,2	26,87	13,26
I	58,623	0,21	0,94	0,681	8,2	16,29	7,71
J	125,26	0,057	0,94	0,681	8,2	142,02	84,28
K	127,31	0,06	0,94	0,681	8,2	133,74	78,66
L	113,99	0,063	0,94	0,681	8,2	126,06	73,52
M	139,32	0,107	0,94	0,681	8,2	58,90	31,34
N	117,08	0,095	0,94	0,681	8,2	71,22	38,68

**Notas:**

1. Altura desde la superficie de cimentación hasta la cresta del dique de embalse.



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974  
 25 de agosto de 2022

## 5.0 MONITOREO GEOTÉCNICO POSTERIOR A LA CONSTRUCCIÓN

Una vez finalizada la construcción planificada para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur, y antes de colocar los relaves dentro de la instalación, se instalará un sistema de instrumentación geotécnica para permitir el monitoreo continuo del comportamiento de la instalación. Si bien los resultados del programa actual de monitoreo de todo el sitio de MYSRL se resumen en un informe semestral, el monitoreo geotécnico se realiza de manera más frecuente, entre semanal y mensual, dependiendo de la instrumentación instalada. El Anexo 5 incluye el plan de instrumentación geotécnica más reciente para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur. Este plan de instrumentación se actualizará como parte del diseño final en curso, pero es probable que incluya un inclinómetro a lo largo de cada una de las secciones críticas de estabilidad indicadas en este memorando (es decir, tres o cuatro en total). Está previsto que la instrumentación geotécnica asociada específicamente con la Expansión 3680 del DAM LQ Sur se lleve a cabo de acuerdo con las frecuencias que se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6 Resumen de las Frecuencias de Monitoreo para Instrumentación Geotécnica Específica para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur**

Instrumentación	Frecuencia
Prismas de Monitoreo / Placas de Asentimiento	Semanal
Piezómetros de Cuerda Vibrante	Semanal
Inclinómetros	Mensual

## 6.0 COMENTARIOS FINALES

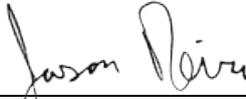
Confiamos en que este documento presente adecuadamente la justificación de las modificaciones de relleno requeridas actualmente para respaldar las actualizaciones del permiso del EIA para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur. Si tuviera alguna pregunta o requiere información adicional, comuníquese con nosotros a su conveniencia.

Atentamente,  
**Knight Piésold y Co.**




---

 Stuart Flett,  
 Executive Project Manager




---

 Jason Reiva, P.E.  
 Senior Engineer




---

 Gilberto Dominguez, P.E.  
 Vice President, Senior Executive Engineer, PEng

**Copiado:** Paul Ridlen Tom Kerr Fanny Herrera  
 Guillermo Barreda Peter Duryea Roger Urteaga

G:\201\00726.16\Deliverables\Memos\2022\_0505-LQS\_Fill\_Mods\_Permitting\Rev2\text\memo-LQS\_Exp\_TSF\_Fill\_Mods\_Permitting-R2-Span.docx



GILBERTO MARUJAY DOMINGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

**Anexos:**

- Anexo 1 Planos de Diseño Actualizados Seleccionados, Emitidos para el Tercer Informe Técnico Sustentatorio
- Anexo 2 Ubicaciones de las Secciones de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite
- Anexo 3 Figuras que comparan las Huellas de diseño de la Expansión del DAM LQ Sur 3680 y el Contrafuerte de Estabilidad Este para el diseño FS anterior y el diseño actual
- Anexo 4 Resultados de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite (Secciones A,G, H, I, J, K, L, M y N)
- Anexo 5 Plano de Instrumentación Existente y Propuesta para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur

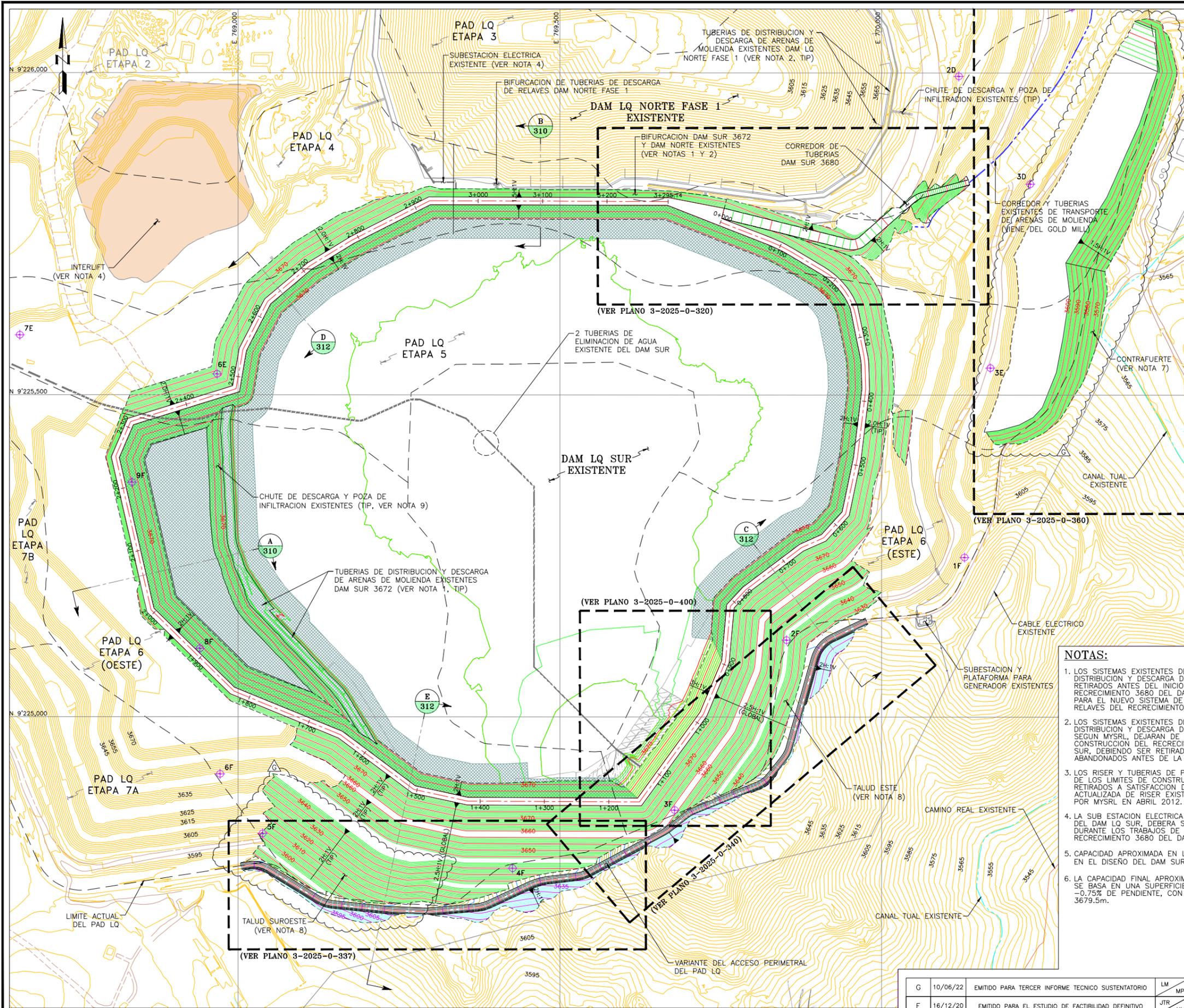
**Referencias:**

- Bray, J. D., Macedo J., and Travasarou, T. (2018). *Simplified procedure for estimating slope displacements for subduction zone earthquakes*. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, ISSN 1090-0241.
- Knight Piésold and Co. (2019). *Minera Yanacocha S.R.L., Yanacocha Sulfides, Stage 2B Feasibility Study, La Quinoa South TSF Expansion 3680, Modificación del Depósito de Arenas de Molienda – DAM (Fase Sur), Report on Updated EIA Support Information, Rev 0*. March 29. (DV201-00424/67, DV19-0316, KP-TR-32005-G-006-0)
- Knight Piésold and Co. (2018a). *Minera Yanacocha S.R.L., Yanacocha Sulfides – Stage 2B Feasibility Study, Modificación del Depósito De Arenas De Molienda – DAM (Fase Norte y Fase Sur), LQ South TSF Expansion 3680, Report on Feasibility-Level Design, Rev. 0*. March 30. (DV201-00424/66, DV18-0330, KP-TR-32005-G-004-0)
- Knight Piésold and Co. (2018b). *Minera Yanacocha S.R.L., Yanacocha Sulfides – Stage 2B Feasibility Study, Modificación del Depósito De Arenas De Molienda – DAM (Fase Norte y Fase Sur), LQ South TSF Expansion 3680 – Información de Apoyo para el EIA, Revisión 1 (Español)*. January 9. (DV201-00424/66, DV18-0009, KP-LET-32005-G-001-1\_español)
- Knight Piésold and Co. (2013). *Minera Yanacocha SRL - La Quinoa Mill Sands Storage Facility – Report of Geotechnical Investigations and Analyses*, June 21. (LI201.00342/61)

## ANEXO 1

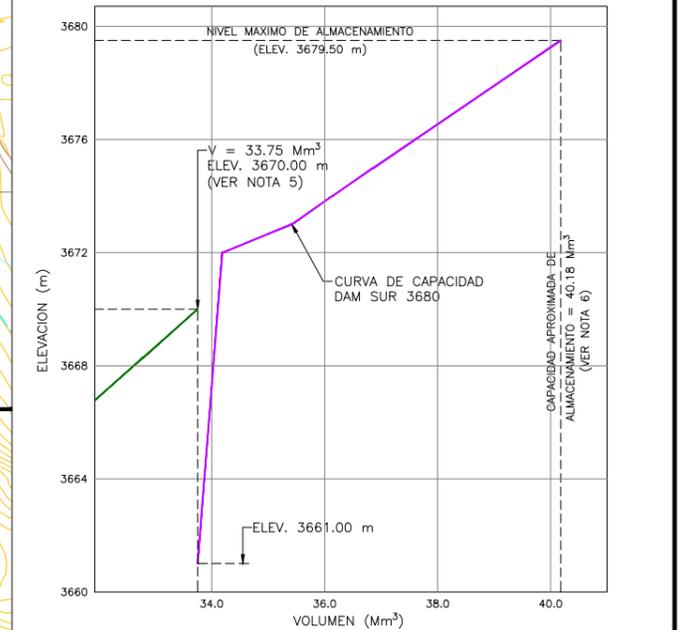
---

### **Planos de Diseño Actualizados Seleccionados, Emitidos para el Tercer Informe Técnico Sustentatorio**



**LEYENDA:**

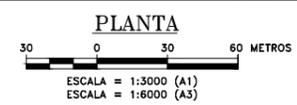
- CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020
- CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA EXPANSION 3680 DEL LQ DAM SUR, CORREDOR DE TUBERIAS Y CONTRAFUERTE EN EL SECTOR NORESTE
- CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA VARIANTE DEL ACCESO PERIMETRAL DEL PAD LQ
- LIMITE DE CONSTRUCCION
- LIMITE DE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION DEL PAD LQ
- ACCESO EXISTENTE
- CORREDOR Y TUBERIAS EXISTENTES DE TRANSPORTE DE ARENAS DE MOLIENDA
- ALINEAMIENTO Y ESTACION DE LA CRESTA DEL DIQUE DEL DAM LQ SUR 3680 (VER TABLA 1 DEL PLANO 3-2025-0-310)
- GEOMEMBRANA DE 2.0 mm (80 mil) HDPE DOBLE TEXTURADA
- SISTEMA DE DRENAJE DEL DAM LQ SUR 3680
- RISER DE PROCESOS (VER NOTA 3)
- ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES EXISTENTES



**NOTAS:**

1. LOS SISTEMAS EXISTENTES DE BIFURCACION, TRANSPORTE, DISTRIBUCION Y DESCARGA DEL DAM LQ SUR 3672 SERAN RETIRADOS ANTES DEL INICIO DE LA CONSTRUCCION DEL RECRECIMIENTO 3680 DEL DAM LQ SUR. VER PLANO 550 PARA EL NUEVO SISTEMA DE DISTRIBUCION Y DESCARGA DE RELAVES DEL RECRECIMIENTO 3680 DEL DAM LQ SUR.
2. LOS SISTEMAS EXISTENTES DE BIFURCACION, TRANSPORTE, DISTRIBUCION Y DESCARGA DEL DAM LQ NORTE FASE 1, SEGUN MYSRL, DEJARAN DE FUNCIONAR ANTES DE LA CONSTRUCCION DEL RECRECIMIENTO 3680 DEL DAM LQ SUR, DEBIENDO SER RETIRADOS O DEBIDAMENTE ABANDONADOS ANTES DE LA CONSTRUCCION.
3. LOS RISER Y TUBERIAS DE PROCESOS EXISTENTES DENTRO DE LOS LIMITES DE CONSTRUCCION DEBERAN SER RETIRADOS A SATISFACCION DE MYSRL. LA INFORMACION ACTUALIZADA DE RISER EXISTENTES FUE PROPORCIONADA POR MYSRL EN ABRIL 2012.
4. LA SUB ESTACION ELECTRICA EXISTENTE, UBICADA AL NORTE DEL DAM LQ SUR, DEBERA SER DEBIDAMENTE PROTEGIDA DURANTE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DEL RECRECIMIENTO 3680 DEL DAM LQ SUR.
5. CAPACIDAD APROXIMADA EN LA ELEVACION 3670 m, BASADO EN EL DISEÑO DEL DAM SUR 3672.
6. LA CAPACIDAD FINAL APROXIMADA DEL DAM LQ SUR 3680 SE BASA EN UNA SUPERFICIE DE RELAVES TIPICA DE -0.75% DE PENDIENTE, CON UNA ELEVACION MAXIMA DE 3679.5m.
7. LA CONFIGURACION DEL CONTRAFUERTE DE ESTABILIDAD PROPUUESTO EN EL SECTOR NORESTE SE ACTUALIZO EN FUNCION DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINES DE 2020. LA PROTECCION CONTRA LA CAIDA DE ROCAS DEL CONTRAFUERTE Y LAS CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES (COMO EL ACCESO PERIMETRAL Y LOS CANALES DE DERIVACION) SE FINALIZARAN COMO PARTE DEL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.
8. EL TALUD EN EL SECTOR SUROESTE DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR PROPUUESTO SE ACTUALIZO CON BASE EN LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y EN LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINALES DE 2020. SE ESPERA QUE LOS DISEÑOS ACTUALES DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS EN ESTA AREA SIGAN SIENDO VALIDOS (PARA LAS CUNETAS SOBRE BANQUETAS Y EL CHUTE DE DESCARGA A); SIN EMBARGO, ESTO SE CONFIRMARA EN EL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.
9. LOS CHUTES DE DESCARGA Y POZAS DE INFILTRACION EXISTENTES DENTRO DE LA AMPLIACION DEL VASO AL OESTE SERAN RETIRADOS ANTES DE LA CONSTRUCCION DEL RECRECIMIENTO 3680 DEL DAM LQ SUR.

REFERENCIA:  
 -TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020, RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACION AS-BUILT DEL DAM NORTE FASE 1 Y DAM SUR RECIBIDA EL 3 Y 8 DE AGOSTO DE 2017, RESPECTIVAMENTE.  
 -ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.



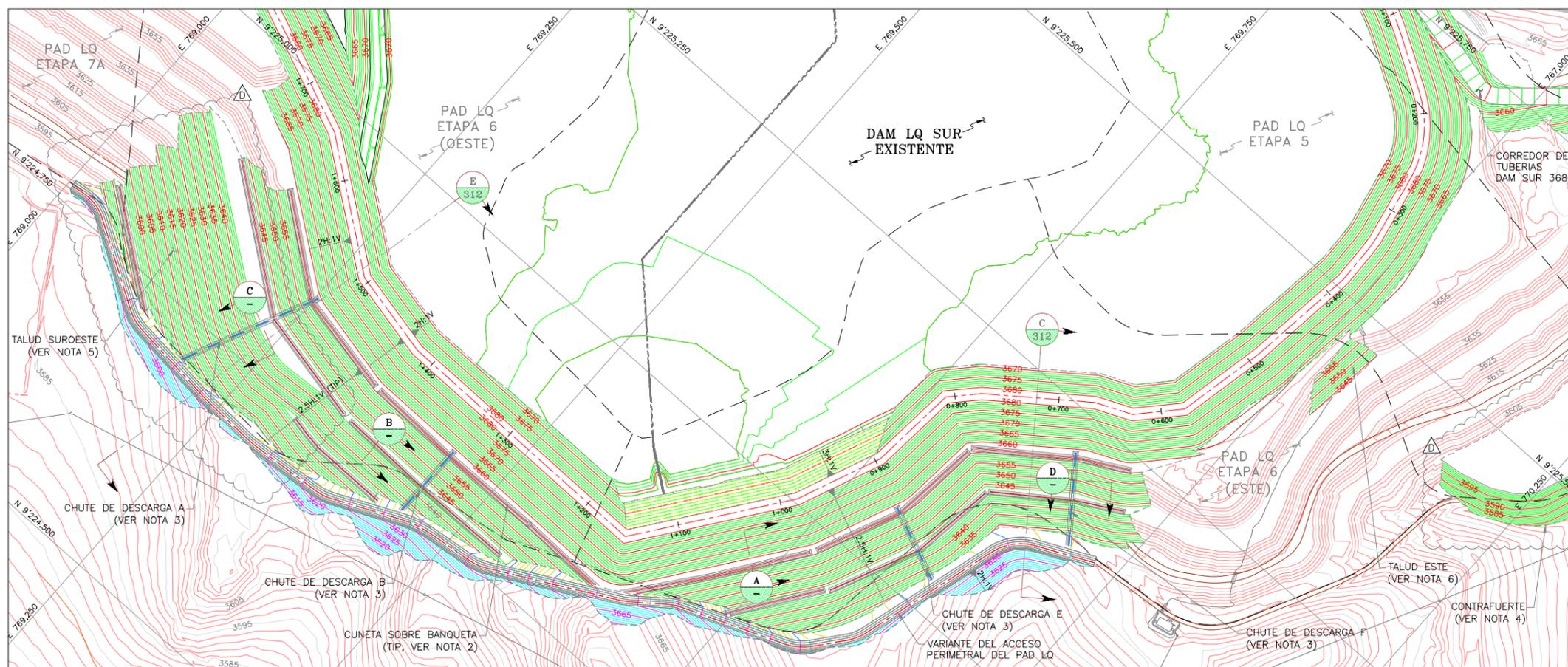
GILBERTO MARIN DOMINGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
G	10/06/22	EMITIDO PARA TERCER INFORME TECNICO SUSTENTATORIO	LM	MP
F	16/12/20	EMITIDO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO	JTR	HL
E	16/11/20	EMITIDO PARA REVISION/APROBACION PARA EL DFS	VT	PL

**DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**  
 KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. HA PREPARADO LOS DATOS MOSTRADOS EN ESTE PLANO UTILIZANDO INFORMACION TECNICA Y CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS. LA RECEPCION DE ESTE PLANO NO SIGNIFICA QUE EL USUARIO TENGA DERECHO ALGUNO SOBRE LA INFORMACION TECNICA Y/O CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION A LOS DATOS DEL PRESENTE PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO, SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL PARA KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.

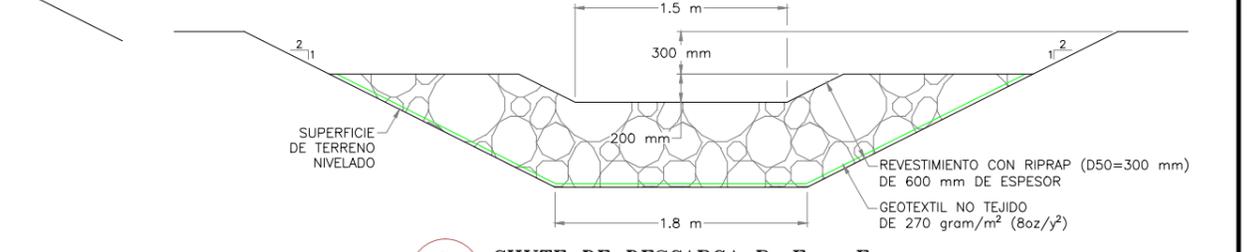
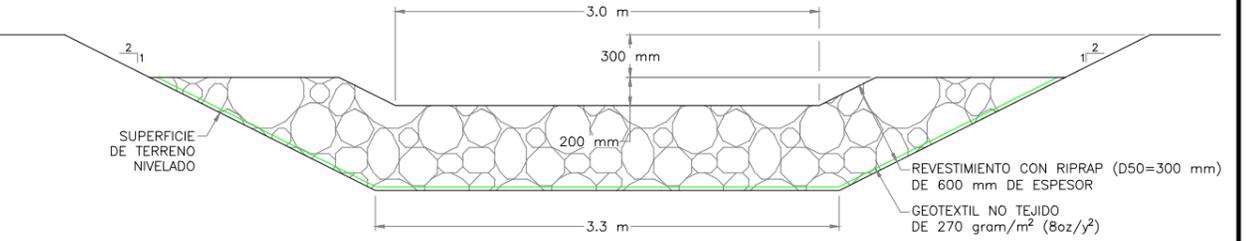
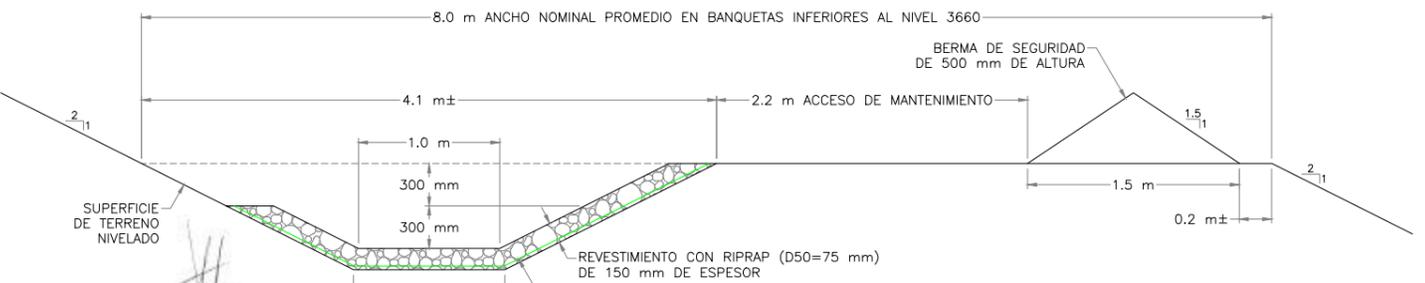
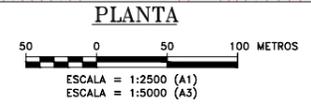
CIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.
REF. DE PERMISO	MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR
PROYECTO	YANACOCHA SULFIDES STAGE 3 DFS LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680
TITULO	ARREGLO GENERAL PLANTA

DISEÑADO POR	VT	REVISADO POR	JR/RUS	PLANO No.	3-2025-0-300	REV.	G
DIBUJADO POR	PL	APROBACION CLIENTE					



- LEYENDA:**
- 3650 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020
  - 3650 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR, CORREDOR DE TUBERIAS Y CONTRAFUERTE EN EL SECTOR NORESTE
  - 3630 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA VARIANTE DEL ACCESO PERIMETRAL DEL PAD LQ
  - LIMITE DE CONSTRUCCION
  - LIMITE DE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION DEL PAD LQ
  - ACCESO EXISTENTE
  - 0+300 ALINEAMIENTO Y ESTACION DE LA CRESTA DEL DIQUE DEL DAM LQ SUR 3680
  - ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES EXISTENTES
  - DIRECCION DEL FLUJO EN LAS CUNETAS SOBRE BANQUETAS
  - DIRECCION DEL FLUJO EN LOS CHUTES DE DESCARGA
  - SISTEMA DE DRENAJE DEL DAM LQ SUR 3680

- NOTAS:**
- EL SISTEMA DE MANEJO SUPERFICIAL DEL AGUA DE CONTACTO SERA INSTALADO EN LOS TALUDES EXTERIORES UNA VEZ QUE SE HAYA ALCANZADO LA CONFIGURACION FINAL DEL DIQUE.
  - SE PROVEERA UNA PENDIENTE LONGITUDINAL DE -1% EN LAS BANQUETAS PARA INSTALAR CUNETAS EN DIRECCION A LOS CHUTES DE DESCARGA O DIRECTAMENTE AL PERIMETRO DEL PAD DE LIVIACION, COMO SEA APLICABLE.
  - LOS CHUTES DE DESCARGA DIRIGIRAN LOS FLUJOS AL PERIMETRO DEL PAD DE LIVIACION. SE INSTALARA UNA ESTRUCTURA DE DISIPACION DE ENERGIA AL PIE DE CADA CHUTE.
  - LA CONFIGURACION DEL CONTRAFUERTE DE ESTABILIDAD PROPUESTO EN EL SECTOR NORESTE SE ACTUALIZO EN FUNCION DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINALES DE 2020. LA PROTECCION CONTRA LA CAIDA DE ROCAS DEL CONTRAFUERTE Y LAS CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES (COMO EL ACCESO PERIMETRAL Y LOS CANALES DE DERIVACION) SE FINALIZARAN COMO PARTE DEL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.
  - EL TALUD EN EL SECTOR SUROESTE DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR PROPUESTO SE ACTUALIZO CON BASE EN LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y EN LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINALES DE 2020. SE ESPERA QUE LOS DISEÑOS ACTUALES DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS EN ESTA AREA SIGAN SIENDO VALIDOS (PARA LAS CUNETAS SOBRE BANQUETAS Y EL CHUTE DE DESCARGA A); SIN EMBARGO, ESTO SE CONFIRMARA EN EL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.
  - LA INCLINACION DEL TALUD DEL LADO ESTE DEL DAM SERA REVISADA EN FUNCION AL DISEÑO GEOTECNICO. EN ESTA ZONA SE CONSIDERA PROVISIONALMENTE UNA INCLINACION GLOBAL DE 2H:1V.



CLIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.		
REF. DE PERMISO	MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR		
PROYECTO	YANACOCHA SULFIDES STAGE 3 DFS LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680		

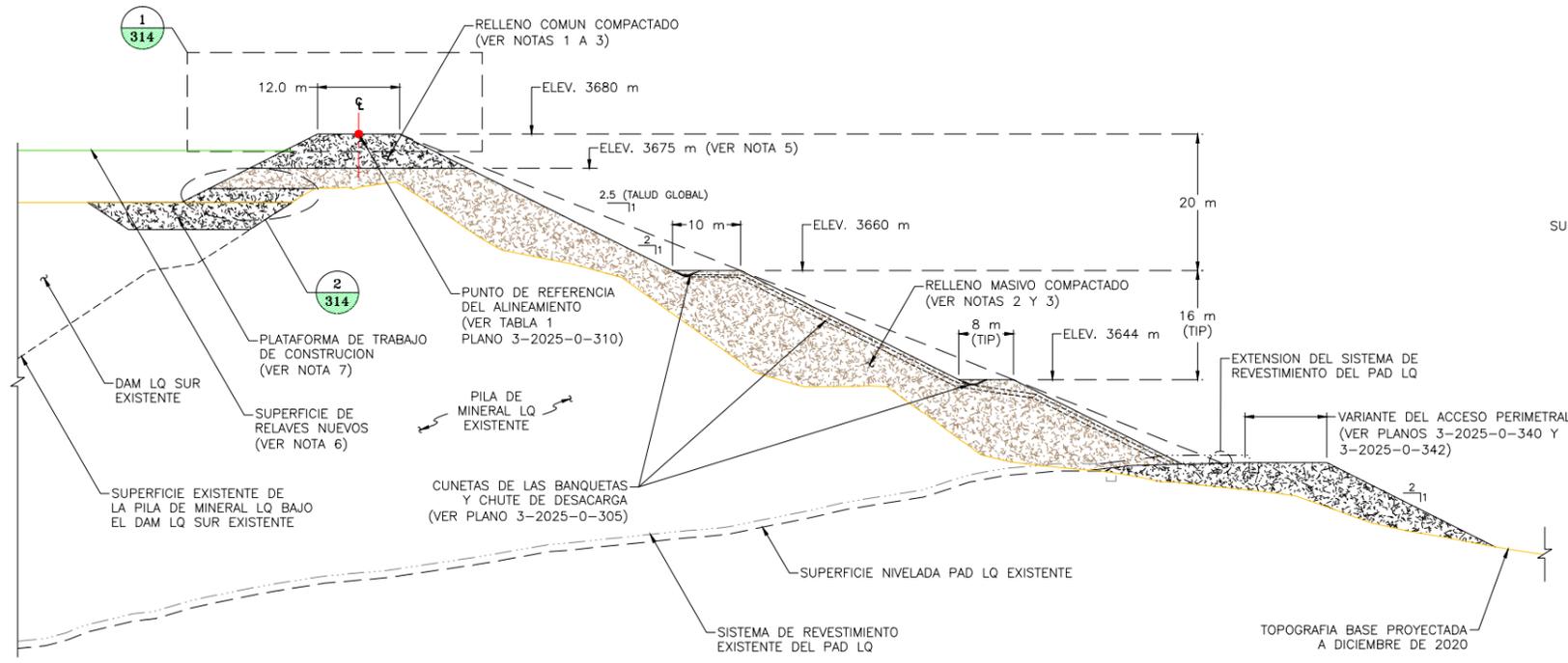
REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
D	10/06/22	EMITIDO PARA TERCER INFORME TECNICO SUSTENTATORIO	LM	MP
C	16/12/20	EMITIDO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO	JTR	HL
B	16/11/20	EMITIDO PARA REVISION/APROBACION PARA EL DFS	JTR	JTR

**TITULO**  
 SISTEMA DE MANEJO DE AGUA DE CONTACTO EN LOS TALUDES SUR Y SURESTE DEL DIQUE PLANTA Y SECCIONES

**kp Knight Piesold CONSULTING**

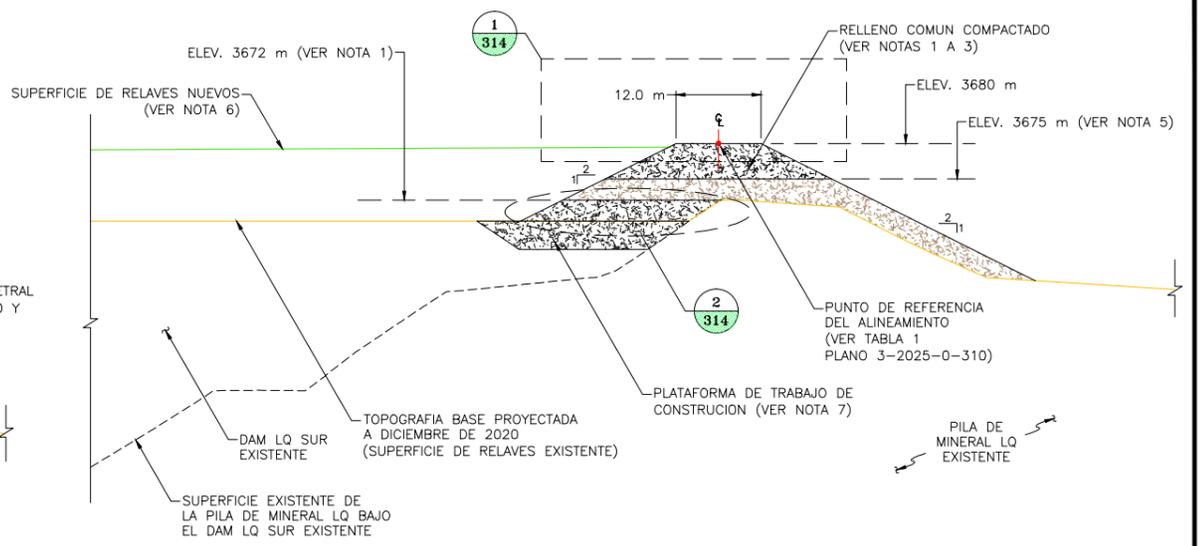
**Yanacochoa**

DISEÑADO POR	VT	REVISADO POR	JR/RUS	PLANO No.	3-2025-0-305	REV.	D
DIBUJADO POR	PL	APROBACION CLIENTE					



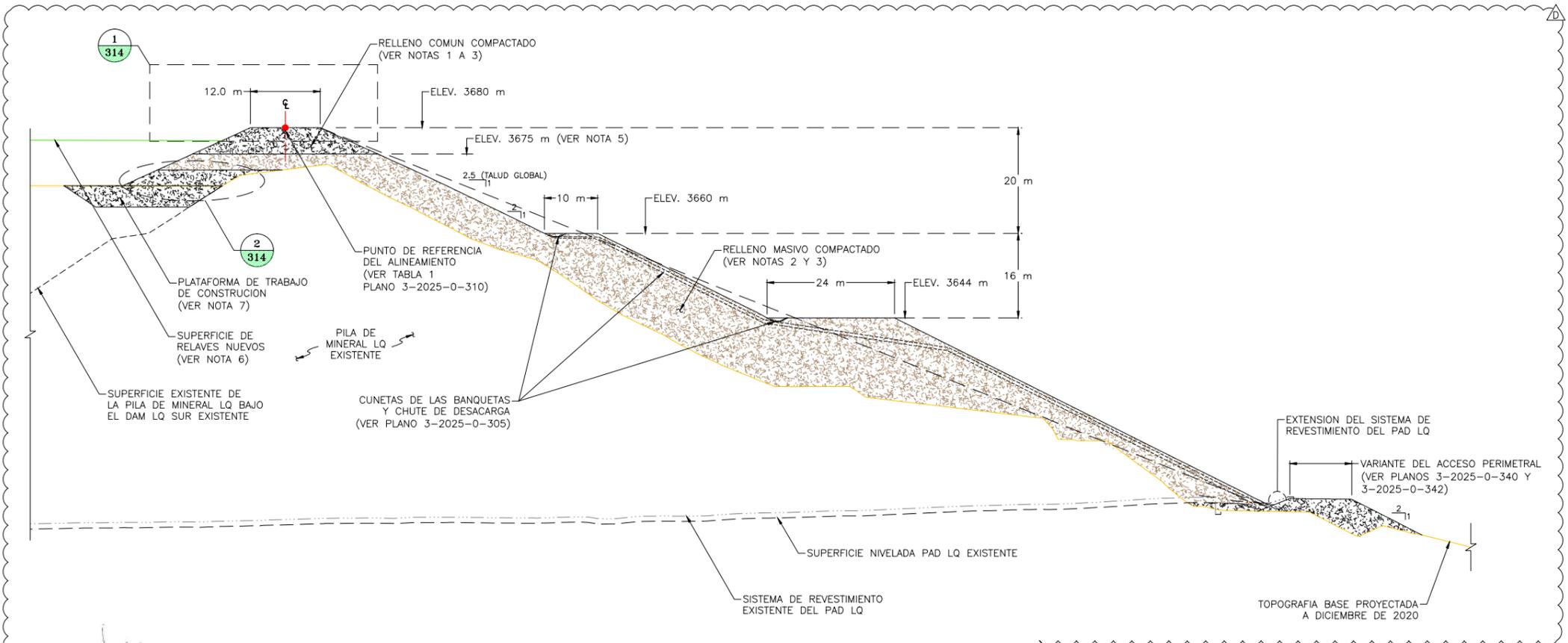
**C** DIQUE ZONAS SUR Y SURESTE - SECCION TIPICA

300 (VER NOTA 4)  
 ESCALA = 1:500 (A1)  
 ESCALA = 1:1000 (A3)



**D** DIQUE ZONA NOROESTE - SECCION TIPICA

300 (VER NOTA 4)  
 ESCALA = 1:500 (A1)  
 ESCALA = 1:1000 (A3)



**E** DIQUE ZONA SUROESTE - SECCION TIPICA

300 (VER NOTAS 4 Y 8)  
 ESCALA = 1:500 (A1)  
 ESCALA = 1:1000 (A3)

- NOTAS:**
- RELLENO COMUN HASTA LA ELEVACION 3672 m SOBRE LA SUPERFICIE DE TRABAJO DE CONSTRUCCION AL INTERIOR DEL DEPOSITO.
  - RELLENO MASIVO COMPACTADO HASTA LA ELEVACION 3675 m CONSIDERANDO EL ANCHO DE TRABAJO CON FLOTA GIGANTE Y RELLENO COMUN COMPACTADO SOBRE ESTA ELEVACION.
  - TODO RELLENO DEBERA SER COLOCADO DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.
  - POR CLARIDAD EN LAS SECCIONES DE ESTE PLANO, NO SE MUESTRAN: LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCION Y DESCARGA DE RELAVES, ALGUNAS ESTRUCTURAS Y/O ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS Y EXISTENTES.
  - LA ELEVACION 3675 TOMA EN CUENTA EL ANCHO MINIMO NECESARIO PARA LA CIRCULACION Y OPERACION DE LOS EQUIPOS GIGANTES QUE SERAN UTILIZADOS EN LA CONFORMACION DEL RELLENO MASIVO COMPACTADO.
  - SUPERFICIE FINAL DE RELAVES CONSIDERANDO UN BORDE LIBRE MINIMO DE 500 mm (EN LA ZONA NORTE DEL DEPOSITO) Y UNA PENDIENTE DESCEDENTE DE NORTE A SUR DE 0.75%. VER PLANO 3-2025-0-610 PARA EL BORDE LIBRE MEDIDO DESDE LA MAXIMA SUPERFICIE DE AGUA CONSIDERADA HASTA LA CRESTA DEL DIQUE (BORDE LIBRE HIDRAULICO).
  - UNA PLATAFORMA DE TRABAJO DE CONSTRUCCION DEBERA SER DESARROLLADA EXCAVANDO UNA ZANJA DENTRO DE LOS RELAVES DE ARENAS DE MOLIENDA EXISTENTES EN LAS AREAS DONDE SE UTILIZARAN LOS METODOS DE CONSTRUCCION DE DIQUE EJE CENTRAL Y EJE CENTRAL MODIFICADO. LA ZANJA SERA EXCAVADA APROXIMADAMENTE DE 4m DE PROFUNDIDAD, CON UN ANCHO DE CRESTA APROXIMADO DE 30 m, Y SERA RELLENADA CON MATERIAL COMUN GRUESO COMPACTADO. SE PUEDE UTILIZAR EL MINERAL DEL PAD LA QUINUA PARA LLENAR LAS ZANJAS.
  - EL TALUD EN EL SECTOR SUROESTE DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR PROPUESTO SE ACTUALIZO CON BASE EN LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y EN LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINALES DE 2020. SE ESPERA QUE LOS DISEÑOS ACTUALES DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS EN ESTA AREA SIGAN SIENDO VALIDOS (PARA LAS CUNETAS SOBRE BANQUETAS Y EL CHUTE DE DESCARGA A); SIN EMBARGO, ESTO SE CONFIRMARA EN EL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.

CLIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.
REF. DE PERMISO	MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR
PROYECTO	YANACOCHA SULFIDES STAGE 3 DFS LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680

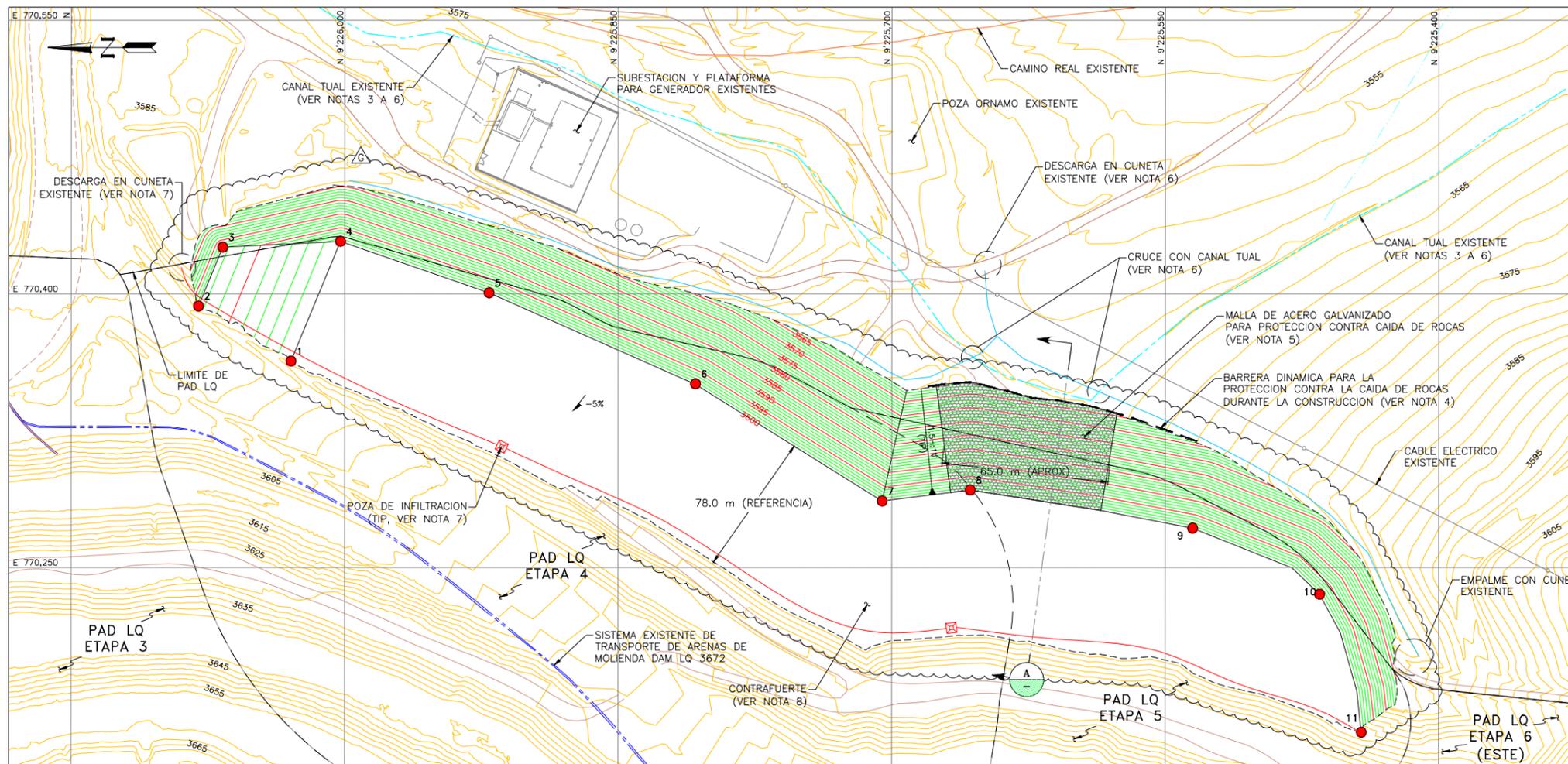
TITULO	DIQUE SECCIONES Y DETALLES HOJA 2 DE 3
--------	----------------------------------------

REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
D	10/06/22	EMITIDO PARA TERCER INFORME TECNICO SUSTENTATORIO	LM	MP
C	16/12/20	EMITIDO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO	JTR	HL
B	16/11/20	EMITIDO PARA REVISION/APROBACION PARA EL DFS	JTR	PL

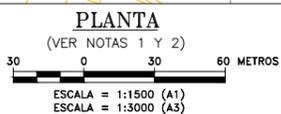
DISEÑADO POR	AAJ	REVISADO POR	JR/RUS	PLANO No.	3-2025-0-312	REV.	D
DIBUJADO POR	RC	APROBACION CLIENTE					

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD  
 KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. HA PREPARADO LOS DATOS MOSTRADOS EN ESTE PLANO UTILIZANDO INFORMACION TECNICA Y CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS. LA RECEPCION DE ESTE PLANO NO SIGNIFICA QUE EL USUARIO TENGA DERECHO ALGUNO SOBRE LA INFORMACION TECNICA Y/O CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION A LOS DATOS DEL PRESENTE PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO, SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL PARA KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.

GILBERTO MARTIN DOMINGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974



REFERENCIA:  
 -TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020, RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACION AS-BUILT DEL DAM NORTE FASE 1 Y DAM SUR RECIBIDA EL 3 Y 8 DE AGOSTO DE 2017, RESPECTIVAMENTE.  
 -ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.

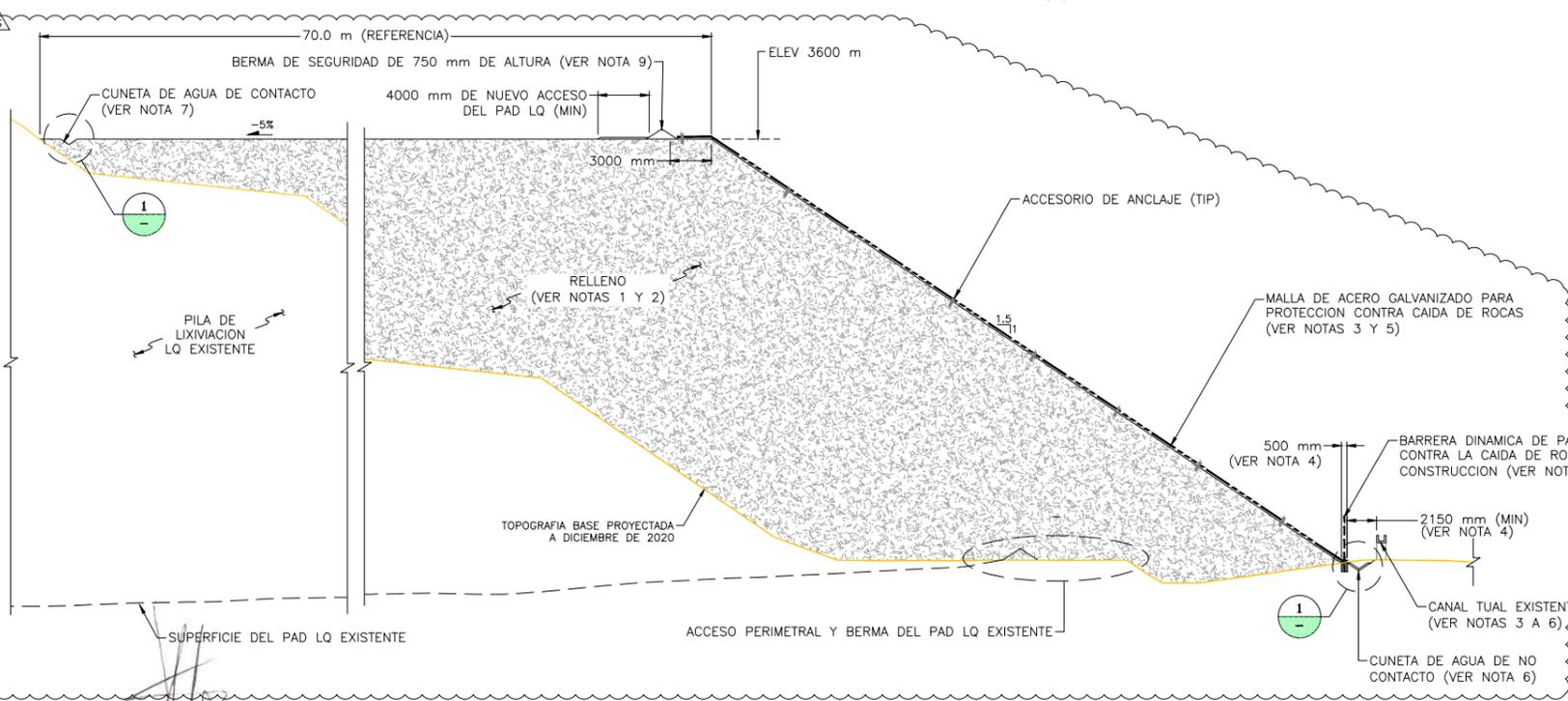


**LEYENDA:**

- 3650 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020
- 3660 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DEL CONTRAFUERTE EN EL SECTOR NORESTE DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR (VER NOTA 8)
- LIMITE DE CONSTRUCCION
- ACCESO EXISTENTE
- CUNETETA DE AGUA DE CONTACTO (VER NOTA 7)
- CUNETETA DE AGUA DE NO CONTACTO (VER NOTA 6)
- EDIFICACIONES Y ESTRUCTURAS EXISTENTES
- PUNTO DE REPLANTEO (VER TABLA 1)
- POZA DE INFILTRACION (VER NOTA 7)
- CANAL TUAL EXISTENTE

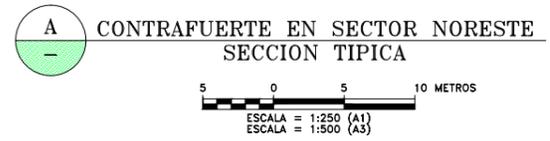
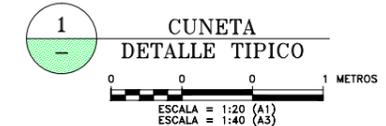
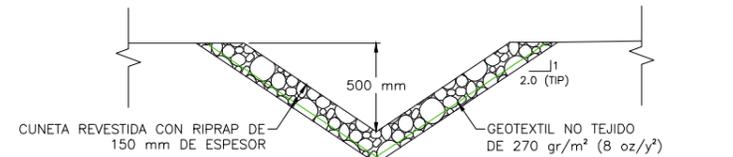
**NOTAS:**

1. TODO RELLENO DEBERA SER COLOCADO DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.
2. EL CONTRAFUERTE ESTA PROYECTADO PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD FISICA DE LA PILA DE LIXIVIACION LA QUINUA Y MITIGAR DEFORMACIONES EN LA GEOMEMBRANA. EL MATERIAL UTILIZADO PARA CONSTRUIR EL CONTRAFUERTE NO SERA GENERADOR DE AGUA ACIDA Y NO DEBERA SER OBTENIDO DEL MINERAL DEL PAD LA QUINUA.
3. EL PIE DEL CONTRAFUERTE ESTARA UBICADO A APROXIMADAMENTE 2.65 m DEL CANAL TUAL EXISTENTE. EN ESTA AREA, EL CANAL TUAL ES DE CONCRETO Y SE ENCUENTRA ELEVADO APROXIMADAMENTE 1 m POR ENCIMA DEL TERRENO.
4. UNA BARRERA DINAMICA CONTRA CAIDA DE ROCAS (CERCO DE MALLA DE ACERO GALVANIZADO CON BLOQUES DE ANCLAJE DE CONCRETO) SE CONSTRUIRA A LO LARGO DEL PIE DEL CONTRAFUERTE, COMO SE MUESTRA, ANTES DE LA COLOCACION DEL RELLENO, PARA PROTEGER EL CANAL TUAL DE CAIDAS DE ROCA DURANTE LA CONSTRUCCION DEL CONTRAFUERTE. SE INSTALARAN BLOQUES DE ANCLAJE DE CONCRETO DE 500 mm DE ANCHO APROXIMADAMENTE A LO LARGO DEL PIE DEL TALUD PARA SOPORTAR LA BARRERA. POR LO TANTO, UNA MINIMA DISTANCIA DE APROXIMADAMENTE 2150 mm SE MANTENDRA ENTRE LOS BLOQUES DE ANCLAJE Y EL CANAL TUAL EXISTENTE. EL DETALLE DE LOS BLOQUES DE ANCLAJE SERA VALIDADA CON LA INFORMACION FINAL DEL VENDOR QUE SE TENGA, PARA LOS POSTES DE SOSTENIMIENTO DE LA BARRERA SE TENDRA UN DETALLE ESPECIFICO.
5. LA MALLA DE PROTECCION CONTRA CAIDA DE ROCAS (MALLA DE ACERO GALVANIZADO) SERA INSTALADA SOBRE LA SUPERFICIE DEL TALUD DE RELLENO DEL CONTRAFUERTE, COMO SE MUESTRA, PARA PROPORCIONAR UNA PROTECCION ADICIONAL A LARGO PLAZO DEL CANAL TUAL DE LA CAIDA DE ROCAS DESPUES DE LA CONSTRUCCION DEL CONTRAFUERTE. DESPUES DE LA CONSTRUCCION, SE INCORPORARA ALGUNA ACCION DE REVEGETACION DEL TALUD QUE AYUDE AL MANEJO DE LA EROSION DEBIDO A LLUVIAS Y EVITE LA CAIDA DE ROCAS.
6. UNA CUNETETA DE AGUA DE NO CONTACTO SE CONSTRUIRA TYPICAMENTE A LO LARGO DEL PIE DEL CONTRAFUERTE. DONDE SE ENCUENTRA LA BARRERA DINAMICA CONTRA CAIDA DE ROCA, LA CUNETETA DE NO CONTACTO SE DESVIARA DEL PIE DEL CONTRAFUERTE Y TRANSPORTARA LOS FLUJOS DEBAJO DEL CANAL TUAL ELEVADO Y HACIA EL CANAL EXISTENTE. LA CUNETETA DE NO CONTACTO SE AJUSTARA EN CAMPO SEGUN LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
7. UNA CUNETETA DE AGUA DE CONTACTO Y DOS POZAS DE INFILTRACION SE CONSTRUIRAN A LO LARGO DEL PERIMETRO SUPERIOR DEL CONTRAFUERTE PARA RECOGER LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL Y FACILITAR LA INFILTRACION EN LA PILA DE LIXIVIACION LA QUINUA. LAS POZAS DE INFILTRACION REDUCIRAN LOS FLUJOS DE ESCORRENTIA DE AGUA DE CONTACTO A SER TRANSPORTADOS ALREDEDOR DEL PERIMETRO DE LA PILA DE LIXIVIACION LA QUINUA HASTA LAS POZAS DE PROCESO. TODOS LOS FLUJOS DE AGUA DE CONTACTO QUE SE INFILTREN EN LA PILA O CONTRAFUERTE ESTARAN CONTENIDOS EN LOS LIMITES DE GEOMEMBRANA DEL PAD LA QUINUA.
8. LA CONFIGURACION DEL CONTRAFUERTE DE ESTABILIDAD PROPUESTO EN EL SECTOR NORESTE SE ACTUALIZO EN FUNCION DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS ESPECIALIZADOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION SISMICA DE CONO, COMPLETADOS A FINES DE 2020. LA PROTECCION CONTRA LA CAIDA DE ROCAS DEL CONTRAFUERTE Y LAS CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES (COMO EL ACCESO PERIMETRAL Y LOS CANALES DE DERIVACION) SE FINALIZARAN COMO PARTE DEL DISEÑO DE DETALLE QUE ESTA ACTUALMENTE EN PROGRESO.
9. LA ALTURA DE LA BERMA DE SEGURIDAD DE 750 mm, DESPUES DE LA CONSTRUCCION DEL CONTRAFUERTE, CONSIDERA COMO VEHICULO TYPICO A UNA CAMIONETA.



**TABLA 1**  
**CONTRAFUERTE**  
**DAM LQ SUR 3680**  
**PUNTOS DE REPLANTEO**

PUNTO	NORTE	ESTE
1	9226028.49	770363.19
2	9226079.23	770393.39
3	9226065.91	770425.67
4	9226001.39	770428.86
5	9225919.81	770400.59
6	9225806.71	770350.73
7	9225704.32	770286.45
8	9225656.06	770292.48
9	9225534.08	770271.54
10	9225464.45	770235.40
11	9225441.60	770159.64



REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
G	10/06/22	EMITIDO PARA TERCER INFORME TECNICO SUSTENTATORIO	LM	MP
F	16/12/20	EMITIDO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO	JTR	HL
E	16/11/20	EMITIDO PARA REVISION/APROBACION PARA EL DFS	VT	PL

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD  
 KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. HA PREPARADO LOS DATOS MOSTRADOS EN ESTE PLANO UTILIZANDO INFORMACION TECNICA Y CONCIENCIAS ESPECIALIZADOS. LA RECEPCION DE ESTE PLANO NO SIGNIFICA QUE EL USUARIO TENGA DERECHO ALGUNO SOBRE LA INFORMACION TECNICA Y/O CONCIENCIAS ESPECIALIZADO. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION A LOS DATOS DEL PRESENTE PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO, SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL PARA KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.

CLIENTE: MINERA YANACOCHA S.R.L.

REF. DE PERMISO: MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR

PROYECTO: YANACOCHA SULFIDES STAGE 3 DFS LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680

TITULO: CONTRAFUERTE EN SECTOR NORESTE PLANTA Y SECCION

DISEÑADO POR: VT REVISADO POR: JR/RUS PLANO No. 3-2025-0-360

DIBUJADO POR: PL APROBACION CLIENTE

REV. G

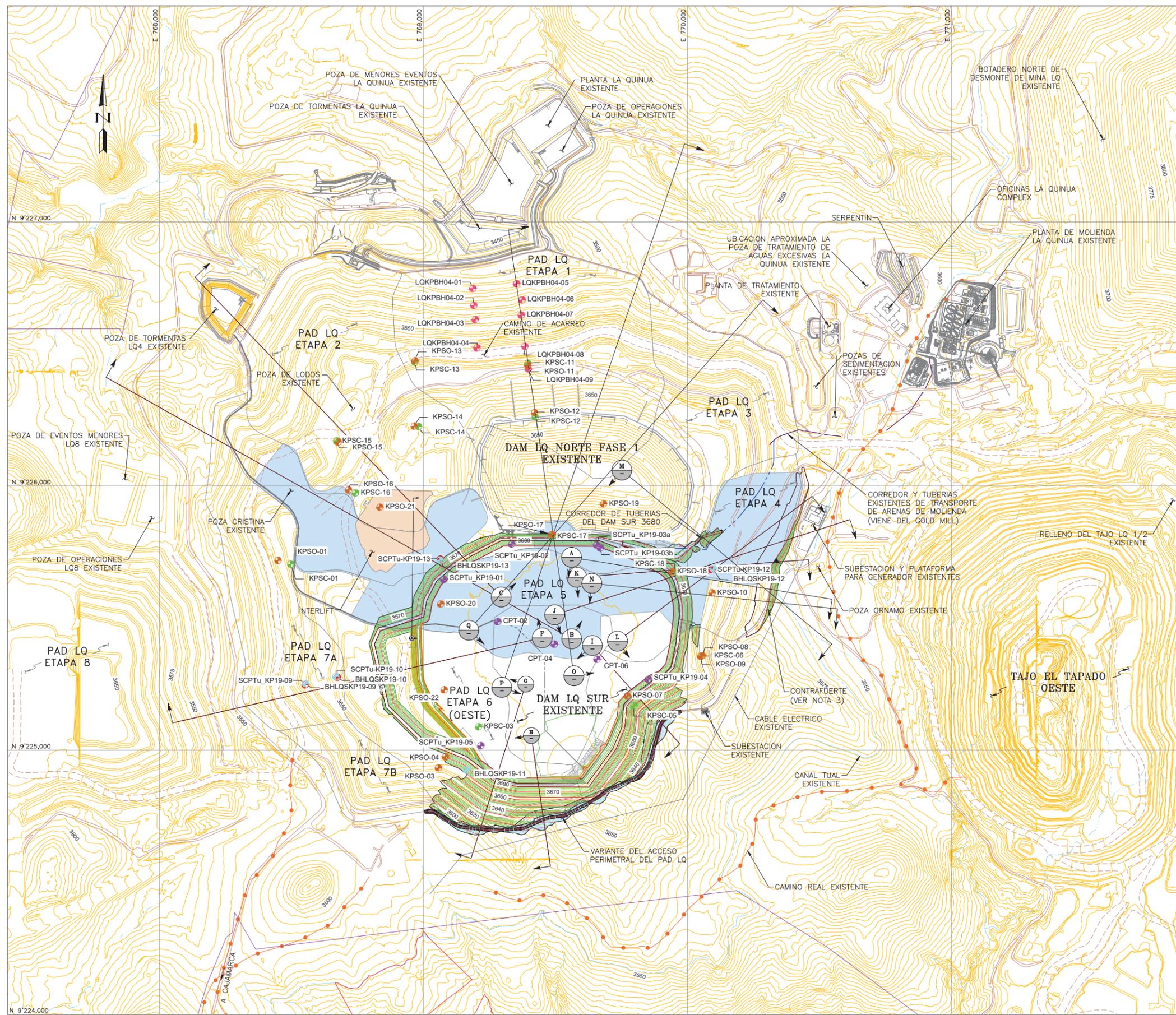
Logo: Knight Piesold CONSULTING, Yanacocho

## ANEXO 2

---

### **Ubicaciones de las Secciones de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite**

- Anexo 2a Ubicaciones de las Secciones de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite  
– Análisis Actuales
  
- Anexo 2b Ubicaciones de las Secciones de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite  
– Análisis Anteriores del Estudio de Factibilidad



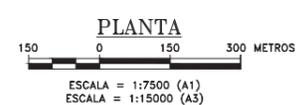
- LEYENDA:**
- 3670 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020
  - 3670 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR, CORREDOR DE TUBERIAS Y CONTRAFUERTE EN EL SECTOR NORESTE (VER NOTA)
  - CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DE DISEÑO DE LA VARIANTE DEL ACCESO PERIMETRAL DEL PAD LQ
  - LIMITE DE CONSTRUCCION
  - LIMITE DE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION DEL PAD LQ
  - LIMITE DE PROPIEDAD
  - LIMITE DEL PROYECTO YANACOCHA
  - ACCESO EXISTENTE
  - DRENAJE EXISTENTE
  - CAMINO REAL EXISTENTE
  - CANAL TUAL
  - CORREDOR Y TUBERIAS EXISTENTES DE TRANSPORTE DE ARENAS DE MOLIENDA
  - EDIFICACIONES Y ESTRUCTURAS EXISTENTES
  - SONIC AND CPT IN LEACH ORE (2020)
  - SONIC AND CPT LEACH ORE (2012 AND 2014)
  - CONE PENETRATION TEST IN TAILINGS (2012 AND 2020)
  - KP BOREHOLES (2004)
  - KP BOREHOLES (2011-2012)
  - KP BOREHOLES (2019-2020)

- ABREVIATURAS:**
- MYSRL: MINERA YANACOCHA S.R.L.
  - KNIGHT PIESOLD: KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. - KNIGHT PIESOLD AND CO
  - PAD LQ: PLATAFORMA DE LIXIVIACION LA QUINUA
  - DAM LQ: DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA (RELAVES) LA QUINUA
  - ELEV: ELEVACION SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EN METROS

- NOTAS GENERALES:**
1. TODAS LAS ELEVACIONES ESTAN REFERIDAS AL NIVEL DEL MAR, EN METROS.
  2. TODAS LAS DIMENSIONES SON MOSTRADAS EN MILIMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
  3. EL DISEÑO QUE SE MUESTRA PARA LA EXPANSION 3680 DEL DAM LQ SUR ES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO ANTES DE COMPLETAR LOS ANÁLISIS ACTUALIZADOS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION DE PENDIENTES REALIZADOS EN EL AÑO 2021 PERO SE PRESENTA COMO EL DISEÑO MÁS RECIENTE Y APLICABLE COMPLETADO Y PARA REFERENCIA CON LAS SECCIONES TRANSVERSALES EVALUADAS.

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 063974

REFERENCIA:  
-TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020, RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACION AS-BUILT DEL DAM NORTE FASE 1 Y DAM SUR RECIBIDA EL 3 Y 8 DE AGOSTO DE 2017, RESPECTIVAMENTE.  
-ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
-SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.



REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
B	19/09/21	DESARROLLADO PARA EL PAQUETE DE CÁLCULO GEOTÉCNICO	JS	ST

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD  
KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. HA PREPARADO LOS DATOS MOSTRADOS EN ESTE PLANO UTILIZANDO INFORMACION TECNICA Y CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS. LA RECEPCION DE ESTE PLANO NO SIGNIFICA QUE EL USUARIO TENGA DERECHO ALGUNO SOBRE LA INFORMACION TECNICA Y/O CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION A LOS DATOS DEL PRESENTE PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO, SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL PARA KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.

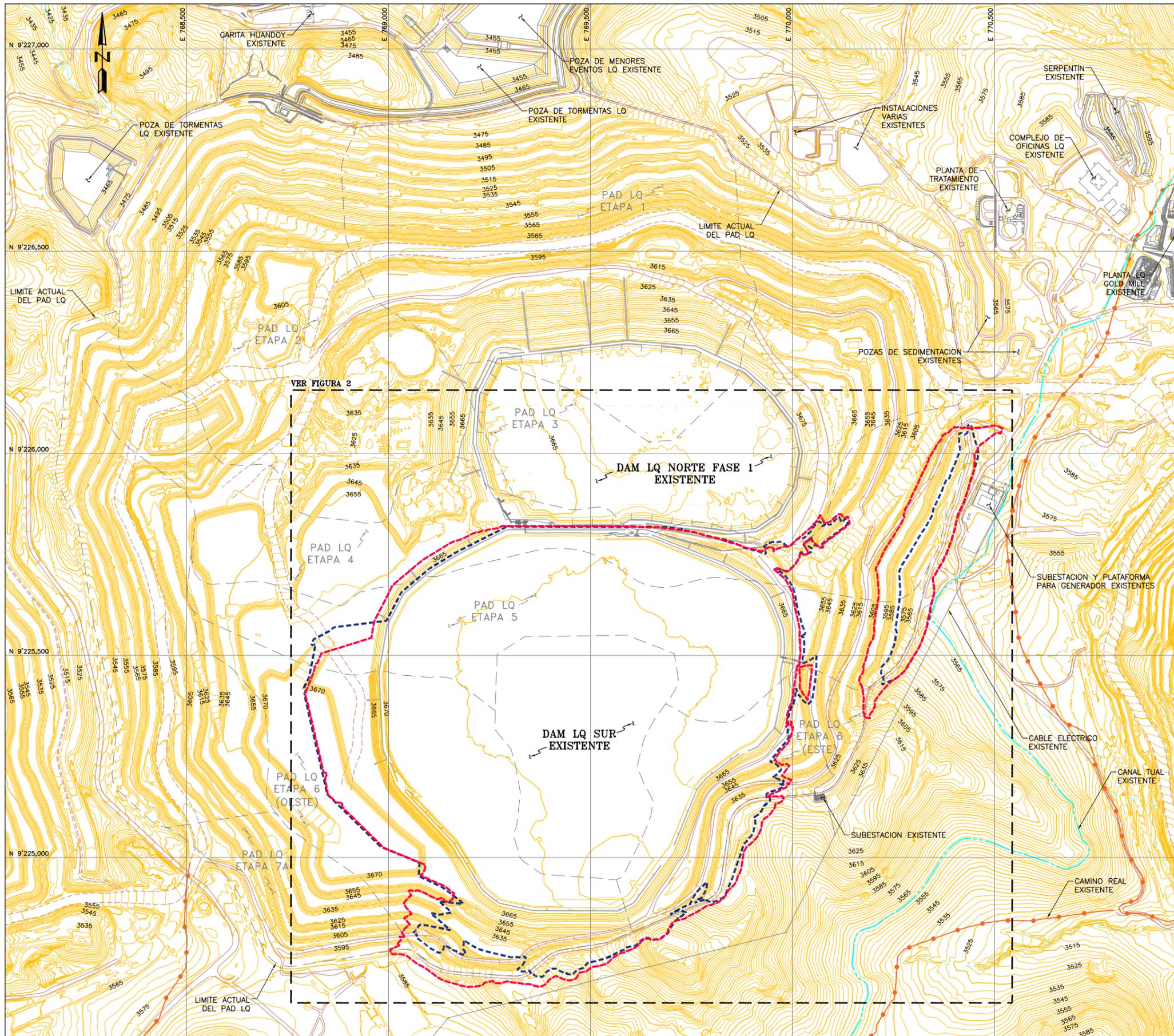
CLIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.			
REF. DE PERMISO	MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS MOLIENDA DAM - FASE SUR			
PROYECTO	YANACOCHA SULFUROS, ETAPA 4, DISEÑO DE DETALLE EXPANSION 3680 DEL DAM LA QUINUA SUR			
TITULO	PAD LQ EXISTENTE CON LOS DAM LQ SUR Y LQ NORTE FASE 1 Y CON LAS UBICACIONES DE SECCIONES PARA ANÁLISIS DE EQUILIBRIO LÍMITE			
DISEÑADO POR	JSch/ST	REVISADO POR	JSch	FIGURA No.
DIBUJADO POR	JTR	APROBACION CLIENTE		1



## ANEXO 3

---

### **Figuras que comparan las Huellas de diseño de la Expansión del DAM LQ Sur 3680 y el Contrafuerte de Estabilidad Este para el diseño FS anterior y el diseño actual**



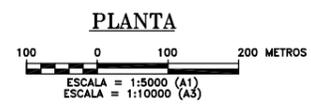
- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA EXISTENTE
  - LIMITE DEL DISEÑO ACTUAL DEL DAM LA QUINUA SUR 3680 (INCLUYE AMPLIACION DEL PAD LA QUINUA Y ACCESO PERIMETRAL) Y CONTRAFUERTE
  - LIMITE DEL DISEÑO DE FACTIBILIDAD DEL DAM LA QUINUA SUR 3680 (INCLUYE AMPLIACION DEL PAD LA QUINUA Y ACCESO PERIMETRAL) Y CONTRAFUERTE
  - LIMITE DE ETAPAS DE CONSTRUCCION DEL PAD LA QUINUA
  - ACCESO EXISTENTE
  - ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES EXISTENTES
  - DRENAJE EXISTENTE

**TABLA 1**  
**ÁREAS DE LAS HUELLAS DE DISEÑO**

	DISEÑO DE FACTIBILIDAD	DISEÑO ACTUAL	DIFERENCIA
DAM 3680 (m2)(*)	1'024,569.5	1'063,534.0	38,964.5
CONTRAFUERTE (m2)	42,486.8	84,886.0	42,399.2
<b>TOTAL (m2)</b>	<b>1'067,056.3</b>	<b>1'148,420.00</b>	<b>81,363.7</b>

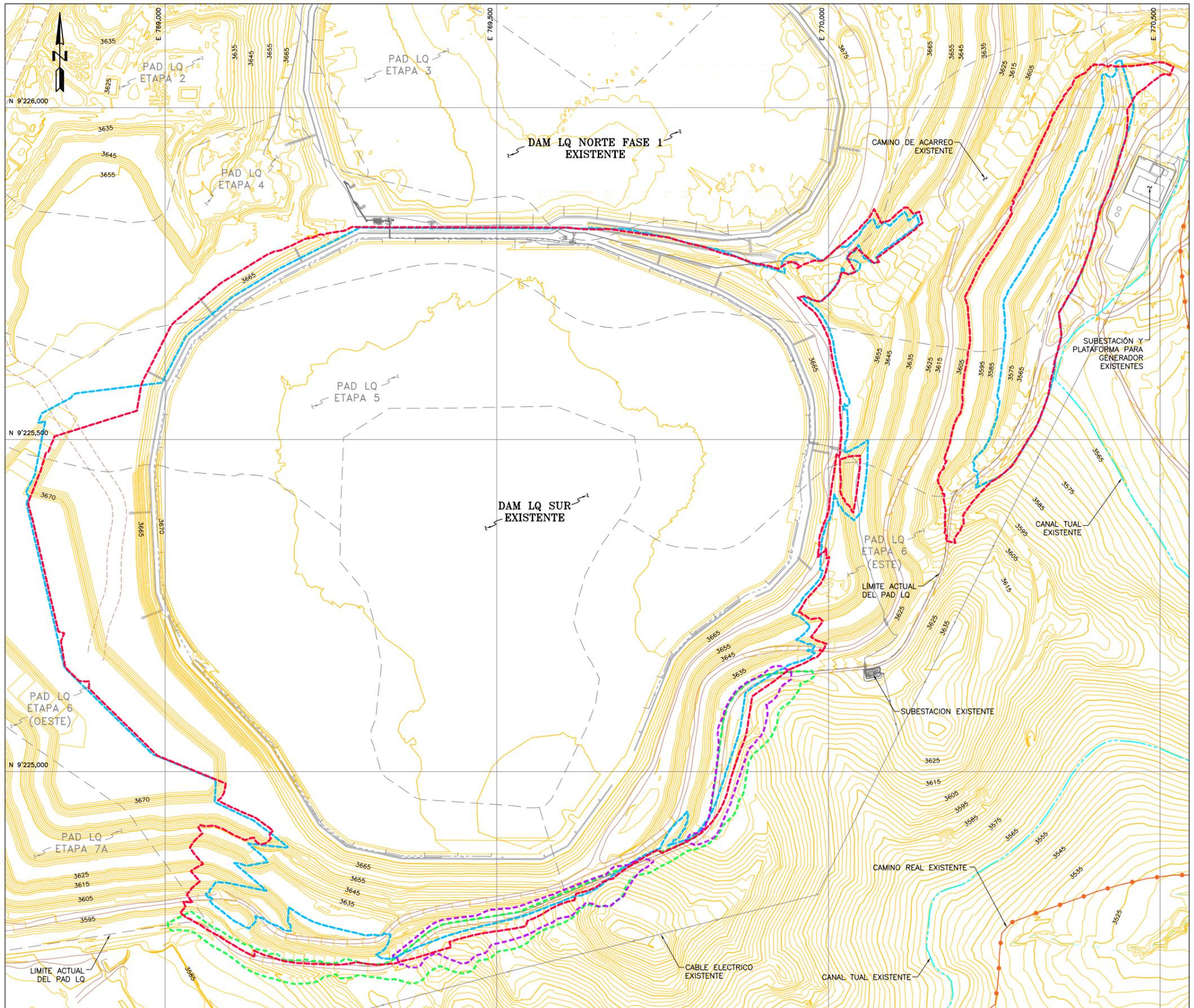
(\*) LAS ÁREAS DEL DAM LQ SUR 3680 INCLUYEN LA EXTENSIÓN DEL PAD Y LA VARIANTE DEL ACCESO PERIMETRAL DEL PAD.

REFERENCIA:  
 -TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020, RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACION AS-BUILT DEL DAM SUR RECIBIDA EL 8 DE AGOSTO DE 2017, ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.  
 -LA SUPERFICIE DE RELAVES DEL DAM LQ NORTE FASE 1 CORRESPONDE AL 23 DE ENERO DE 2021, RECIBIDA EL 25 DE ENERO DE 2021.



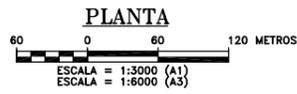
GILBERTO MARUJÁN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

CLIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.			
REF. DE PERMISO	MODIFICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR			
PROYECTO	YANACOCHA SULFIDES STAGE 4 DETAILED DESIGN LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680			
TITULO	<b>COMPARACIÓN DE LÍMITES PLANTA GENERAL</b>			
DISEÑADO POR	MP	REVISADO POR	JR	FECHA
DIBUJADO POR	MP	APROBACION CLIENTE		24/08/22
				FIGURA 1
				REV. B



- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA EXISTENTE
  - LIMITE DEL DISEÑO ACTUAL DEL DAM LA QUINUA SUR 3680 Y CONTRAFUERTE
  - LIMITE DEL DISEÑO ACTUAL DE LA AMPLIACIÓN DEL PAD LA QUINUA Y ACCESO PERIMETRAL
  - LIMITE DEL DISEÑO DE FACTIBILIDAD DEL DAM LA QUINUA SUR 3680 Y CONTRAFUERTE
  - LIMITE DEL DISEÑO DE FACTIBILIDAD DE LA AMPLIACIÓN DEL PAD LA QUINUA Y ACCESO PERIMETRAL
  - LIMITE DE ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PAD LA QUINUA
  - ACCESO EXISTENTE
  - ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES EXISTENTES
  - DRENAJE EXISTENTE

REFERENCIA:  
 -TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020, RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACIÓN AS-BUILT DEL DAM SUR RECIBIDA EL 8 DE AGOSTO DE 2017, ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.  
 -LA SUPERFICIE DE RELAVES DEL DAM LQ NORTE FASE 1 CORRESPONDE AL 23 DE ENERO DE 2021, RECIBIDA EL 25 DE ENERO DE 2021.



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

CLIENTE	MINERA YANACÓCHA S.R.L.				
REF. DE PERMISO	MODIFICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM – FASE SUR				
PROYECTO	YANACÓCHA SULFIDES STAGE 4 DETAILED DESIGN LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680				
TITULO	<b>COMPARACIÓN DE LÍMITES PLANTA</b>				
DISEÑADO POR	MP	REVISADO POR	JR	FECHA	REV.
DIBUJADO POR	MP	APROBACION CLIENTE		24/08/22	FIGURA 2 B

## ANEXO 4

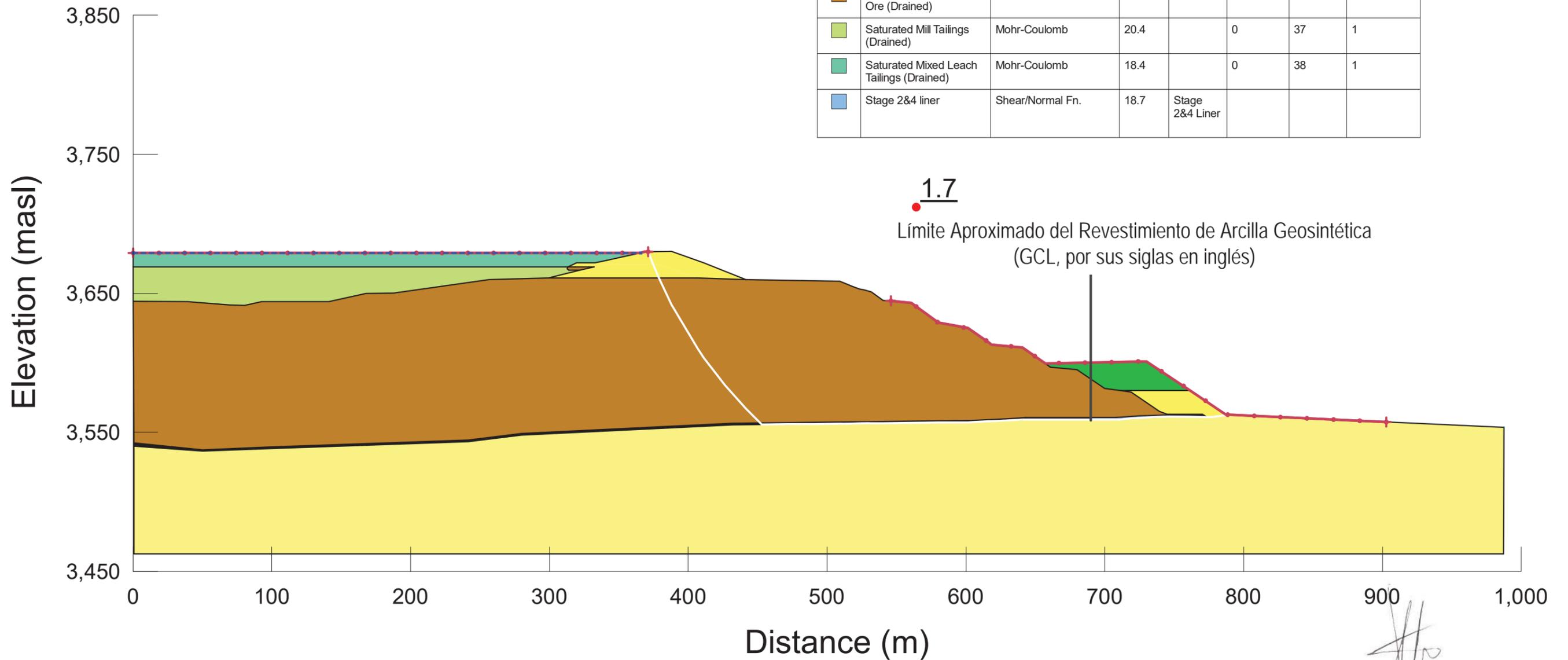
---

### **Resultados de Estabilidad de Taludes de Equilibrio Límite (Secciones A,G, H, I, J, K, L, M y N )**

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección A  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Line
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41	
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttruss	Mohr-Coulomb	21.5		0	41	
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)					
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	GCL Liner Interface			
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41	
Light Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37	1
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38	1
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 2&4 Liner			

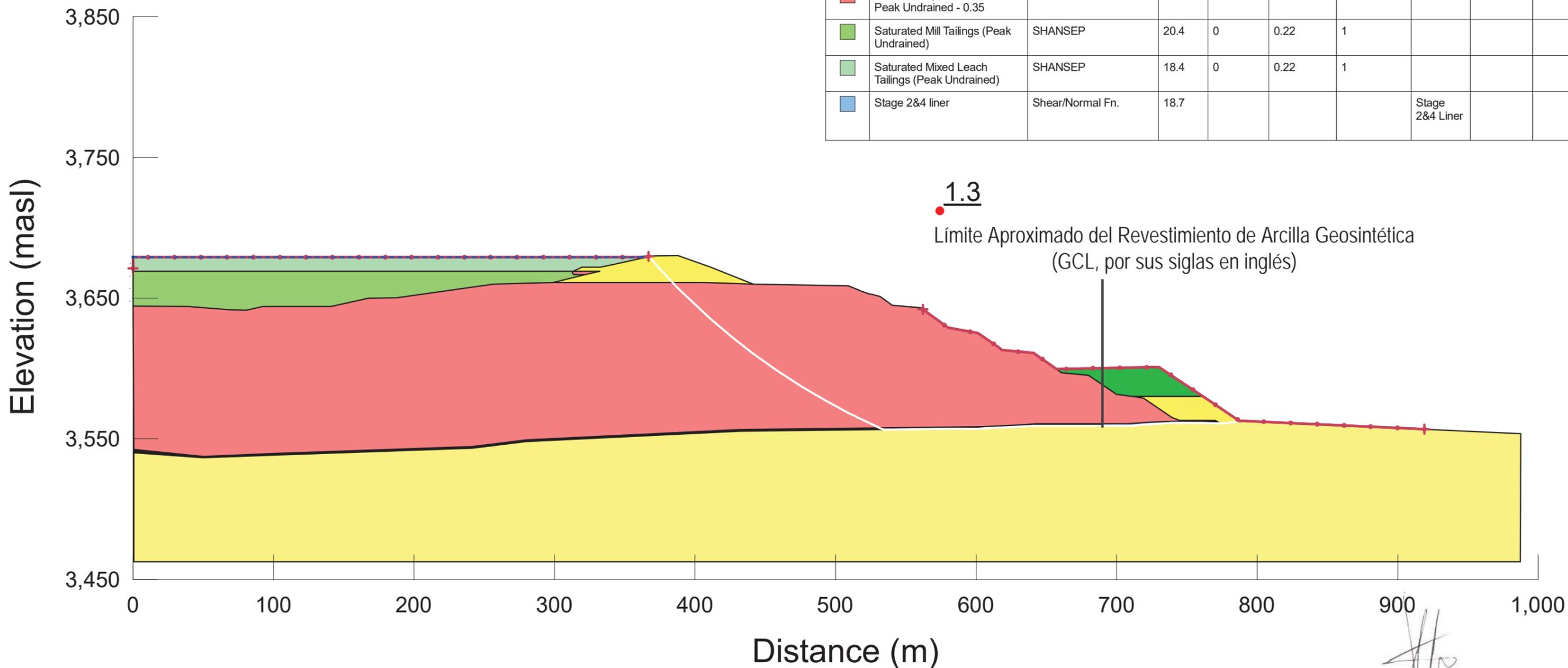


GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección A  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

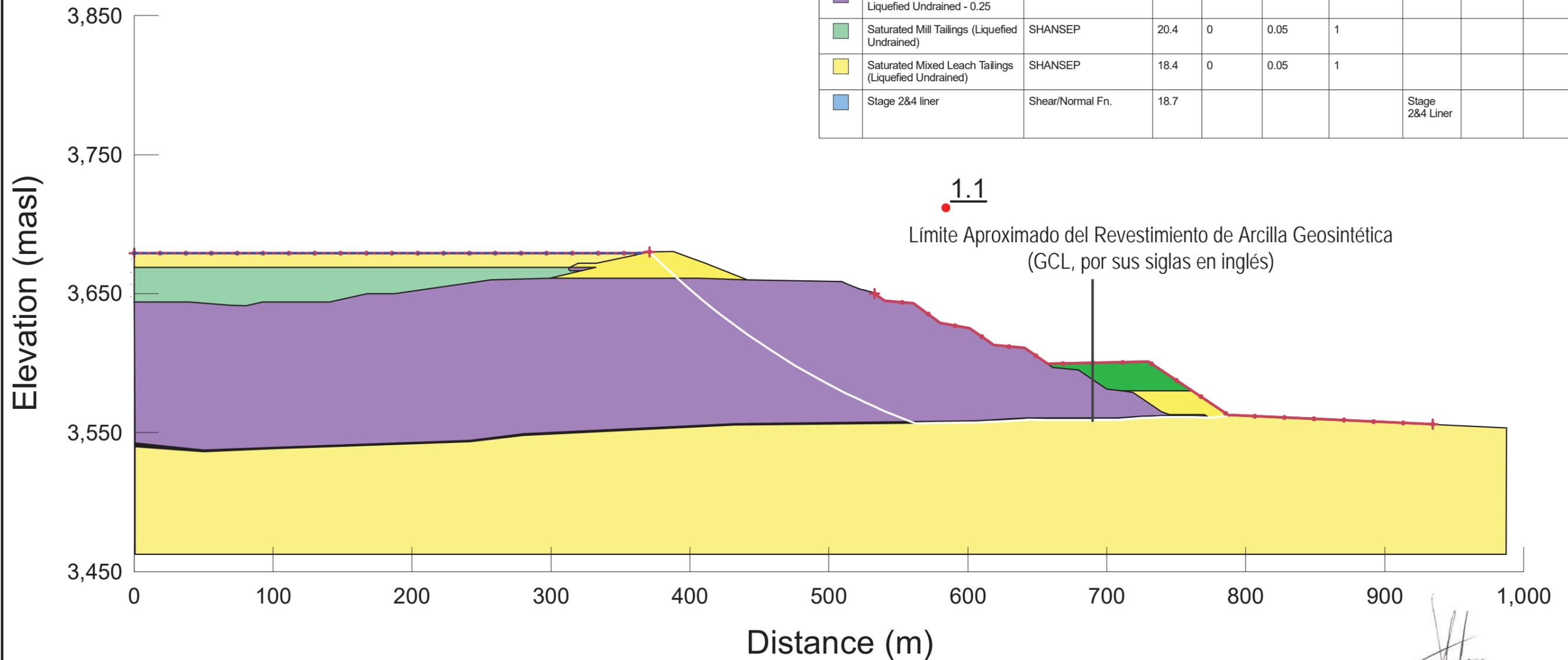
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Piezometric Line	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)							
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7				GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35				
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22	1			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22	1			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7				Stage 2&4 Liner		



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección A  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)



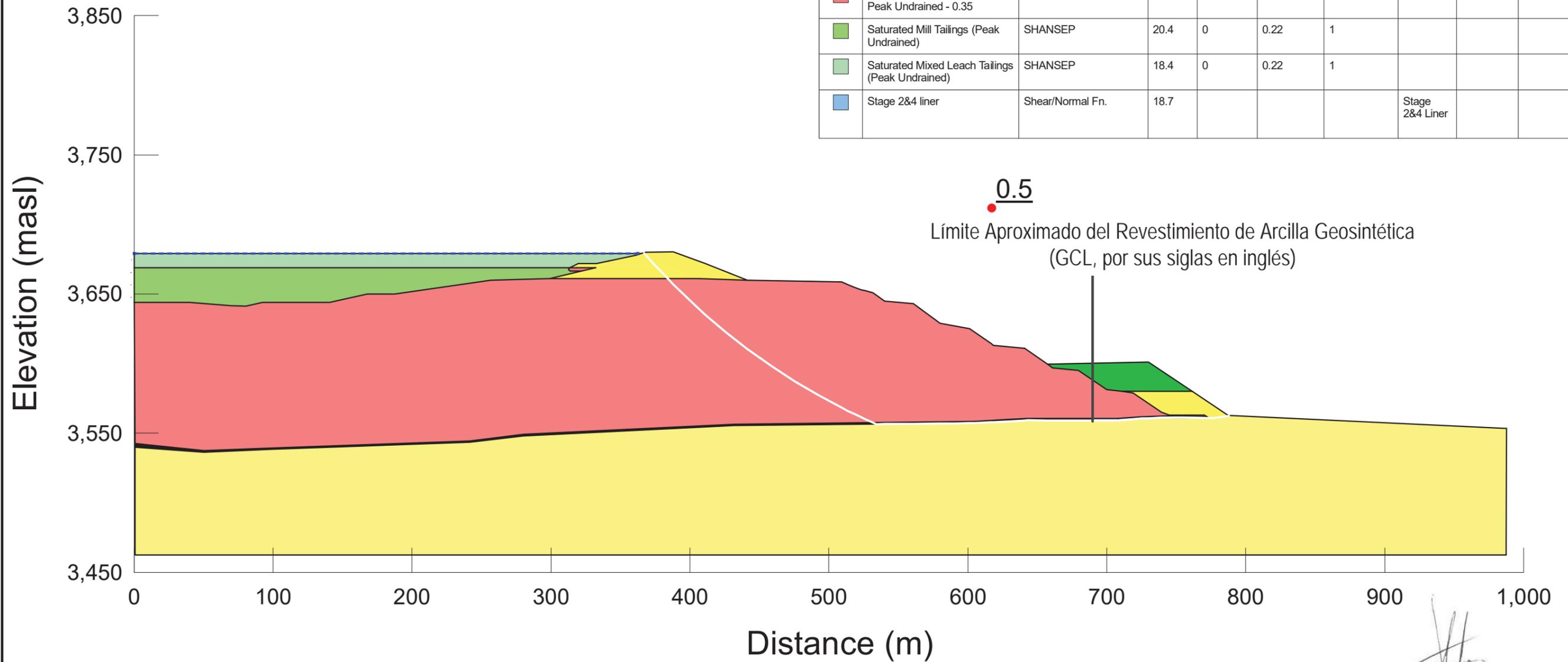
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Piezometric Line	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)							
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7				GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25				
Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.05	1			
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05	1			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7				Stage 2&4 Liner		

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección A  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )

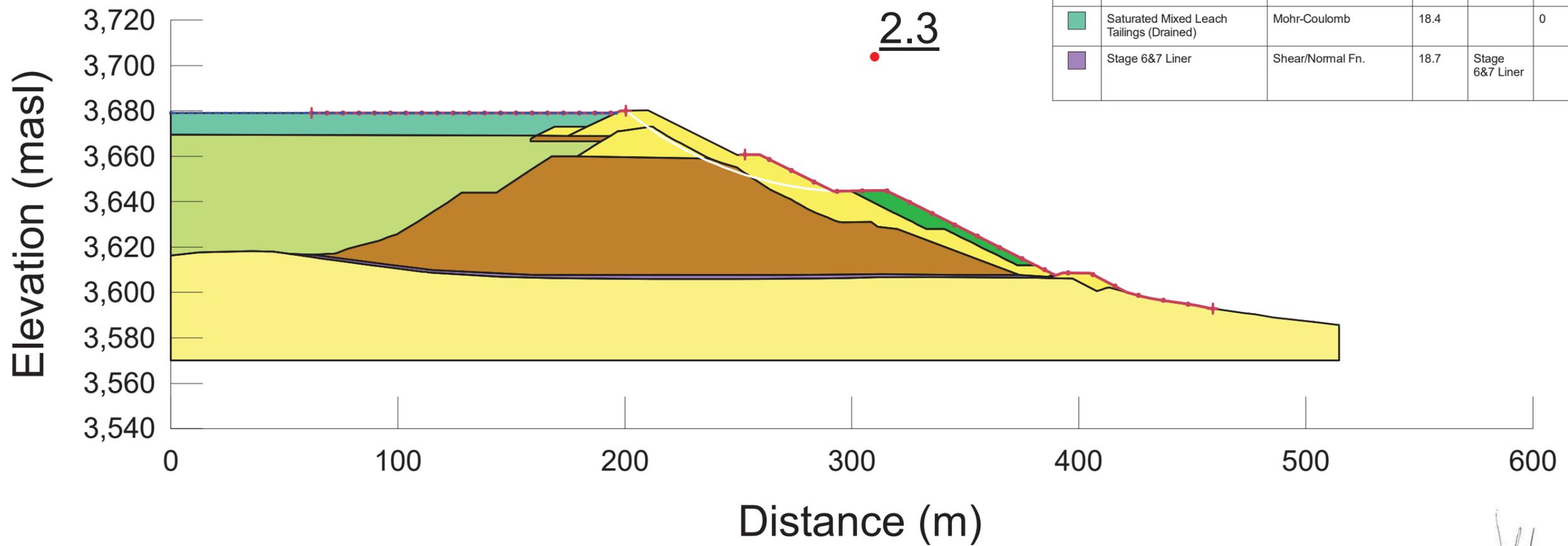
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Piezometric Line	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5					0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)							
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7				GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35				
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22	1			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22	1			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7				Stage 2&4 Liner		



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección G  
 Diseño Modificado  
 (aumento del relleno sur)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)



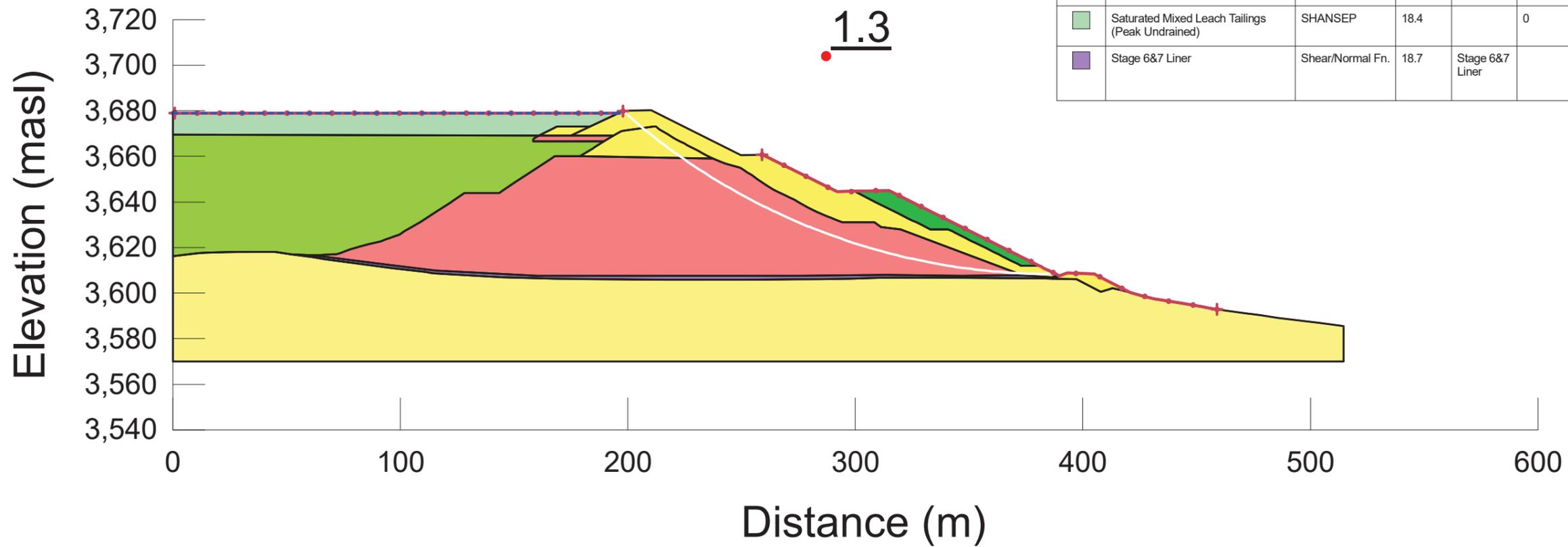
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Light Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner		

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección G  
 Diseño Modificado  
 (aumento del relleno sur)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al  
 corte maxima no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

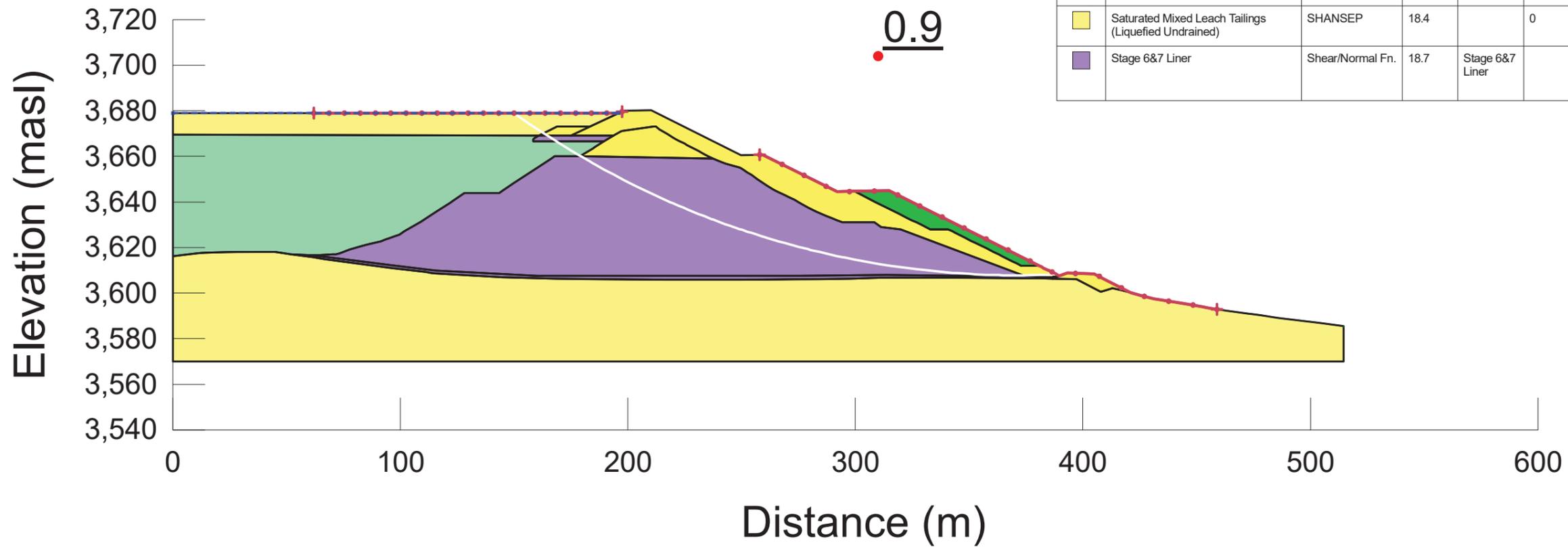


*(Signature)*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección G  
 Diseño Modificado  
 (aumento del relleno sur)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1		0	0.25		
Light Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.05		
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.05		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

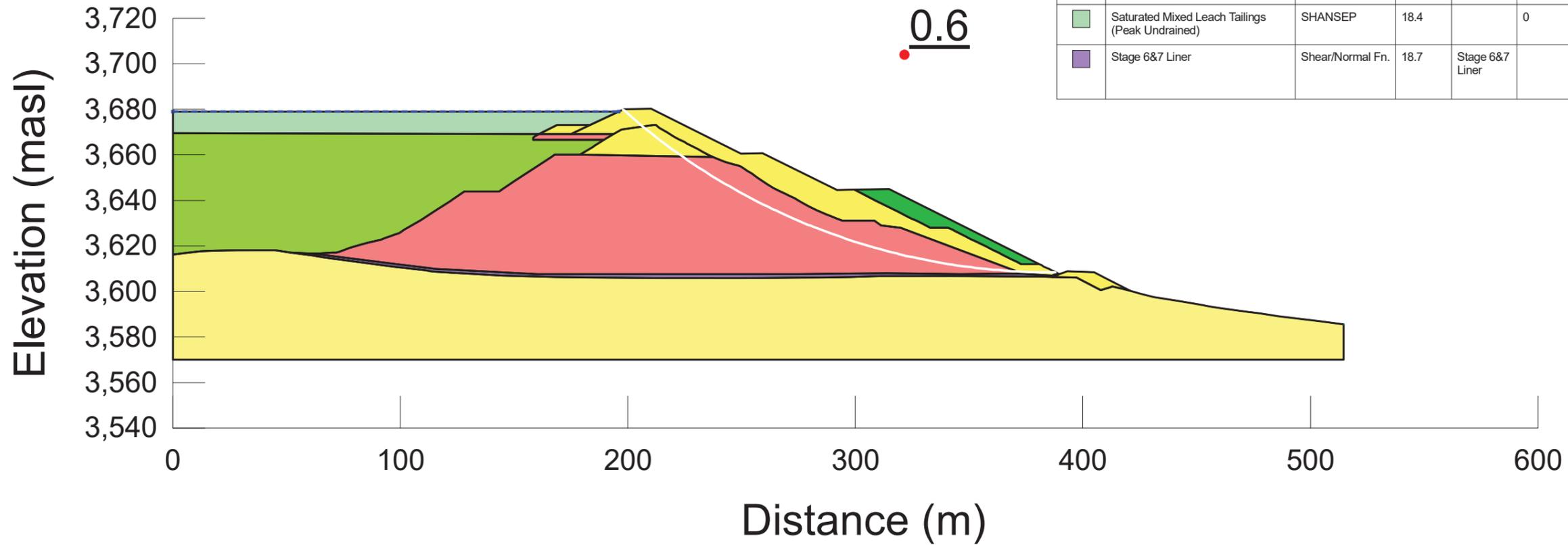


GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección G  
 Diseño Modificado  
 (aumento del relleno sur)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al  
 corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )

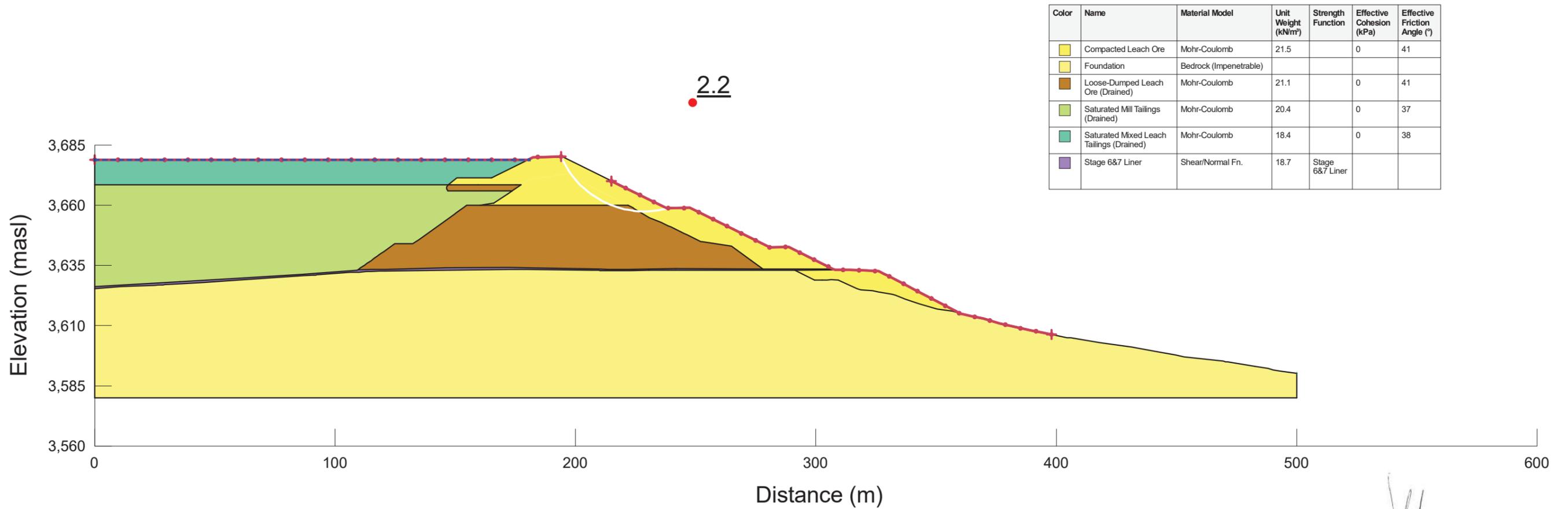
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				



*[Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección H  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

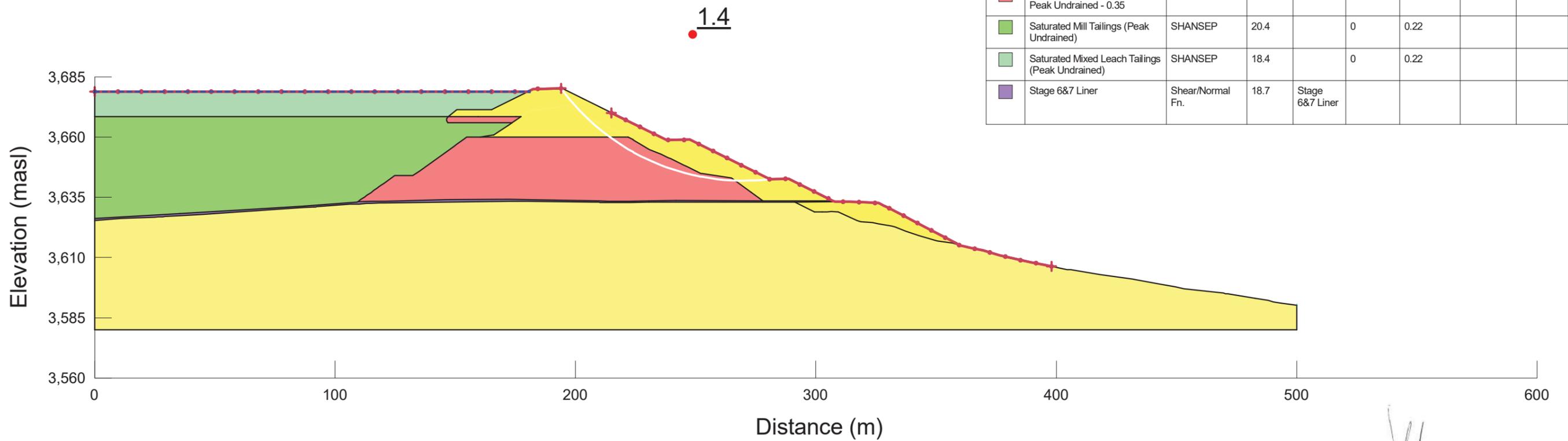


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner		

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección H  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al corte  
 maxima no drenada)

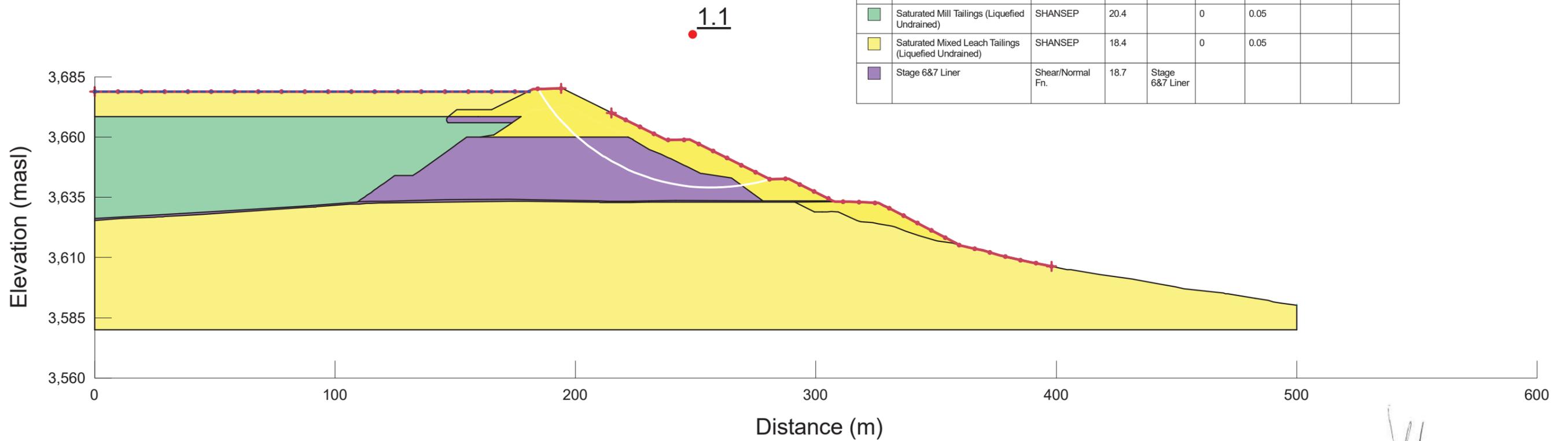


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección H  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al corte residual  
 no drenada)

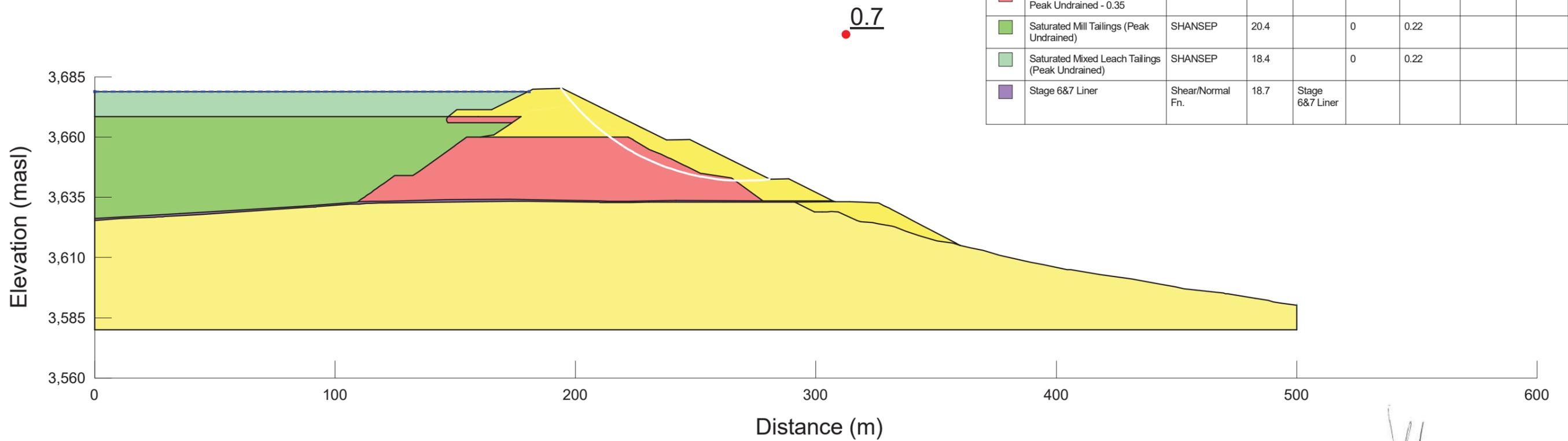


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1		0	0.25		
Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.05		
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.05		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

*(Signature)*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección H  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

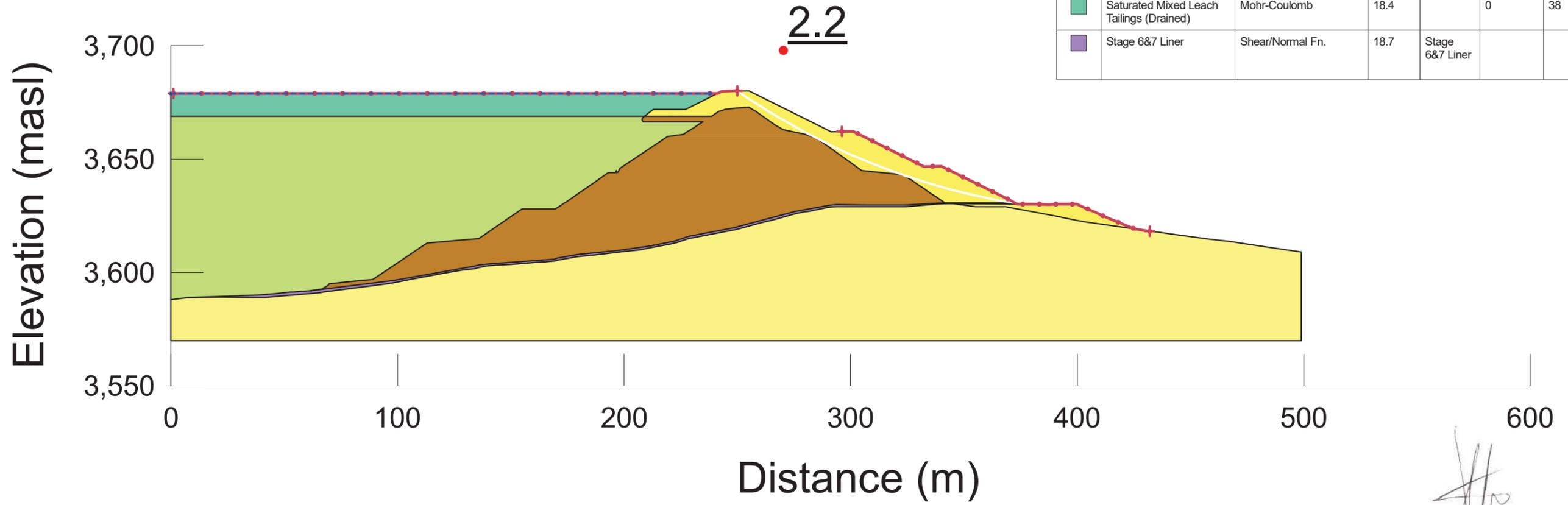
Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección I  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)  
 Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

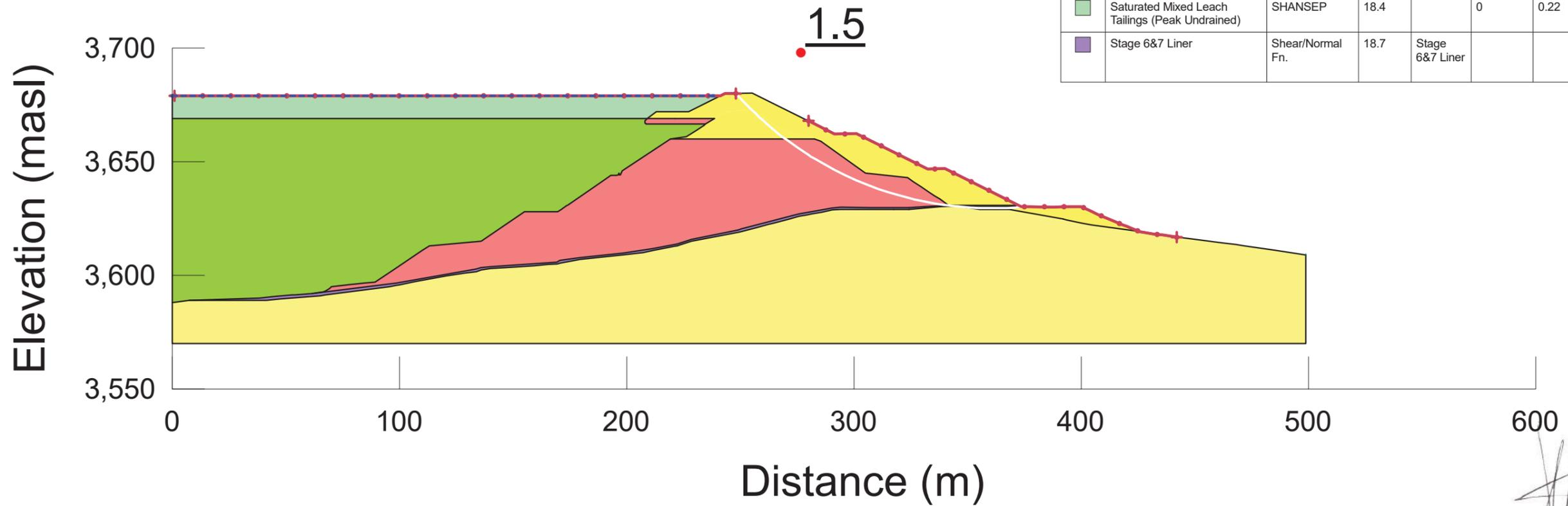


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner		

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección I  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al corte maxima no drenada)

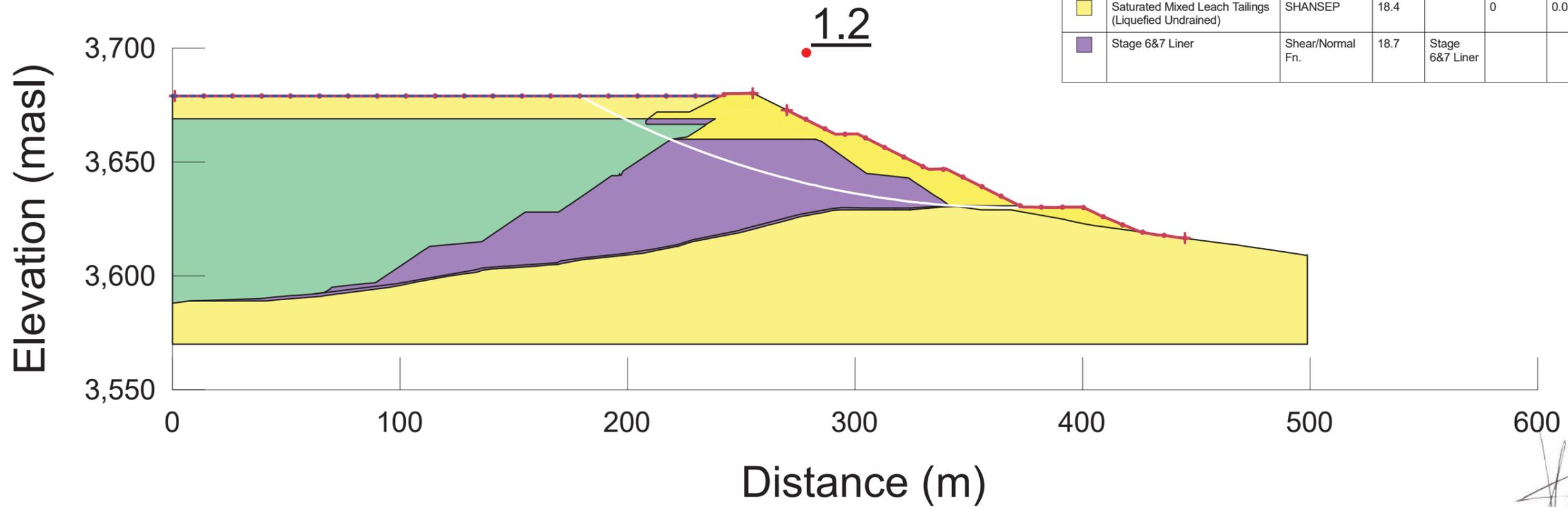


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección I  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relacion de resistencia al corte residual no drenada)

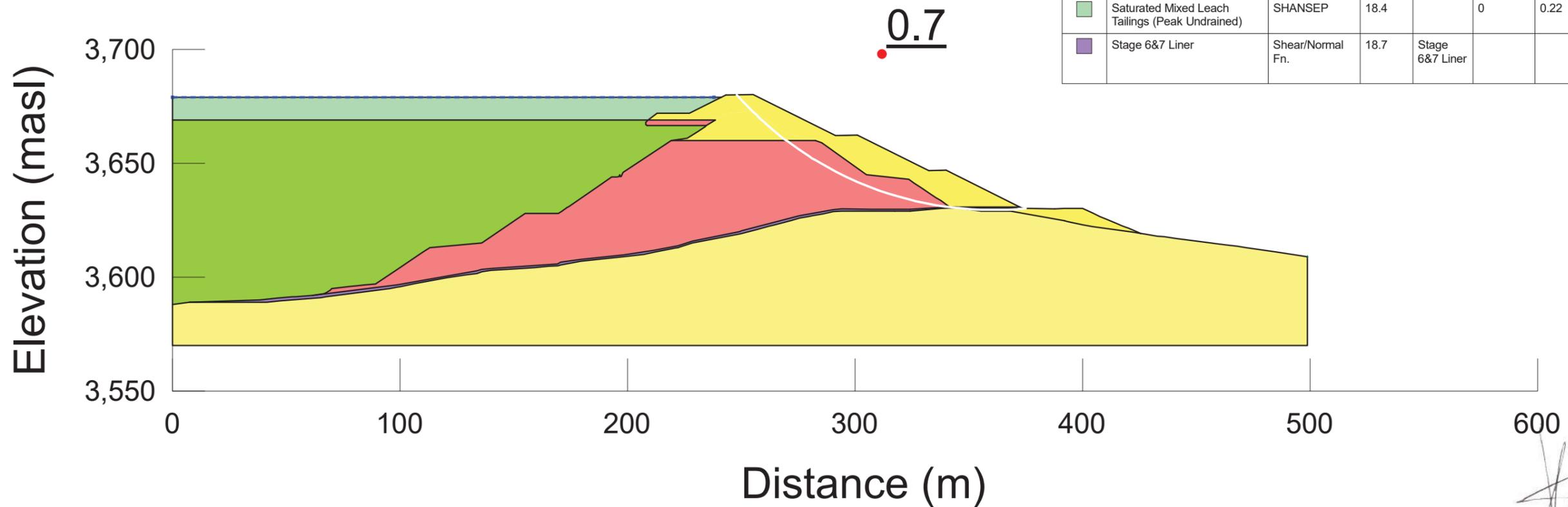


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1		0	0.25		
Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.05		
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.05		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección I  
 Diseño Modificado  
 (ligera modificación al relleno sur / sureste)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )



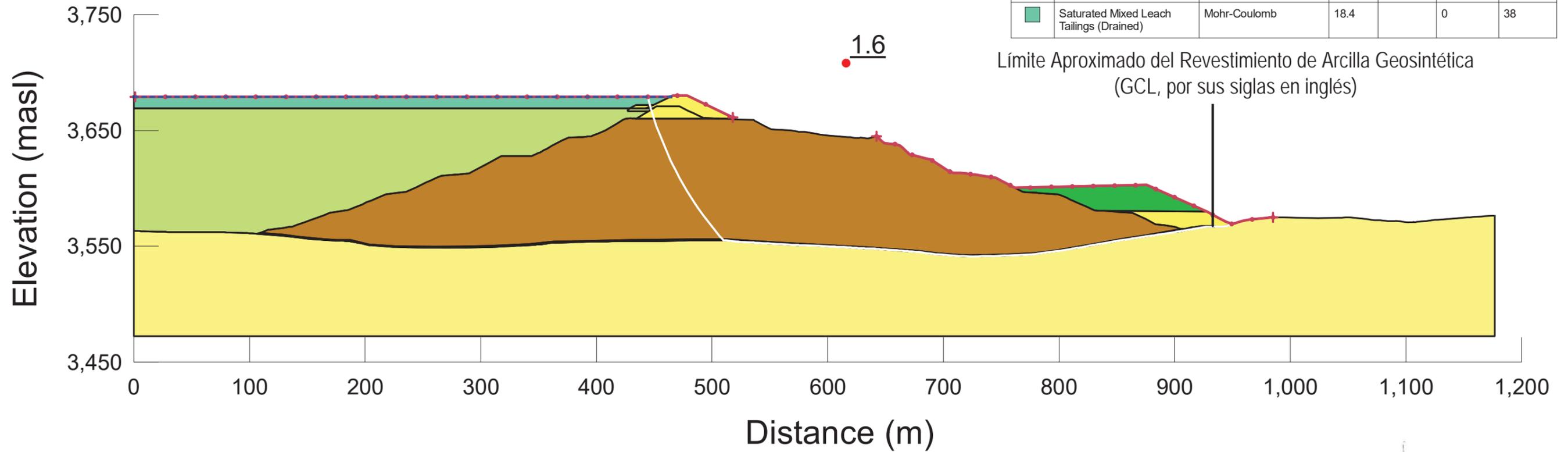
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1		0	0.35		
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4		0	0.22		
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4		0	0.22		
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 6&7 Liner				

GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección J  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	GCL Liner Interface		
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Light Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38



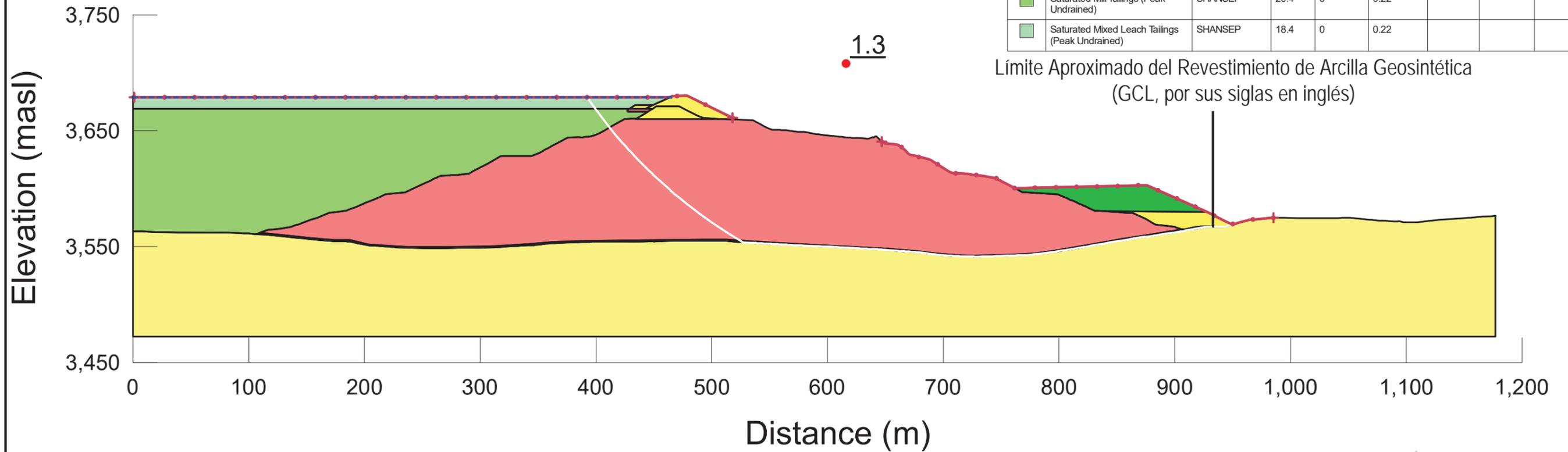
Límite Aproximado del Revestimiento de Arcilla Geosintética  
 (GCL, por sus siglas en inglés)

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección J  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			

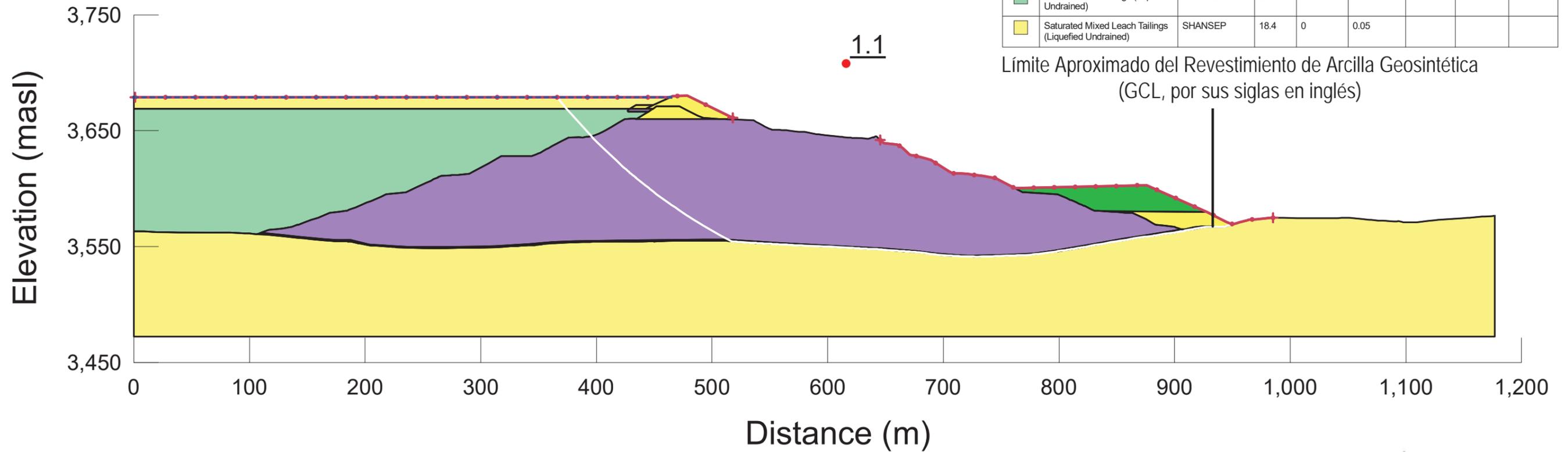


*[Handwritten Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección J  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.05			
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05			



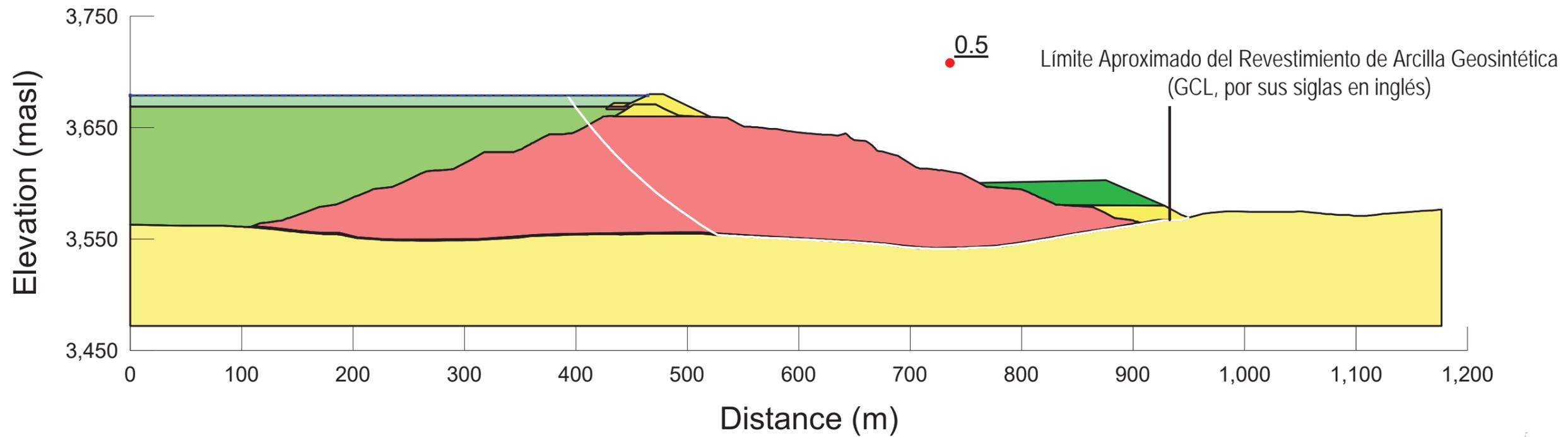
Límite Aproximado del Revestimiento de Arcilla Geosintética  
 (GCL, por sus siglas en inglés)

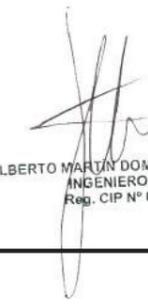
  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección J  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttfress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			

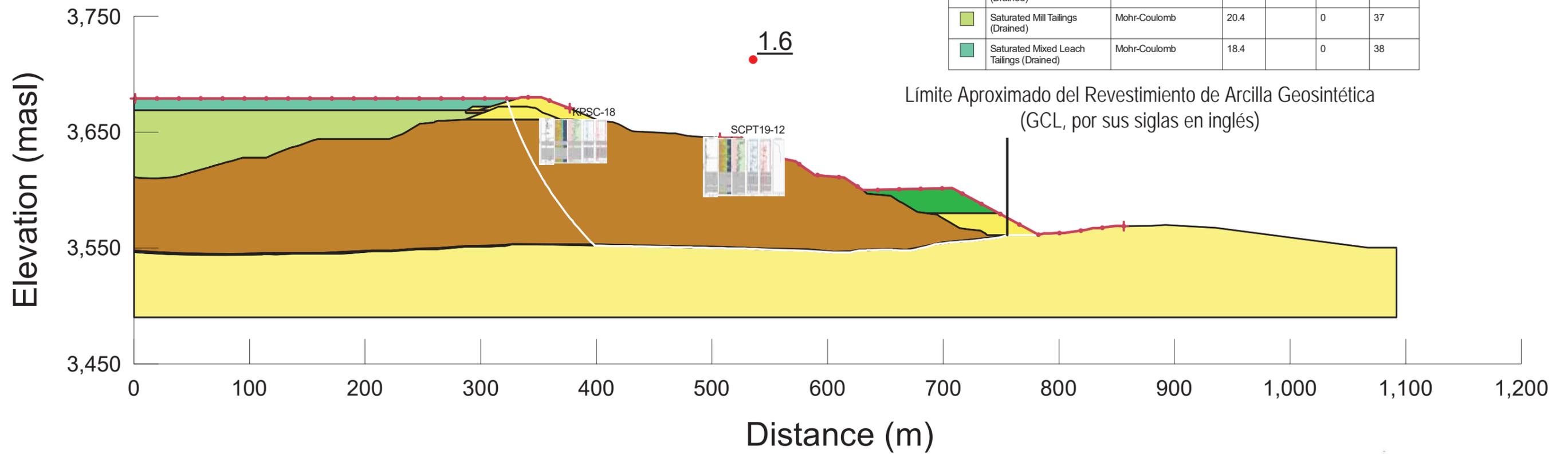


  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección K  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	GCL Liner Interface		
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Light Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38

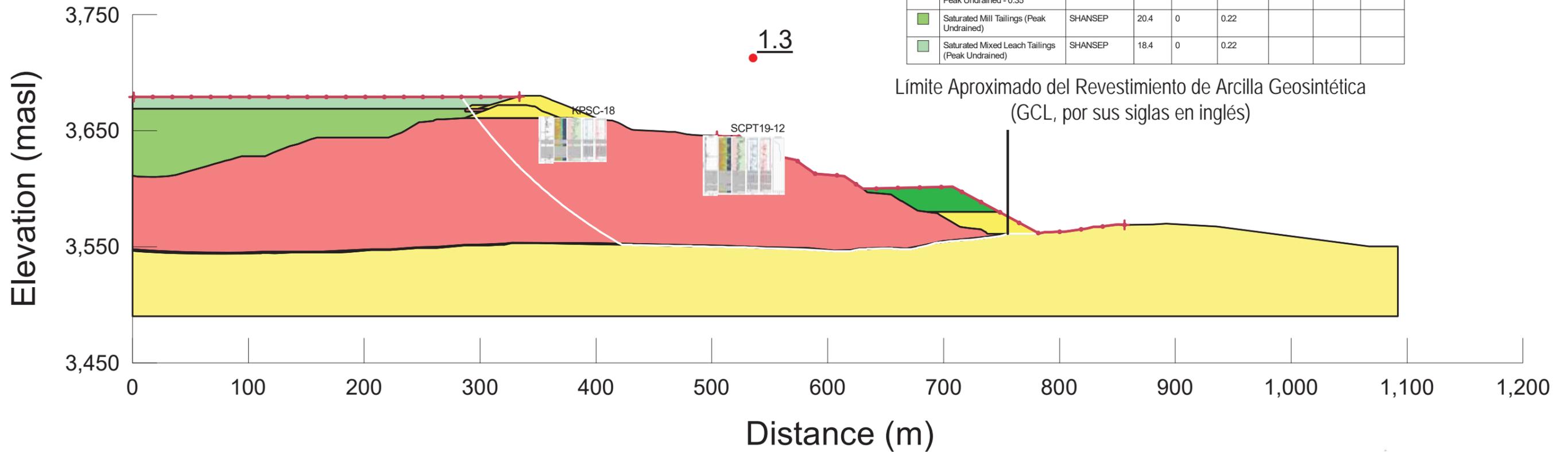


*[Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección K  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			

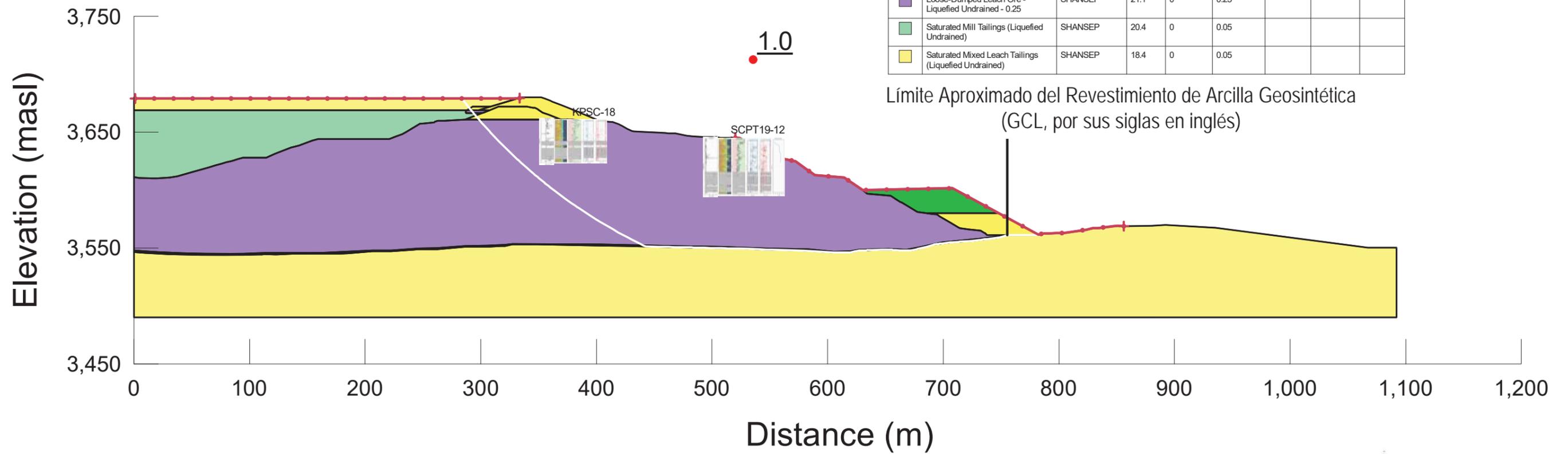


*[Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección K  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttrass	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.05			
Light Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05			



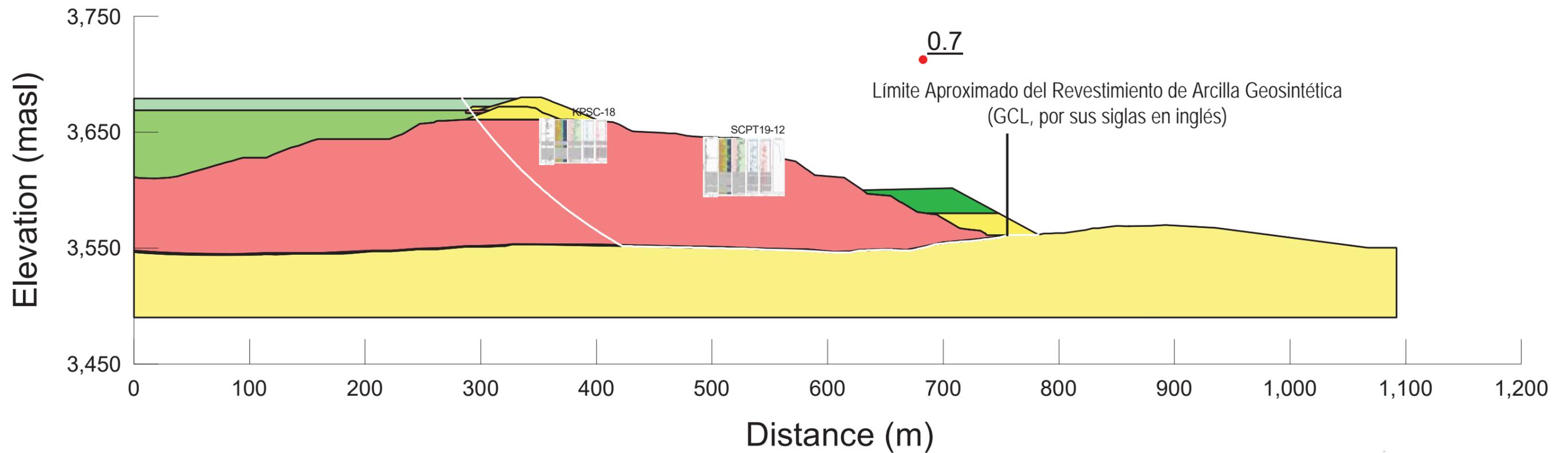
Límite Aproximado del Revestimiento de Arcilla Geosintética  
 (GCL, por sus siglas en inglés)

*[Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección A  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.22$ )

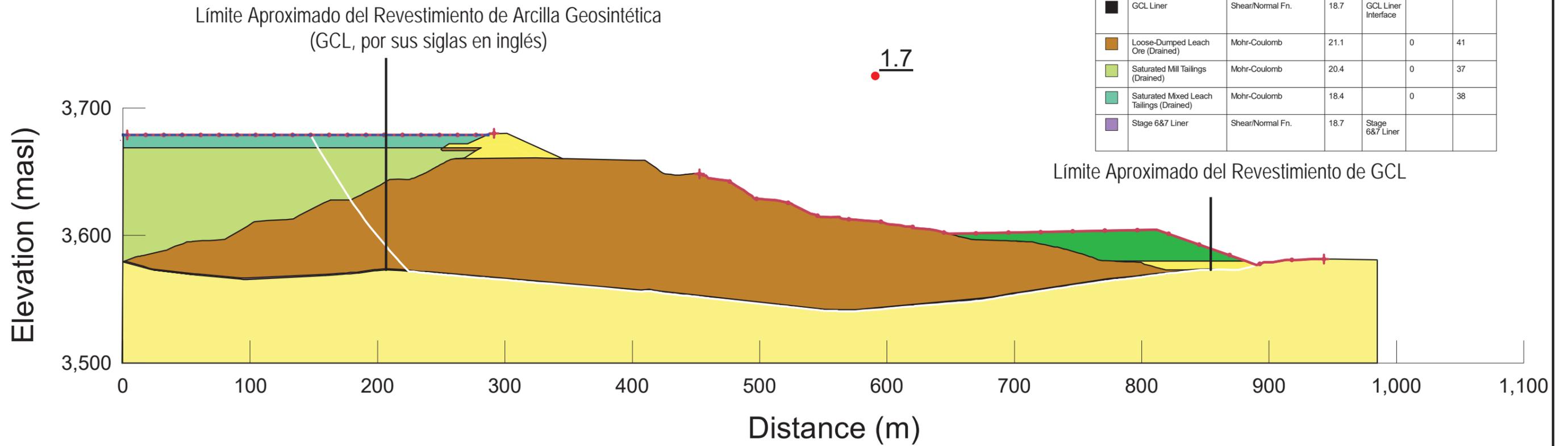
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kNm <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttrass	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			



  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección L  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

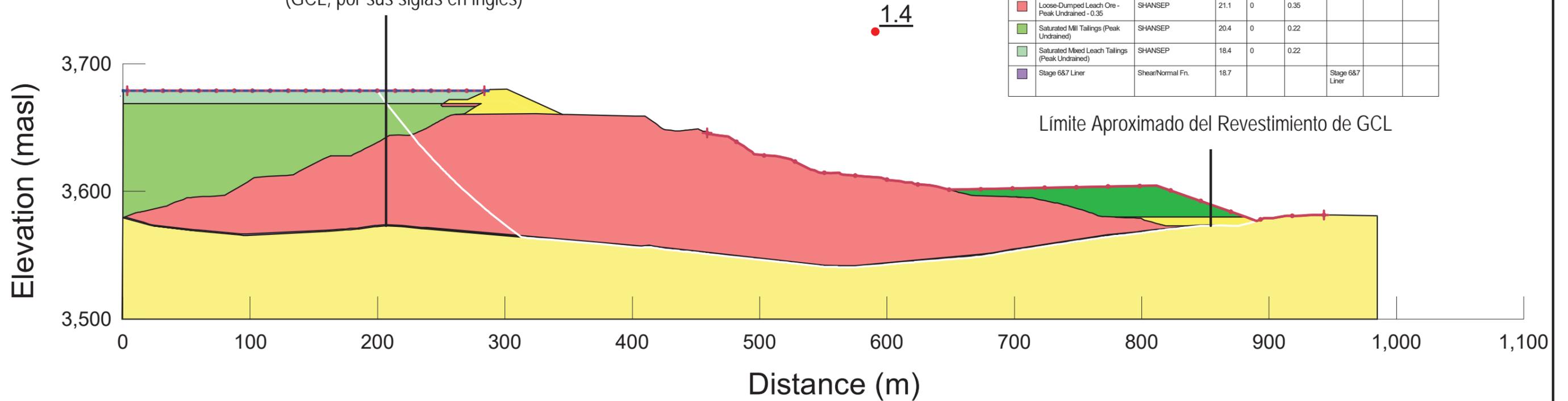


GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección L  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

Límite Aproximado del Revestimiento de Arcilla Geosintética (GCL, por sus siglas en inglés)



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 6&7 Liner		

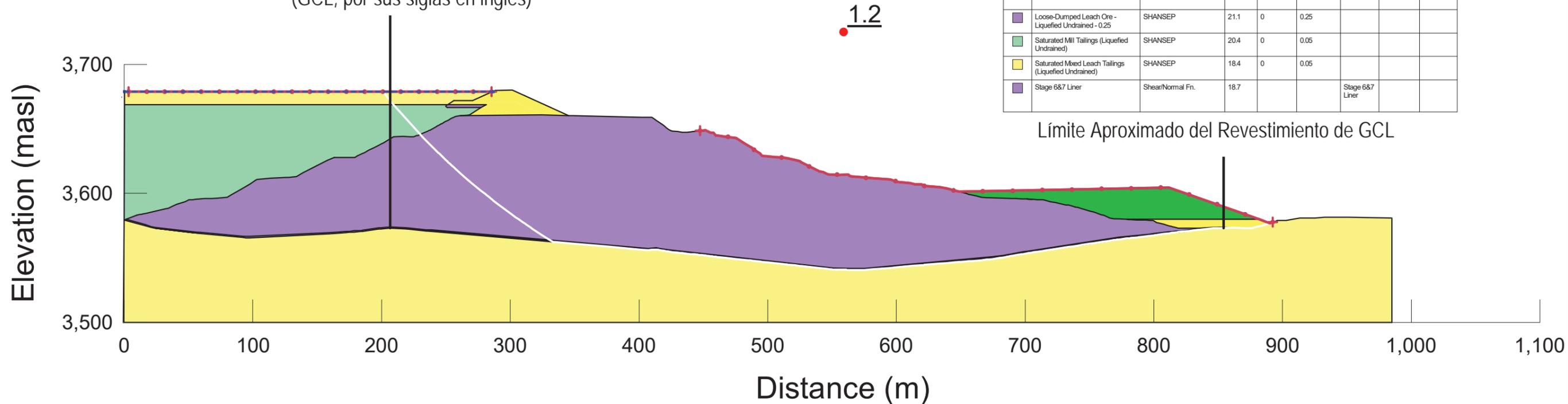
Límite Aproximado del Revestimiento de GCL

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección L  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

Límite Aproximado del Revestimiento de Arcilla Geosintética (GCL, por sus siglas en inglés)



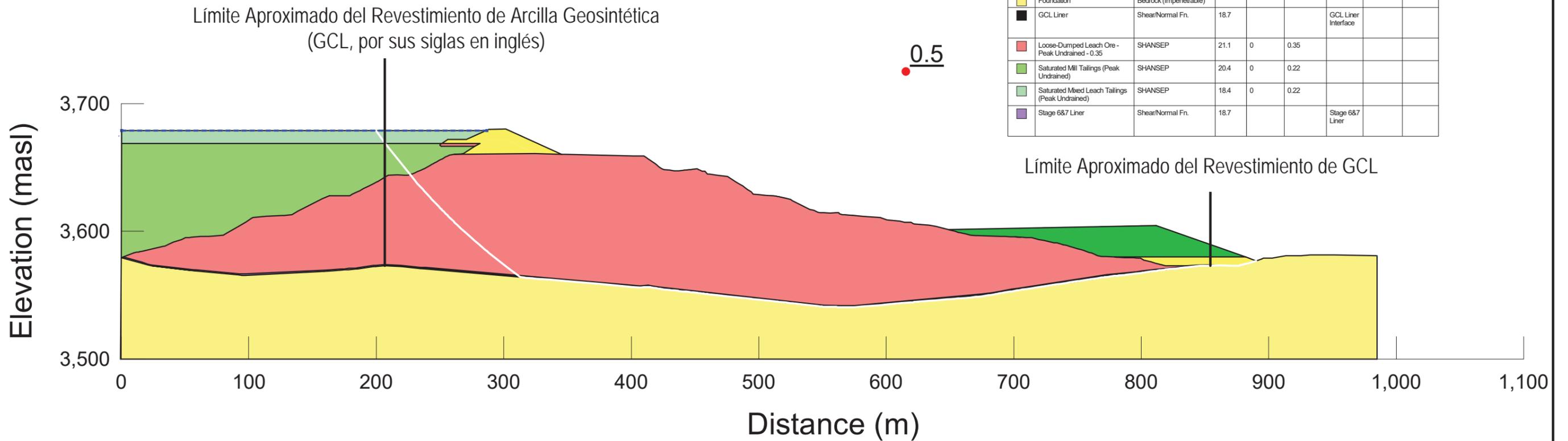
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25			
Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.05			
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05			
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 6&7 Liner		

Límite Aproximado del Revestimiento de GCL

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección L  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.47$ )

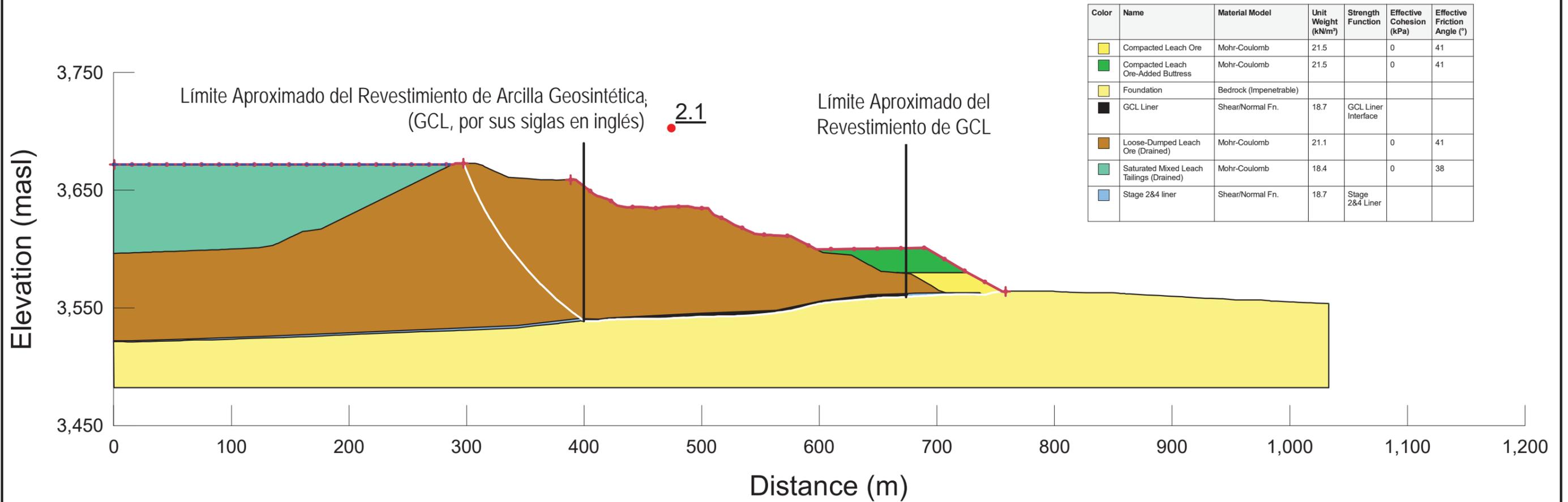


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Butress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Purple	Stage 6&7 Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 6&7 Liner		

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección M  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

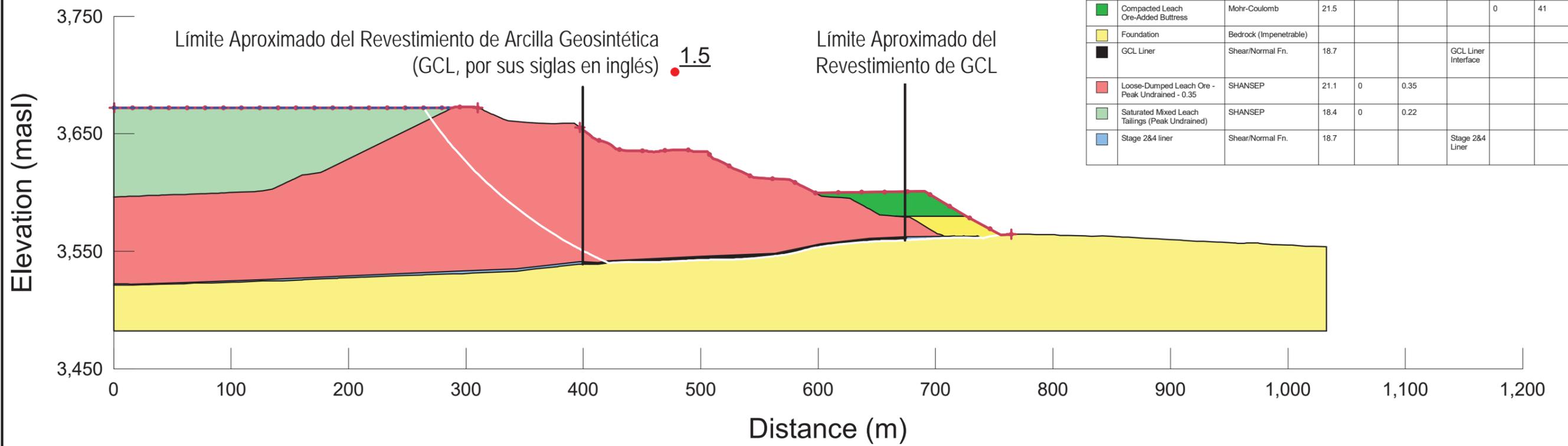
Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)



  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección M  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

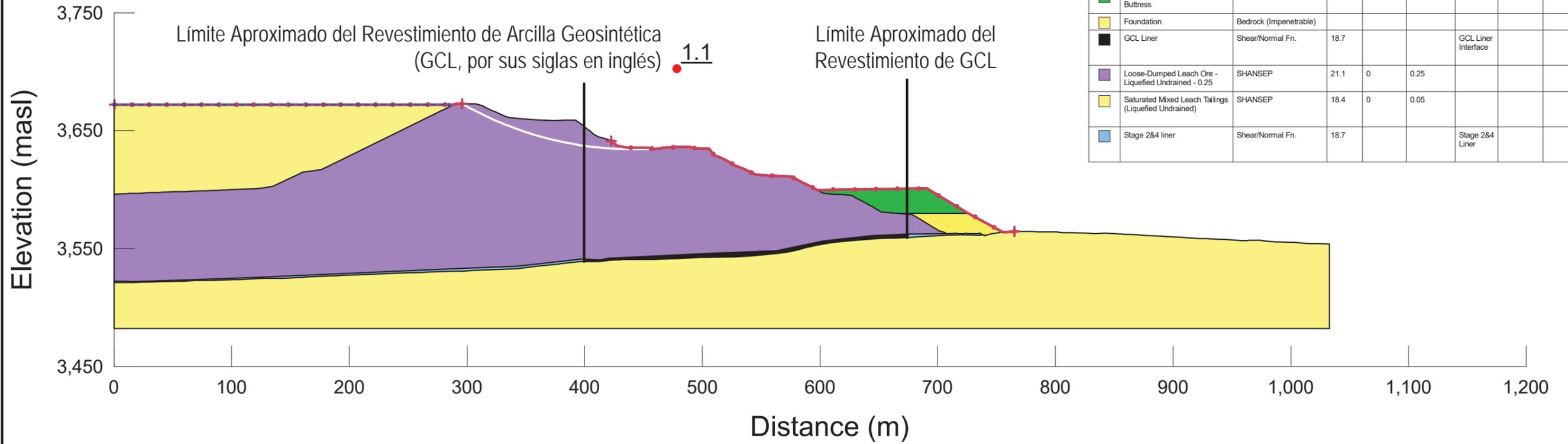


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección M  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25			
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur

Sección M

Diseño Modificado

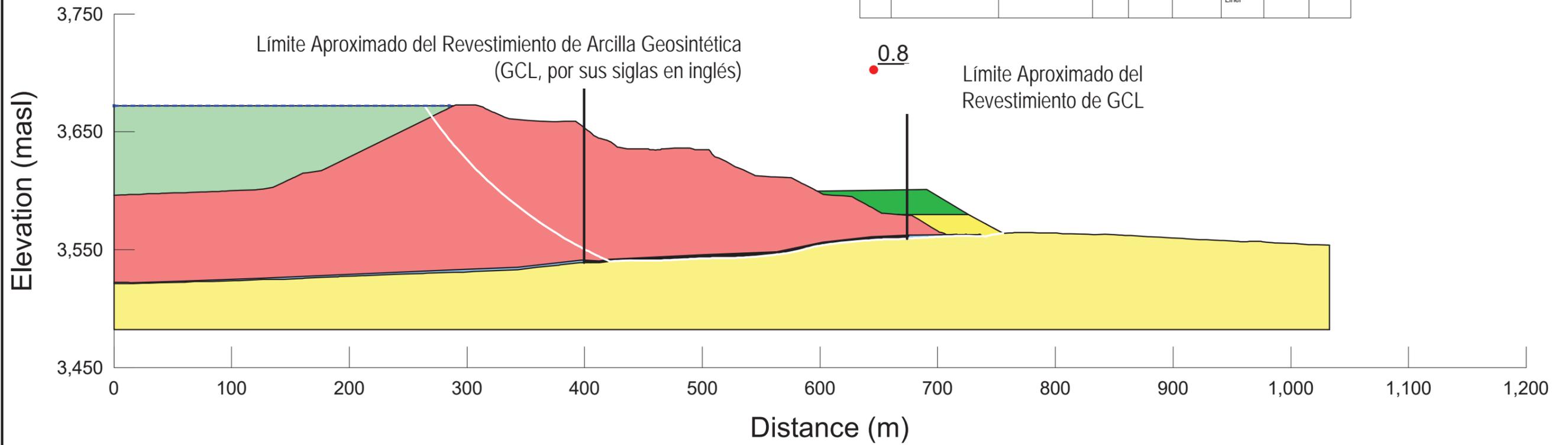
(aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático

(condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

(Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.34$ )

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

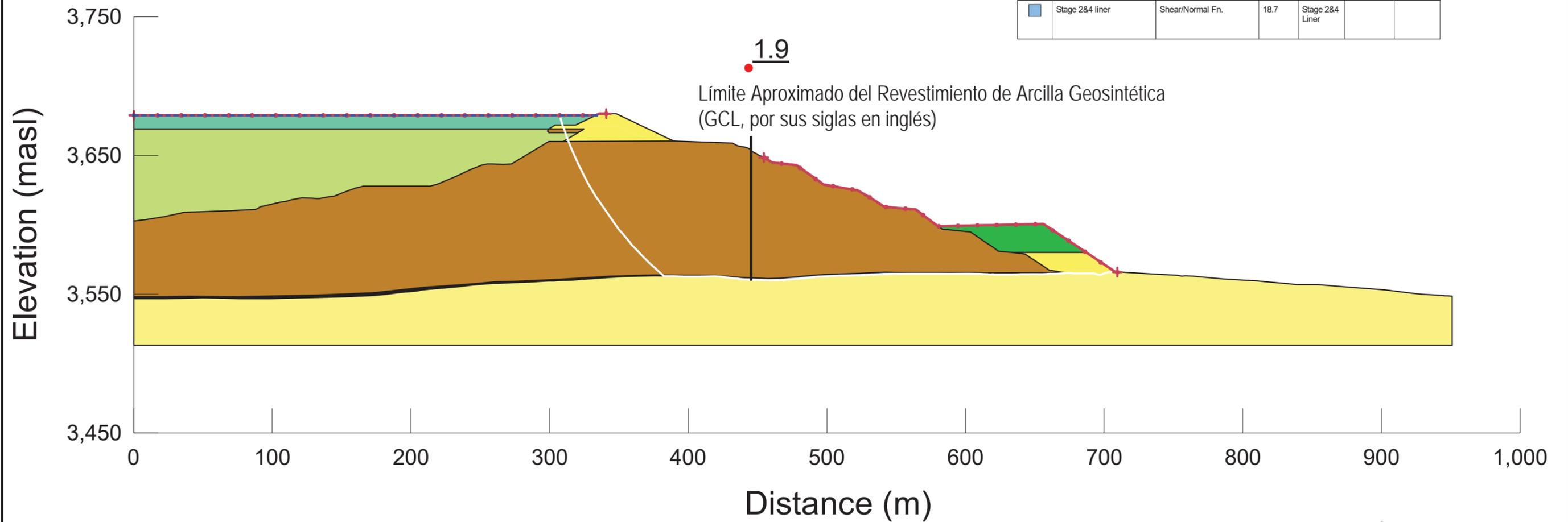


  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección N  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición drenada, esfuerzo efectivo)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5		0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)				
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7	GCL Liner Interface		
Brown	Loose-Dumped Leach Ore (Drained)	Mohr-Coulomb	21.1		0	41
Light Green	Saturated Mill Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	20.4		0	37
Teal	Saturated Mixed Leach Tailings (Drained)	Mohr-Coulomb	18.4		0	38
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7	Stage 2&4 Liner		

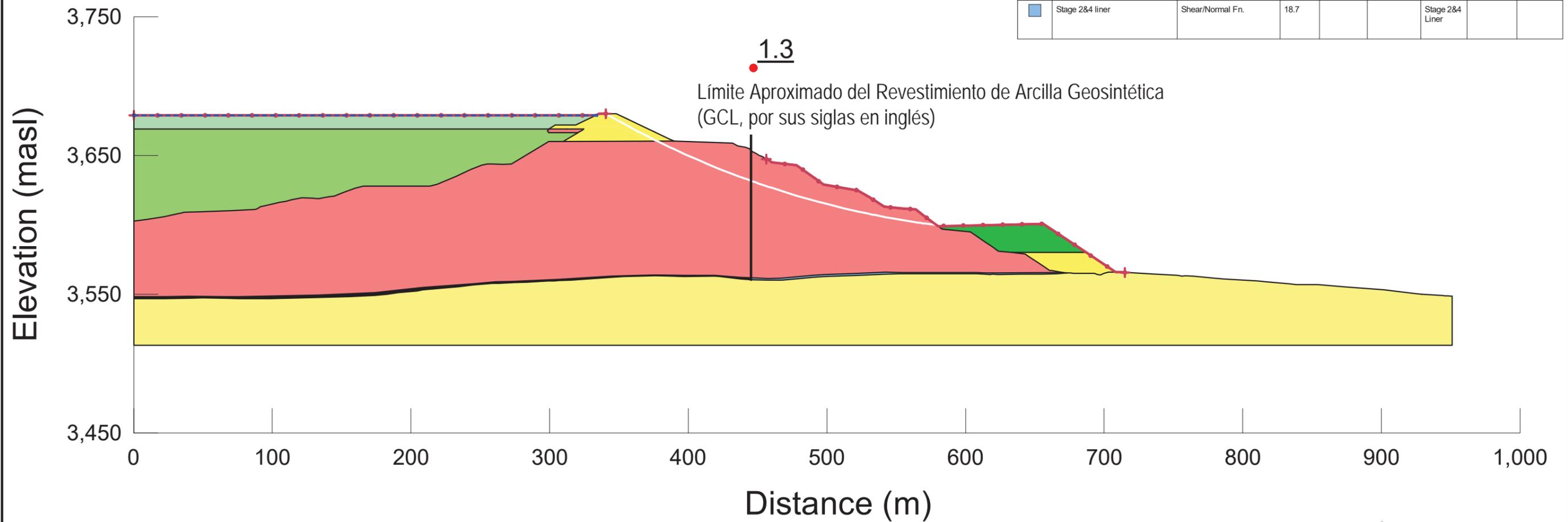


GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección N  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Taludes Estáticos  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte máxima no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	TauSigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

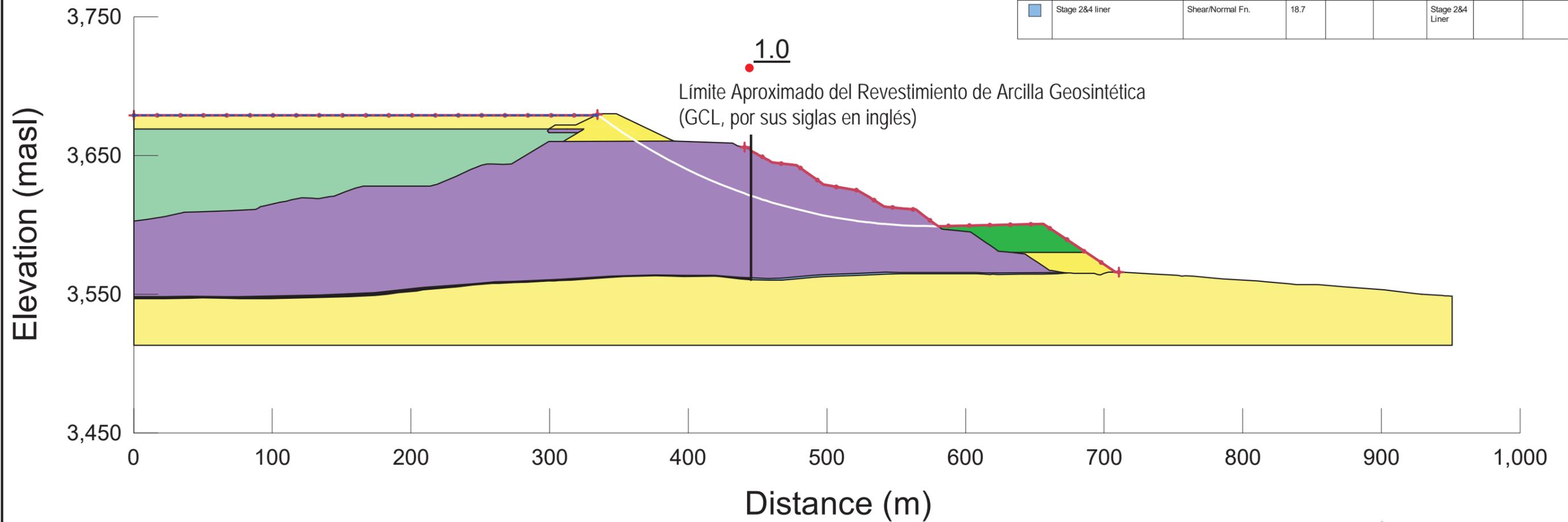


*[Handwritten Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección N  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Post-Sismo  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Minimum Strength (kPa)	Tau/Sigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttrass	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Purple	Loose-Dumped Leach Ore - Liquefied Undrained - 0.25	SHANSEP	21.1	0	0.25			
Light Green	Saturated Mill Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.05			
Yellow	Saturated Mixed Leach Tailings (Liquefied Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.05			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

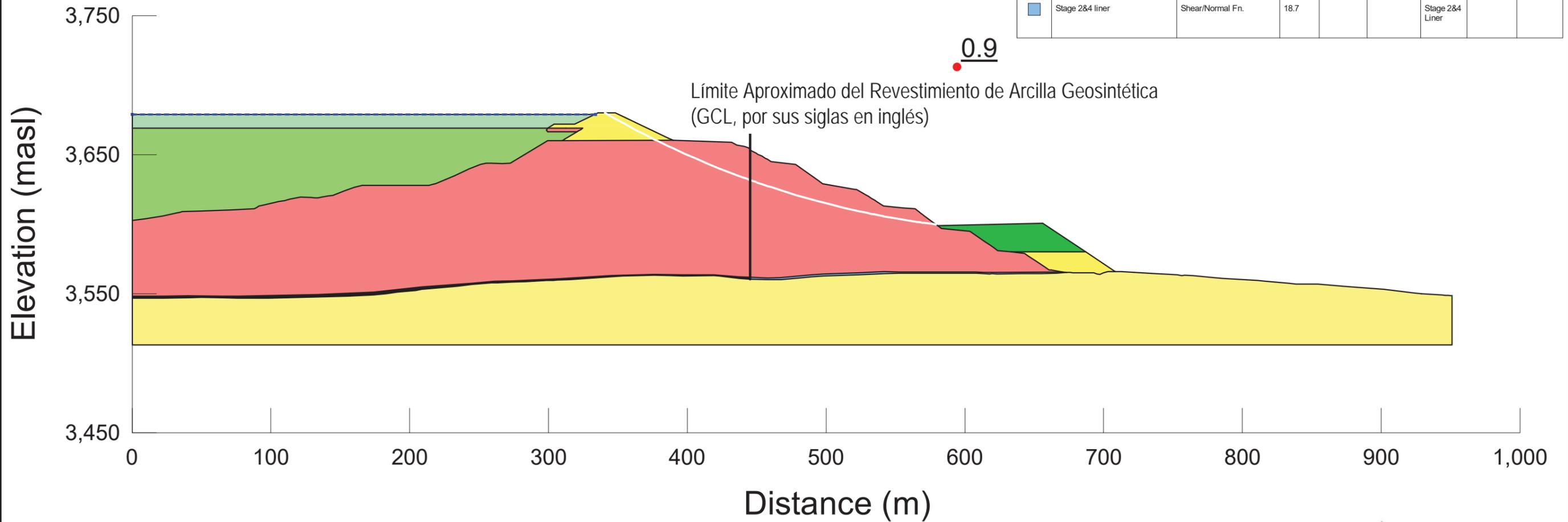


*[Signature]*  
 GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

Expansión 3680 del DAM LQ Sur  
 Sección N  
 Diseño Modificado  
 (aumento del contrafuerte de estabilidad a la elevación nominal de 3600 msnm)

Análisis de Estabilidad de Pseudo-Estático  
 (condición no drenada, relación de resistencia al corte residual no drenada)  
 (Coeficiente Sísmico Horizontal,  $K_h = 0.13$ )

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Minimum Strength (kPa)	TauSigma Ratio	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Compacted Leach Ore	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Green	Compacted Leach Ore-Added Buttress	Mohr-Coulomb	21.5				0	41
Yellow	Foundation	Bedrock (Impenetrable)						
Black	GCL Liner	Shear/Normal Fn.	18.7			GCL Liner Interface		
Red	Loose-Dumped Leach Ore - Peak Undrained - 0.35	SHANSEP	21.1	0	0.35			
Green	Saturated Mill Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	20.4	0	0.22			
Light Green	Saturated Mixed Leach Tailings (Peak Undrained)	SHANSEP	18.4	0	0.22			
Blue	Stage 2&4 liner	Shear/Normal Fn.	18.7			Stage 2&4 Liner		

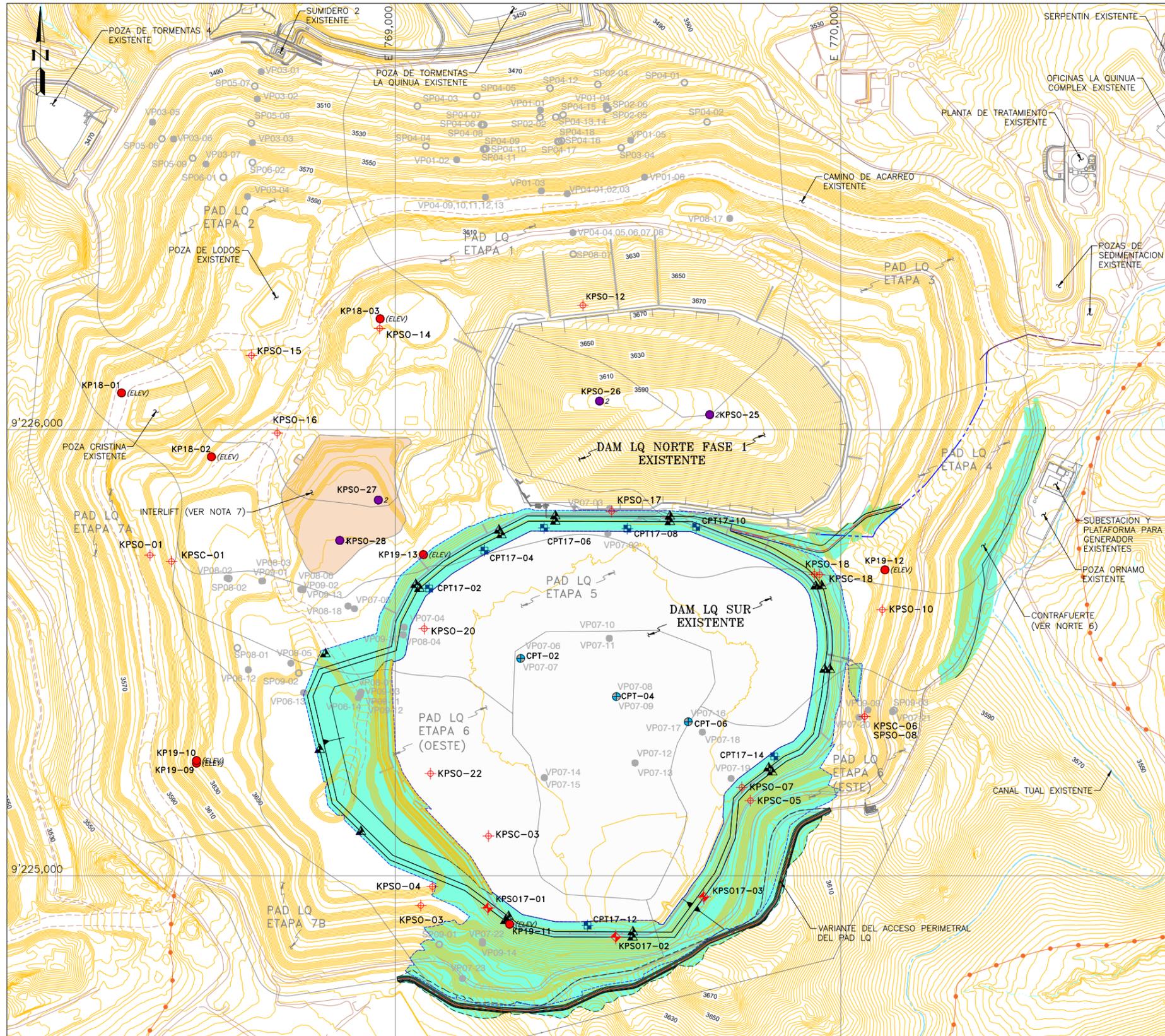


GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 063974

## ANEXO 5

---

### **Plano de Instrumentación Existente y Propuesta para la Expansión 3680 del DAM LQ Sur**



**LEYENDA:**

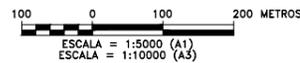
- 3650 CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020
- LIMITE DE CONSTRUCCION
- LIMITE DE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACION LA QUINUA
- ACCESO EXISTENTE
- EDIFICACIONES Y ESTRUCTURAS EXISTENTES
- PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE EXISTENTE (PREFIJO = VP)
- PIEZOMETRO DE CASA GRANDE EXISTENTE (PREFIJO = SP)
- PERFORACION A PERCUSION (PREFIJO = KPSO) O PERCUSION Y CPT (PREFIJO = KPSC) EXISTENTES
- PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA EL DAM NORTE FASES 1 Y 2 (PREFIJO = KPSO)
- PRUEBA DEL CONO DE PENETRACION EXISTENTE (PREFIJO = CPT)
- PERFORACION A PERCUSION PROPUESTO (PREFIJO = KPSO17)
- PERFORACION (PREFIJO = KP18 Y KP19)
- PRUEBA DEL CONO DE PENETRACION PROPUESTO (PREFIJO = CPT17)
- PRISMAS PROPUESTOS

**NOTAS:**

1. LA NOMENCLATURA DE LA INSTRUMENTACION DEBERA SER COORDINADA CON MYSRL ANTES DE LA CONSTRUCCION DE LA EXTENSION DEL DAM SUR 3680.
2. SOLAMENTE LAS INVESTIGACIONES DE KP S017-01 A -03 Y CPT17-02 A -14 SON NUEVAS.
3. LAS INVESTIGACIONES DE KPSO17-01 A -03 SERAN COMPLETADAS COMO PERFORACIONES SONICAS. PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE SE INSTALARAN EN LA PARTE INFERIOR Y APROXIMADAMENTE LA MEDIA ALTURA DE CADA PERFORACION.
4. DESPUES DE COMPLETANDO LAS INVESTIGACIONES DE CPT17-02 A -14, PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE SE INSTALARAN APROXIMADAMENTE DE 2 A 4 m POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE DE LAS RELAVES DE ARENAS DE MOLIENDA.
5. LOS MODELOS DE PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE SE DEBEN ESPECIFICAR DURANTE LA PROXIMA ETAPA DE DISEÑO, PERO SE ESPERA QUE SEAN IDENTICOS A LOS ACTUALMENTE INSTALADOS DENTRO DEL DEPOSITO DE RELAVES LQ SUR.
6. EL DISEÑO DEL CONTRAFUERTE DE ESTABILIDAD EN EL SECTOR NORESTE DEBERA SER ACTUALIZADO DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION SIMSICA DE CONO QUE SE VIENEN EJECUTANDO. SE ESPERA QUE ESTOS NO SERAN COMPLETADOS CON TIEMPO SUFICIENTE PARA LA ACTUALIZACION EN EL ESTUDIO DEFINITIVO DE FACTIBILIDAD, POR LO QUE EN ESTE PLANO SE MANTIENE EL DISEÑO VIGENTE.
7. EL INTERLIFT Y LAS POZAS DE LÓDOS Y CRISTINA, SEGUN MYSRL, SON ESTRUCTURAS QUE, DE SER NECESARIO, PODRAN SER RETIRADAS Y/O REUBICADAS.

REFERENCIA:  
 -TOPOGRAFIA BASE PROYECTADA A DICIEMBRE DE 2020. RECIBIDA DE MYSRL EL 10 DE AGOSTO DE 2017 Y COMPLEMENTADO CON LA INFORMACION AS-BUILT DEL DAM NORTE FASE 1 Y DAM SUR RECIBIDA EL 3 Y 8 DE AGOSTO DE 2017, RESPECTIVAMENTE.  
 -ACTUALIZADA CON TOPOGRAFIA RECIBIDA EL 13 DE JULIO DE 2018.  
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17S.

**PLANTA**



GILBERTO MARTÍN DOMÍNGUEZ ORTEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 963974

REV	FECHA	DESCRIPCION	APP'D	CADD
E	16/12/20	EMITIDO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEFINITIVO	VT	PL
D	16/11/20	EMITIDO PARA REVISION/APROBACION PARA EL DFS	VT	PL

**DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**  
 KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A. HA PREPARADO LOS DATOS MOSTRADOS EN ESTE PLANO UTILIZANDO INFORMACION TECNICA Y CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS. LA RECEPCION DE ESTE PLANO NO SIGNIFICA QUE EL USUARIO TENGA DERECHO ALGUNO SOBRE LA INFORMACION TECNICA Y/O CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION A LOS DATOS DEL PRESENTE PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO, SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL PARA KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.

CLIENTE	MINERA YANACOCHA S.R.L.			
REF. DE PERMISO	MODIFICACION DEL DEPOSITO DE ARENAS DE MOLIENDA DAM - FASE SUR			
PROYECTO	YANACOCHA SULFIDES STAGE 3 DFS LA QUINUA SOUTH TSF EXPANSION 3680			
TITULO	INSTRUMENTACION EXISTENTE Y PROPUESTA PLANTA			
DISEÑADO POR	VT	REVISADO POR	JR/RUS	PLANO No. 3-2025-0-610
DIBUJADO POR	PL	APROBACION CLIENTE		REV. E



**Anexo 9.7P**  
**Planta de procesos La Quinoa**



## **1. Instalaciones auxiliares de soporte**

**Unidad médica**

26000

1440-CY-001 & 002  
VENT GAS CYCLONE  
NO. 1 & NO. 2

MATCH LINE SEE DWG 26280-120-PO-0001

Ambulance  
Parking

MEDICAL  
AREA

Baños  
Químicos

Medical Station

Possible lightning  
shelter

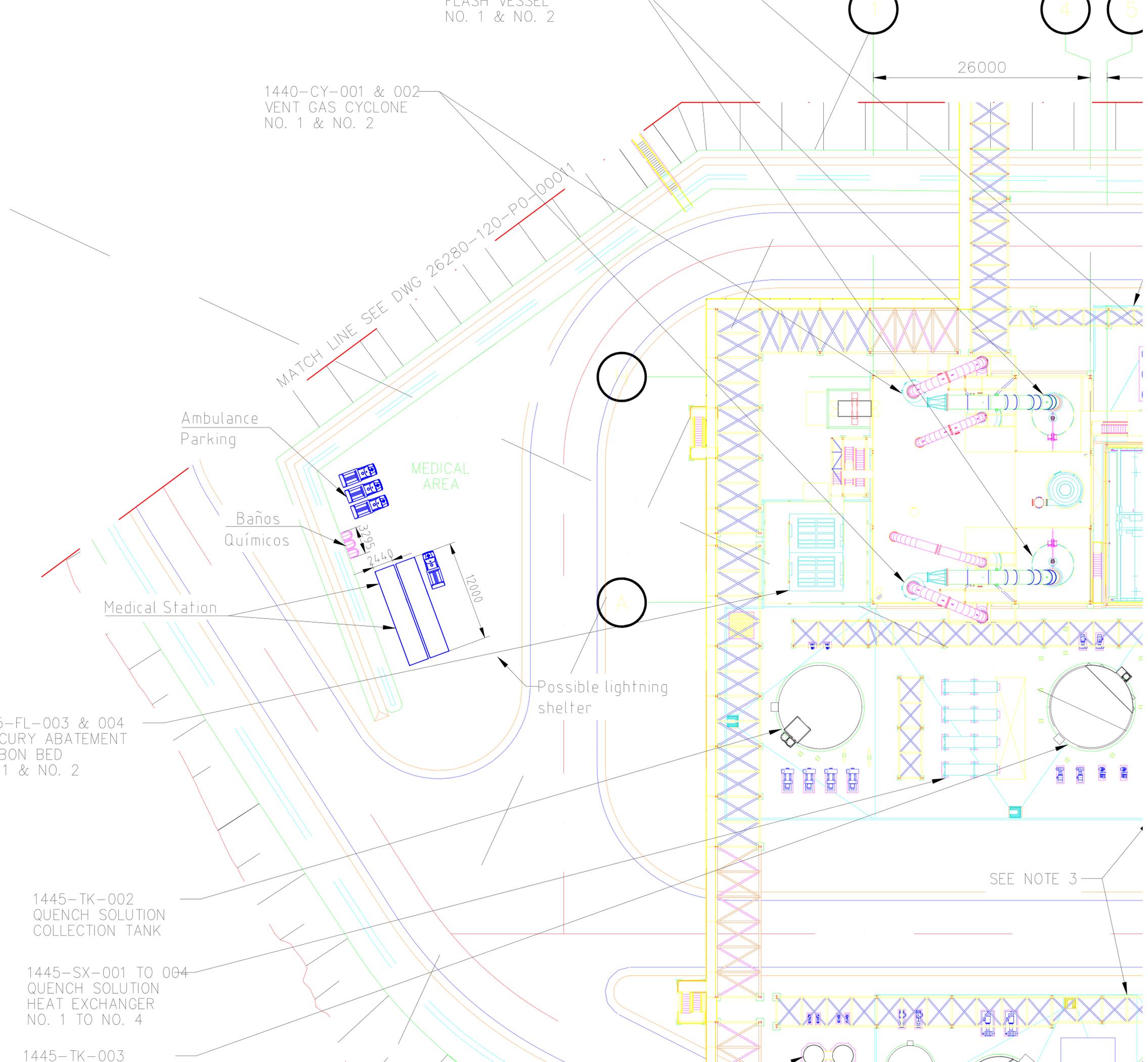
1445-FL-003 & 004  
MERCURY ABATEMENT  
CARBON BED  
NO. 1 & NO. 2

1445-TK-002  
QUENCH SOLUTION  
COLLECTION TANK

1445-SX-001 TO 004  
QUENCH SOLUTION  
HEAT EXCHANGER  
NO. 1 TO NO. 4

1445-TK-003

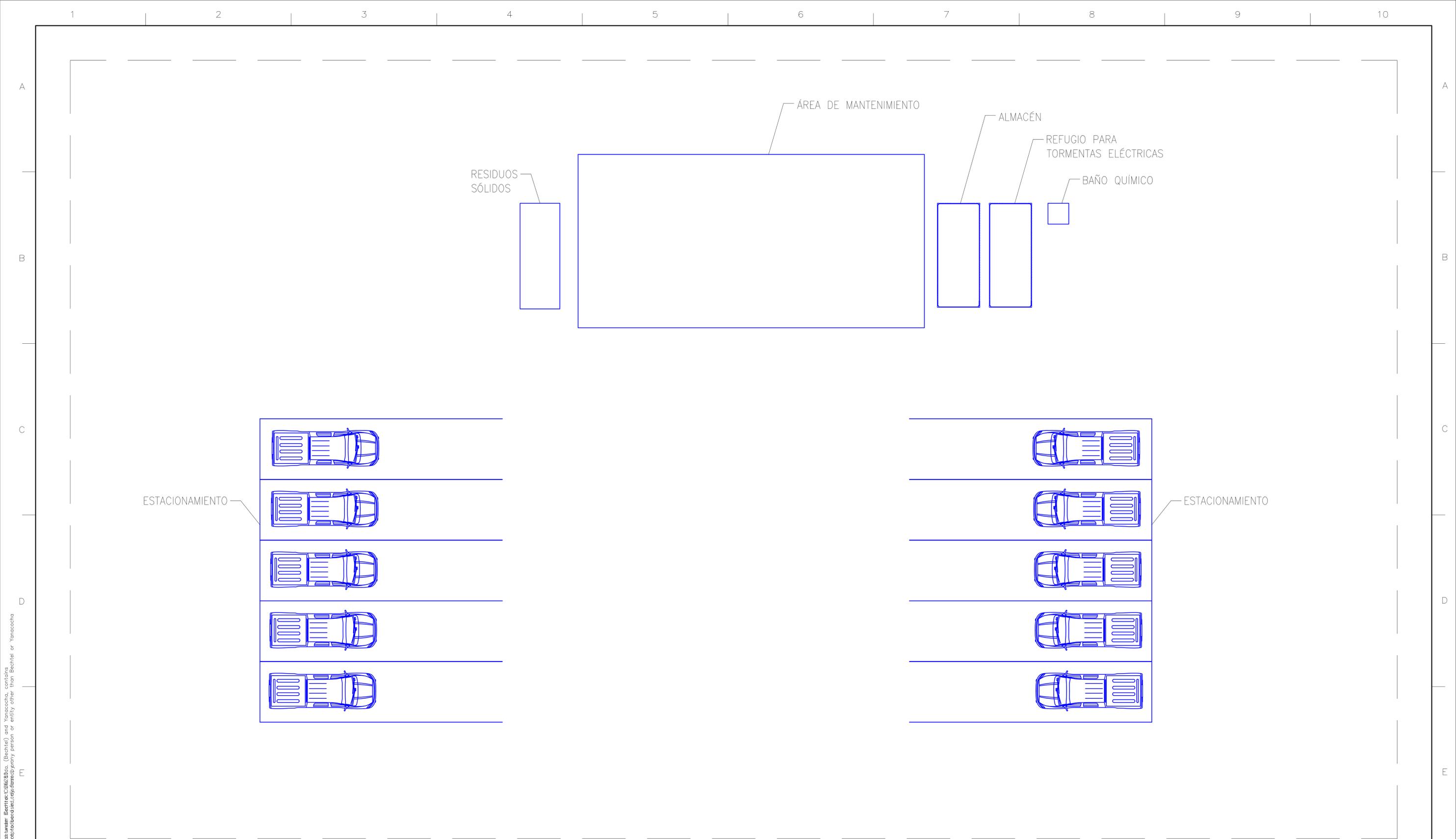
SEE NOTE 3







## **Áreas de mantenimiento preventivo**



VISTA PLANTA  
ESC. S/E

26280\_A1-YANA.dwg - 841 mm x 594 mm  
 Confidencial. © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared by Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha, contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be disclosed to any person or entity other than Bechtel or Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS	AM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
A	17-MAY-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	RR	AB	RR			

YANACOCHA	YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE S/E	DATE
	ENG. MANAGER:		DESIGNED A. HERRERA BY: A. HERRERA	17-MAY-22
	PROJ. MANAGER:		CHECKED R. RAMIREZ BY: R. RAMIREZ	
			ENG. MANAGER: R. RAMIREZ	

**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA

**Newmont**  
YANACOCHA

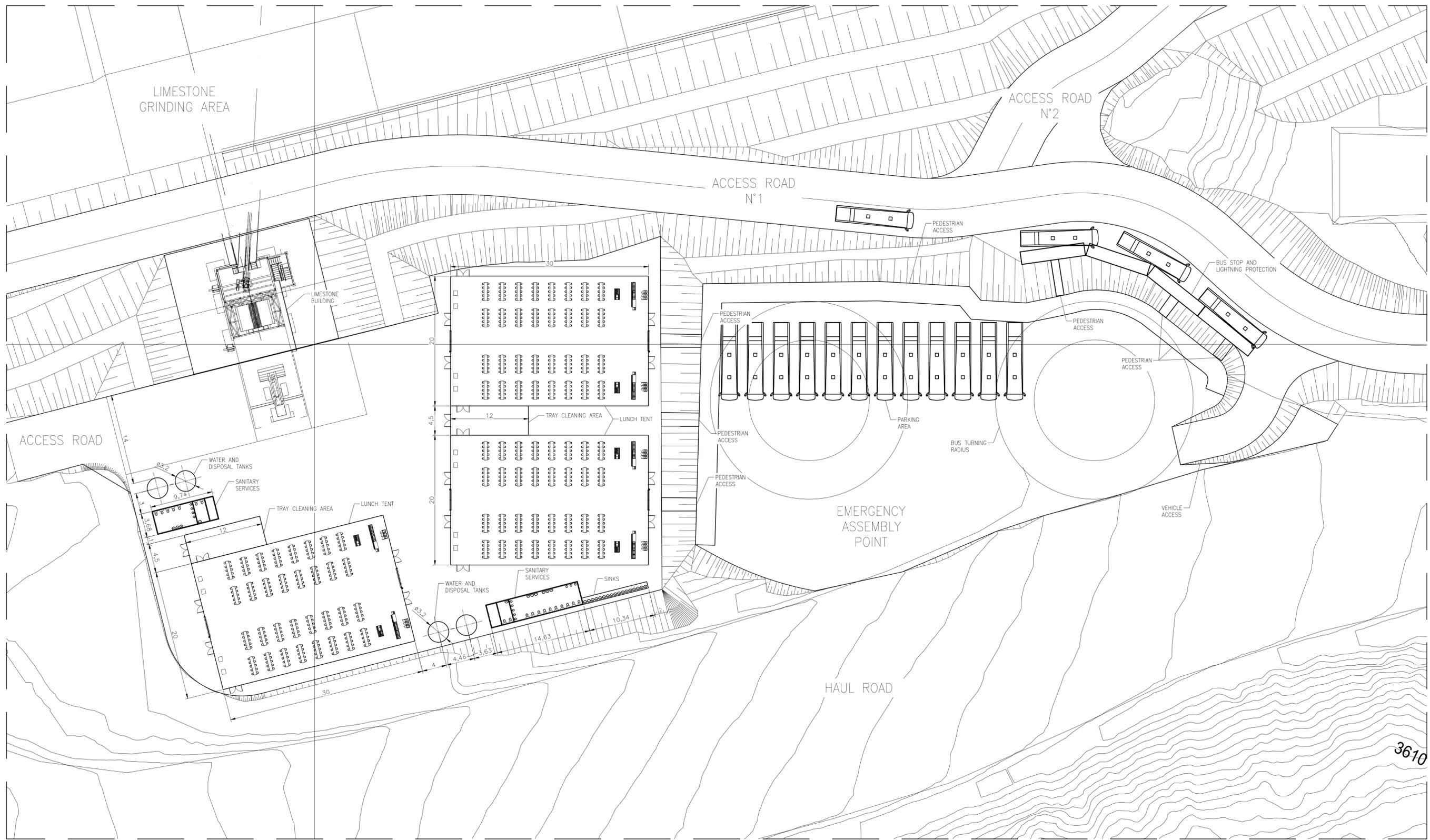
PROJECT: YANACOCHA SULFIDES DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY

TITLE: LAYOUT DISTRIBUCIÓN TIPO DE ÁREAS DE MANTENIMIENTO

DRAWING NO.: 26280-320-P1-0000-00010

REV. A

## **Comedores**



PLAN VIEW  
ESC. 1:3500

- 1.- COORDINATES AND ELEVATIONS IN METERS.
- 2.- LOCAL COORDINATE SYSTEM.

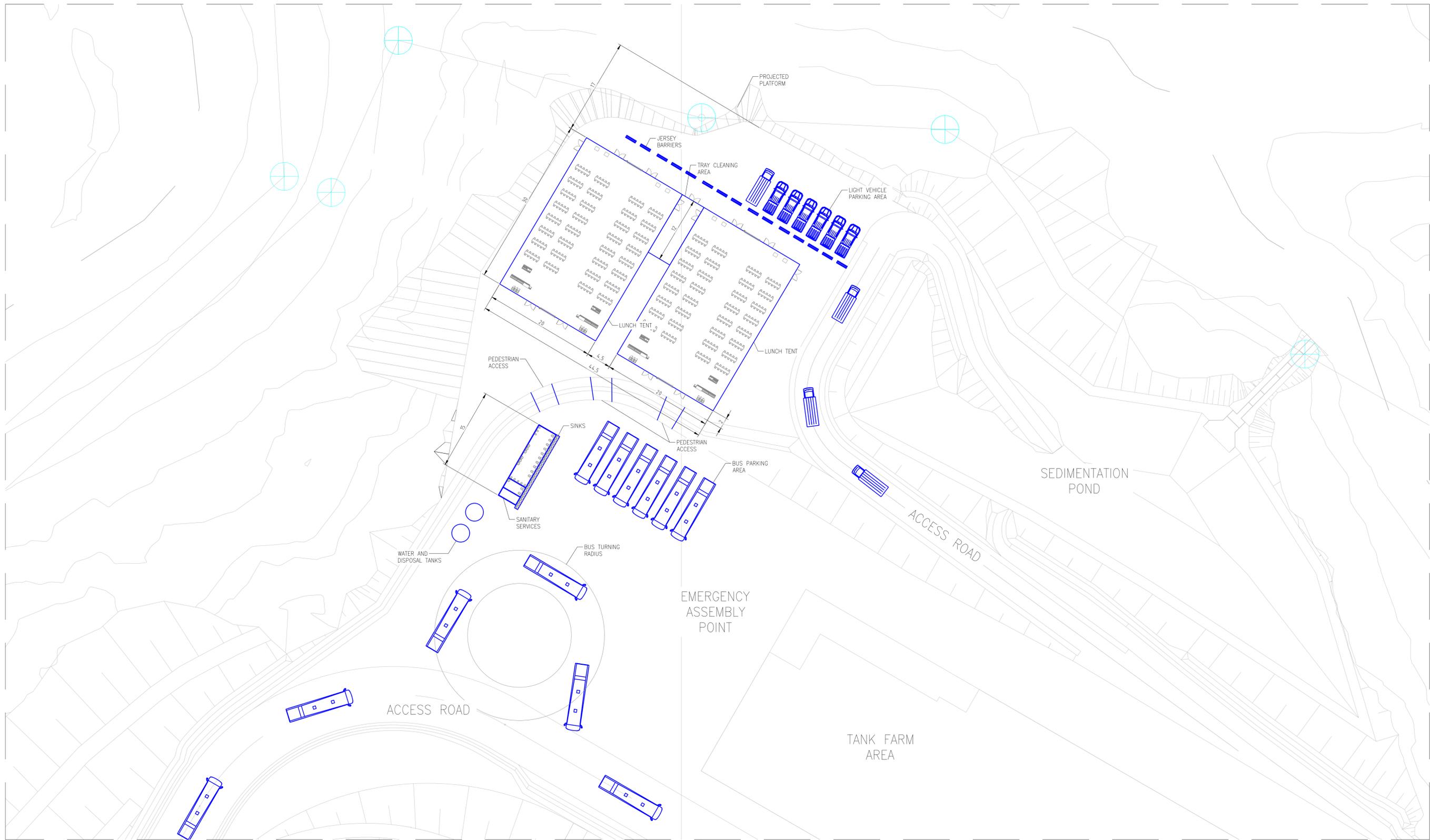


YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE 1:1500	DATE
ENG. MANAGER:		DESIGNED A. HERRERA	DRAWN A. HERRERA
PROJ. MANAGER:		CHECKED R. RAMIREZ	EGS: A. BRITO
		PT. ENG./A.MOR:	R. RAMIREZ
		ENG. MANAGER:	R. RAMIREZ

PROJECT: YANACOCHA SULFIDES DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY  
 TITLE: LAYOUT LQ LUNCH TENTS LOCATION  
 DRAWING N°: 26280-320-P1-0000-00008

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS.	AM.	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
A	25-APR-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	RR	AB	RR			

Confidential © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared by Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha, contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be disclosed to any person or entity other than Bechtel or Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.  
 26280-A1-YANA.dgn - 841 mm x 594 mm



PLAN VIEW  
ESC. 1:3000

Confidential. © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared under contract 26280, is the property of Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha, and contains information confidential and/or proprietary to Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.  
 26280\_A1-YANA.dgn - 841 mm x 594 mm

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS	AM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
B	17-MAY-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	RR	AB	RR			
A	25-APR-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	RR	AB	RR			

1.- COORDINATES AND ELEVATIONS IN METERS.  
 2.- LOCAL COORDINATE SYSTEM.

**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA APPROVAL: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_  
 ENG. MANAGER: \_\_\_\_\_  
 PROJ. MANAGER: \_\_\_\_\_

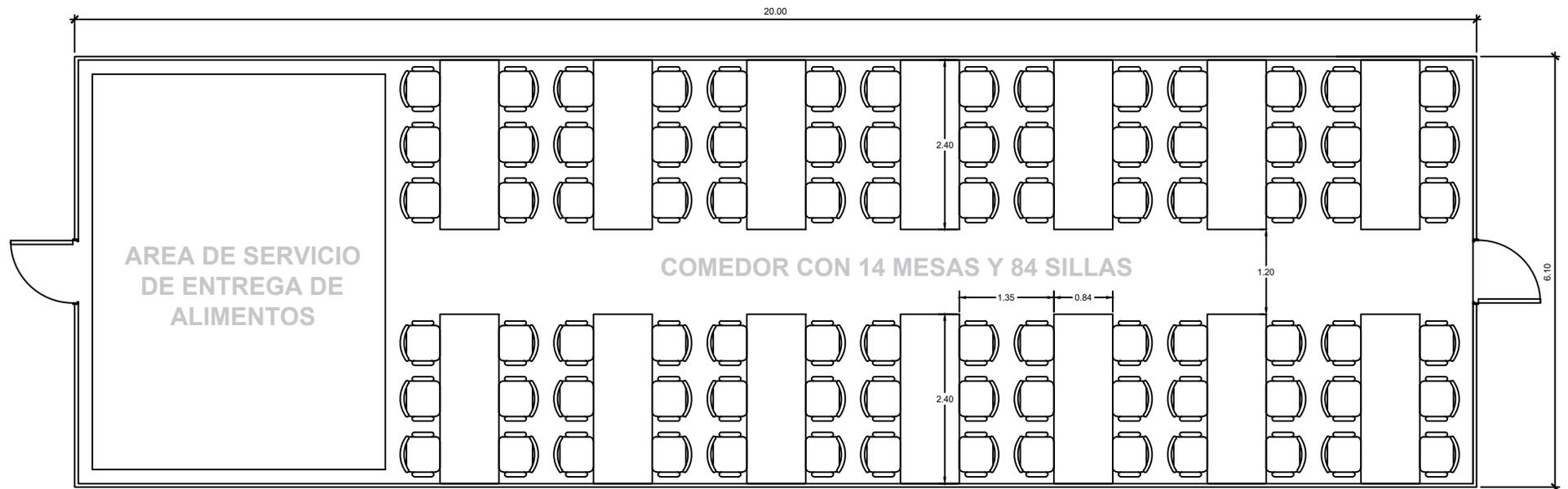
SCALE 1:1500  
 DESIGNED BY: A. HERRERA  
 CHECKED BY: R. RAMIREZ  
 P. ENG./A. MGR.: R. RAMIREZ  
 DRAWN BY: A. HERRERA  
 EGS: A. BRITO  
 R. RAMIREZ

**Newmont**  
YANACOCHA

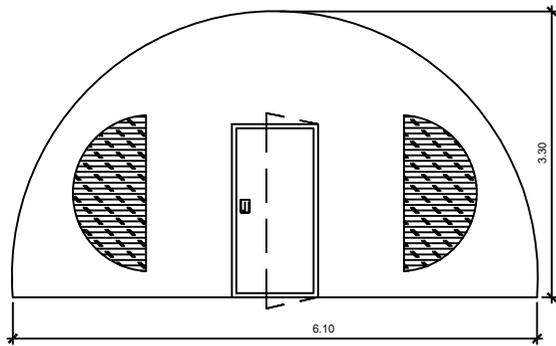
PROJECT: YANACOCHA SULFIDES DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY  
 TITLE: LAYOUT LQW LUNCH TENTS LOCATION

DATE: \_\_\_\_\_ \$DATE\$  
 FILE: \_\_\_\_\_ \$FILES\$  
 TIME: \$TIMES\$  
 USER: \$USERNAMES\$

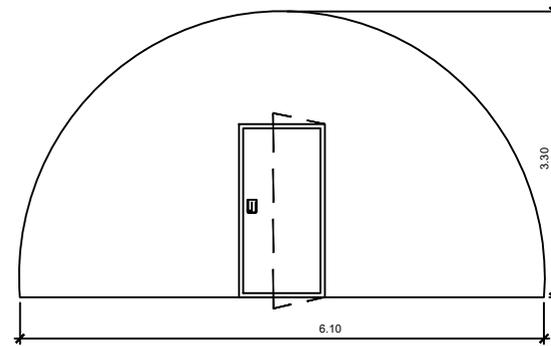
Job No. 26280  
 26280-320-P1-0000-00009  
 REV. B



VISTA EN PLANTA

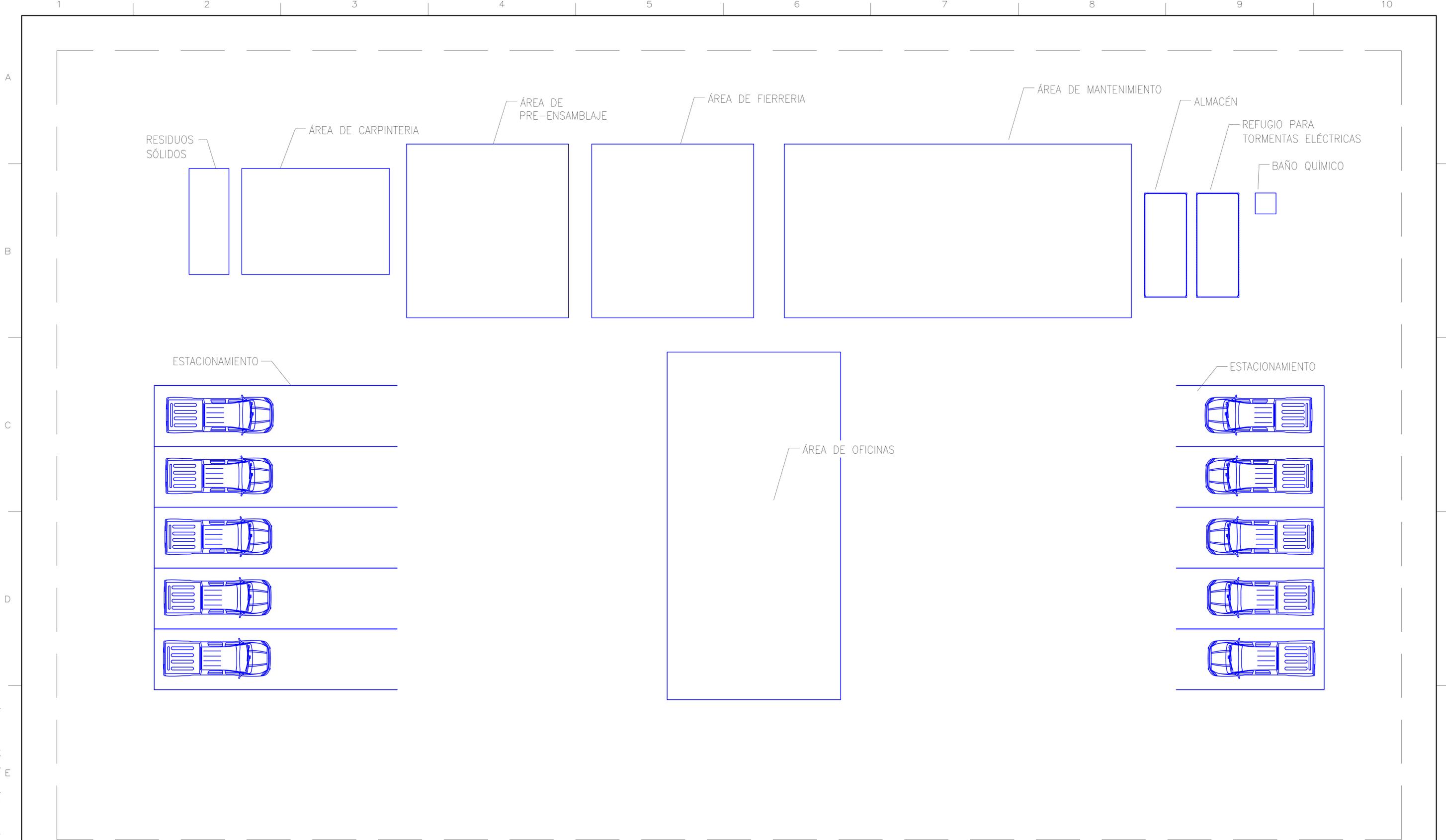


VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

**Áreas auxiliares**



VISTA PLANTA  
ESC. S/E

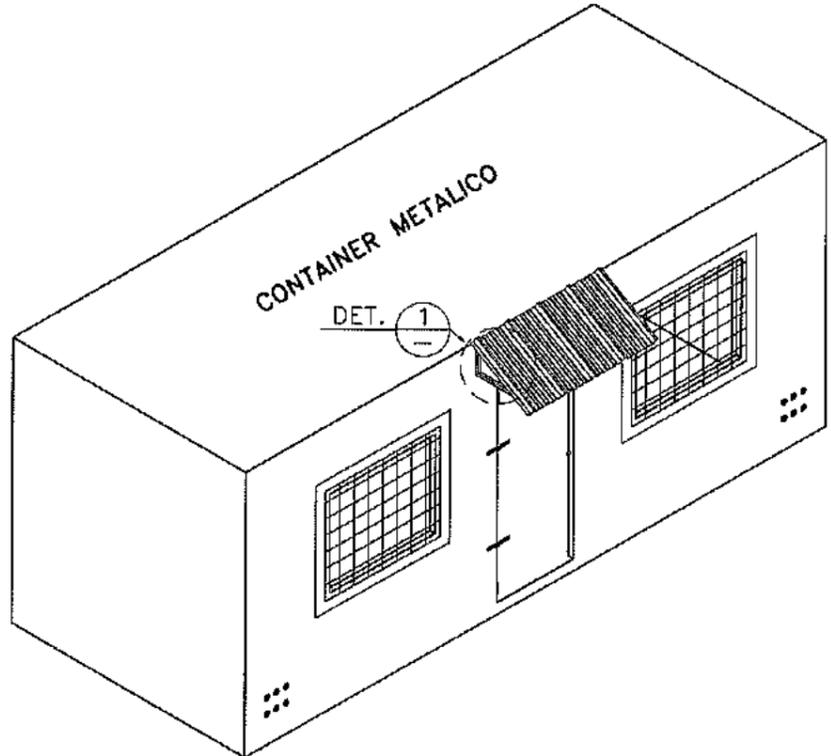
26280\_A1-YANA.dwg - 841 mm x 594 mm  
 Confidencial. © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared under contract 26280, is the property of Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha. It contains information confidential and/or proprietary to Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha. It is not to be distributed, copied, or used in any way without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS	AM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER
A	17-MAY-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	RR	AB	RR		

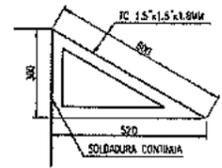
NOTES	

<b>Bechtel Chile Ltda.</b>				PROJECT: YANACOCHA SULFIDES DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY	
YANACOCHA	YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE S/E	DATE	TITLE: LAYOUT DISTRIBUCIÓN TIPO DE ÁREAS AUXILIARES
	ENG. MANAGER:		DESIGNED BY:		
	PROJ. MANAGER:		CHECKED BY:		
			PT. ENG./A.WGR:		
			ENG. MANAGER:		
Job No. 26280				DRAWING NO.:	
				REV. A	

# REFUGIO PARA TORMENTAS ELECTRICAS SIN INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES



ISOMETRICO  
ESC.: 1/25

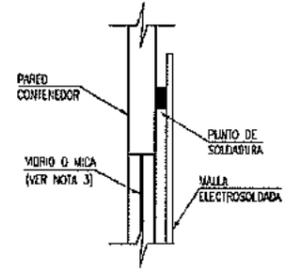


DETALLE 1  
S/N



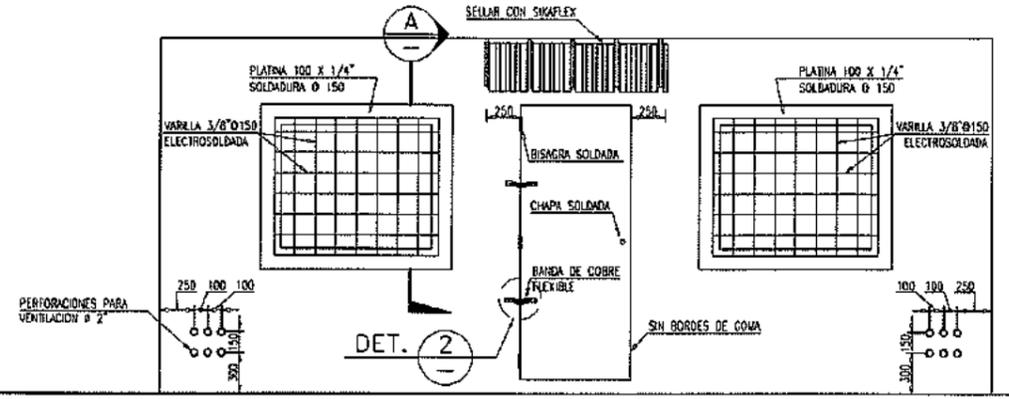
BANDA DE COBRE FLEXIBLE

DETALLE 2  
S/N

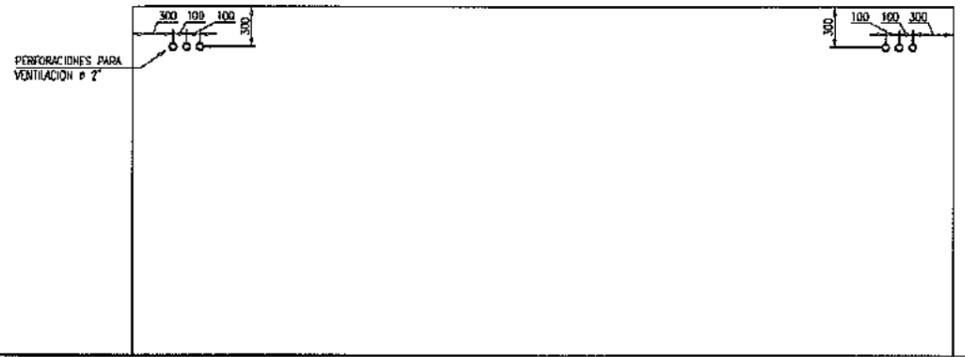


DETALLE DE VENTANA

SECCION A  
ESC.: 1/5



FRONTAL  
ESC.: 1/25



POSTERIOR  
ESC.: 1/25

- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MILIMETROS
  - 2.- DE PREFERENCIA COLOCAR EL CONTENEDOR SOBRE SUELO NIVELADO
  - 3.- EN TORMENTA ELECTRICA MANTENER PUERTAS Y VENTANAS CERRADAS
  - 4.- NO SE TENDRAN INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES
  - 5.- LAS BANDAS DE COBRE DEBEN ESTAR FIRMEMENTE EMPERNADAS
  - 6.- YANACOCHA NO ASUME RESPONSABILIDAD POR EL EMPLEO DEL REFUGIO NI GARANTIZA SU EFICIENCIA
  - 7.- LEER SOW-DF-0000-6-15-001

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS.	REV.	APROB. 1	APROB. 2	CONSERVACION Y RESPONSABILIDAD LEGAL
		A	08NOV07	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	V.C.	F.B.	G.G.	M.R.	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE INVERSA YANACOCHA S.R.L. (INVERSA) SU USO SIN PREVIA AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER ADAPTACION O MODIFICACION DE LA INFORMACION O DEL PLANO SERA A SOLO RIESGO Y SIN NINGUNA OBLIGACION O RESPONSABILIDAD LEGAL POR INVERSA.
		B	16NOV07	EMITIDO PARA APROBACION DEL CLIENTE	V.C.	F.B.	G.G.	M.R.	
		D	15NOV07	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	V.C.	F.B.	G.G.	M.R.	

**Yanacocha**

DESARROLLO DE PROYECTOS

AFE:

DESARROLLADO:	NOMBRE:	FECHA:
	V. CACHO	08 NOV 07
REVISADO:	F. BARTOLO	16 NOV 07
APROB. 1:	G. GUERRERO	19 NOV 07
APROB. 2:	M. REARO	19 NOV 07

**YANACOCHA PROJECT 2007**

YANACOCHA  
REFUGIO PARA TORMENTAS ELECTRICAS  
CONTENEDOR SIN INSTALACION ELECTRICA  
ARREGLO GENERAL

ESCALA	INDICADA	NUMERO DE PLANO	REV.
		0000-2-15-003	0

**Poza**

**Memoria descriptiva**

**BECHTEL CHILE LTDA.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS DE MINERA YANACOCHA - REUBICACION DE TUBERIAS EN AREA PLS POND**

**YANACOCHA SULFIDES  
DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY**

**MINERA YANACOCHA**

poza							
B	05-09-22	Revisión interna	MF	PR	AB	AB	
A	27-07-22	Revisión Interna	DP	PR	AB	AB	
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>REASON FOR REVISION</b>	<b>BY</b>	<b>CHECK</b>	<b>EGS</b>	<b>PE/PEM</b>	<b>CLIENT</b>
				<b>JOB No. 26280</b>		<b>Page 1 of 12</b>	
				<b>Document No.</b> 26280-320-30R-C01-XXXX		<b>REV.</b> A	

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.

Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. This document prepared under Contract 26280 between Bechtel Chile Ltda. and Minera Yanacocha S.R.L., contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel or Minera Yanacocha S.R.L. without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.

## TABLA DE CONTENIDOS

### Contents

TABLA DE CONTENIDOS	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO	3
3. ALCANCE DE TRABAJO	3
4. Ubicación	3
5. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	4
6. EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA REQUERIDA	7
7. METRADOS	8
8. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	8
9. Mano de Obra	8
10. Demanda de agua	8
11. MANEJO Y DISPOSION DE MATERIALES	9
12. ANEXOS	9

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.

Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. All rights reserved.

## 1. INTRODUCCIÓN

Minera Yanacocha S.R.L. (en adelante MYSRL) contempla la construcción del Proyecto Yanacocha Sulfuros, el cual le permitirá optimizar su operación y adecuarse a las expectativas de su actual plan de minado que incluye la extracción y beneficio de mineral sulfurado con contenido de oro, plata y cobre obtenido de los yacimientos Chaquicocha Subterránea (Underground) y Yanacocha Verde.

El presente documento corresponde a una memoria descriptiva exclusivamente al alcance de la Reubicación de tuberías en el área de PLS POND, dentro del marco del proyecto Yanacocha Sulfuros Etapa 3.

El límite de baterías del alcance de este documento comprende las instalaciones de la planta de cal correspondientes a chancado y preparación de lechada, desde la recepción de los camiones de cal gruesa, almacenamiento, chancado y transporte neumático; y la planta de preparación de lechada de cal LQ AWTP hasta la alimentación del estanque de almacenamiento existente, para la presente fase de estudio. La distribución de lechada de cal a los puntos de consumo desde este estanque existente queda fuera del alcance de este documento y formará parte del Proyecto Sulfuros.

## 2. OBJETIVO

Presentar la descripción de los trabajos de la Reubicación de tuberías en el área de PLS POND. Esta memoria servirá de soporte para la gestión de la VPO y PMAS para la ejecución de los trabajos descritos en el presente documento

## 3. ALCANCE DE TRABAJO

El alcance correspondiente a la Reubicación de tuberías en PLS POND comprende:

- Retiro de tuberías de HDPE.
- Instalación de Tuberías de HDPE.
- Generación de Tie-ins en tuberías de HDPE.

Los trabajos consideran actividades a realizar a nivel de suelo y otra parte correspondiente a los elementos enterrados que están tanto en uso como fuera de servicio.

## 4. UBICACIÓN

El Proyecto Yanacocha Sulfuros está ubicado a 25 km al norte de la ciudad de Cajamarca en Perú, aproximadamente a 800 km al noreste de Lima. La planta de procesos se encuentra a una elevación de aproximadamente 3,600 metros.

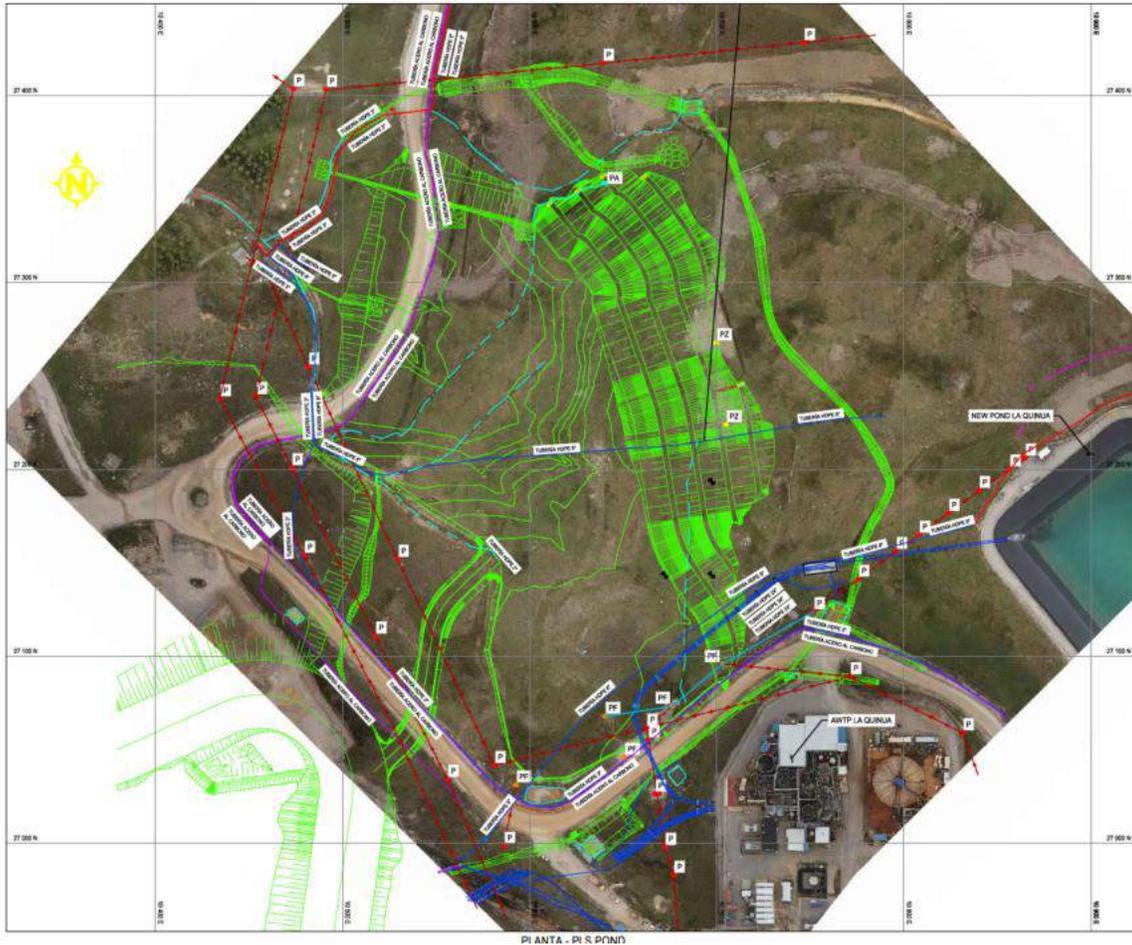


Ilustración 1: Ubicación referencial, ortofoto.

## 5. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

### 5.1. Retiro de tuberías de HDPE:

Comprende el retiro de interferencias, tuberías de aguas acidas 8" y 12", dentro del área de influencia de los futuros trabajos de movimiento de tierras, estas tuberías se encuentran tanto en servicio como fuera de servicio.

Se considerará planes contingencia ante los riesgos asociados al manipuleo y fluido de las tuberías en funcionamiento.

Para el retiro de tuberías fuera de servicio se procederá al corte de estas en tramos que puedan ser trasladados a los puntos de acopio definidos.

Para el retiro de tuberías en servicio previamente se debe instalar un tramo nuevo de tubería, con una nueva ruta, posteriormente se realizarán los Tie-in, entre la línea existente y la nueva línea, para lo cual se implementará un plan de contingencia que incluya los controles a aplicar ante los riesgos asociados a esta actividad.

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.

Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. All rights reserved.

Posteriormente se realizará el retiro de las tuberías antiguas, considerando el tipo de fluido y la disposición final de este.

## 5.2. Instalación de Tuberías de HDPE:

Se considera todo lo necesario para el montaje de los sistemas de tuberías a reubicar, metálicas y no metálicas, de servicios y Procesos del Proyecto, incluyendo componentes tales como tubería, fittings, spools, soportes, elementos en línea, y cualquier otro componente integrado en la línea.

**Traslado:** Incluye el transporte de los materiales de la disciplina tuberías desde los patios de almacenamiento de BECHTEL hasta el punto de instalación como destino final. BECHTEL entrega los materiales sobre camión en sus bodegas y patios.

**Control dimensional:** Verificación física previa al montaje de las dimensiones principales de los componentes más relevantes a montar según su diámetro, geometría y todo componente que pudiera impactar de manera significativa en la actividad de montaje posterior. Dicha verificación incluirá suportación integrada al piping o spool y distancias entre puntos de trabajo relevantes para el armado en terreno, entre otros. Además, incluirá el chequeo cruzado de la información de levantamiento con los planos de los elementos o componentes principales o relevantes del piping, con la finalidad de evitar interferencias durante el montaje.

**Fabricación y armado:** Considera las labores de corte, biselado (según aplique), termo fusionado o soldado, para preparar y preensamblar las tuberías antes de su instalación sobre Terreno, soportaría y/o trinchera, según aplique.

**Montaje:** Considera las maniobras de izaje, manipuleo, estiba, colocación en el lugar de instalación, alineamiento y nivelación inicial, instalación de suportación para diámetros desde 8" hasta 12". Incluye el suministro y colocación de los soportes temporales necesarios para el montaje.

**Pintura:** Considera la preparación de la superficie o limpieza, aplicación de pintura, controles y evidencia, de acuerdo con las especificaciones técnicas y normativa aplicable.

**END e Inspección Final:** Corresponde a la realización de los ensayos no destructivos (END), ensayos destructivos y la inspección final de las líneas y sistemas de tuberías según especificado, previo a la realización de leak testing. Los ensayos y pruebas serán del tipo radiografía, ultrasonido, tintas penetrantes, partículas magnéticas, visual, una combinación de ellos u otro especificado por el diseño o el fabricante. Para el caso de uniones termo fusionadas de HDPE, los ensayos incluirán pruebas destructivas de algunas juntas según especificado. La inspección final incluye la limpieza interior de los sistemas de cañerías. Se incluye en esta partida el secado interior de las líneas cuando se especifique. Incluye, además, la verificación de elementos requeridos en el circuito según diseño.

## 5.3. Generación de Tie-in de HDPE:

Comprende las actividades de generación de Tie-ins entre las tuberías existentes y las nuevas líneas, para lo cual se deben implementar los controles necesarios para el manejo de agua contenidas dentro de las tuberías existentes.



LINEA	DESCRIPCION	FLUIDO	USO	PROPIETARIO
T0	TUBERIA HDPE 8"	Agua acida	En operación	Manejo de aguas
T1	ACERO AL CARBONO 12"	Raw Water (WRA)	Fuera de Servicio	Procesos
T2	ACERO AL CARBONO 12"	Treated Water (WT)	En operación	Procesos
T3	TUBERIA HDPE 8"	Agua acida	En operación	Manejo de aguas
T4	TUBERIA HDPE 12"	Por confirmar	En operación	Manejo de aguas
T5	TUBERIA HDPE 3"	Agua acida	Por confirmar	Manejo de aguas
T6	TUBERIA HDPE 3"	Agua acida	Por confirmar	Manejo de aguas
T7	TUBERIA HDPE 6"	Por confirmar	Por confirmar	Por confirmar
T8	TUBERIA HDPE	Por confirmar	Por confirmar	Por confirmar
T9	TUBERIA HDPE 3"	Agua acida	Fuera de Servicio	Por confirmar
T10	TUBERIA HDPE 16"	Agua que va a la poblacion	Por confirmar	Poblacion
T11	TUBERIA HDPE 12"	Agua que va a la poblacion	Por confirmar	Poblacion
T12	TUBERIA HDPE 12"	Agua que va a la poblacion	Por confirmar	Poblacion
T13	TUBERIA HDPE 6"	Por confirmar	Fuera de Servicio	Por confirmar

*Ilustración 3: Descripción de tuberías PLS POND.*

## 6. EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA REQUERIDA

Con referencia a los trabajos descritos en los ítems anteriores, se tiene el siguiente resumen de los equipos de construcción más representativos a utilizar:

EQUIPO	CANT
CAMION GRÚA 12 tn	1
CAMION GRÚA 22 tn	1
VOLQUETE DE 15m3	1
RETROEXCAVADORA	1
CAMION PLATAFORMA	1
MAQUINA DE SOLDAR	2
EQUIPO DE OXICORTE	2
MÁQUINA DE TERMOFUSIÓN 6" - 20"	1
MÁQUINA DE TERMOFUSIÓN 12" - 24"	1
CAMIONETA	1
BUS	1
SPRINTER	1
GRUPO ELECTRÓGENO 10 KVA	1
GRUPO ELECTRÓGENO 30 KVA	1
GRUPO ELECTRÓGENO 50 KVA	1
EXCAVADORA	1

*Ilustración 4: Relación de Equipos.*

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.

## 7. METRADOS

Con referencia a los trabajos descritos en los ítems anteriores, se tiene el siguiente resumen de las actividades y cantidades más representativas a ejecutar:

A continuación, se resume la actualización de las cantidades correspondientes a los trabajos:

### Retiro de tuberías:

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad
1	Tubería HDPE SDR 17 $\phi$ 8"	ML	600
2	Tubería HDPE SDR 17 $\phi$ 12"	ML	600

### Instalación de tuberías:

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad
1	Tubería HDPE SDR 17 $\phi$ 8"	ML	1120
2	Tubería HDPE SDR 17 $\phi$ 12"	ML	1120

## 8. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA

Se contara con generadores de 50, 30, 10 KVA; para el suministro de energía para las actividades de corte y soldadura de tuberías.

## 9. MANO DE OBRA

La mano de obra directa requerida se estima en un pico de 25 personas en un régimen de 14x7, incluyendo los relevos.

## 10. DEMANDA DE AGUA

La demanda de agua para la etapa de construcción corresponde a agua potable para consumo del personal y agua para el control de polvo.

Se ha estimado que el consumo de agua potable será de 4 lt/pers-d, equivalente a 35 m3. La provisión de agua en esta etapa se realizará mediante bidones de agua.

Para las faenas de construcción y control de polvo se ha estimado una demanda de 16 m3/d.

## 11. MANEJO Y DISPOSION DE MATERIALES

Las obras de construcción generarán residuos sólidos y líquidos. Los residuos sólidos generados durante esta etapa serán almacenados temporalmente en un área designada y habilitada para esto, para luego ser transportados a la Estación Central de Residuos (ECR). Desde esta instalación, los residuos serán transportados y dispuestos finalmente por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) y/o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) debidamente registrada ante Ministerio del Ambiental (MINAM).

Los residuos líquidos corresponden a los residuos de los baños portátiles y pruebas hidráulicas. Los residuos de los baños portátiles serán retirados serán transportados por una Empresa Operadora autorizada quien los llevará a la planta de tratamiento de aguas servidas que actualmente opera en la U. Minera para tal efecto. Los desechos de pruebas hidráulicas serán colectados y llevados a las plantas de tratamiento de aguas ácidas Generación y manejo de residuos

Los residuos sólidos generados durante esta etapa de faena serán segregados y clasificados temporalmente en un área dentro de la zona de trabajo en recipientes de acuerdo con el código de colores establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019. Estos serán recolectados periódicamente al botadero de la La Quinoa

Los residuos líquidos corresponden a los residuos de los baños portátiles. Los residuos de los baños portátiles serán retirados serán transportados por una Empresa Operadora autorizada quien los llevará a la planta de tratamiento de aguas servidas operada por MYSRL.

## 12. ANEXOS

Los planos de disposición (Layout) se adjuntan en el Anexo y son los siguientes:

- YAN-HS-STA-026 Rev 09 - Excavaciones y Zanjas
- 26280-320-C4K-0311-00003 – Fiel Sketch PLS POND – Levantamiento de interferencias arreglo general - planta.



KEY PLAN

LEYENDA

- TUBERÍAS HDPE EXISTENTES (FLUIDO DEFINIDO)
- TUBERÍAS HDPE EXISTENTES (FLUIDO X DEFINIR)
- TUBERÍAS DE ACERO EXISTENTES
- LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES
- FIBRA ÓPTICA EXISTENTE
- P POSTES DE ELECTRICIDAD EXISTENTES
- PZ POSTES DE FIBRA ÓPTICA EXISTENTES
- PA PIEZOMETROS EXISTENTES
- PUNTO DE AFLORAMIENTO DE AGUA
- PLS POND PROYECTADA
- ZANJA DE DRENAJE SUPERFICIAL EXISTENTE
- LINEAS A REUBICAR
- LINEAS A RETIRAR

LINEAS

- T0 TUBERÍA HDPE 8" Agua ácida. Viene de Sub estación de bombeo LQ-2,22.9 Kv. En operación (Manejo de aguas Esgardo Quispe).
- T1 CS Ø 12" RAW WATER (WRA) Stand by (Procesos Javier Cabrera).
- T2 CS Ø 12" TREATED WATER (WT). Viene de AWTP y va a planta de carbón/Tanque contraincendio. En operación (Procesos Javier Cabrera)
- T3 HDPE SDR 17 Ø 8" Agua ácida. Viene de la estación de bombeo y va hasta la poza de retención. (REF PLANO GMI-4760-5-19-001) (Interf Oeste viene de cerro negro) (UBICADA POR CALICATA) (Manejo de aguas)
- T4 HDPE SDR 17 Ø 12" (Interf Oeste viene de cerro negro) 4760-WMD-12"-LUF3-19069 (UBICADA POR CALICATA) (Manejo de aguas)
- T5 TUBERÍA HDPE 3", Agua ácida, vienen de LQ 1 y LQ3 (Por confirmar si están operación) (Manejo de aguas).
- T6 TUBERÍA HDPE 3", Aguas ácidas, vienen de LQ 1 y LQ3 (Por confirmar si están operación) (Manejo de aguas).
- T7 TUBERÍA HDPE 6"
- T8 TUBERÍA HDPE Ø (por confirmar comunicaciones)
- T9 TUBERÍA HDPE Ø3, Aguas ácidas", fuera de servicio, para retiro.
- T10 TUBERÍA HDPE Ø16" (Agua que va a la población)
- T11 TUBERÍA HDPE Ø12" (Agua que va a la población)
- T12 TUBERÍA HDPE Ø12" (Agua que va a la población)
- T13 TUBERÍA HDPE Ø 6, fuera de servicio, para retiro.

PLANO DE REFERENCIA:

26280-220-C0-0311-01035\_002 TOP SOIL REMOVAL OF THE PLATFORM PLS POND

NOTAS:

1. FECHA DE ORTOFOTO : 30/04/2022
2. LAS COORDENADAS MOSTRADAS ESTÁN EN METROS Y CORRESPONDEN AL SISTEMA LOCAL DE COORDENADAS DE MINERA YANACOCHA.
3. DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS.
4. LA ESCALA GRÁFICA MOSTRADA ES PARA FORMATO A-1, PARA FORMATO A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

EMITIDO PARA INFORMACIÓN



PLANTA - PLS POND  
ESC.:1/1000

The entire content of this document is property of BECHTEL and must be treated as confidential. This document is provided to the recipient only for the information and use of the recipient and is not to be distributed, copied, or used for any other purpose than that stated without the prior written consent of BECHTEL. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de BECHTEL y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su uso y no debe ser distribuido, copiado, o usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de BECHTEL. Todos los copias o extractos deben ser tratados en igual forma.



REV.	FECHA	DESCRIPCION	POR	REV.	APR.	YANAC
B	25-MAY-2022	EMITIDO PARA INFORMACIÓN	F.C.	V.A.	A.B.	
A	05-MAY-2022	EMITIDO PARA INFORMACIÓN	F.C.	V.A.	A.B.	

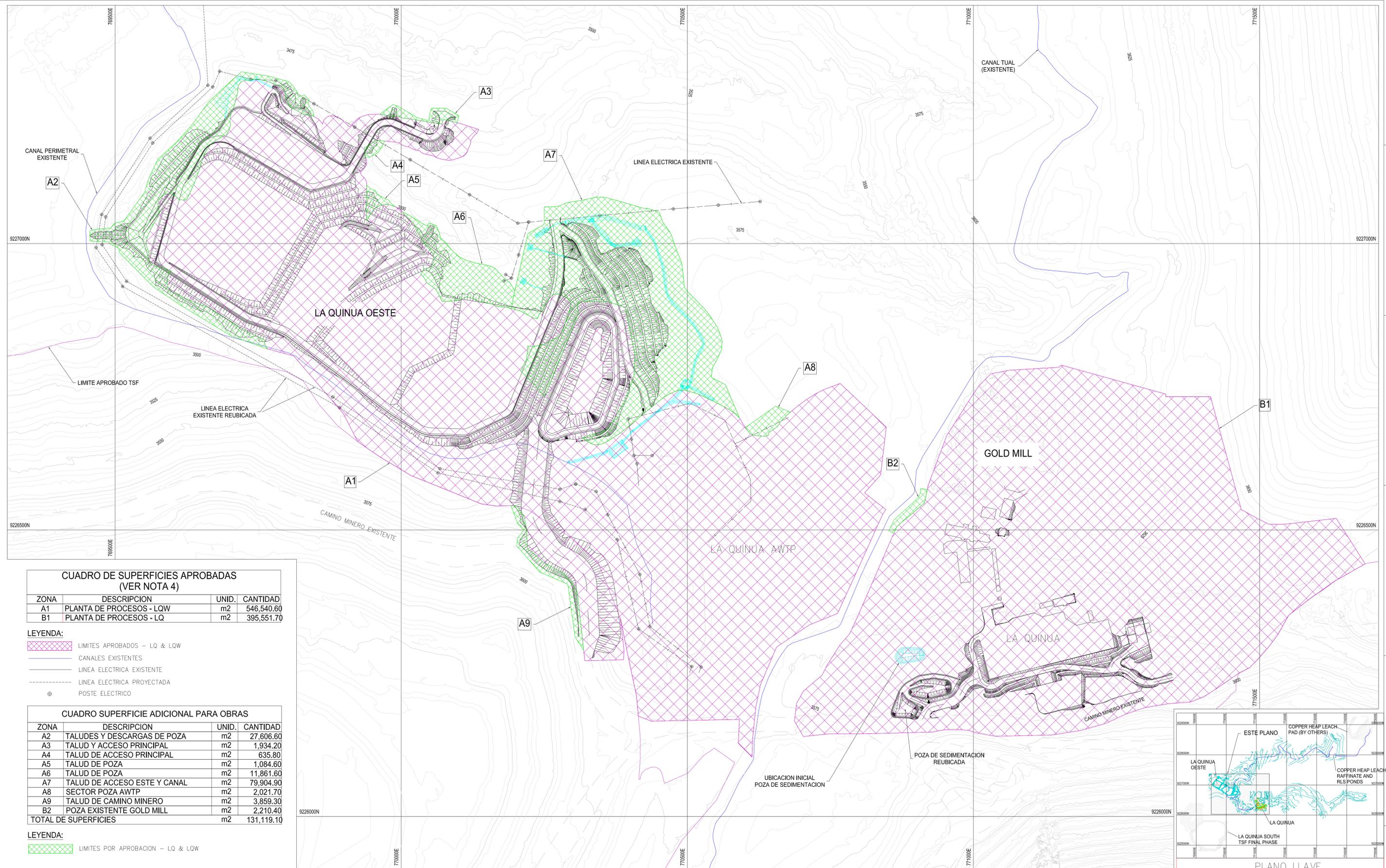
Título del Documento:

**PROYECTO SULFUROS**  
FIELD SKETCH  
PLS POND - LEVANTAMIENTO DE INTERFERENCIAS  
ARREGLO GENERAL - PLANTA

PROYECTO N°	26280	N° SWR :	SWR-00150
26280-320-C4K-0311-00003		REV.	K
ESCALA:	INDICADA		
HOJA No	1	DE	1

## **2. Ampliación de la Planta La Quinoa**

**Planos**



**CUADRO DE SUPERFICIES APROBADAS (VER NOTA 4)**

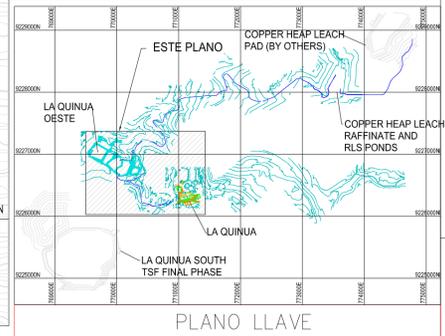
ZONA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
A1	PLANTA DE PROCESOS - LQW	m2	546.540,60
B1	PLANTA DE PROCESOS - LQ	m2	395.551,70

- LEYENDA:**
- LIMITES APROBADOS - LQ & LQW
  - CANALES EXISTENTES
  - LINEA ELECTRICA EXISTENTE
  - LINEA ELECTRICA PROYECTADA
  - POSTE ELECTRICO

**CUADRO SUPERFICIE ADICIONAL PARA OBRAS**

ZONA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
A2	TALUDES Y DESCARGAS DE POZA	m2	27.606,60
A3	TALUD Y ACCESO PRINCIPAL	m2	1.934,20
A4	TALUD DE ACCESO PRINCIPAL	m2	635,80
A5	TALUD DE POZA	m2	1.084,60
A6	TALUD DE POZA	m2	11.861,60
A7	TALUD DE ACCESO ESTE Y CANAL	m2	79.904,90
A8	SECTOR POZA AWTP	m2	2.021,70
A9	TALUD DE CAMINO MINERO	m2	3.859,30
B2	POZA EXISTENTE GOLD MILL	m2	2.210,40
<b>TOTAL DE SUPERFICIES</b>		<b>m2</b>	<b>131.119,10</b>

- LEYENDA:**
- LIMITES POR APROBACION - LQ & LQW



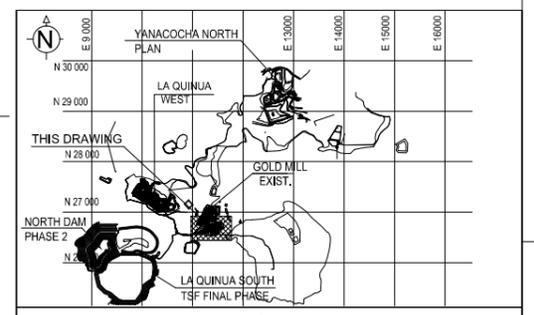
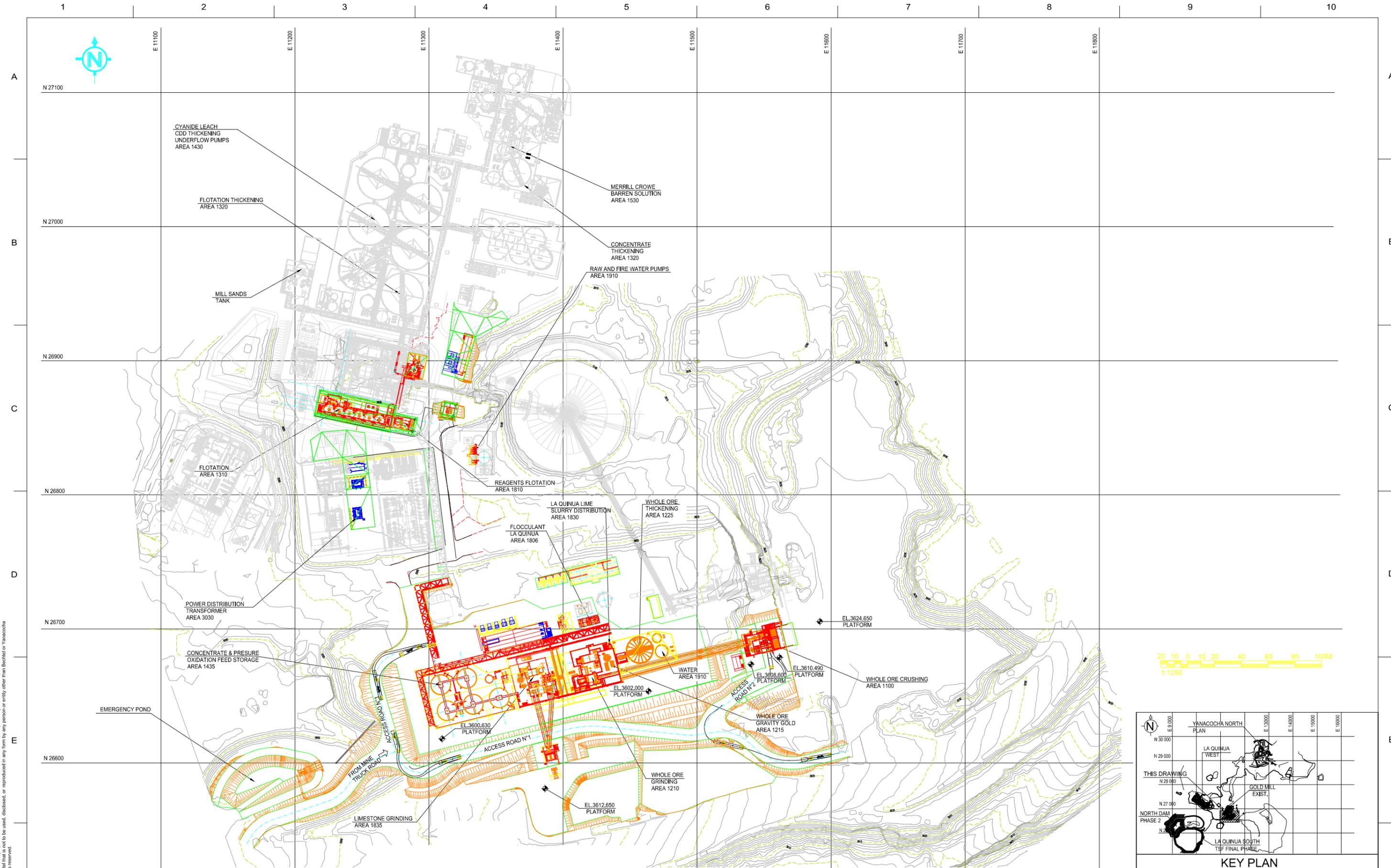
- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- LA CUADRICULA MOSTRADA SE BASA EN COORDENADAS UTM WGS84, ZONA 17M.
- LA TOPOGRAFIA EXISTENTE FUE PROPORCIONADA POR MYSRL EN SEPTIEMBRE DE 2019, ESTA TOPOGRAFIA FUE OBTENIDA DEL ARCHIVO PLANTA\_LQ\_TNLLAS Y RUTA\_01LAS (NEM-GC-000967).
- SUPERFICIE APROBADA SEGUN PLANO N 53164 26280-220-G6-1000-00001.

**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA	YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE 1/3000	DATE
ENG. MANAGER:			DERIVED E. MAGUÑA	SET 2022
PROJ. MANAGER:			CHECKED R. DURAN	ENG. E. MAGUÑA
			BY: F. ENGAÑANG	ENG. R. VALLEDOR
			ENG. MANAGER: I. CONTRERAS	ENG. M. MARDONES
				ENG. F. CERON

PROJECT: YANACOCHA SULFIDES PROJECT  
 TITLE: LA QUINUA & LA QUINUA OESTE LIMITES DE PERMISOS MEDIO AMBIENTALES PLANTA  
 DRAWING NO: 26280-220-G6-1000-01002  
 REV. 00B

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS/PE	AM/PEM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
B		EMITIDO PARA INFORMACION					N/A		
A	27-06-2022	EMITIDO PARA REVISION	E.M.	R.D.	R.V./J.C	P.M./R.F.C	PLANTA PROCESOS - AMPLIACIONES SOLICITADAS PARA HUELLAS APROBADAS	26280-220-G6-1000-00001	



KEY PLAN

**Yanacocha**

**PROCESS PLANT LA QUINUA PLOT PLAN**

26280-220-P1-1000-00201

- 1.- COORDINATES AND ELEVATIONS IN METERS.
- 2.- LOCAL COORDINATE SYSTEM.

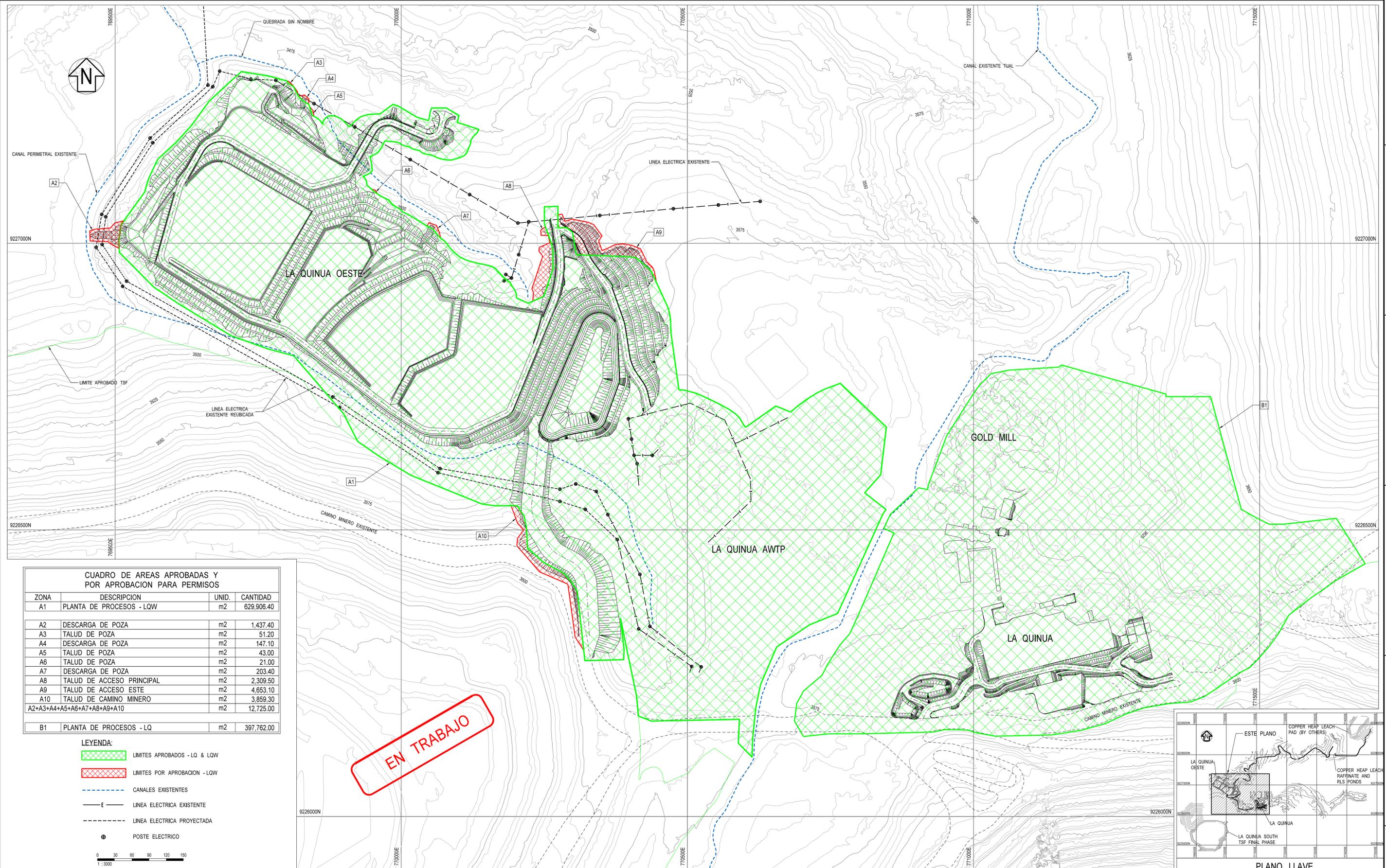
**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA	YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE	1:1250	DATE
ENG. MANAGER:			DESIGNED BY:	A.REYES	DRAWN BY:
PROJ. MANAGER:			CHECKED BY:	M.RAMIREZ	EGS:
			PROJ. ENGINEER:	P.MELENDEZ	DATE:
			ENG. MANAGER:	F.CERON	03-AUG-2020

PROJECT:	YANACOCHA SULFIDES DEFINITIVE FEASIBILITY STUDY
TITLE:	PROCESS PLANT LA QUINUA PLOT PLAN
DRAWING NO.:	26280-220-P1-1000-00201
DATE:	03-AUG-2020
SCALE:	1:1250
USER:	F.CERON

REV. No.	DATE	REVISION	BY	CHK.	EGS	PE/PEM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
U		ISSUED FOR STUDY	AR	MR	MR	PM/FC			
B	26-JUN-20	ISSUED FOR APPROVAL	AR	MR	MR	PM/FC			
A	18-MAY-20	ISSUED FOR REVIEW	AR	MR	MR	PM/FC	GENERAL - YANACOCHA SITE - SITE PLAN	26280-220-P1-1000-00200	

Confidencial © 2020 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared under Contract 26280 between Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha, contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel or Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.  
 26280\_A1-YANA.dgn - 841 mm x 594 mm



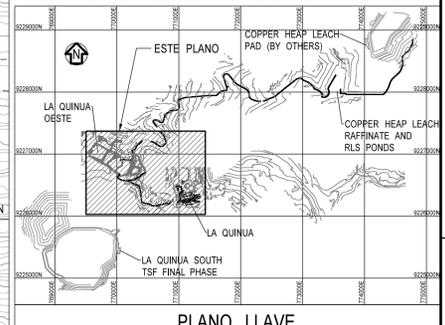
**CUADRO DE AREAS APROBADAS Y POR APROBACION PARA PERMISOS**

ZONA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
A1	PLANTA DE PROCESOS - LQW	m2	629.906.40
A2	DESCARGA DE POZA	m2	1.437.40
A3	TALUD DE POZA	m2	51.20
A4	DESCARGA DE POZA	m2	147.10
A5	TALUD DE POZA	m2	43.00
A6	TALUD DE POZA	m2	21.00
A7	DESCARGA DE POZA	m2	203.40
A8	TALUD DE ACCESO PRINCIPAL	m2	2.309.50
A9	TALUD DE ACCESO ESTE	m2	4.653.10
A10	TALUD DE CAMINO MINERO	m2	3.859.30
A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+A10		m2	12.725.00
B1	PLANTA DE PROCESOS - LQ	m2	397.762.00

- LEYENDA:**
- LIMITES APROBADOS - LQ & LQW
  - LIMITES POR APROBACION - LQW
  - CANALES EXISTENTES
  - LINEA ELECTRICA EXISTENTE
  - LINEA ELECTRICA PROYECTADA
  - POSTE ELECTRICO



EN TRABAJO



Rev. No.	DATE	EMITIDO PARA REVISION	REVISION	BY	CHK.	EGS/PE/AM/PM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
A									

1.- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.  
 2.- LA CUADRICULA MOSTRADA SE BASA EN COORDENADAS UTM WGS84, ZONA 17M.  
 3.- LA TOPOGRAFIA EXISTENTE FUE PROPORCIONADA POR MYSRL EN SEPTIEMBRE DE 2019, ESTA TOPOGRAFIA FUE OBTENIDA DEL ARCHIVO PLANTA\_LQ\_TN.LAS Y RUTA\_01.LAS (NEM-GC-000967).

**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA APPROVAL DATE SCALE 1/3000 DATE PROJECT: YANACOCHA SULFIDES PROJECT

ENG. MANAGER: R. DURAN DRAWN BY: EMAGUÑA MAYO 2022 TITLE: LA QUINUA & LA QUINUA OESTE LIMITES DE PERMISOS MEDIO AMBIENTALES PLANTA

PROJ. MANAGER: F. CONTRERASA, SCHROEDER ENG. MANAGER: F. GERON

Job No. 26280

**Newmont**  
YANACOCHA

DRAWING NO: 26280-220-G6-1000-01002 REV. A

DATE: FILE: SDATE: SFILES: TIME: STIME: USER: SUSERNAME: 10

Confidential © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document prepared under Contract 26280 between Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha contains information confidential and/or proprietary to Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha and is not to be used, disclosed or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel or Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved. 26280\_A1-YANACOCHA.dwg - 841 mm x 694 mm

### **3. Tuberías**

**Memoria descriptiva**

**BECHTEL CHILE LTDA.**

**PERMISOS**

**DESCRIPCIÓN DE SISTEMA TRANSPORTE EN  
TUBERÍAS DE LARGA DISTANCIA**

**26280-220-30R-K02-00554**

**YANACOCHA SULFIDES PROJECT**

**MINERA YANACOCHA**

**Válido para permisos**

REV.	FECHA	RAZON DE REVISION	POR	CHECK	EGS	PE/PEM	CLIENTE
V		Emitido para estudio	CC	CR/CV	CV	CP / FC	
U	30-SEP-2020	Emitido para estudio	TD	CP	CP	SR / FC	
A	10-SEP-2020	Emitido para revisión	TD	CP	CP	SR / FC	
						<b>JOB No. 26280</b> <b>Page 1 of 36</b>	
			<b>Documento No.</b> <b>26280-220-30R-K02-00554</b>			<b>REV.</b> <b>00V</b>	

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.

Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.

Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. This document prepared under Contract 26280 between Bechtel Chile Ltda. and Minera Yanacocha S.R.L., contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel or Minera Yanacocha S.R.L. without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.

Level 3 - Bechtel Internal and Selected External Distribution

## TABLA DE CONTENIDOS

### SECCIONES

1	INTRODUCCIÓN	5
2	OBJETIVOS Y ALCANCE	5
3	REFERENCIAS	6
4	TERMINOLOGÍA Y UNIDADES	6
5	TUBERÍAS DE LARGA DISTANCIA	8
5.1	Trinchera LQ - LQW	10
5.1.1	Tubería 1 - Transferencia Concentrado Alimentación Autoclave	12
5.1.2	Tubería 4 - Agua de proceso a estanque de agua de proceso Whole Ore	12
5.1.3	Tubería 8 - Transferencia de pulpa de Caliza	13
5.1.4	Tubería 14 - Suministro de agua Raw de LQ a Estanque de agua Raw LQW	14
5.2	Trinchera LQ CIC – Planta YN MC	14
5.2.1	Tubería 10 - Transferencia PLS de lixiviación de cianuro a YN MC	16
5.3	Trinchera Piscina PLS – CDL	16
5.3.1	Tubería 11 - Flujo de irrigación CDL	18
5.3.2	Tubería 12 - PLS del CDL a Piscina PLS	19
5.4	Trinchera Piscina PLS – YN MC	19
5.5	Trinchera YN MC – GM	20
5.5.1	Tubería 3 - CDL PLS a Estanque de Transferencia	22
5.5.2	Tubería 6 - Solución estéril o Barren a Detox cianuro	23
5.6	Trinchera GM - LQW	24
5.6.1	Tubería 2 - Transferencia RSN THK Underflow	26
5.6.2	Tubería 5 - Pulpa Lime Boil a Lixiviación cianurada	26
5.6.3	Tubería 15 - Agua contactada a Estanque de agua de enfriamiento HP	27
5.6.4	Tubería 16 - Transferencia de pulpa de cal a LQW	28
5.7	Trinchera GM – TSF LQ Sur	28
5.7.1	Tubería 7 - Pipelines de Mill Sands	30
5.8	Trinchera LQ CIC	31

5.8.1	Tubería 9 - Transferencia PLS Lixiviación de cianuro a LQ CIC	32
5.9	Trincheras LQW – LQ AWTP	32
5.9.1	Tubería 13 - Alimentación combinada AWTP	34
5.10	Trinchera LQW – EWTP	34
5.10.1	Tubería 17 – Agua permeada a LQW	35

## FIGURAS

Figura 5-1	Disposición de instalaciones de planta y trincheras.	9
Figura 5-2	Obra general de trinchera desde sitio LQ (letra A) hasta sitio LQW (letra B). El color rojo indica la trinchera nueva y el color rosa indica la trinchera extendida (Google Earth, 2022).	10
Figura 5-3	Arreglo N°2 y N°3 a trinchera.	11
Figura 5-4	Obra general de trinchera desde sitio LQ CIC hasta sitio YN Planta Merrill Crowe. Color verde indica trinchera existente (Google Earth, 2022).	15
Figura 5-5	Cruce de carretera menor en trinchera (típico). Ubicación en triángulo amarillo de Figura 5-4.	16
Figura 5-6	Obra general de trinchera desde Piscinas PLS (letra A) hasta sitio CDL (letra B). Color rosa indica trinchera extendida y color rojo indica trinchera nueva (Google Earth, 2022).	17
Figura 5-7	Cruce de camino principal sobre las tuberías 11 y 12 (típico). Ubicación en triángulo amarillo de Figura 5-6.	18
Figura 5-8	Obra general de trinchera desde Piscinas PLS (letra A) hasta planta MC (letra B). Google Earth, 2022.	20
Figura 5-9	Obra general de trinchera desde planta MC (letra B) hasta planta GM (letra C). Se considera inicio de ruta desde letra A, en las piscinas PLS con el inicio de tubería 3 (Google Earth, 2022).	21
Figura 5-10	Arreglo a trinchera N°9 y cruces de carreteras secundarias (típico).	22
Figura 5-11	Obra general de trinchera entre planta GM (letra A) y LQW (letra B). Color rosa indica trinchera extendida, color rojo indica trinchera nueva (Google Earth, 2022).	24
Figura 5-12	Cruces de carretera secundaria y ruta de tuberías.	25
Figura 5-13	Cruce de carretera con cajón de concreto (típico) y ruta de tuberías.	25
Figura 5-14	Obra general de trinchera desde planta GM (letra A) y TSF de LQ Sur (letra C). Google Earth, 2022.	29
Figura 5-15	Cruce de Carretera principal (típico).	30

Figura 5-16 Obra general desde el arreglo N°4 de la trinchera (letra A) hasta las piscinas de LQ CIC (letra B). El color azul indica trinchera nueva, mientras que el color rosa indica trinchera extendida (Google Earth, 2022).	31
Figura 5-17 Obra general de trinchera desde LQW (letra A) a LQ AWTP (letra B) y la piscina de POX, CCD y PLS (letra C). Color rojo indica tramos de trinchera nueva, color azul indica tramo de trinchera existente y color rosa indica trinchera extendida (Google Earth, 2022).	33
Figura 5-18 Arreglo de trinchera N°5 y ruta de cañerías.	33
Figura 5-19 Obra general desde EWTP (letra A) hasta LQW (letra B). Google Earth, 2022.	35

## TABLAS

Tabla 4-1 Listado de acrónimos para descripción de sitios o procesos.	7
-----------------------------------------------------------------------	---

## 1 INTRODUCCIÓN

La siguiente descripción de transporte en tuberías de larga distancia es realizada para Yanacocha Sulfides Project. Las descripciones de procesos e instalaciones que figuran en el presente documento representan la base de diseño actual y se expresan en el tiempo verbal imperativo futuro. Cuando se hace referencia a cualquier instalación existente, se utiliza el tiempo presente.

Las operaciones del Proyecto Yanacocha se encuentran ubicadas en la zona noroeste de Perú, aproximadamente 25 km al norte de la ciudad de Cajamarca. Geográficamente, el sitio se localiza entre las coordenadas 9 200 000 – 9 250 000 Norte y 750 000 – 800 000 Este. El sitio se extiende en la parte superior de la Cuenca del Río Crisnejas, la Inter cuenca del Alto Marañón IV y Jequetepeque. Este sitio está localizado en la zona Andes peruanas con una elevación promedio de 3 600 m.s.n.m.

El sitio de sulfuros de Yanacocha se encuentra dentro de la propiedad de operación actual de minera Yanacocha, donde parte de los equipos nuevos serán instalados adyacentemente a las instalaciones existentes de Yanacocha Gold Mill ubicados en el sitio de La Quinua.

El proyecto basará su operación en dos depósitos minerales, Chaquicocha (depósito subterráneo con predominancia de oro) y Yanacocha Verde (depósito dominante de sulfuro de cobre a rajo abierto), usando una combinación de circuitos de procesos existentes y nuevos para producir oro y plata doré y cátodos de cobre. Los principales tipos de mineral son: 1) Whole Ore (WO) con alta ley de oro representado por una combinación de mineral principalmente Chaquicocha y mineral de alta ley de Verde; y 2) mineral de alimentación de flotación con alto contenido de cobre extraído exclusivamente del depósito de Verde.

El procesamiento mineral incluirá la readaptación de las instalaciones existentes de la planta de oro (Gold Mill) y la incorporación de nuevos circuitos para molienda para Whole Ore, molienda para caliza y flotación de sulfuros, localizados en el sitio de La Quinua (LQ).

Posteriormente se realizará el proceso de hidrometalurgia, que incluye los circuitos de POX, POX CCD, cal hervida, POX SN, SX, EW y RSN, localizados en el sitio de La Quinua West (LQW).

Por otro lado, el Pad Yanacocha etapa 8 (CDL) incluye las piscinas de solución, pila de lixiviación de cobre en botadero y la solución de transferencia a LQW, localizado en la zona de lixiviación existente de Yanacocha 6/7.

Por último, se pueden encontrar áreas utilizadas para el tratamiento de agua y otras en el sitio de LQ, como Clarificador en LQ CIC, Yanacocha Norte MC y LQ Sur TSF.

## 2 OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo principal de este documento es describir en forma detallada las obras que contienen a los sistemas de transporte de larga distancia en tuberías, a implementarse en el proyecto Yanacocha Sulfides Project.

Queda excluido de este reporte cualquier cálculo asociado al diseño de las tuberías. Además, se excluye la descripción de los procesos e instalaciones de la planta que no intervengan directamente con el sistema de transporte, centrándose así en forma exclusiva a presentar los detalles y particularidades de cada sistema.

### 3 REFERENCIAS

Los documentos mencionados y listados a continuación constituyen un apoyo para la confección de este reporte, debiendo consultar estos documentos en caso de solicitar algún procedimiento, resultado y/o cálculo en forma detallada.

Ref. 3.a Criterios y Bases de diseño Pipeline, Documento no. 26280-220-3DR-K02-00550.

Ref. 3.b Filosofía de Operación La Quinoa, Documento no. 26280-220-30R-V01-00003S.

Ref. 3.c Diagramas de flujo de procesos, Documentos no. 26280-120-M6-1440-00001&00018, 26280-120-M6-1910-00002&00005, 26280-120-M6-1915-00011&00014, 26280-220-M6-0525-01001@01004, 26280-220-M6-0540-01001@01003, 26280-220-M6-1320-01003, 26280-220-M6-1410-01001, 26280-220-M6-1415-01001&01003, 26280-220-M6-1430-01001&01013, 26280-220-M6-1432-01001, 26280-220-M6-1435-01003@01004, 26280-220-M6-1455-01007, 26280-220-M6-1470-01005, 26280-220-M6-1530-0101, 26280-220-M6-1725-01004&01007, 26280-220-M6-1830-01003, 26280-220-M6-1833-01002, 26280-220-M6-1835-01019&01022, 26280-220-M6-1910-01009&01011&01041&01051&01063@01065&01073, 26280-220-M6-2020-01001&01005&01008.

Ref. 3.d Yanacocha pipelines process plant, Documentos no. 26280-220-R3-1000-01850@01851&01852@01856.

Ref. 3.e Alignment plan, Yanacocha pipelines process plant, Documentos no. 26280-220-R1-1000-01810@01829.

Ref. 3.f. Permisos - Resumen del Cálculo de Sistema Transporte en Cañerías de Larga Distancia, Documento no. 26280-220-3DR-K02-00552.

### 4 TERMINOLOGÍA Y UNIDADES

La siguiente Tabla 4-1, resume las traducciones y acrónimos utilizados en la confección de este documento, las cuales serán utilizadas en su idioma original.

Tabla 4-1 Listado de acrónimos para descripción de sitios o procesos.

DESCRIPCIÓN	ACRÓNIMO
Planta de tratamiento de agua ácida (Acid Water Treatment Plant)	AWTP
Columnas con carbón (Carbon in Column)	CIC
Pad Yanacocha etapa 8 (Copper Dump Leach)	CDL
Decantación contra corriente (Counter Current Decantation)	CCD
Planta de tratamiento de aguas residuales (Effluent Water Treatment Plant)	EWTP
Electroobtención (Electrowinning)	EW
Planta de oro (Gold Mill)	GM
La Quinoa	LQ
La Quinoa Oeste (La Quinoa West)	LQW
Instalación de almacenamiento de Mill Sands (Mill Sands Storage Facility)	MSSF
Solución lixiviada (Pregnant Leach Solution)	PLS
Oxidación por presión (Pressure Oxidation)	POX
Solución neutralizada de refino (Raffinate Solution Neutralization)	RSN
Extracción por solventes (Solvent extraction)	SX
Solución neutralizada (Solution Neutralization)	SN
Sulfidizar, acidificar, reciclar y espesar (Sulfidize, Acidify, Recycle, Thickening)	SART
Instalación de almacenamiento de relaves (Tailings Storage Facility)	TSF
Presión dinámica total (Total Dynamic Head)	TDH
Metros de columna de fluido (Meters Fluid Column)	m.f.c.

## 5 TUBERÍAS DE LARGA DISTANCIA

El proyecto Yanacocha Sulfides (instalaciones nuevas y existentes) incluye un total de 17 tuberías de larga distancia transportando flujos de distinta índole, entre los distintos sitios de Yanacocha.

Las tuberías de larga distancia poseen dos sistemas de transporte: por medio de bombas o en forma gravitacional, condicionadas por la disposición del entorno y los requerimientos del proceso. Cada sistema presenta tres zonas, siguiendo la dirección del flujo: zona de planta inicial del trazado, zona entre plantas y zona de planta de llegada del trazado o final.

El orden de descripción de las tuberías será a partir de la disposición de las trincheras en la planta, ya sean nuevas, extendidas o existentes a partir de la Figura 5-1 a continuación, donde las trincheras existentes se identifican con color azul, las extendidas con color naranja y las nuevas con color rosa. Tras la descripción de las trincheras, se procederá a describir las tuberías contenidas en cada obra.

La descripción de las obras aquí expuestas representa una interpretación de los planos de alineamiento del proyecto citados en la Ref. 3.e, los cuales detallan las ubicaciones y posiciones de cada arreglo realizado a las trincheras descritas, junto con el detalle de las rutas de las tuberías según la disposición del terreno.

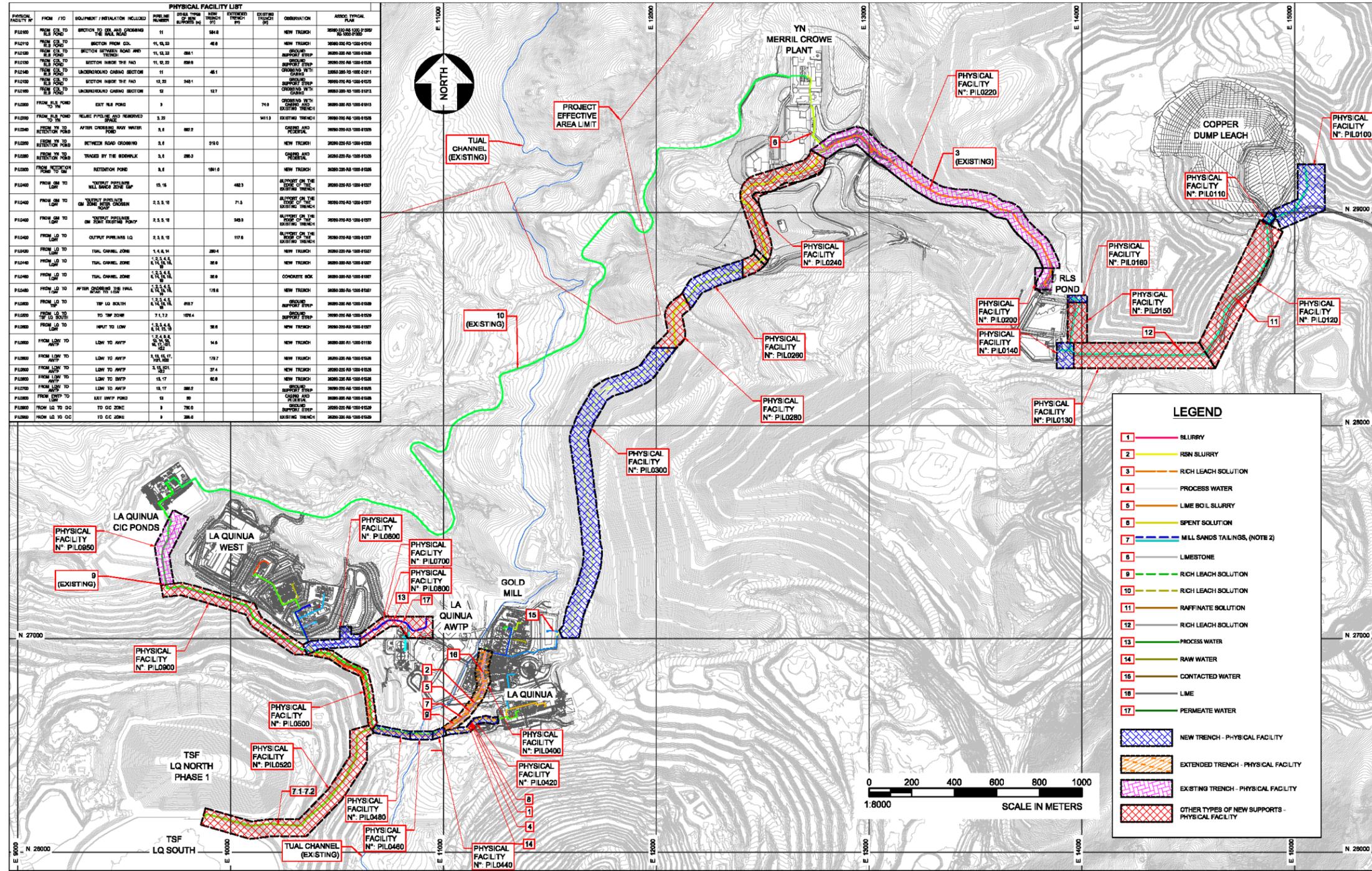


Figura 5-1 Disposición de instalaciones de planta y trincheras.

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated. Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions. Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. All rights reserved.

## 5.1 TRINCHERA LQ - LQW

La trinchera a la cual se hará referencia en esta sección corresponde a una obra nueva, cuyo inicio se ubicará en la nueva planta La Quinua (letra A de la Figura 5-2), adyacente a la planta GM. Esta obra poseerá una longitud total 342 m (línea roja Figura 5-2), y contendrá las tuberías 1, 4, 8 y 14 hacia La Quinua Oeste (letra B de la Figura 5-2). La descripción de esta obra se realizará según la dirección del flujo de las tuberías 1, 8 y 14, hacia la planta LQW (letra B).



Figura 5-2 Obra general de trinchera desde sitio LQ (letra A) hasta sitio LQW (letra B). El color rojo indica la trinchera nueva y el color rosa indica la trinchera extendida (Google Earth, 2022).

El inicio de la obra se ubicará en las instalaciones de los estanques de almacenamiento y alimentación de Autoclave. Dentro de la planta LQ, se ubicará la zona de planta inicial de la tubería 14 y final la tubería 4. Al salir de la instalación de Autoclave, iniciarán las zonas entre plantas de las tuberías 1, 4, 8 y 14 (letra A de la figura anterior), cruzándose con una plataforma nueva y un nuevo cruce de carretera con cajones de concreto. Tras este cruce, se da inicio a la nueva trinchera (inicio de línea roja de la figura anterior). Posterior al inicio, habrá un nuevo cruce de un canal menor con tuberías sobre la obra.

Tras adelantar la ubicación 0 342 km desde La Quinua, se observará una extensión a la trinchera (arreglo N°2, ubicación en Figura 5-2 y mayor detalle en Figura 5-3), donde converge con la trinchera existente extendida proveniente de GM (descrita en la sección 5.6) y por la cual las tuberías se acoplarán para continuar hacia La Quinua Oeste. Este punto determina el fin de la trinchera nueva desde La Quinua para continuar por la trinchera existente extendida (fin de línea roja e inicio de línea rosa de la Figura 5-2).



Figura 5-3 Arreglo N°2 y N°3 a trinchera.

Al continuar por la trinchera extendida (línea rosa a partir de arreglo N°2), tras pasar el km 0 458 desde LQ, se observa un cruce de plataforma extendido hacia el camino minero. Más adelante, en la ubicación km 0 518 desde La Quinua, se observará un cruce de carretera con cajón de concreto, obra también extendida para las nuevas tuberías.

La posición km 0 627 de la trinchera desde LQ marcará una nueva extensión de la obra (arreglo N°3, ubicación en anterior Figura 5-2 y en detalle Figura 5-3), observándose un cruce de tuberías en dirección a la zona TSF Sur (descritas en la sección 5.7).

Superando el km 0 688 de la trinchera desde LQ, se observa la extensión de un cruce de carretera con cajón de concreto para las líneas.

En el km 1 187 de la trinchera desde LQ, se ubicará una extensión de la obra (arreglo N°4, ver Figura 5-2) para permitir el desvío hacia la planta LQW o hacia las piscinas LQ CIC (descrito en la sección 5.8). Las tuberías continuarán hacia la planta LQW. Tras este punto se vuelve a producir un arreglo a la trinchera para conectar con una obra nueva (arreglo N°5, ubicación en la Figura 5-2) hacia el sitio LQ AWTP (descrito en la sección 5.9 de este documento).

Continuando por la trinchera, en el km 1 233 desde LQ, se marca la llegada a la planta LQW con puntos Tie-in para iniciar las zonas de planta final de las tuberías 1, 8 y 14 y la zona de planta inicial de la tubería 4, marcando además el fin de la obra (letra B de Figura 5-2).

En Arreglo N°6 (Figura 5-2), se consideran tres conexiones para tuberías no operativas de las plantas de tratamiento AWTP Oeste futuras. La primera tubería transportará lodo y será de 24", la segunda agua tratada y la tercera tubería transportará agua ácida; estas dos últimas serán de 30". La operación de estas tuberías comenzará cuando el proyecto AWTP entre en funcionamiento. El inicio de estas conexiones se encuentra en el km 0 343, y el término en km 0 458, medidos desde LQW. De esta manera, las tuberías no operativas considerarán una longitud de 115 m.

### 5.1.1 Tubería 1 - Transferencia Concentrado Alimentación Autoclave

Esta tubería corresponderá a la transferencia de pulpa desde el sitio de almacenamiento para alimentar el circuito de Autoclave, ubicado en La Quinoa, hasta el estanque de almacenamiento y alimentación de Autoclave instalado en La Quinoa Oeste.

La zona de planta del inicio de la tubería constará de un cajón de distribución (provisto de válvulas dardo, TAG 1435-ME-001) que recibirá el concentrado del circuito de flotación y el producto espesado del circuito Whole Ore en forma separada, para alimentar dos estanques agitados de almacenamiento de 2 170 m<sup>3</sup> de capacidad (1435-TK-003 & 004), con 18 horas de tiempo de retención, los cuales recibirán, mezclarán y transferirán la mezcla de pulpa. El primer estanque recibirá el flujo de alimentación para mezcla con 55% de sólidos, cuyo rebose descargará al segundo estanque. Dos bombas de transferencia (TAG 1435-PU-005 & 006) de 369 m<sup>3</sup>/h de capacidad y velocidad variable (1 operando) serán capaces de alimentar la tubería para transferir pulpa hasta un tercer estanque de alimentación al circuito de autoclave en LQW (TAG 1435-TK-005), estanque de 9 horas de tiempo de retención. El punto de inicio de la tubería estará representado por la descarga de las bombas de alimentación de autoclave, mientras que el término corresponderá a la descarga en el estanque.

El caudal utilizado para el diseño de la tubería corresponde a 368.1 m<sup>3</sup>/h, con 54% de concentración de sólidos, temperatura de fluido 29.4°C y tamaño promedio de partículas de 50 µm, alcanzando una velocidad máxima 2.6 m/s.

El material de la tubería será HDPE PE4710 DR11, de clase PH1A, con diámetro de tubería 10”.

La longitud total de la tubería constará de 1 582 m (considerando las zonas de planta y entre plantas), donde la zona de tubería (entre plantas) iniciará en el km 75 y terminará en el km 1 294. La elevación geométrica de esta línea presentará una diferencia 49.4 m, requiriendo 14.6 m de TDH al inicio de la conducción.

En caso de solicitar el vaciado completo de la línea, se dispondrá de una válvula de drenaje tipo on/off en el punto bajo de la tubería, ubicándose 1 430 m desde la descarga de las bombas, en la zona entre plantas. Por otra parte, en caso de solicitar llenar o vaciar completamente la tubería, se requerirán 3 válvulas de venteo con bloqueo local de accionamiento manual en los puntos altos de la tubería, ubicándose a 61 m, 532 m y 794 m desde la descarga de las bombas al inicio de la tubería.

Para permitir que el sistema trabaje en condiciones de llenado total y evitar fenómenos hidráulicos complejos por corte de columna o burbujas de aire, se requerirá de un elemento de control de presión en la descarga de la tubería, ubicado a 1 544 m desde el inicio de la tubería, ajustando la presión aguas arriba de 50.8 m.f.c. para el flujo nominal y 55.1 m.f.c para flujo mínimo. La tubería no puede detenerse completamente por tiempos prologados, pues se corre el riesgo de sedimentación de las partículas presentes en la pulpa que luego podrían dificultar o impedir el arranque de la impulsión nuevamente.

### 5.1.2 Tubería 4 - Agua de proceso a estanque de agua de proceso Whole Ore

La tubería estará ubicada entre los sitios del estanque de agua de procesos POX CCD en La Quinoa Oeste hasta el estanque de agua de procesos Whole Ore, ubicado en La Quinoa.

La zona de planta del inicio de la tubería estará conformada por un estanque de agua de proceso (TAG 1910-TK-005) con 30 minutos de tiempo de retención, teniendo un volumen neto 744 m<sup>3</sup> que recibe el flujo de rebose del espesador RSN de LQW (TAG 1725-TK-006). El flujo de agua será transferido hacia

la zona de LQ mediante cuatro bombas (2 operando, TAG 1910-PU-025@028) con motor de velocidad variable y 660.1 m<sup>3</sup>/h de capacidad, hasta descargar en el estanque de agua de proceso Whole Ore (TAG 1910-TK-004), de 409 m<sup>3</sup> capacidad y 30 minutos de tiempo de retención.

El flujo transportado corresponderá a agua de proceso, cuyo caudal de diseño será 660.1 m<sup>3</sup>/h, con temperatura 34.1°C y velocidad de fluido 2.1 m/s.

El material de diseño de la tubería será HDPE PE4710 DR 11, con clase de tubería PH1A, FLG-BKG AWWA CL. F y diámetro nominal 16”.

La tubería estará diseñada con una longitud de 1 992 m, iniciando la zona entre plantas en el km 0.385 y finalizando al km 1 629.5. La diferencia de elevación geográfica según el perfil de la tubería será 90.6 m. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido será 117.8 m.f.c. para la impulsión del caudal máximo.

Para el eventual vaciado completo de la línea, se instalará una válvula de drenaje de tipo on/off en el punto bajo de la tubería, ubicado 10 m desde la descarga de las bombas. Además, se instalarán 3 válvulas de venteo de tipo doble efecto en los puntos altos, ubicados a 723 m, 1 155 m y 1 838 m desde la descarga de las bombas, que automáticamente ingresarán o sacarán aire (cuando la conducción lo requiera) en caso de vaciado o llenado de la tubería.

### 5.1.3 Tubería 8 - Transferencia de pulpa de Caliza

La tubería descrita se encontrará ubicada en el área de caliza en el sitio de La Quinua, adyacente a los estanques de alimentación al circuito de Autoclave, hasta los estanques de almacenamiento de caliza en La Quinua Oeste.

La zona de planta estará compuesta por un estanque agitado de almacenamiento (TAG 1835-TK-001) de 2 170 m<sup>3</sup> de capacidad, con 8.5 horas de tiempo de retención. La solución de caliza será transferida mediante dos bombas de pulpa (1 operando, TAG 1835-PU-005 & 006) con velocidad variable y 509 m<sup>3</sup>/h de capacidad, hasta dos estanques agitados de almacenamiento (TAG 1835-TK-002 & 003) de 2 170 m<sup>3</sup> de capacidad y 17 horas de tiempo de retención ubicados en LQW, los cuales suministrarán caliza en distintos procesos de la planta LQW.

La pulpa transportada corresponde a caliza en solución, teniendo una concentración 25% de sólidos, temperatura 34.6°C, tamaño de partículas promedio 50 µm y velocidad máxima de fluido 2.8 m/s.

La tubería será diseñada con material HDPE PE4710 DR 9 y clase de tubería PH1B, de diámetro nominal 12”.

Esta tubería poseerá una longitud total 1 940 m, iniciando el tramo entre plantas a los 56 m y finalizando este tramo a los 1 318 m. La altitud geométrica para esta tubería presenta una diferencia 66 m entre los sitios inicial y final. Al ser una tubería bombeada, se requerirá 25 m.f.c. de TDH al inicio de la conducción.

En caso de requerir un vaciado total de la tubería, se instalará un punto de drenaje con válvula tipo on/off en el punto bajo de la tubería, ubicándose al km 1 318 desde la descarga de las bombas. Así mismo, para llenar o vaciar la tubería, se instalarán válvulas de venteo con bloqueo local de accionamiento manual en los puntos altos de la tubería, en los puntos 48 m, 653 m, 1 111 m y 1 618 m desde la descarga de las bombas.

Para permitir que el sistema opere en condiciones de total llenado de la tubería y evitar fenómenos hidráulicos complejos, se instalará un elemento de control de presión en el término de la tubería, a 1 940 m desde la descarga de las bombas, ajustando la presión aguas arriba 45 m.f.c. para condición de flujo nominal y 49 m.f.c. para flujo mínimo.

La operación de esta tubería no podrá detenerse por períodos prolongados, pues aumenta el riesgo de sedimentación de la solución dentro de la tubería que posteriormente dificultaría la operación de arranque de la impulsión.

#### 5.1.4 Tubería 14 - Suministro de agua Raw de LQ a Estanque de agua Raw LQW

La tubería para diseñar se encontrará ubicada entre el sector de La Quinoa, en el sitio de almacenamiento de agua fresca e incendio, y el sector de La Quinoa Oeste, en el sitio de almacenamiento del mismo tipo de agua.

Línea nueva de transporte, cuyo inicio constará de un estanque existente (TAG 6510-TK-12001) de 548 m<sup>3</sup> volumen, con 3.2 horas de tiempo de retención. El suministro se realizará por medio de dos bombas (1 operando, TAG 1910-PU-001 & 002) con velocidad variable y 134 m<sup>3</sup>/h de capacidad, hasta el estanque de distribución de agua ubicado en LQW (TAG 1910-TK-001), con 1 400 m<sup>3</sup> de volumen y 13.9 horas de tiempo de retención.

El flujo transportado corresponderá a agua fresca y de incendio, transportando un caudal máximo 133.1 m<sup>3</sup>/h, con 9°C temperatura de fluido y velocidad máxima proyectada 2.1 m/s.

La tubería estará diseñada con material HDPE PE4710 DR 17, clase de tubería PH1Z y diámetro nominal 6". La longitud total de la tubería (considerando zonas de planta y entre plantas) será 1 834 m, iniciando la zona entre plantas al km 0 291.1 y finalizando al km 1 521.7. La elevación geográfica presentará una diferencia 57.1 m entre las instalaciones. Al requerir bombeo, se necesitará 17.9 m.f.c de TDH para la condición de impulsión.

De requerirse un vaciado de la línea, se instalará un punto de drenaje de válvula on/off en el punto bajo de la tubería, ubicado 1 674 m desde la descarga de las bombas. Así mismo, para situaciones de llenado o vaciado de la línea, se requerirán 3 válvulas de venteo del tipo doble efecto en los puntos altos de la tubería, ubicados a 70 m, 982 m y 1 267 m desde la descarga de las bombas.

Para garantizar una operación con completo llenado de la tubería y evitar situaciones hidráulicas complejas, se dispondrá de un elemento de control de presión en la descarga de la tubería, ubicado 1 834 m desde el inicio de este, ajustando la presión aguas arriba 53 m.f.c. para el flujo nominal y 54 m.f.c. para flujo mínimo.

#### 5.2 TRINCHERA LQ CIC – PLANTA YN MC

La trinchera mencionada corresponde a una obra existente, la cual contiene la también existente tubería 10. Esta obra posee una longitud de 5 077 m.

La descripción de esta trinchera se realizará en la dirección de flujo de la tubería 10, correspondiendo el punto de inicio en la planta LQ CIC (letra A de la Figura 5-4) y finalizando en la planta Merrill Crowe (letra B de la Figura 5-4).



Figura 5-4 Obra general de trinchera desde sitio LQ CIC hasta sitio YN Planta Merrill Crowe.  
Color verde indica trinchera existente (Google Earth, 2022).

Esta obra inicia con una conexión Tie-in a la tubería 10 en la salida de la planta de tratamiento CIC, donde inicia la zona entre plantas. En 20 m tras iniciar la trinchera desde LQ CIC se encuentra un cruce extendido de una carretera secundaria. La posición km 0 560 de la obra ubicará un nuevo cruce de carretera secundaria proveniente de la planta LQW. Así mismo, en la ubicación km 0 900 desde LQ CIC se cruzará una carretera secundaria existente. Tras pasar el km 2 340, se encontrará un cruce de carretera menor existente en la trinchera (triángulo amarillo de Figura 5-4, mayor detalle Figura 5-5).

El final de la trinchera está marcado con un punto Tie-in que inicia la zona de planta final de la tubería 10 (letra B de figura anterior, fin línea verde), cuyo trazado culmina dentro de LQ CIC.



Figura 5-5 Cruce de carretera menor en trinchera (típico). Ubicación en triángulo amarillo de Figura 5-4.

### 5.2.1 Tubería 10 - Transferencia PLS de lixiviación de cianuro a YN MC

Tubería existente que se posiciona entre los sitios LQ CIC hasta el sitio de Yanacocha Norte, en la planta Merrill Crowe.

La tubería inicia en la descarga de las bombas (TAG N° 3215-PU-11547 & 11548, 1 operando) del estanque de rebose del clarificador de solución estéril (TAG N° 3215-SU-11601), y termina cuando el flujo se descarga en el estanque de rebose del clarificador (TAG N° 2210-TK-08210) ubicado en la planta de YN Merrill Crowe (ver anterior Figura 5-4 para ubicaciones de sitios).

El flujo transportado es una solución lixiviada, con caudal de diseño 799.9 m<sup>3</sup>/h, temperatura 32.9°C y velocidad de flujo 0.9 m/s.

El material utilizado en esta tubería corresponde a CS ASTM A53-SCH STD, con clase de tubería CA1 y diámetro 24”.

La longitud de la tubería (considerando zonas de planta y entre plantas) corresponde a 5 330.4 m. La elevación geométrica de la tubería presenta una diferencia 342.4 m entre las instalaciones LQ CIC y la planta YN MC. El TDH requerido para el inicio de la conducción de la tubería es 345.6 m.f.c.

Se instalará una válvula de drenaje de tipo on/off en el punto bajo de la tubería para permitir el eventual vaciado completo de la línea, ubicada al km 254.4 desde la descarga de las bombas. Para permitir un eventual llenado o vaciado total de la tubería, se instalarán 5 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería para ingresar o quitar aire en forma automática (en caso de que sea requerido), ubicándose en los km 1 002.6, km 2 009.8, km 3 011.7, km 4 001 y km 5 008.6.

### 5.3 TRINCHERA PISCINA PLS – CDL

La trinchera mencionada corresponde a una obra existente extendida, cuya extensión consiste en 1 660 m. Esta obra contendrá las tuberías 11 y 12. Sin embargo, la tubería 11 además utilizará una obra nueva hacia el CDL, de longitud 371 m.

La dirección de la descripción de esta obra seguirá la dirección de flujo de la tubería 11, es decir, desde la piscina PLS (letra A de la Figura 5-6) hacia el sitio CDL (letra B de la Figura 5-6).

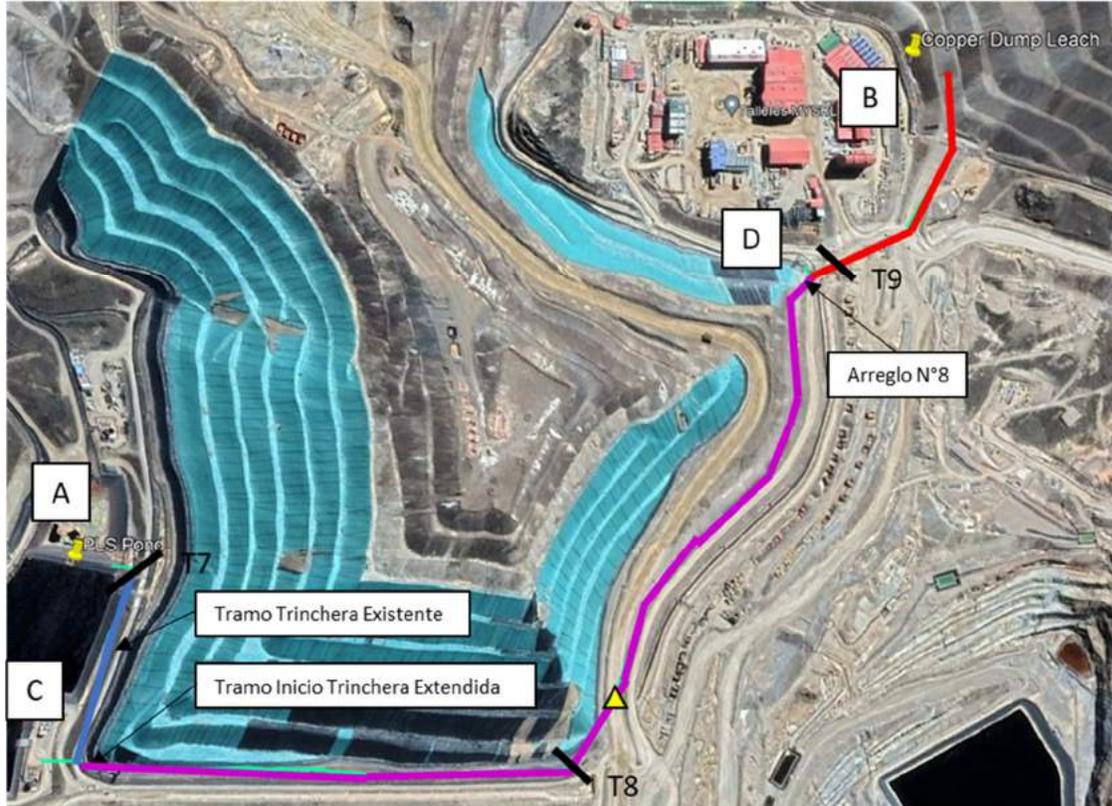


Figura 5-6 Obra general de trinchera desde Piscinas PLS (letra A) hasta sitio CDL (letra B). Color rosa indica trinchera extendida y color rojo indica trinchera nueva (Google Earth, 2022).

El inicio de la descripción comenzará desde la piscina PLS (letra A de Figura 5-6), donde la tubería 12 descarga a la piscina mediante un punto de conexión nuevo a la instalación. En la zona de planta final de la tubería, se ubicará un nuevo cruce de carretera secundaria, para luego iniciar un tramo de trinchera existente a través de un nuevo punto Tie-in a la tubería para iniciar la zona entre plantas (inicio de línea azul de figura anterior).

En dirección sur desde la piscina PLS (según vista de Figura 5-6), 260 m iniciada la trinchera desde el punto A de la Figura 5-6, se incorpora a la trinchera la zona entre plantas de la línea 11, produciéndose además la extensión de la trinchera (fin de línea azul de la Figura 5-6). El inicio de la línea 11 se ubica en el estanque de transferencia de refino (letra C de figura anterior) con un punto Tie-in a la instalación. Su zona de trazado inicial se cruzará con una nueva carretera secundaria antes de llegar a la trinchera para conectarse con el punto Tie-in (línea amarilla desde letra C de figura anterior). Desde este punto, ambas tuberías serán conducidas por la trinchera extendida (inicio de línea rosa desde punto C figura anterior).

Antes de completar el km 1 de trinchera desde la piscina PLS, se ubica un cruce extendido de la carretera principal sobre ambas tuberías (triángulo amarillo de Figura 5-6 y mayor detalle en Figura 5-7). Más adelante, km 1 580 se realiza una modificación a la trinchera (arreglo N°8, ubicación en Figura 5-6), el cual consiste en la inclusión de la nueva trinchera que conducirá la línea 11 hacia el sitio CDL (inicio línea roja desde punto D figura anterior). En este punto además finaliza la trinchera extendida con un

punto Tie-in entre la tubería 12 y el sitio de colección de flujo PLS (fin de línea rosa, letra D de la Figura 5-6).

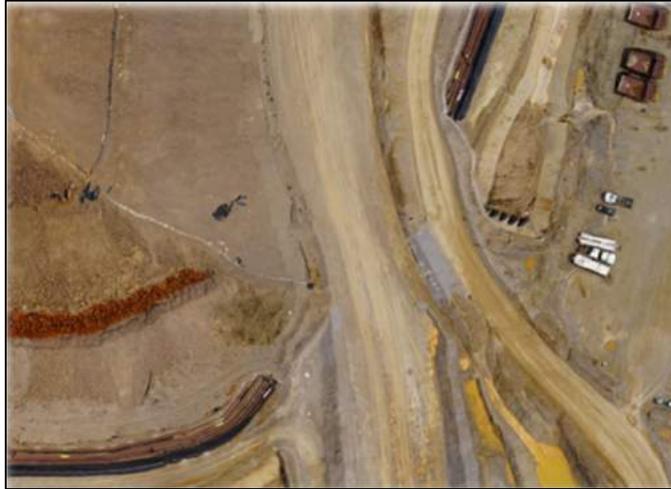


Figura 5-7 Cruce de camino principal sobre las tuberías 11 y 12 (típico). Ubicación en triángulo amarillo de Figura 5-6.

Iniciando la nueva trinchera desde el punto D hacia el punto B de la Figura 5-6, en la posición km 1 700 desde la piscina PLS, se encuentra un nuevo cruce de la carretera principal sobre la obra.

Llegando al km 1 940 desde la piscina PLS, se marca el término de la trinchera y de la línea 11, conectándose a un nuevo punto Tie-in con la instalación del CDL (fin línea roja en punto B de Figura 5-6).

### 5.3.1 Tubería 11 - Flujo de irrigación CDL

La tubería analizada se encontrará ubicada en el área PAD Yanacocha Etapa 8 (CDL), entre el estanque de transferencia de refino y la zona del PAD 6/7 (existente), conectándose a un punto de enlace (Tie-in) con la instalación.

La zona de planta de inicio de la línea constará de un estanque de transferencia de solución (TAG N° 0525-TK-001) de 350 m<sup>3</sup> de capacidad, que bombeará solución mediante tres bombas de velocidad variable (TAG N° 0525-PU-004@006), hasta llegar a la zona de lixiviación de cobre CDL, conectándose a un punto de enlace a la instalación.

El flujo transportado corresponderá a solución de refino, con caudal máximo 840 m<sup>3</sup>/h, temperatura 9°C y velocidad de flujo 2.3 m/s.

El material para utilizar en esta tubería corresponderá a HDPE PE4710 DR 7, con clase de tubería PH1D - FLG-BKG AWWA CL. F, diámetro nominal 20”.

La tubería poseerá una longitud total 2 000 m (considerando zonas en planta y entre plantas). La diferencia de altura geométrica será 53.3 m entre el sitio CDL y el estanque de refino. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido para el inicio de la conducción corresponderá a 217.5 m.f.c. para la condición de flujo máximo.

Al comienzo de la tubería se instalará una válvula de drenaje del tipo on/off, en el punto bajo de la tubería, ubicándose 20 m desde la descarga de las bombas, para permitir el vaciado total de la tubería. Por otro lado, se añadirán 3 válvulas de venteo de tipo doble efecto en los puntos altos de la tubería para permitir la operación de llenado y vaciado de la tubería, ubicándose en los puntos km 0 111, km 0 821 y km 1 716.

### 5.3.2 Tubería 12 - PLS del CDL a Piscina PLS

Nueva línea de colección de PLS que se ubicará en el sitio de CDL, conectándose a la instalación actual por medio de un punto Tie-in para la colección de solución, hasta su descarga en la piscina existente.

Tras la colección de solución PLS, la tubería alimentará de forma gravitacional la piscina existente de PLS. Sin embargo, existe un trazado de derivación que permitirá la descarga de solución en la piscina de refino, utilizándose solo para el control de nivel de la piscina.

El flujo PLS tendrá un caudal máximo 1 030 m<sup>3</sup>/h con temperatura 9°C y velocidad de flujo 2.8 m/s (con tubería llena).

La tubería se compondrá por material HDPE-PE4710-DR 17, con clase PH1Z diámetro 26" para los primeros 590m de la tubería que funcionará con escurrimiento semi lleno y 16" para los siguientes 1 077 m que funcionará con tubería llena, teniendo una longitud total 1 667 m y una diferencia de altitud geométrica 38.6 m entre las instalaciones. Al ser un sistema de transporte gravitacional, no requerirá TDH para su conducción.

El sistema requerirá 3 válvulas de venteo del tipo doble efecto, instaladas en los puntos altos de la tubería para garantizar el llenado y vaciado total de la línea, ubicando así dos válvulas en km 0 590 para facilitar la transición de escurrimiento semi lleno a lleno, y una válvula en el km 0 166 desde el Tie-in de la instalación.

### 5.4 TRINCHERA PISCINA PLS – YN MC

La trinchera mencionada en esta sección corresponde a una obra existente de longitud 1 605 m, la cual contendrá la línea 3, descrita en la sección 5.5 este documento.

La descripción de la obra será realizada según la dirección de flujo de la tubería 3, es decir, desde la piscina PLS (letra A de Figura 5-8) hacia la planta Yanacocha Norte Merrill Crowe (letra B de Figura 5-8).



Figura 5-8 Obra general de trinchera desde Piscinas PLS (letra A) hasta planta MC (letra B). Google Earth, 2022.

La tubería 3 inicia su zona de planta en la instalación PLS, donde se cruzará con una nueva carretera en cajón de concreto. Fuera de la instalación, iniciará su zona entre plantas por medio de un punto Tie-in, iniciando además la trinchera existente (inicio línea azul desde punto A de la Figura 5-8).

La trinchera cruza una carretera secundaria antes de llegar al km 0 520 desde la piscina. Antes de completar el km 1 000 de trinchera, se ubicará la primera estación de válvulas proyectada (cuadro amarillo de Figura 5-8), conectada en su inicio y final a dos puntos Tie-in. Luego, km 1 140 se muestra un segundo cruce existente de carretera secundaria sobre la trinchera. El punto km 1 400 se posiciona en la zona exterior de la planta MC donde se realiza una extensión a la trinchera existente (arreglo N°7, ubicación en Figura 5-8), consistiendo en la conexión de la trinchera con la planta Merrill Crowe, donde se conducirá la tubería 6. En la posición 1 440, se marca el fin de la trinchera.

La tubería 3 continuará hacia la planta GM (sección 5.5).

### 5.5 TRINCHERA YN MC – GM

La trinchera descrita en esta sección corresponde a una obra nueva en una ruta existente, de longitud 3 279 m, conteniendo las líneas 3 y 6. Además, esta obra se conecta en forma directa con la trinchera descrita en la sección anterior, al continuar la tubería 3. Esta obra iniciará en la planta Merrill Crowe (letra B de la Figura 5-9) hasta finalizar en la planta GM (letra C de Figura 5-9).

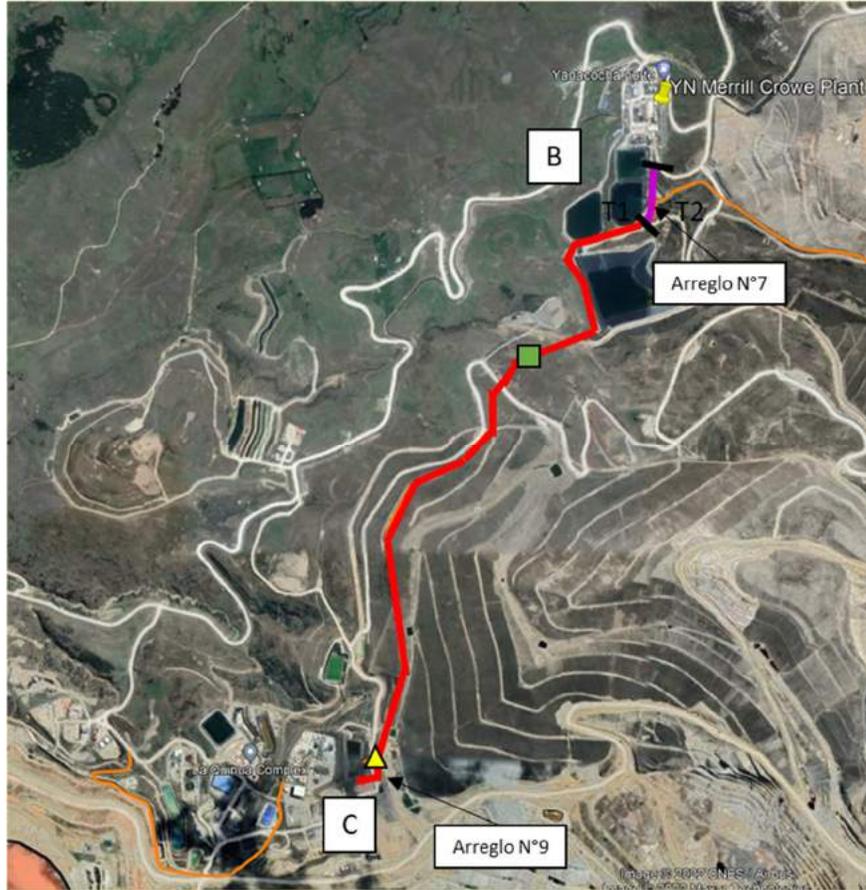


Figura 5-9 Obra general de trinchera desde planta MC (letra B) hasta planta GM (letra C). Se considera inicio de ruta desde letra A, en las piscinas PLS con el inicio de tubería 3 (Google Earth, 2022).

Debido a lo anterior, la descripción de esta obra continuará la dirección de flujo de la tubería 3, la cual posee su inicio en la piscina PLS (letra A Figura 5-9). Sin embargo, se iniciará describiendo desde la planta Merrill Crowe, para situar la tubería 6 dentro del contexto (letra B figura anterior).

La obra que inicia en la planta MC estará marcada por un punto Tie-in que iniciará la zona entre plantas de la nueva tubería 6, la cual posee su zona de trazado inicial dentro de la instalación (punto B de Figura 5-9).

Tras cubrir 110 m desde el inicio de la trinchera, se cruza una carretera secundaria extendida sobre la tubería. El km 0 180, se ubicará el arreglo N°7 de trinchera (ubicación en Figura 5-9) el cual consiste en una extensión de la obra para conectarla con la trinchera en dirección a la piscina PLS y a la planta GM. La tubería 6 continuará hacia la planta GM, junto con la tubería 3.

Para la continuación de la descripción de la trinchera, se reiniciará en el arreglo N°7 desde la posición 1 400 según el recorrido de la tubería 3, acorde con los planos de alineamiento (Ref. 3.e).

El km 1 820, se cruza un canal mayor sobre el camino minero que se extenderá para la nueva tubería, mientras que superando el km 2 300, se cruza una carretera secundaria extendida.

Al alcanzar el km 2 480 de la trinchera desde la piscina PLS, se ubicará la segunda estación de válvulas proyectada para la línea 3 (cuadro verde de Figura 5-9), conectándose a dos puntos Tie-in al inicio y al término de la estación. Además, habrá un punto de conexión nuevo de la línea 3 antes de llegar al km 2 560 de trinchera. Antes de llegar al punto 2 680 de obra, se cruzará una nueva carretera secundaria, teniendo el mismo escenario al km 2 880. Tras pasar la ubicación km 2 900 desde la piscina PLS, se encontrará una nueva conexión a un punto Tie-in de la línea 3.

En la ubicación km 3 880, se cruzará una carretera secundaria extendida, mientras que no se presentarán más interrupciones hasta el km 4 480, medido desde el inicio de la tubería 3, donde se ubica un cruce de carretera secundario señalado en Figura 5.9 con triángulo verde.

Posteriormente, al km 4 450 ambas tuberías se conectarán a puntos Tie-in, para ingresar a la planta GM, indicando además un arreglo nuevo a la trinchera (arreglo N°9, ubicación en Figura 5-9 y detalle en Figura 5-10), el cual incorpora una nueva tubería a la trinchera (descrita en la sección 5.6 de este documento), antes de ingresar a la planta GM. En la instalación, la tubería 6 se conecta a un punto Tie-in para finalizar su zona de planta final en los estanques SART.

La tubería 3 continuará hacia la planta de La Quinoa Oeste (sección 5.6).



Figura 5-10 Arreglo a trinchera N°9 y cruces de carreteras secundarias (típico).

### 5.5.1 Tubería 3 - CDL PLS a Estanque de Transferencia

Esta tubería se ubica entre las plataformas existentes de lixiviación (CDL) y piscina POX CCD y PLS, ubicada en el sitio de La Quinoa West.

Sistema de transporte existente que inicia en la piscina existente de PLS. Dos bombas de pontones (1 operando, TAG N° 0540-PU-001 & 002) instaladas en la piscina transferirán solución PLS hasta descargar en la piscina POX CCD y PLS ubicada en LQW.

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.  
Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. All rights reserved.

El flujo transportado corresponde a solución PLS, cuyo caudal de diseño será 300 m<sup>3</sup>/h, con temperatura de fluido 15°C y velocidad 3.3 m/s.

La tubería será diseñada con material HDPE PE4710 DR 11, clase PH1A, y diámetro nominal de diseño será 8". La longitud de esta tubería consiste en 6 661 m, teniendo una diferencia de altura geométrica de 383.1 m. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido para el inicio de la conducción de la tubería será 13.5 m.f.c.

Para asegurar un vaciado completo de la tubería (cuando sea requerido), se instalará un punto de drenaje de válvula on/off en el punto bajo de la tubería, ubicándose 4 887 m desde la descarga de la bomba. Por otro lado, para permitir el llenado y vaciado de la línea se requerirán instalar ocho válvulas de venteo de tipo doble efecto en los puntos altos de la tubería, que permitirán quitar o agregar aire en forma automática cuando la conducción lo requiera, ubicándose al km 0 063, km 0 666, km 0 991, km 2 335, km 2 527, km 4 526, km 5 683 y km 6 233 desde el punto de descarga de las bombas.

Se requerirán instalar elementos de control de presión en distintos puntos de la línea debido a las altas presiones alcanzadas por la diferencia de elevación geométrica, requiriéndose en los km 1 160, km 2 970 y km 6 557 desde el inicio de la tubería, ajustando presiones aguas arriba de 110 m.f.c., 102 m.f.c. y 39 m.f.c., respectivamente.

#### 5.5.2 Tubería 6 - Solución estéril o Barren a Detox cianuro

Esta tubería corresponderá al transporte de flujo desde la planta Merrill-Crowe ubicado en el sitio de Yanacocha Norte, hasta los estanques de neutralización SART, ubicados en el sitio Gold Mill de La Quinua.

Línea de transporte nueva, cuyo inicio se encontrará en estanque para solución estéril (TAG N° 2024-TK-0202). La transferencia será realizada mediante dos bombas existentes de 800 m<sup>3</sup>/h de capacidad (TAG N°1020-PU-070@072), que bombearán solución hacia los estanques agitados SART (TAG N° 3410-TK-12004 & 12005), ubicados en la planta existente GM.

El flujo por transportar consistirá en solución estéril, cuyo caudal de diseño será 799.9 m<sup>3</sup>/h, temperatura 32.6°C y velocidad máxima de 4.0 m/s en condición de llenado total.

El material de diseño de la tubería será compuesto por HDPE PE4710 DR 11, con tubería de clase PH1A, FLG-BKG AWWA CL. 150 y diámetro nominal interno 12" para los primeros 1 725 m de tubería. Para los siguientes 1 665 m, se tendrá HDPE PE4710 DR 7, con tubería de clase PH1D, FLG-BKG AWWA CL. F y diámetro nominal interno 16". La tubería tendrá una longitud total 3 390 m. La diferencia de altitud entre los sitios de YN y GM es 191.9 m, según la topografía del lugar. Al ser una tubería bombeada, se requerirán 31.8 m.f.c. de TDH al inicio de conducción para su diseño.

Para permitir que la tubería opere en condiciones de llenado total y evitar fenómenos hidráulicos complejos por corte de columna o burbujas de aire, se requerirá de un elemento de control de presión en la descarga de la tubería, ubicándose 3 385 m desde el inicio de la tubería, ajustando presiones aguas arriba de 73 m.f.c para el caudal de diseño.

Para asegurar el vaciado total en la línea de transporte del fluido, se requerirá de un punto de drenaje en el punto bajo de la tubería, ubicado 3 887 m desde la descarga de la línea. Así mismo, se requerirá instalar 3 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería, ubicados al km 0 379, km 1 233 y km 3 157 desde la descarga de la línea, que en forma automática ingresarán o sacarán aire cuando la conducción lo requiera, en casos de vaciado o llenado de la tubería.

Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.  
Refer to electronic documents in MM Yanacocha on Aconex for current revisions.  
Confidential. © 2022 Bechtel Chile Ltda. All rights reserved.

## 5.6 TRINCHERA GM - LQW

La trinchera analizada en esta sección corresponde a una obra existente extendida de longitud 1 310 m, conduciendo las tuberías 2, 3, 5, 7, 9, 15 y 16, con distintas direcciones de flujo. Además, esta obra sirve de continuación para la tubería 3, descrita en la sección previa de este documento.

La descripción de esta obra se realizará siguiendo la dirección de flujo de la tubería 3 a partir de la planta GM (punto A de Figura 5-11), la cual transporta flujo en dirección a la planta LQW (letra B de Figura 5-11).



Figura 5-11 Obra general de trinchera entre planta GM (letra A) y LQW (letra B). Color rosa indica trinchera extendida, color rojo indica trinchera nueva (Google Earth, 2022).

El inicio de la trinchera se ubica desde el punto A de la Figura 5-11, coincidiendo con el arreglo N°1 de trinchera (ubicación en inicio de línea rosa de Figura 5-11), el cual consiste en una extensión de la obra para instalar puntos Tie-in que inicien los trazados entre plantas de las tuberías 2, 3, 5, 7, 9, 15 y 16. Las tuberías 7 y 9 poseen sus zonas de planta inicial dentro de la planta, mientras que las tuberías 2 y 5 tendrán zonas de planta final en la instalación. Para el caso de la tubería 15, esta tendrá su zona de trazado inicial en la piscina de retención ubicada al otro extremo de la planta, recorriendo parte de la trinchera que une los sitios GM y YN (descrito en la sección anterior, identificado en color rojo en Figura 5-11) en dirección a la planta LQW. Para el caso de la tubería 16, esta inicia su trazado en planta GM y continúa en dirección a la planta LQW.

Ubicado a 80 m desde el punto A de la figura anterior, se cruza una carretera secundaria extendida, repitiéndose la misma intervención en la posición km 0 220 (triángulos amarillos de Figura 5-11 y detalle en Figura 5-12). En la posición 0 240 m, se cruza un canal menor y tuberías sobre las líneas, siendo extendido para cubrir las líneas nuevas.



Figura 5-12 Cruces de carretera secundaria y ruta de tuberías.

Antes de llegar al punto 0 440 de la trinchera, se produce una extensión de la obra (arreglo N°2, ubicación en Figura 5-11), consistiendo en la conexión de la trinchera con la obra proveniente de la planta La Quinoa (descrita en la sección 5.1).

En el km 0 540 se encuentra un cruce de plataforma extendido para todas las líneas. Posteriormente, antes de completar 600 m de trinchera (desde GM), se cruza una carretera con cajón de concreto extendido (cuadro azul de Figura 5-11, mayor detalle en Figura 5-13).



Figura 5-13 Cruce de carretera con cajón de concreto (típico) y ruta de tuberías.

Como se mencionó en sección 5.1 del presente documento, se consideran tres conexiones para tuberías no operativas de las plantas de tratamiento AWTP Oeste futuras. El inicio de estas conexiones se encuentra en el km 0 550, y el término en km 0 665, medidos desde GM.

Tras pasar la posición km 0 760 desde GM, se realiza una extensión a la trinchera (arreglo N°3, ubicación en Figura 5-11), consistiendo en el cruce de líneas en dirección a la zona TSF Sur (descrito en la sección 5.7).

Al km 0 800 de trinchera, cruza una carretera extendida con cajón de concreto. En la posición 1 160, se encontrará la tercera estación de válvulas proyectada para la tubería 3 (cuadro verde de Figura 5-11), conectándose a dos puntos nuevos Tie - in al inicio y al final de la estación.

En la ubicación km 1 320 se ubica una extensión de la trinchera (arreglo N°4, ubicación en Figura 5-11), consistiendo en un desvío hacia la planta La Quinoa Oeste o hacia las piscinas de la LQ CIC. Las tuberías 2, 3, 5, 15 y 16 continuarán hacia LQW, mientras que la tubería 9 lo hará la LQ CIC (descrito en la sección 5.8 de este reporte). Al avanzar 40 metros desde el arreglo N°4, se realiza un nuevo arreglo a la trinchera (arreglo N°5, ubicación en Figura 5-11) para conectar la obra a una nueva trinchera hacia La

Quinua AWTP. La tubería 3 continuará por esta nueva trinchera junto con la ruta de derivación de la línea 15 (descrito en la sección 5.9 de este reporte). Las líneas 2, 5, 15 y 16 continuarán hacia La Quinua Oeste.

En el km 1 360, se encuentran tres nuevos puntos Tie-in (término de línea rosa en punto B de Figura 5-11), ubicados en el pipe rack de entrada a la planta LQW, que conectarán las zonas de planta inicial de las tuberías 2 y 5 y la zona de planta final de las tuberías 15 y 16 con la instalación.

#### 5.6.1 Tubería 2 - Transferencia RSN THK Underflow

El inicio de esta tubería se ubicará en el sitio de La Quinua Oeste, al finalizar el proceso de neutralización de la solución de refino con la descarga del espesador RSN transportado hacia zona de Mill Sands, situado en sitio existente GM.

Línea nueva de transporte, cuya zona de planta de inicio consistirá en el espesador de la neutralización de refino (TAG N°1725-TK-006). El flujo será bombeado a un estanque de mezcla (TAG N°3300-SA-12007) en la zona de Mill Sands en GM. La transferencia requerirá dos estaciones de sistema de bombeo (8 bombas total, TAG N°1725-PU-005@008/016&019, 4 operando en serie) de capacidad 184 m<sup>3</sup>/h para lograr la presión y flujo requerido.

El flujo transportado corresponderá a solución de refino neutralizado, con caudal de diseño 217 m<sup>3</sup>/h, 39.7% de sólidos, tamaño promedio de partícula 45 µm, temperatura 33.8°C y velocidad de fluido 3.1 m/s.

La tubería será diseñada con un primer tramo en zona entre plantas de 325 m con material CS ASTM A53-B (LND 12MM) FLG-BKG AWWA CL. 300 y un segundo tramo de 1 040 m de material HDPE PE4710 DR 7, tubería de clase PH1D – FLG-BKG AWWA CL. F, siendo ambos tramos de diámetro nominal 8". La longitud total será 2 044 m, considerando zonas de planta y entre plantas, iniciando el trazado entre plantas en el km 0 626 y finalizando al km 1 990. La diferencia de altitud geográfica entre los sitios de transporte considerará 96.9 m. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido para la conducción será 205.2 m.f.c.

Para asegurar una operación eficiente de vaciado de tubería eventual, se requerirá instalar un punto de drenaje en el punto bajo de la tubería, ubicado 16 m desde la descarga de las bombas. Además, para las operaciones eventuales de llenado y vaciado de la tubería, deberán instalarse 2 válvulas de venteo con bloqueo local y accionamiento manual en los puntos altos de la tubería ubicándose en km 0 405 y km 1 379 desde la descarga de las bombas.

Esta tubería no podrá ser completamente detenida por largos períodos, debido a que aumenta las posibilidades de sedimentación de partículas presentes en el fluido que podrían dificultar la operación de arranque de impulsión de la operación.

#### 5.6.2 Tubería 5 - Pulpa Lime Boil a Lixiviación cianurada

La línea 5 se situará entre las instalaciones del proceso de cal ubicado en La Quinua Oeste y los estanques de lixiviación, ubicados en la planta de oro.

Línea de transporte nuevo donde la zona de planta de inicio consistirá en un estanque agitado de transferencia 419 m<sup>3</sup> de volumen requerido (TAG N°1470-TK-006) y 60 minutos de tiempo de retención

ubicado en LQW, el cual recibirá flujo de cal desde las torres de enfriamiento del circuito de cal hervida. La pulpa enfriada será bombeada por medio de 6 bombas (3 operando en serie, TAG N°1470-PU-005@008/00X@00Y) 468 m<sup>3</sup>/h capacidad, a través de la tubería hasta los estanques de lixiviación (TAG N°3200-TK-12001) ubicados en la planta existente GM.

El flujo transportado corresponderá a una solución de cal enfriada, cuyo caudal de diseño será 467.4 m<sup>3</sup>/h, 46.9% de concentración de sólidos, tamaño promedio de partícula 45 µm, temperatura de fluido 39.5°C y velocidad máxima 2.6 m/s en la zona entre plantas.

Se diseñará la tubería con material CS ASTM A53-B (LND 12MM) FLG-BKG AWWA CL. 300 diámetro nominal 10" los primeros 160 m en la zona entre plantas, y HDPE PE4710 DR 7, con tubería de clase PH1D, FLG-BKG AWWA CL. F y diámetro nominal 14" los 1 208 m restante de la zona entre plantas. La longitud total de la tubería será 2 004 m, considerando los tramos en planta. La diferencia de altitud geométrica entre las plantas según la topografía del lugar será 98 m. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido será 163.4 m.f.c. para la conducción de la tubería.

Para la operación eventual de vaciado de línea, se requerirá instalar una válvula de drenaje en el punto bajo de la tubería, ubicado al km 0 082 desde la descarga de las bombas. Así mismo, para las operaciones de llenado y vaciado de línea, se instalarán 3 válvulas de venteo con bloqueo local de accionamiento manual en los puntos altos de la tubería, ubicándolos al km 1 059, km 1 264 y km 1 875 desde la descarga de las bombas.

La tubería no podrá ser completamente detenida por tiempos prolongados, debido a posibles sedimentaciones de partículas en el flujo transportado dentro de la tubería que podrían dificultar o impedir el inicio del arranque de impulsión de la operación.

### 5.6.3 Tubería 15 - Agua contactada a Estanque de agua de enfriamiento HP

La ubicación de esta tubería se posiciona entre los sitios de la planta de oro y La Quinoa Oeste, específicamente entre la Laguna de retención Barcaza de salida y el Estanque de agua de enfriamiento de alta presión. Sin embargo, la tubería posee un trazado de derivación que desvía su flujo en forma eventual hacia la piscina POX CCD y PLS ubicada a un costado de LQW (descrito en la sección 5.9)

Línea nueva de transporte, cuyo inicio se ubicará en la laguna de retención existente (TAG N°3760-BR-08298), el cual posee dos bombas de transferencia (TAG N° 1910-PU-013 & 014, 1 operando) con 800 m<sup>3</sup>/h capacidad, para transferir fluido hasta el estanque de agua enfriada a alta presión (TAG N°1440-TK-004). El flujo de transferencia se compondrá de agua contactada, con un caudal de diseño 547.1 m<sup>3</sup>/h. El flujo posee una temperatura 9°C y velocidad máxima 3.3 m/s en condiciones de llenado total.

El material de diseño de la línea será HDPE PE4710 DR 17, con tubería de clase PH1Z y diámetro nominal 10". La dimensión de la línea será 1 992 m de longitud, considerando zonas de planta y entre plantas. La zona entre plantas iniciará en el km 0 454 y finalizará en km 1 756. La altura geométrica de la tubería poseerá una diferencia 71.1 m. Al ser una tubería bombeada, requerirá 26.8 m.f.c. de TDH para impulsión en condición de diseño.

Para permitir que el sistema opere bajo condiciones de llenado total y prevenir fenómenos hidráulicos complejos como corte de columna o presencia de burbujas de aire disueltas, se requerirá implementar un elemento de control de presión en la descarga de la línea, ubicado al km 1 981 desde el inicio de la línea, ajustando presiones aguas arriba 85 m.f.c. para flujo mínimo, 20 m.f.c. para flujo nominal y 18 m.f.c. para flujo máximo.

Se requerirá instalar una válvula de drenaje en el punto bajo de la tubería, al km 1 975 desde la descarga de las bombas. Además, para las operaciones de llenado y vaciado eventuales, se deberán instalar 3 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería, 33 m, 436 m y 1 033 m desde la descarga de las bombas.

#### 5.6.4 Tubería 16 - Transferencia de pulpa de cal a LQW

La tubería 16 posee su ubicación entre las instalaciones de almacenamiento de cal en Gold Mill y el estanque de distribución de cal ubicado en La Quinoa Oeste, con una longitud total de 1 914 m, considerando zonas en plantas y entre plantas. La zona entre plantas inicia en el km 0 265 y finaliza en km 1 633.

Línea nueva de transporte, cuyo inicio consistirá en el estanque de almacenamiento de cal existente (TAG N°6410-TK-12003), cuyo transporte se realizará a través de cuatro bombas (2 operando, TAG N° 1830-PU-091@092&00X&00Y), hasta el estanque de distribución de cal (TAG N°1833-TK-001) para el circuito cal hervida en LQW.

El flujo transportado corresponderá a una solución de cal, 20% concentración de sólidos y diámetro promedio de partículas 35 µm, temperatura 30°C y una caudal de diseño de 51.5 m<sup>3</sup>/h, con velocidad máxima 2.7 m/s.

El material de diseño de la línea será HDPE PE4710 DR 7, con tubería de clase PH1D y diámetro nominal 4". La altura geométrica de la tubería poseerá una diferencia 60.5 m. Al ser una tubería bombeada, requerirá 172.6 m.f.c. de TDH para impulsión en condición de diseño.

Para permitir que el sistema opere bajo condiciones de llenado total y prevenir fenómenos hidráulicos complejos como corte de columna o presencia de burbujas de aire disueltas, se requerirá implementar un elemento de control de presión en la descarga de la línea, ubicado al km 0 913 desde el inicio de la línea, ajustando presiones aguas arriba 17.4 m.f.c. para flujo mínimo, 6.5 m.f.c. para flujo nominal y 5.8 m.f.c. para flujo máximo.

Se requerirá instalar una válvula de drenaje en el punto bajo de la tubería, al km 1 902 desde la descarga de las bombas. Además, para las operaciones de llenado y vaciado eventuales, se deberán instalar 3 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería, 260 m, 518 m y 1 056 m desde la descarga de las bombas.

La tubería no podrá ser completamente detenida por tiempos prolongados, debido a posibles sedimentaciones de partículas en el flujo transportado dentro de la tubería que podrían dificultar o impedir el inicio del arranque de impulsión de la operación.

#### 5.7 TRINCHERA GM – TSF LQ SUR

La obra descrita en esta sección corresponde a una trinchera existente extendida de longitud total 1 086 m, conduciendo dos tuberías nuevas (línea 7 y 7B) por la trinchera existente, incluyendo un nuevo cruce de carretera principal en la obra.

La dirección de descripción de la obra seguirá la dirección de flujo de las tuberías proyectadas, que se dirigen desde La Quinoa (letra A Figura 5.14) hacia el sitio de disposición final de relaves (letra C Figura 5.14).

El sistema de transporte actual y el proyectado utilizan una sección de la trinchera extendida que conecta los sitios GM con LQW, descrito en la sección 5.6 de este documento. Debido a lo anterior, se iniciará la descripción de la obra desde el punto C de la Figura 5.14, el cual se sitúa en el arreglo N°3 de trinchera en la posición 0 780 desde la planta LQ, asumiendo como conocida la descripción de la trinchera anterior.



Figura 5-14 Obra general de trinchera desde planta GM (letra A) y TSF de LQ Sur (letra C).  
Google Earth, 2022.

Desde el arreglo N°3 hacia la zona de almacenamiento de relaves, se cruza la carretera principal con una extensión para la línea proyectada (triángulo amarillo de Figura 5.14, más detalle en Figura 5-15).



Figura 5-15 Cruce de Carretera principal (típico).

La trinchera continuará sin intervenciones a la obra hasta los puntos 1 440 y 1 540, donde se presentan dos cruces de carretera secundarios extendidos en forma consecutiva.

La posición km 1 860 de la trinchera desde GM conectará una extensión del punto Tie-in entre la nueva tubería 7 y la instalación (letra C de Figura 5-144, fin de línea rosa), el cual marca el fin de la tubería al descargar fluido al sitio TSF.

#### 5.7.1 Tubería 7 - Pipelines de Mill Sands

La línea 7 se incorporará al sistema de transporte Mill Sands, que consiste en dos tuberías proyectadas (tubería 7 y 7B). El inicio de este sistema se encuentra en el estanque Mill Sands en el área CCD, hasta finalizar en el sistema de distribución de relaves, en el sitio MSSF ubicado en La Quinoa Sur.

El inicio de la línea consistirá en el estanque agitado existente (TAG N° 5110-TK-12001) de alimentación al Mill Sands, 505 m<sup>3</sup> de capacidad y 25 minutos de tiempo de retención. Es alimentado por los relaves de lixiviación de cianuro, la descarga del espesador de relaves de flotación, el flujo de descarga y el exceso de rebose del espesador RSN y lodos de la planta AWTP. El flujo es transportado mediante dos trenes de bombas (TAG N°18101@18108), donde cada tren está equipado con cuatro bombas, hasta llegar al sistema de distribución TSF, donde conecta con un punto Tie-in.

El flujo transportado corresponde a una composición de relaves. Para el diseño de la tubería nueva se utilizará un caudal total 770.1 m<sup>3</sup>/h, con 52.1% sólidos, tamaño de partícula promedio 0.075 mm, temperatura 33.2°C y velocidad 2.8 m/s.

El material seleccionado para esta tubería será CS SCH STD de clase 600, con diámetro nominal interno 14'' (revestido) los primeros 231 m y 12'' los siguientes 1 627 m entre plantas. La longitud total de la tubería nueva consistirá en 2 162 m. La diferencia de altitud geométrica entre las instalaciones es 73.3 m. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido será 164 m.f.c. para el inicio de la conducción.

Para la operación de vaciado de línea, se requerirá instalar un punto de drenaje en el punto bajo de la tubería, ubicado al km 0 776 desde la descarga de las bombas. Además, para llenado o vaciado de línea, se instalarán 3 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería, ubicados al km 0 088, km 0 619.5 y km 1 625.7 desde la descarga de las bombas.

## 5.8 TRINCHERA LQ CIC

La obra descrita a continuación consta de una trinchera existente de longitud total 1 038 m, que conduce la tubería existente 9.

El inicio de la trinchera se ubica en el arreglo N°4 de la trinchera extendida que une los sitios de La Quinua con La Quinua Oeste (descrito en la sección 5.6), en la posición 1 320 desde La Quinua, lugar donde inicia la tubería 9.

La descripción de la obra seguirá la dirección de flujo de la tubería 9, que transporta flujo desde LQ hacia LQ CIC. Por lo anterior, se asumirá la sección de la tubería 9 en la trinchera entre LQ y LQW como conocido, iniciando desde el arreglo N°4 (ubicación en Figura 5-16).



Figura 5-16 Obra general desde el arreglo N°4 de la trinchera (letra A) hasta las piscinas de LQ CIC (letra B). El color azul indica trinchera nueva, mientras que el color rosa indica trinchera extendida (Google Earth, 2022).

La trinchera recorre el costado de la planta LQW, donde en la posición 2 100 (desde la planta La Quinua) se cruza una carretera secundaria existente. Posteriormente, tras superar el km 2 340 se ubica un punto Tie-in existente, el cual marca el término de la trinchera y el inicio de la zona de planta final de la tubería 9 en LQ CIC, que finaliza en la alimentación al clarificador de solución Barren.

### 5.8.1 Tubería 9 - Transferencia PLS Lixiviación de cianuro a LQ CIC

La tubería mencionada se encuentra ubicada en la zona de lixiviación CCD ubicado en la planta de oro actual, hasta el clarificador de solución estéril del área LQ CIC.

Línea de transporte existente, donde la zona de inicio de planta se compone de un estanque de PLS (TAG N°3300-TK-12013), que recibe el flujo de rebose del espesador CCD N°1 (TAG N°3300-TK-12001) resultado del circuito CCD, además de la solución PLS del circuito de concentración gravitacional y lixiviación intensiva de oro. El flujo total de PLS es bombeado al circuito de columnas con carbón mediante bombas existentes (TAG N°3300-PU-12013 & 12014, 1 operando) de 800.4 m<sup>3</sup>/h capacidad hasta el estanque de alimentación del clarificador de solución estéril (TAG N°3210-TK-08232), en las piscinas de LQ CIC.

El flujo transportado corresponde a solución PLS con temperatura 32.8°C y velocidad de flujo 1.5 m/s. La longitud total de la tubería es 3 095 m, iniciando la zona entre plantas al km 0 284 y terminando en el km 2 844. El material de diseño de la tubería será CS ASTM A53-SCH STD, con tubería de clase AA1B y diámetro 18". La diferencia de elevación geométrica es 131.2 m entre las instalaciones. Al ser una tubería bombeada, el TDH requerido será 14.6 m.f.c. para la impulsión del flujo.

Para permitir que el sistema opere en condición de llenado total y evitar fenómenos hidráulicos complejos, se requerirá de un elemento de control de presión en la descarga de la tubería, ubicado en el km 2 905 desde el inicio de la tubería, ajustando presiones aguas arriba 70 m.f.c.

Se requerirá la instalación de un punto de drenaje en el punto bajo de tubería para asegurar un vaciado total de la línea cuando lo requiera la conducción, ubicado al km 3 085 desde la descarga de las bombas. Así mismo, para llenar o vaciar la tubería se instalarán 5 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería para ingresar o quitar aire en forma automática, ubicados en el km 0 724, km 1 211.9, km 1 515.1, km 1 914.6 y km 2 155.6 desde la descarga de las bombas.

### 5.9 TRINCHERAS LQW – LQ AWTP

Las trincheras descritas en esta sección corresponden a tres obras, dos de ellas nuevas y una existente, las cuales conducen las líneas 3, 13 y derivación línea 15. Las longitudes de estas obras, ordenadas desde La Quinoa Oeste hacia La Quinoa AWTP, corresponden a 590 m (trinchera nueva).

La descripción de las obras seguirá la dirección de flujo de la tubería 13, la cual transporta flujo desde La Quinoa Oeste (letra A de Figura 5-17) hacia La Quinoa AWTP (letra B de Figura 5-17).



Figura 5-17 Obra general de trinchera desde LQW (letra A) a LQ AWTP (letra B) y la piscina de POX, CCD y PLS (letra C). Color rojo indica tramos de trinchera nueva, color azul indica tramo de trinchera existente y color rosa indica trinchera extendida (Google Earth, 2022).

El inicio de la obra se situará en el punto A de la Figura 5-17, donde se ubicarán nuevos puntos Tie-in que conectará la tubería 13 con su zona entre plantas (inicio de línea roja). Dentro de la instalación de LQW, se encontrarán el trazado de la planta inicial de la tubería 13.

La obra iniciará sin intervenciones hasta el arreglo N°5 de trinchera, donde se inicia la trinchera nueva con dirección hacia LQ AWTP (ubicación en Figura 5-17, más detalle en Figura 5-18). Las tuberías 3, 13, y la derivación de la tubería 15 continuarán por esta obra.



Figura 5-18 Arreglo de trinchera N°5 y ruta de cañerías.

Desde el arreglo N°5 hacia LQ AWTP, al superar el km 0 160 se identificará un nuevo cruce para un canal existente desde LQW. En la posición km 0 180, se ubicará un nuevo arreglo a la trinchera (arreglo N°6), el cual corresponde a un desvío hacia LQ AWTP (letra B figura anterior) o hacia la piscina POX, CCD y PLS de LQW (letra C Figura 5-17). La tubería 13 continuará hacia LQ AWTP, mientras que las

tuberías 3 y 15.1 (derivación) continuarán hacia el sitio de piscina en LQW. En este último sitio se ubican dos nuevos puntos Tie-in que iniciarán las zonas de planta final de la tubería 13 y la derivación 15 en la instalación.

Continuando desde el arreglo de trinchera N°6, hacia LQ AWTP, en la posición 0 516 m, habrá un desvío de tubería hacia La Quinoa EWTP (descrito en la sección 5.10), mientras que la tubería 13 continuará hacia LQ AWTP.

#### 5.9.1 Tubería 13 - Alimentación combinada AWTP

La tubería se ubicará entre el sector de la Planta de Tratamiento de Agua Ácida (AWTP) en el sitio de La Quinoa Oeste y la instalación de Soda Cáustica (instalaciones reutilizadas con nuevos propósitos) localizada en La Quinoa AWTP.

Línea de transporte nuevo cuyo inicio consistirá en un estanque de transferencia de agua AWTP 266 m<sup>3</sup> de volumen (TAG N°1910-TK-005) y 60 min de tiempo de retención. El flujo será transportado mediante dos bombas (TAG N°1910-PU-021 & 022, 1 operando) 300 m<sup>3</sup>/h de capacidad, hasta el sitio de estanques de tratamiento de agua AWTP, reutilizando el estanque de tratamiento de soda cáustica (TAG N°3760-TK-08108 & 13100) en el sitio de LQ AWTP.

El flujo por transportar consistirá en una combinación de alimentación AWTP, cuyo caudal de diseño será 300 m<sup>3</sup>/h, temperatura 34.1°C y velocidad 3.3 m/s para condiciones de llenado total.

El material de diseño de la tubería será HDPE PE4710 DR 11, con clase PH1A y diámetro nominal interno 8". La extensión total de la tubería será 1 188 m. La altitud geométrica entre los sitios de inicio y término de la tubería presentarán una diferencia 64.5 m. Al ser una tubería bombeada se requerirá 117.4 m.f.c. TDH para la impulsión de la tubería.

Para la operación eventual de vaciado de tubería, se requerirá instalar dos válvulas de drenaje en los puntos bajos de la tubería, 0 002 m y 1 162.7 m desde la descarga de las bombas. Además, para llenar o vaciar la línea (según requiera la operación) se deberán instalar 3 válvulas de venteo de doble efecto en los puntos altos de la tubería, en las posiciones 0 088.4, km 0 327 y km 0 818 desde la descarga de las bombas.

#### 5.10 TRINCHERA LQW – EWTP

La trinchera a la cual se hará referencia en esta sección corresponde a una obra nueva, cuyo inicio se encontrará ubicado en la nueva planta La Quinoa Oeste, hacia la Planta de tratamiento de aguas residuales, ubicado al Norte de la planta LQ AWTP, donde se contendrá a la nueva tubería 17.

La descripción de la obra se realizará según la dirección del flujo transportado por la tubería 17, la cual inicia en la planta EWTP (letra A de Figura 5 19) hacia la planta LQW (letra B de Figura 5-19).



Figura 5-199 Obra general desde EWTP (letra A) hasta LQW (letra B). Google Earth, 2022.

La trinchera inicia en un punto Tie-in de la tubería 17 con la instalación EWTP (letra A, inicio de línea roja de Figura 5 19), punto en el cual se marca el inicio de la zona entre plantas de la tubería. Avanzados 80 m desde el sitio EWTP, se cruzará una nueva carretera secundaria sobre la obra, teniendo la misma intervención de otra carretera secundaria en la posición km 0 440. A 186 m de distancia desde el punto A se ubica la desviación de con dirección a LQ AWTP (descrita sección 5.9). Al superar el km 0 520 m de trinchera desde EWTP, se ubicará el arreglo N°6 de trinchera (letra C de Figura 5-17), que consiste en un desvío hacia la planta LQW o hacia las piscinas POX, CCD y PLS de la misma instalación. La tubería 17 continuará hacia LQW (letra B de Figura 5 19).

Tras la ubicación 0 540 m desde EWTP, habrá un nuevo cruce de un canal existente desde LQW. Posteriormente, el km 0 660 ubicará el arreglo N°5 de trinchera, el cual une la obra nueva con la obra extendida que une los sitios de La Quinua con La Quinua Oeste. La tubería 17 continuará hacia LQW.

La posición 0 680, marcará el fin de la trinchera a través de un punto Tie-in que inicia la zona de planta final de la tubería 17 dentro de la instalación.

#### 5.10.1 Tubería 17 – Agua permeada a LQW

Nuevo sistema de transporte que se encontrará ubicado entre la instalación de La Quinua EWTP hasta La Quinua Oeste, cuyo inicio se encontrará en la piscina de agua tratada hasta su descarga en el estanque de agua permeada.

El flujo transportado corresponderá a aguas residuales tratadas (agua permeada mediante osmosis inversa), que será bombeado mediante dos bombas instaladas en la piscina (1 operando, TAG N° 1910-PU-051&052) 358 m<sup>3</sup>/h de capacidad y motor de velocidad variable hasta un estanque de agua permeada (TAG N°1910-TK-002), de volumen requerido 30 m<sup>3</sup> y 60 min de tiempo de retención ubicado en LQW,

para suministrar agua a los distintos requerimientos de los procesos de Electroobtención, Autoclave y calderas.

El flujo transportado tendrá un caudal de diseño 358 m<sup>3</sup>/h, con temperatura de fluido 9°C, densidad de fluido 1 000 kg/m<sup>3</sup> y velocidad máxima 2.2 m/s.

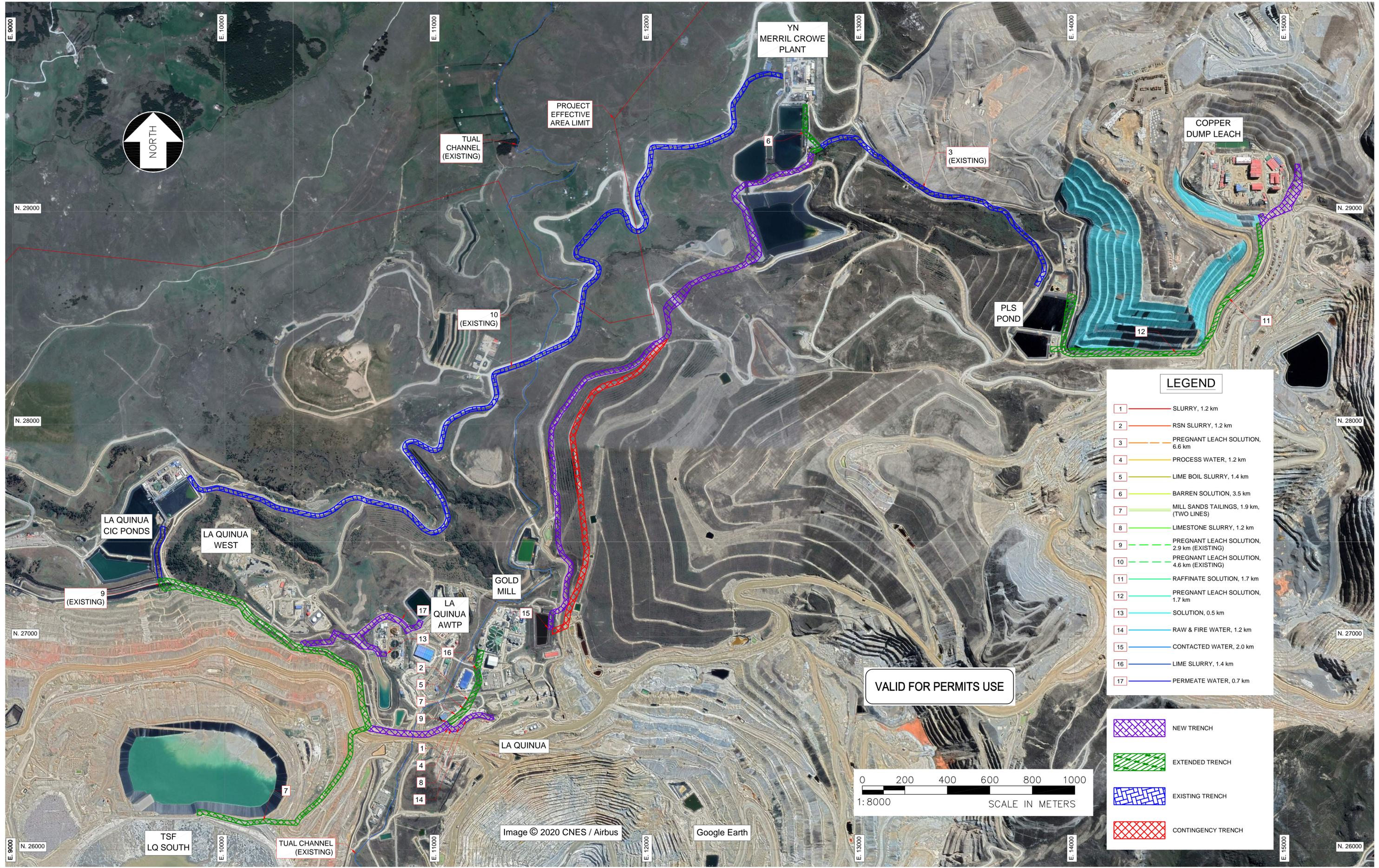
La tubería estará diseñada para una longitud 934 m (considerando zonas de planta y entre plantas), iniciando su zona entre plantas 10 m iniciada la cañería y finalizando al km 0 692. La tubería presentará una diferencia de altitud geométrica 41.2 m.

La línea estará diseñada con material HDPE PE4710 DR17, clase PH1Z y diámetro nominal interno 10". Al ser un sistema de transporte de carácter bombeado, requerirá entre 11.6 – 13.7 m.f.c. de TDH para la impulsión que flujo, aunque dependerá del nivel de agua en la piscina.

Para permitir un transporte en tubería con llenado completo y evitar cualquier tipo de fenómenos hidráulicos, será requerido un elemento de control de presión en la descarga de la tubería para ajustar presiones aguas arriba 33 m.f.c., debiendo ser instalado 913 m de distancia desde la descarga de flujo de las bombas de impulsión.

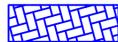
De requerir una operación eventual de vaciado de la tubería, deberá instalarse una válvula de drenaje tipo on/off en los puntos bajos de la cañería, debiendo ser instalada en la posición km 0 857 desde la descarga de las bombas. Así mismo, para las operaciones eventuales de llenado o vaciado completo de la tubería, se requerirán 2 válvulas de venteo de doble efecto instaladas en los puntos altos de la tubería para quitar o agregar aire en forma automática. Estas deberán ser instaladas en las ubicaciones km 0 038 y km 0 428.7 desde la descarga de las bombas.

**Planos**



**LEGEND**

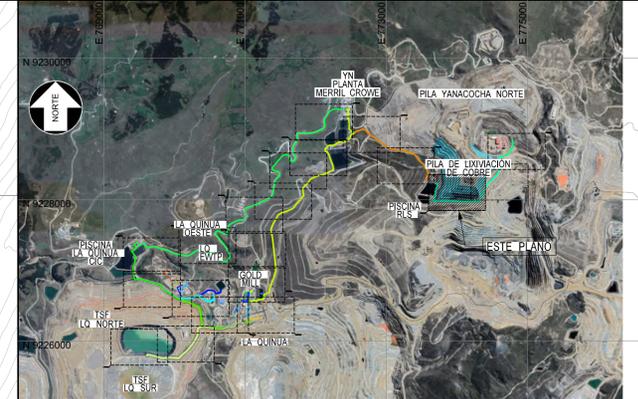
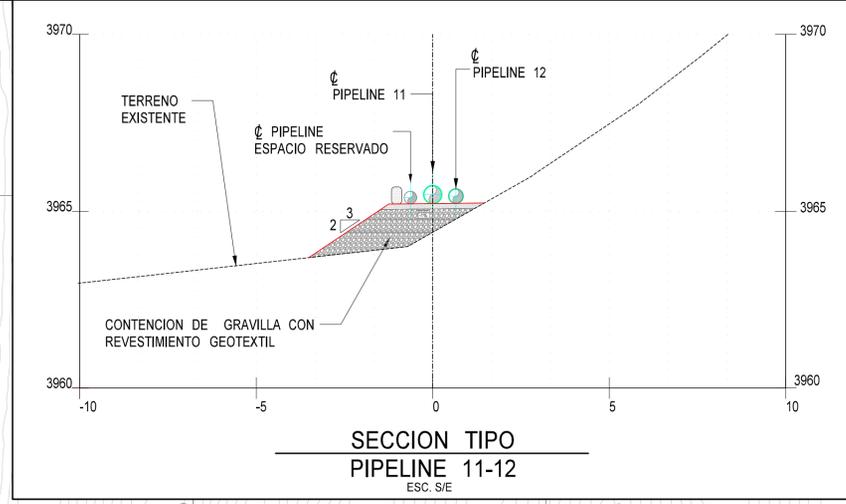
- 1 — SLURRY, 1.2 km
- 2 — RSN SLURRY, 1.2 km
- 3 — PREGNANT LEACH SOLUTION, 6.6 km
- 4 — PROCESS WATER, 1.2 km
- 5 — LIME BOIL SLURRY, 1.4 km
- 6 — BARREN SOLUTION, 3.5 km
- 7 — MILL SANDS TAILINGS, 1.9 km, (TWO LINES)
- 8 — LIMESTONE SLURRY, 1.2 km
- 9 — PREGNANT LEACH SOLUTION, 2.9 km (EXISTING)
- 10 — PREGNANT LEACH SOLUTION, 4.6 km (EXISTING)
- 11 — RAFFINATE SOLUTION, 1.7 km
- 12 — PREGNANT LEACH SOLUTION, 1.7 km
- 13 — SOLUTION, 0.5 km
- 14 — RAW & FIRE WATER, 1.2 km
- 15 — CONTACTED WATER, 2.0 km
- 16 — LIME SLURRY, 1.4 km
- 17 — PERMEATE WATER, 0.7 km

-  NEW TRENCH
-  EXTENDED TRENCH
-  EXISTING TRENCH
-  CONTINGENCY TRENCH

VALID FOR PERMITS USE



Image © 2020 CNES / Airbus  
Google Earth



PUNTOS SINGULARES					
PUNTO	PIPELINE	COORDENADAS			DESCRIPCION
		ESTE (m)	NORTE	ELEVACION	
C4	11	773675	9227986	3960	CRUCE TRINCHERA EXISTENTE
P03	11	773634	9227986	3953	FIN PIPELINE
C5	11	773659	9227986	3957	CRUCE CAMINO SECUNDARIO
C6	12	773706	9228224	3959	CRUCE CAMINO SECUNDARIO
P04	12	773686	9228227	3958	FIN PIPELINE

VÁLIDO PARA PERMISO

0 10 20 30 40 50  
1:1000 ESCALA EN METROS

SIMBOLOGIA	
11	SOLUCION REFINO, 1.7 km
12	SOLUCION LIXIVIACION RICA, 1.7 km

PLANTA  
ESC. 1:1000

- 1- DIMENSIONES, COORDENADAS Y ELEVACIONES EN METROS (SALVO INDICACION CONTRARIA)
- 2- SISTEMA DE COORDENADAS WGS-84
- 3- TOPOGRAFIA EXTRAIDA DE LA NUBE DE PUNTOS PROPORCIONADA POR EL CLIENTE: ARCHIVO "TOTAL.las", FECHA NOV-2019
- 4- LA CONSTRUCCION DEBE CONFIRMAR CON UN ESPECIALISTA EN GEOTECNICA LA ESTABILIDAD DE TALUDES.

**Bechtel Chile Ltda.**

YANACOCHA APPROVAL DATE SCALE INDICADAS DATE

ENG. MANAGER: H.A.M. DRAWN BY: H.A.M. 24-06-2022

PROJ. MANAGER: R.P.V. C.P.D. 24-06-2022

BY: F. ENGLISH/S.R. S. RODRIGUEZ 24-06-2022

ENG. MANAGER: F. CERON NA 24-06-2022

Job No. 26280

**Newmont**  
YANACOCHA

PROJECT: YANACOCHA SULFIDES PROJECT

TITLE: PLANTA DE PROCESOS PIPELINES CDL - SECCION 3 PLANO DE ALINEAMIENTO

DRAWING NO: 26280-220-R1-1000-01812

REV B

Rev. No.	DATE	REVISION	BY	CHK	EGS/PE/AMP/EM	REFERENCE DOCUMENTS	NUMBER	NOTES
B	19-JUL-2022	EMITIDO PARA PERMISOS	H.A.	R.P.	C.P./S.R.	F.C.	PLANTA DE PROCESOS - CRUCE CAMINO SECUNDARIO - PIPELINES YANACOCHA	26280-220-R3-1000-01851
A	19-JUL-2022	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	H.A.	R.P.	C.P./S.R.	F.C.	PLANTA DE PROCESOS - CRUCE CAMINO MINERO - PIPELINES YANACOCHA	26280-220-R3-1000-01850
							PLANTA DE PROCESOS - PIPELINES CDL - SECCION 2 - PLANO DE ALINEAMIENTO	26280-220-R1-1000-01811
							PLANTA DE PROCESOS - PIPELINES CDL - SECCION 1 - PLANO DE ALINEAMIENTO	26280-220-R1-1000-01810
							PLANTA DE PROCESOS - PLANO LLAVE - PLANO DE ALINEAMIENTO	26280-220-R2-1000-01803
							PLANTA DE PROCESOS - DIAGRAMA DE BLOQUES DE PIPELINES - YANACOCHA PIPELINES	26280-220-R0-1000-01800

Confidencial © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document prepared under Contract 26280 between Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha contains information confidential and/or proprietary to Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha and is not to be used, disclosed or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel Chile Ltda. and Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.  
 26280-A1-YANA-001 - 841 mm x 594 mm

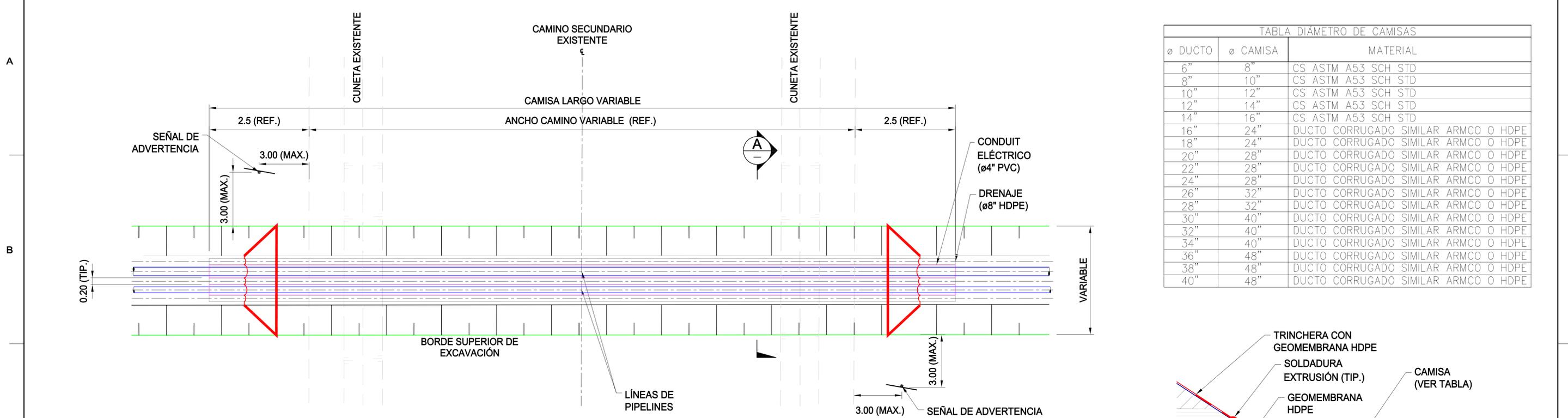
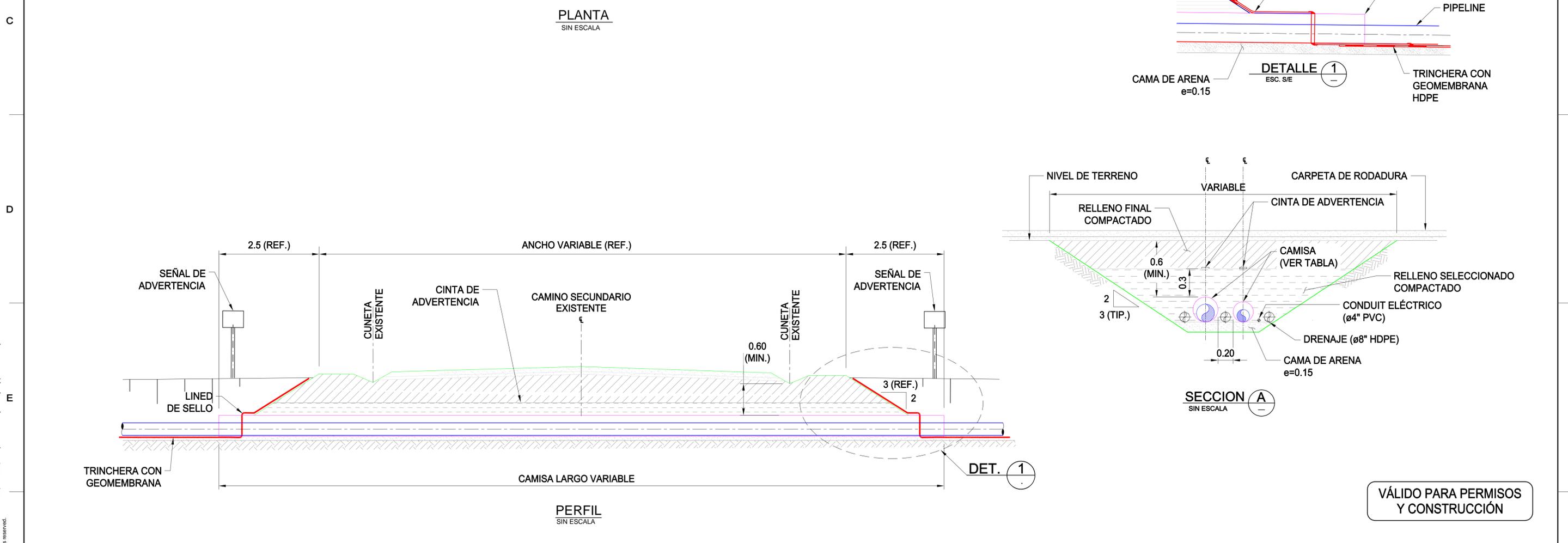
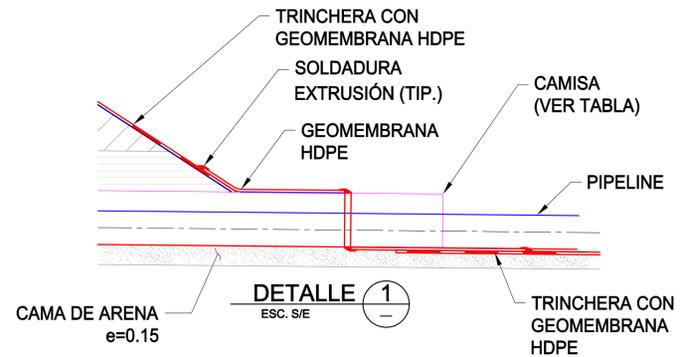


TABLA DIÁMETRO DE CAMISAS

Ø DUCTO	Ø CAMISA	MATERIAL
6"	8"	CS ASTM A53 SCH STD
8"	10"	CS ASTM A53 SCH STD
10"	12"	CS ASTM A53 SCH STD
12"	14"	CS ASTM A53 SCH STD
14"	16"	CS ASTM A53 SCH STD
16"	24"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
18"	24"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
20"	28"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
22"	28"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
24"	28"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
26"	32"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
28"	32"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
30"	40"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
32"	40"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
34"	40"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
36"	48"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
38"	48"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE
40"	48"	DUCTO CORRUGADO SIMILAR ARMCO O HDPE



VÁLIDO PARA PERMISOS Y CONSTRUCCIÓN

1.- DIMENSIONES, COORDENADAS Y ELEVACIONES EN METROS (SALVO INDICACION CONTRARIA)							
YANACOCHA	YANACOCHA APPROVAL	DATE	SCALE	INDICADAS	DATE	PROJECT:	YANACOCHA SULFIDES PROJECT
ENG. MANAGER:			DESIGNED BY:	R.P.V.	DRAWN BY:	A.O.M.	28-06-2022
PROJ. MANAGER:			CHECKED BY:	R.P.V.	EGS:	P.R.T.	30-06-2022
			ENG. MANAGER:	NA	F. CERÓN		
Job No. 26280			DRAWING N°:		26280-220-R3-1000-01851		REV. B
This document has been prepared by Bechtel Chile Ltda. (Bechtel), exclusively for Yanacocha under Contract 26280 and is not to be relied upon by any person or entity other than Yanacocha or used in conjunction with any other project.				DATE: 29-06-2022 TIME: 9:15:04 USER: PEREZ VALDIVIESO, RAUL		10	

Confidencial. © 2021 Bechtel Chile Ltda. This document, prepared under Contract 26280, between Bechtel Chile Ltda. (Bechtel) and Yanacocha, contains information confidential and/or proprietary to Bechtel that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any person or entity other than Bechtel or Yanacocha without Bechtel's prior written permission. All rights reserved.



**Anexo 9.9P**  
**Depósito de desmonte Carachugo Etapa 3**

**Memoria descriptiva**



**INFORME TECNICO SUSTENTATORIO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Depósito de Desmonte Carachugo – Etapa 3**

**Memoria Descriptiva**  
**Depósito de Desmonte Carachugo**  
**Informe Final**

**TABLA DE CONTENIDO**

1.0	DEPÓSITO DE DESMONTE CARACHUGO – Etapa 3 .....	1
1.1	Objetivo y/o justificación .....	1
1.2	Descripción .....	1
1.3	Antecedentes.....	2
1.4	Parámetros de diseño .....	2
1.4.1	Características de diseño .....	2
1.4.2	Parámetros de accesos.....	2
1.5	Plan de minado .....	2
1.6	Plan de descarga .....	3
1.6.1	Mineral .....	3
1.7	Equipos .....	3
1.8	Ciclo de minado .....	3
1.8.1	Desbroce y Retiro de Suelo Orgánico .....	3
1.8.2	Cierre Conceptual.....	4
1.9	Geotecnia.....	4
1.9.1	Configuración Geométrica.....	4
1.9.2	Conclusiones.....	4

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 DEPÓSITO DE DESMONTE CARACHUGO – ETAPA 3

#### 1.1 Objetivo y/o justificación

Debido a un potencial mineral, se plantea realizar un re manejo de material descargado en el depósito de desmonte Backfill Carachugo, cuyas características representan contenido económico de oro, hacia la plataforma de lixiviación de Carachugo.

La ley del material es de 0.2 Au gpt; sin embargo, cabe recalcar que las características del depósito a remover están representadas por una constante variación geológica.

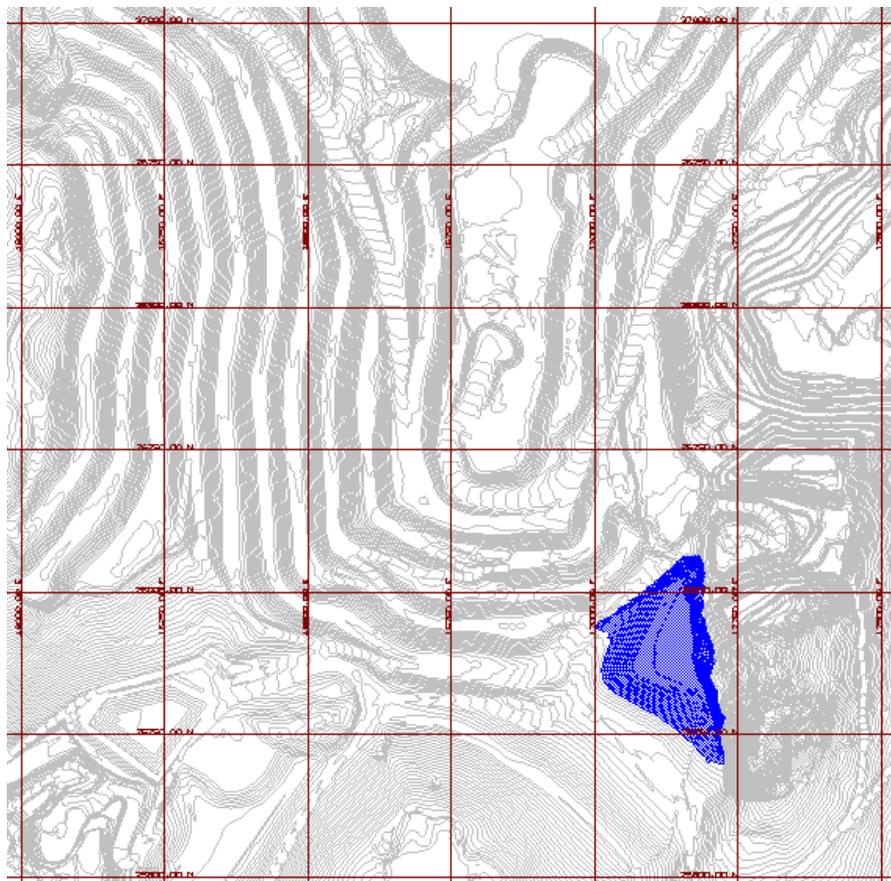
#### 1.2 Descripción

En el depósito de desmonte de Carachugo (Backfill), durante los años 1999 a 2002, se descargó material conformándose el depósito Rosita. Hoy en día, debido a factores externos como el precio del oro, el material contenido en dicho depósito representa un potencial mineral.

El material del depósito de Rosita representa 2 millones de toneladas, con ley de 0.2 Au gpt y está ubicado dentro de la propiedad de Minera Yanacocha y dentro de la huella aprobada. Este potencial mineral será trasladado a la plataforma de lixiviación de Carachugo.

El minado se realizará con equipos de flota gigante y su posterior descarga de la misma manera.

Figura 1 – Depósito de Desmonte Carachugo– Etapa 3



### 1.3 Antecedentes

Minera Yanacocha tiene aprobada la pila de desmonte de Carachugo (Backfill), en el cual se planea descargar hasta el año 2026. La pila de desmonte de Carachugo contempla una descarga de material antiguo cuyas características representan un potencial mineral.

### 1.4 Parámetros de diseño

#### 1.4.1 Características de diseño

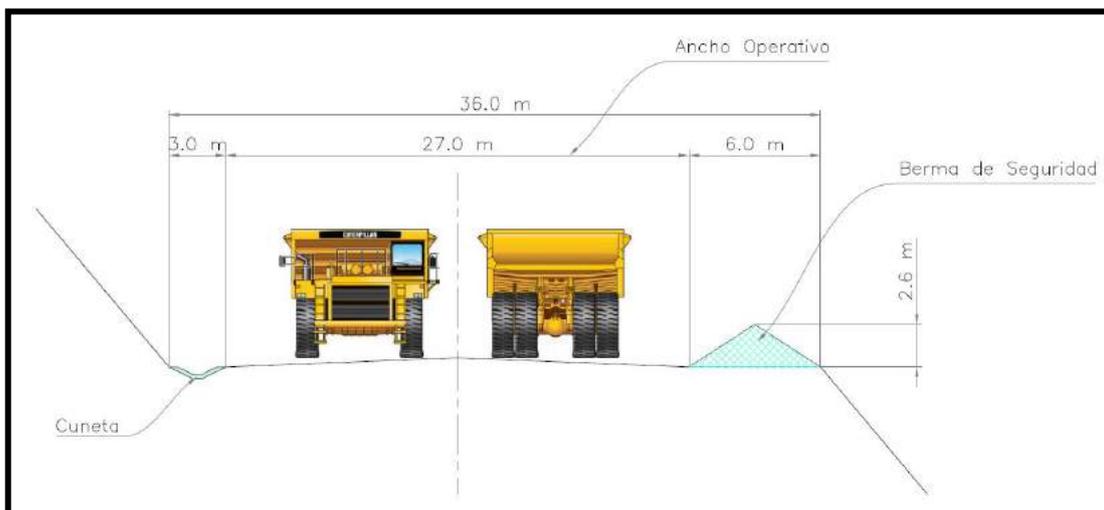
La configuración del material a ser removido se detalla a continuación:

- Volumen de material a removerse : 2 MT
- Cota máxima de minado : 4094
- Talud de bancos : 1.4H:1V
- Detalle de bancos : 10m de altura
- Área de minado : 5 hectáreas

#### 1.4.2 Parámetros de accesos

Para el re manejo del material y posterior depósito de mineral en los Pads, se seguirán los criterios del diseño de accesos que se requieren para equipos de flota mayor. El ancho mínimo para camiones de flota mayor de doble sentido es de 36 metros y de un solo carril de 24 metros con una pendiente máxima de 10% basados en la operación actual que se tiene en Minera Yanacocha. A continuación, se muestra la sección típica para flota mayor.

**Figura 2 – Sección típica de rampa (Flota mayor)**



### 1.5 Plan de minado

El rehandle del material con potencial de mineral se encuentra depositado en la etapa existente de la pila de desmonte de Carachugo, dentro de la propiedad de Minera Yanacocha. Se pretende descargar el mineral proveniente de esta zona en la plataforma de lixiviación de Carachugo.

El remanejo de material comprende un minado de bancos cuya altura es de 10 metros.

La remoción se realizara durante los años 2022 y 2023 con equipos de flota gigante.

**Tabla 1 – Plan anual de minado**

Año	kts
<b>2022</b>	1400
<b>2023</b>	600
<b>Total</b>	2000

Los tonelajes pueden variar debido a temas operativos que puedan suscitarse.

## **1.6 Plan de descarga**

### **1.6.1 Mineral**

La descarga se realizará durante el año 2022 y 2023 con equipos de flota gigante considerando un ancho de rampa estándar de 36 metros (que es lo mínimo necesario para los camiones Cat 793) y con una pendiente máxima de 10%.

El rehandle comprende desde la cota 4094 hasta el nivel 4060. Luego del remanejo, el mineral se descarga en lifts de 16 metros de altura. El remanejo y la descarga están dentro del Backfill Carachugo y Pad de Carachugo respectivamente y no requieren drenaje adicional.

La posterior lixiviación se realizará a los mismos niveles descargados, durante los años 2022 y 2023.

**Tabla 2 – Plan anual de descarga**

Año	kts
<b>2022</b>	1400
<b>2023</b>	600
<b>Total</b>	2000

Los tonelajes pueden variar debido a temas operativos que puedan suscitarse.

## **1.7 Equipos**

Para el minado de este depósito y cumplir con los requerimientos de producción se consideran equipos de flota gigante los cuales serán proporcionados por la compañía.

## **1.8 Ciclo de minado**

El ciclo de minado contempla las siguientes operaciones unitarias: (i) perforación, (ii) muestreo, (iii) carguío, (iv) acarreo y (v) servicios auxiliares.

A continuación, detallaremos las actividades más saltantes dentro del proceso productivo para la explotación.

### **1.8.1 Desbroce y Retiro de Suelo Orgánico**

En el área de influencia del depósito se realizará un desbroce de 8156.5 m<sup>3</sup>, los cuales se llevaran al depósito San José en su totalidad.

**Tabla 3 – Plan de desbroce**

Año	m <sup>3</sup>
<b>2022</b>	8156.5

## **1.8.2 Cierre Conceptual**

### **1.8.2.1 Depósito de Desmonte Carachugo - Etapa 3**

Al final de la reclamación del depósito temporal en mención, el área se dejará de acuerdo a las características operativas del depósito de desmonte de Carachugo.

## **1.9 Geotecnia**

Este capítulo tiene por objetivo revisar la configuración del diseño e identificar las zonas de riesgo; cuantificar la estabilidad física en términos de Factor de Seguridad (FoS); y brindar información requerida validando el presente diseño; así como, brindar algunas conclusiones y recomendaciones.

Los ítems que considera la Evaluación Geotécnica del Relleno Carachugo Etapa 3 son: las propiedades de los materiales, condiciones de agua subterránea, coeficiente pseudoestático - análisis pseudoestático, análisis de estabilidad, monitoreo de piezómetros cuerda vibrante, plan de instrumentación, conclusiones y recomendaciones. A continuación, se mencionan la configuración geométrica, las conclusiones y recomendaciones del estudio:

### **1.9.1 Configuración Geométrica**

El diseño en evaluación presenta la siguiente configuración geométrica:

- Angulo de Talud Global: 2.5H:1V
- Altura de banco: 24 m
- Altura Máxima del Depósito – Expansión: 320 m aprox.
- Elevación máxima de Depósito - Expansión: 4194 msnm.
- Ángulo de descarga por banco: 1.4H:1V

### **1.9.2 Conclusiones**

Los análisis de estabilidad en condiciones estáticas y pseudoestáticas realizadas en seis (06) secciones del Relleno Carachugo Etapa 3, muestran factores de seguridad aceptables (FoS) >1.3 y >1.1 respectivamente, por lo que el presente diseño analizado se muestra aceptable. Ver Tabla 4-1. • El presente diseño considera una descarga uniforme con bancos de descarga de 24 m que se presenta estable.

**Tabla 4 – Tabla resumen de los análisis de estabilidad**

Secciones	Factores de Seguridad (FoS)	
	Estático	Pseudo Estático
CABF-SEC-01	1.87	1.3
CABF-SEC-02	1.8	1.24
CABF-SEC-03	1.79	1.23
CABF-SEC-04	1.82	1.24
CABF-SEC-05	1.84	1.28
CABF-SEC-06	1.95	1.33

## **Evaluación geotécnica**

**ANEXO 2**  
**EVALUACIÓN GEOTÉCNICA**

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 1 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

**Minera Yanacocha S.R.L.  
Grupo Ingeniería**

# Memo-IM-I-M-442

A: J. Zuñiga, L. Abanto, E. Garcia, D. Espinoza, C. Tellez  
De: M. Terán  
Cc: Grupo Geotecnia, M. Pando, C. Mollinedo, I. Aguirre, L. Horna  
Fecha: 6 de Mayo del 2019  
Asunto: **Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF\_Exp\_200212\_s2\_final) – 2da Modificatoria EIA**

## 1. Introducción

El presente documento tiene por finalidad presentar el análisis y la evaluación de la estabilidad física del depósito de desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF\_Exp\_200212\_s2\_final) para la 2da Modificatoria EIA. Actualmente, el depósito se encuentra validado con el diseño (2019\_f2\_19BP\_Final).

El análisis se realizó teniendo como base el modelo geológico de alteraciones y estructural proporcionado por el Grupo de Geología Mina tanto para el Tajo Yanacocha **G:\TSS\mysr\lyv\model\next\2017\Jun17\Digs\Geotech**, como el modelo geológico de Quecher Main **G:\TSS\mysr\lqm\model\next\2017\Aug\_17\DIG\Alteration**. No se contó con el modelo de alteraciones geológicas y geotécnicas entre las coordenadas E:776,400 N:9,225,100 y E:776,800 N:9,228,100; luego de manera conservadora se ha utilizado la alteración Silice Clay 3 (SC3) por ser la menos competente.

La revisión geotécnica contempla la caracterización de los materiales basada en reportes previos que se indican a continuación:

- ❖ Memo-IM-I-M-398 “Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito de Desmonte de Carachugo Etapa III (CA\_BKF\_Yesenia\_s2\_170824\_All\_2.DIG) – Ver Anexo N° 03
- ❖ Memo IM-I-M-419\_Cierre Concurrente - Análisis de Estabilidad del Depósito Desmonte Maqui Maqui Sector Sur.
- ❖ Memo IM-I-M-431-Evaluación Geotécnica del Depósito Carachugo Etapa 2 (2019\_s2\_19BP\_Final)

  
ANAMARIA FLORES RIOS PANDO  
INGENIERA CIVIL MINAS  
FEDERACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ (FENI)

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmote –</b> <b>Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3</b> <b>(CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da</b> <b>Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 2 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

## 2. Objetivos

1. Revisar la configuración del diseño e identificar las zonas de riesgo.
2. Cuantificar la estabilidad física en términos de Factor de Seguridad (FoS), a partir de análisis de estabilidad por equilibrio límite en secciones que representen las condiciones geotécnicas del proyecto.
3. Brindar la información requerida y validar el presente diseño, a la vez de emitir algunas conclusiones y recomendaciones.

## 3. Configuración de los taludes en el diseño del tajo

El diseño en evaluación, presenta la siguiente configuración geométrica:

- Angulo de Talud Global: 2.5H:1V
- Altura de Lift: 24 m
- Altura Máxima del Depósito: 320 m aprox.
- Elevación máxima de Depósito: 4194.00 msnm.
- Ángulo de descarga por lift: 1.4H:1V.



ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS PROFESIONALES

## 4. Propiedades de los Materiales

Para el presente reporte, se han utilizado las propiedades de documentos anteriores, como es el Memo IM-I-M-431, así mismo documentos de revisión de diseños de los tajos para obtener las propiedades de las alteraciones a nivel de fundación del depósito, esta información se sustenta en análisis de resultados de ensayos de laboratorio e interpretación de ensayos en campo.

- **Desmote mina.**

Los parámetros de resistencia del desmote de mina fueron tomados del reporte "IM-I-M-419\_Cierre Concurrente - Análisis de Estabilidad del Depósito Desmote Maqui Maqui Sector Sur", por presentar materiales semejantes a depositar en el depósito, en el que se consideró los siguientes parámetros que se indica en la Tabla N° 01. Ver Anexo N° 04 – Ensayos de Laboratorio.

**Tabla N° 1 Parámetros de Diseño de Resistencia de Desmote**

Alteración	Esfuerzo Efectivo		
	Densidad (KN/m3)	C' (KPa)	$\phi'$ (°)
Desmote Mina y Material de Cobertura	21	0	33

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –</b> <b>Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3</b> <b>(CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da</b> <b>Modificatoria EIA</b>	<b>CODIGO: IM-I-M-435</b> <b>Versión 01/May-2019</b> <b>Página 3 de 26</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

- **Parámetros de Resistencia de la Fundación**

Basado en reportes anteriormente mencionados, las propiedades de los materiales se muestran en la Tabla N° 02. Para la estimación de las propiedades del macizo rocoso se ha usado el criterio de falla de Hoek & Brown.

**Tabla N° 2 Parámetros de Resistencia para los Materiales Rocosos**

Alteración	UCS (MPa)	RMR-76	mi	Factor de disturbancia (D)	Densidad (KN/m3)
Sílice Masiva/Sílice Vuggy	107	43	11.02	0	21
Sílice Granular 2	18	40	10.26	0	18
Sílice Clay 1	22.5	41	12	0	17.9
Sílice Alunita	38	52	9.8	0	23.5
Propilitico	21	36	7	0	23.2

(\*) Para la obtención de las propiedades, se consideró el reporte: “Memo IM-I-M-398\_Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito de Desmonte de Carachugo Etapa III (CA\_BKF\_Yesenia\_s2\_170824\_All\_2.DIG)”.

Para la estimación de la resistencia al corte para las alteraciones Clay 3, Clay 2 y Sílice Granular 3 se ha usado el criterio de falla de Mohr Coulomb, por considerarse estos materiales con comportamiento y resistencia tipo suelo. Ver Tabla N° 03

**Tabla N° 3 Parámetros de Resistencia Tipo Suelo**

Alteración	Esfuerzo Efectivo		
	Densidad (KN/m3)	C' (KPa)	$\phi'$ (°)
Clay2	22.7	14	34
Clay3	21.5	15	30
Sílice Granular 3	13.8	0	45

(\*) Para la obtención de las propiedades, se consideró el reporte: “Memo IM-I-M-398\_Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito de Desmonte de Carachugo Etapa III (CA\_BKF\_Yesenia\_s2\_170824\_All\_2.DIG)”.

## 5. Condiciones de Agua Subterránea

El depósito Carachugo es un depósito que rellena el antiguo tajo Carachugo cuyo acuífero se encuentra principalmente en alteración sílicea que posee material permeable. El flujo proviene del sector sur y sureste del tajo Yanacocha, los que continúan en dirección este - sureste en el antiguo tajo Carachugo.

  
 ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12207

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 4 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Según el estudio hidrogeológico realizado por Lorax en el 2004, y el modelo numérico de Arcadis del 2015, el nivel freático para la condición de preminado de Carachugo se encontraría en el nivel 3820 msnm. De ello se puede deducir que el nivel freático no saturaría el material de desmonte por tanto no influiría en la estabilidad del depósito. Para los materiales de la fundación se optó por considerar a los materiales con mayor contenido de arcilla; un valor de  $R_u$  tal como se muestra en la tabla inferior.

**Tabla N° 4: Valores de  $R_u$  por Alteración**

Alteración	$R_u$
Silice Clay 3	0.10
Silide Clay 1 y 2	0.05
Falla	0.10



ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO  
INGENIERA CIVIL MINAS  
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12289

## 6. Coeficiente Pseudoestático – Análisis Pseudoestático

En Minera Yanacocha S.R.L, la empresa consultora Golder Associates realizó en diciembre 2017 la “Evaluación Probabilística y Determinística de Peligrosidad Sísmica Específica”, con la finalidad de determinar el parámetro de aceleración máxima que pueda utilizarse en el diseño.

Este reporte proporciona una Aceleración horizontal Máxima de Suelo (AMS) específica y aceleraciones espectrales seleccionadas ( $A_e$ ) para períodos de retorno de 50, 100, 475, 1,000, 2,475 y 10,000 años, y para el Sismo Máximo Creíble (SMC).

Los parámetros de movimiento de suelo proporcionados en este reporte y los historiales de tiempo de aceleración emparejados espectralmente para las condiciones de suelo se definen para dos condiciones de suelo:

- Una condición de afloramiento de roca débil (por ejemplo,  $VS_{30} = 760$  m/s).
- Una condición de suelo de roca blanda y suelo muy denso (por ejemplo,  $VS_{30} = 525$  m/s).

\*Ver Informe “Evaluación Probabilística Y Determinística De Peligrosidad Sísmica Específica – Golder 2017”

El análisis pseudo-estático de equilibrio límite calcula el FoS adicionando un coeficiente lateral sísmico.

Para el caso del Depósito Carachugo se utiliza un valor de 0.148g, la cual representa 1/2 de la aceleración pico de 0.296g asociado a un sismo con un periodo de retorno de 475 años. (Ver Tabla N° 5).

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 5 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

**Tabla N°5: Periodo de Retorno vs Aceleración Máxima - Condición de Suelo  
VS, 30 = 760 m/s**

Periodo de Retorno Años	Aceleración Máxima del Suelo (%g)
50	0.102
100	0.144
475	<b>0.296</b>
1000	0.397
2475	0.549
10000	0.858

## 7. Análisis de estabilidad

En base al diseño, se definen las secciones de estabilidad, en el presente reporte se evalúan 06 secciones que cubren todas las zonas con mayor altura del depósito o zonas consideradas como críticas debido a la geometría del diseño (ver Anexo N° 01 – Plano CABF\_EX-03).

El análisis de estabilidad, analiza el talud global, mediante el método de equilibrio límite que considera la sumatoria de esfuerzos y momentos entre las fuerzas resistentes y las fuerzas desestabilizadoras, determinándose un factor de seguridad estático (FoS) que para este caso debe ser mayor a 1.3, el cual representa las condiciones estables del talud a escala global. Para el presente reporte se utiliza el método de Spencer, considerado uno de los más completos ya que incluye tanto el equilibrio entre fuerzas como entre momentos.

En condiciones pseudo estáticas, un mínimo factor de seguridad es 1.00, asumido de acuerdo a las recomendaciones dadas por el U.S. Corps of Engineers and Mining, Metallurgy and Exploration (SME) para análisis de estabilidad de taludes en tajos y depósitos.

La Tabla N° 06 presenta un resumen de los factores de seguridad (FoS) alcanzados en las 06 secciones analizadas tanto en condiciones estáticas como pseudoestáticas (Ver Anexo N° 02 – Figuras N°3 a la Figura N° 14).

**Tabla 6: Tabla Resumen de los Análisis de Estabilidad**

Sección	Factores de Seguridad ( FoS)	
	Estático	Pseudo estático
CABF-SEC-01	1.87	1.30
CABF-SEC-02	1.80	1.24
CABF-SEC-03	1.79	1.23
CABF-SEC-04	1.82	1.24
CABF-SEC-05	1.84	1.28
CABF-SEC-06	1.95	1.33

  
ANAMARIA DOLORES RÍOS PANDO  
INGENIERA CIVIL MINAS  
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12280

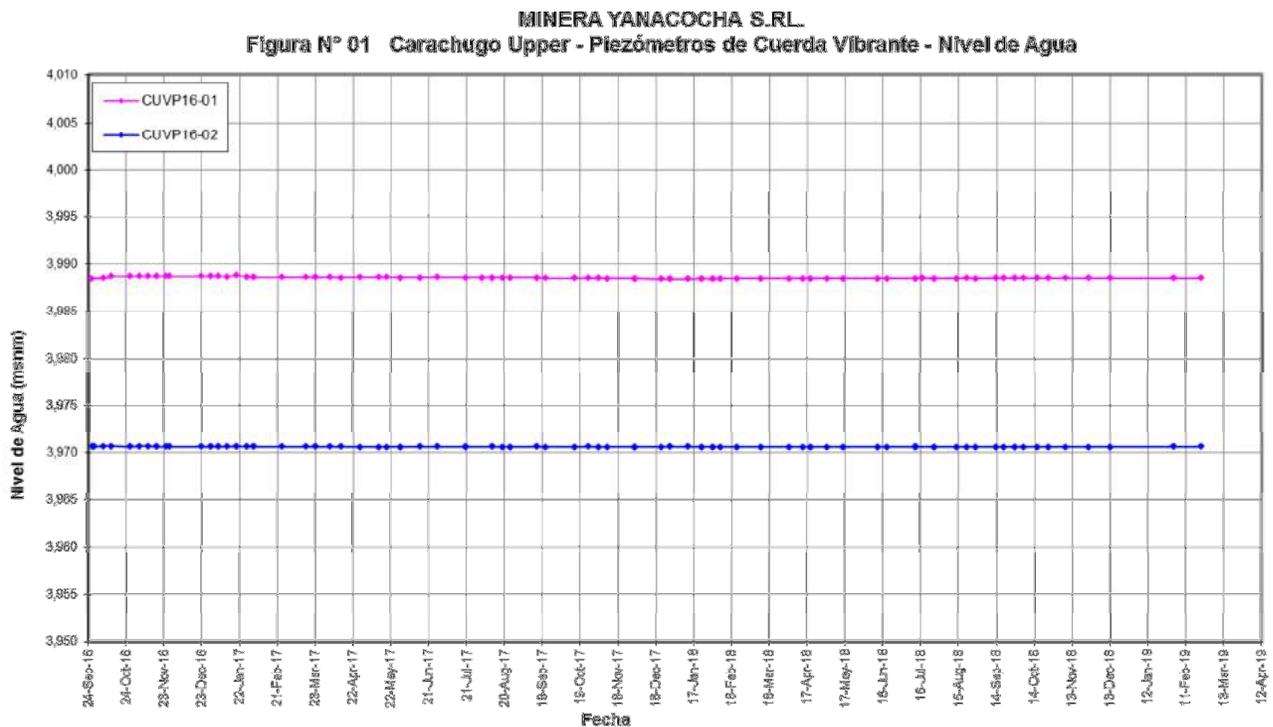
	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	<b>CODIGO: IM-I-M-435</b> <b>Versión 01/May-2019</b> Página 6 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

## 8. Monitoreo de Piezómetros Cuerda Vibrante

Durante el año 2016 se instalaron dos piezómetros de cuerda vibrante para el tajo Carachugo Alto y los cuales están cerca del Depósito CA (Ver Plano CABF-EX-04).

La información proveniente de los datos de presión de poros y niveles piezométricos reportados por los piezómetros de cuerda vibrante CUVP16-01 y CUVP16-02 nos indica que no existe presión de poros puesto que la cabeza piezométrica es casi cero lo que corrobora lo indicado en el ítem 5. Ver *Figura N° 01* y *Figura N° 02*.

**Figura N° 01: Carachugo Upper - Piezómetros de Cuerda Vibrante - Nivel de Agua**

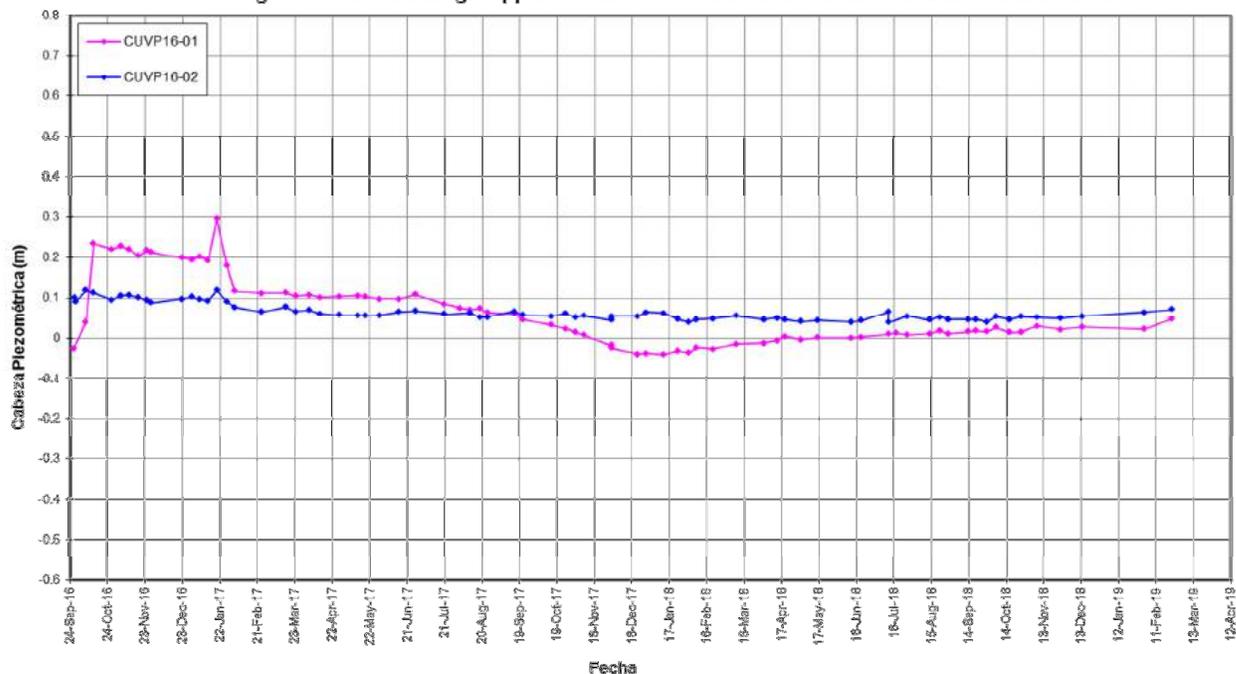


  
**ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO**  
**INGENIERA CIVIL MINAS**  
**REG. PROF. DE INGENIEROS DEL PERU N° 12287**

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	<b>CODIGO: IM-I-M-435</b> <b>Versión 01/May-2019</b> Página 7 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

**Figura N° 02: Carachugo Upper - Piezómetros de Cuerda Vibrante - Cabeza Piezométrica**  
**MINERA YANACOCCHA S.R.L.**

**Figura N° 02 Carachugo Upper - Piezómetros de cuerda Vibrante - Cabeza Piezométrica**



## 9. Plan de Instrumentación.

Actualmente en el depósito Carachugo se cuenta con la instalación de dos piezómetros de cuerda vibrante (CUVP16-01 y CUVP16-02) cercanos a la zona, por lo que se hace necesario un plan de instrumentación conforme se desarrolle la descarga. El objetivo de este plan de instrumentación es determinar la existencia de zonas saturadas nivel freático si existiese en el depósito Carachugo.

El plan presentado inicialmente en el Memo IM-I-M-431-Evaluación Geotécnica del Depósito Carachugo Etapa 2 (2019\_s2\_19BP\_Final) se ha actualizado y de esta implementación de piezómetros de cuerda vibrante se contempla medir la acumulación y/o disipación del exceso de presiones de poros en el desmonte y monitorear el nivel freático en el caso de existir. Con este fin se propone la instalación de 04 piezómetros de cuerda vibrante en los bordes del Depósito Carachugo, tal como se muestra en la tabla N° 07 y Plano CABF\_EX\_04.

**Tabla 7: Tabla Resumen de los Taladros Propuestos para la Instrumentación Geotécnica**

TALADRO	Instrumentación	Ubicación					Prof. Instalación	Prof. Total
		Este	Norte	Cota	Azimut	Dip		
CAMYBH19-01	CAVP19-01	16760	26046	4123	0	90	99	100
CAMYBH19-02	CAVP19-02	16716	25930	4075	0	90	99	100
CAMYBH19-03	CAVP19-03	16117	26259	3979	0	90	99	100

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 8 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

CAMYBH19-04	CAVP19-04	16144	26548	3979	0	90	99	100
-------------	-----------	-------	-------	------	---	----	----	-----

## 10. Conclusiones y Recomendaciones

### 10.1. Conclusiones

- A. Los análisis de estabilidad en condiciones estáticas y pseudoestáticas realizadas en las seis (06) secciones para la Segunda Modificatoria del Estudio del Impacto Ambiental de Yanacocha (CABKF\_Exp\_200212\_s2\_final) del Depósito Carachugo, muestran factores de seguridad aceptables (FoS) >1.3 y >1.1 respectivamente, por lo que el presente diseño analizado se muestra aceptable
- B. El presente diseño considera una descarga uniforme con lifts de descarga de 24m que se presenta estable.

### 10.2. Recomendaciones

- Realizar un adecuado plan de drenaje superficial, para derivar el agua y evitar deslizamientos locales por acumulación de agua superficial.
- Supervisión constante al momento de la descarga, principalmente en los dos primeros lifts por la altura de los mismos, verificando las condiciones de la plataforma y la distancia de descarga.
- Se recomienda un plan de instrumentación geotécnica conforme se desarrolle la descarga, tal como se indica en el ítem 9. Esto con la finalidad de monitorear la estabilidad global del depósito.
- Asegurar el ancho efectivo de las banquetas diseñadas y utilizar bermas de contención en los límites finales, para contener la caída de rocas.
- Cumplir y respetar los límites de diseño de descarga, tanto para el material masivo como para el material que servirá para encapsular cada banco.



ANAMARIA DOLORES RIOS PANDO  
INGENIERA CIVIL MINAS  
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12387

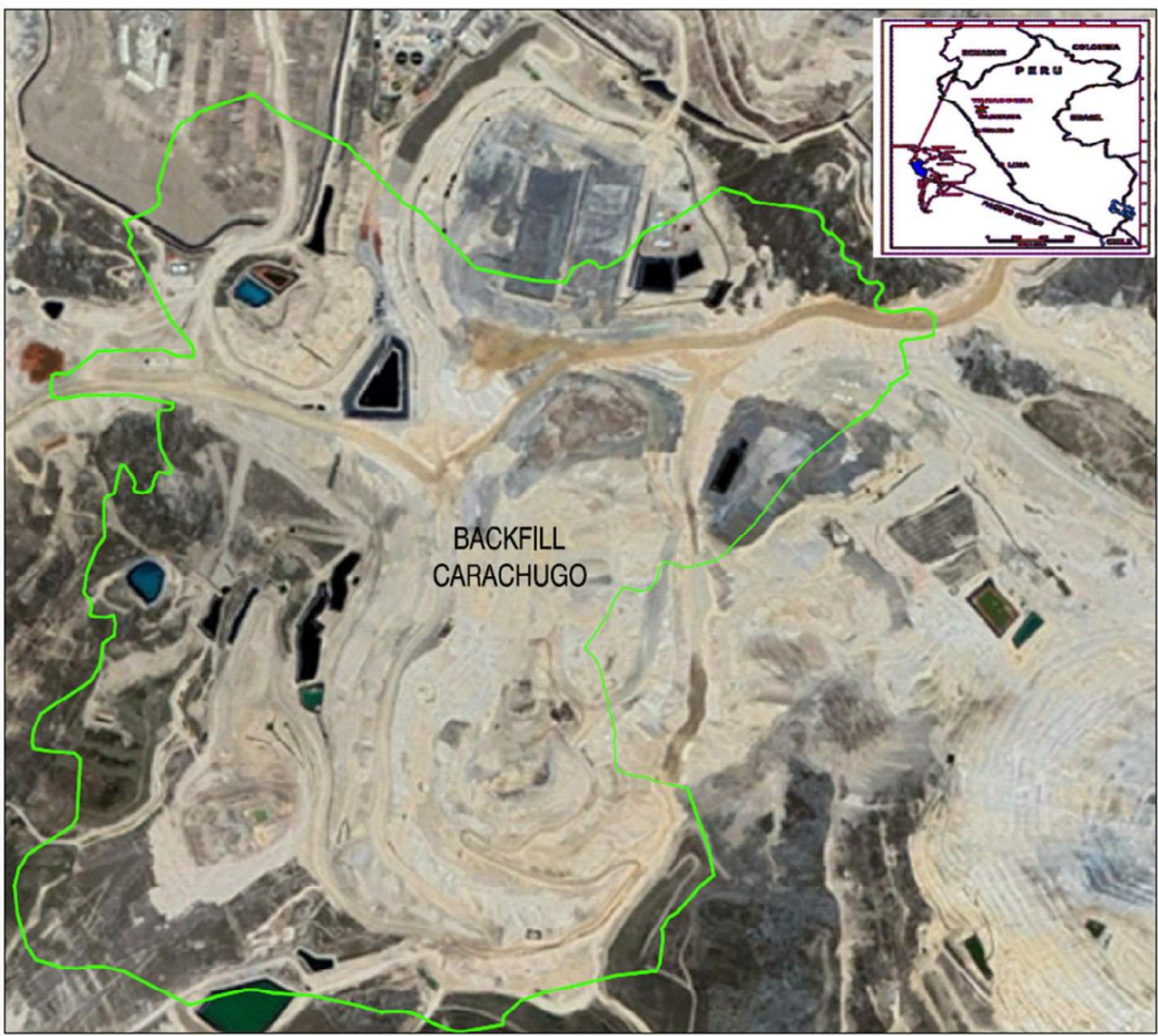
Elaborado	Revisión	Control	Aprobado
M.Terán	F. Garcia	E. Romero	F. Garcia
8-05-2019	12-05-2019	12-05-2019	12-05-2019

 INGENIERÍA MINA	<p style="text-align: center;"><b><u>MEMORANDUM</u></b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</b></p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 9 de 26</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

# ANEXO N° 01

## PLANOS

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 10 de 26</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

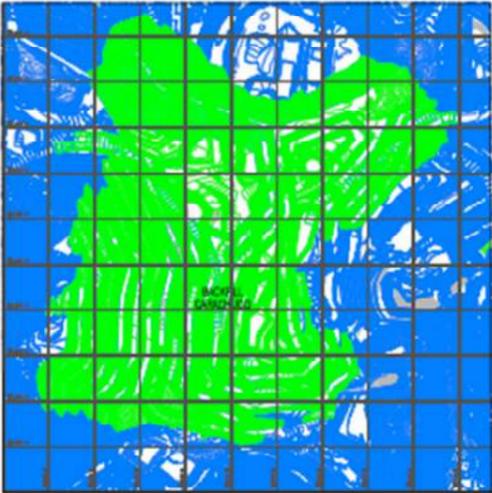


# LEYENDA

- Topografía Actual  
Toty190228s2
- Topografía de Diseño  
cabf\_2039\_f2\_2MIEA

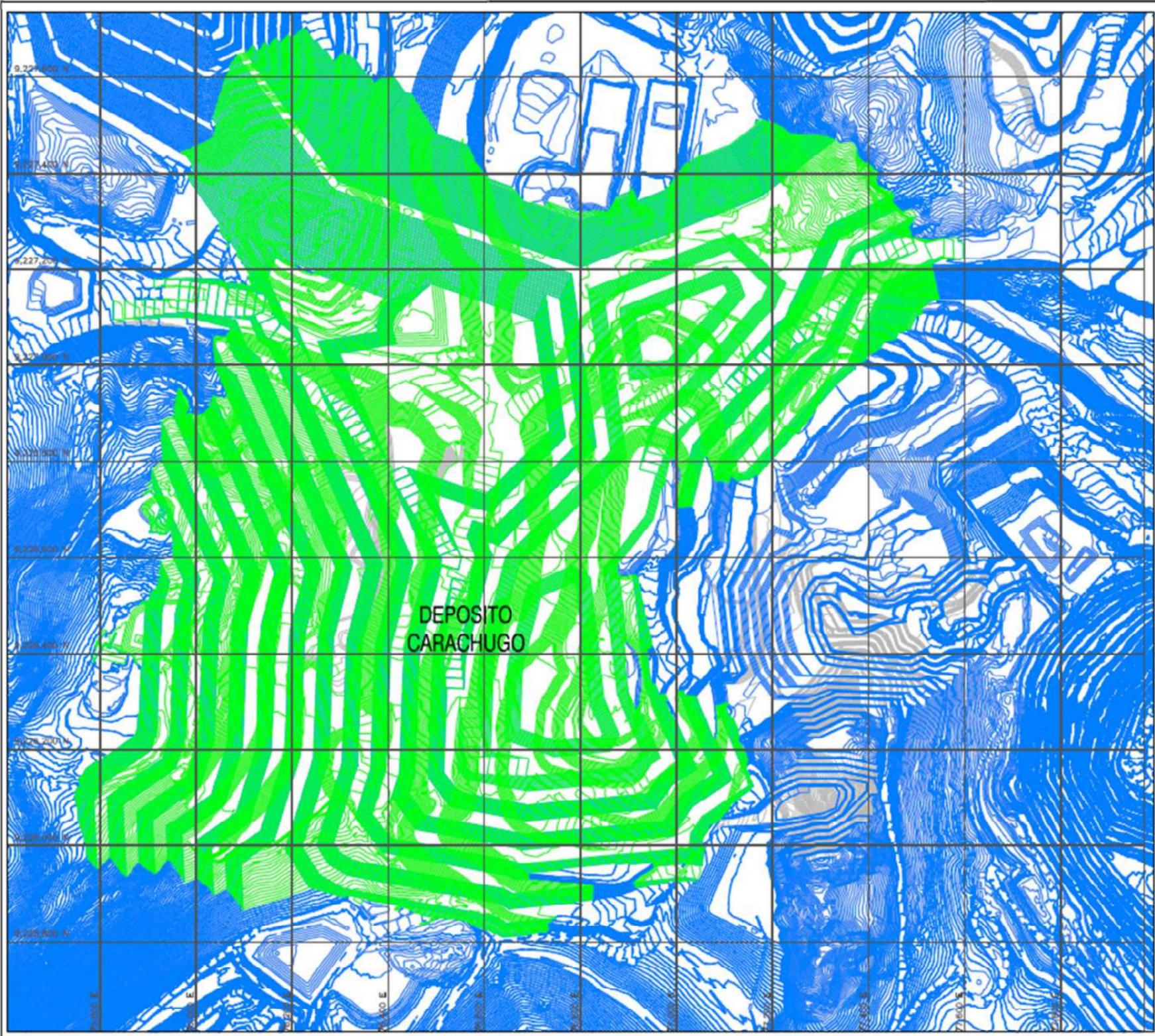
Zona de Descarga

ANAMARIA BOLGOSEROS PANDO  
INGENIERA CIVIL - MINAS  
PERU (Colegiado de Ingenieros, PUNO 1220P)



Nota:  
1. Las unidades estan en Metros.  
Coordenadas WGS 84, Alturas en m.s.n.m

<b>MINERA YANACOCCHA S.R.L.</b>	
PROYECTO: Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito Backfill Carachugo - Expansión	
PLANO: Plano de Ubicación	
Gerencia Ingeniería Mina Dpto. Estudios	DISTRITO: Gerencia SERVICIO: SF
DIRECCIÓN: QUISPE/PROYECTO/INGENIERIA/PROYECTO ESTADÍSTICA/INGENIERIA/PROYECTO_SF_0001	FECHA: 15-05-2019 Código: CABF-G1-01

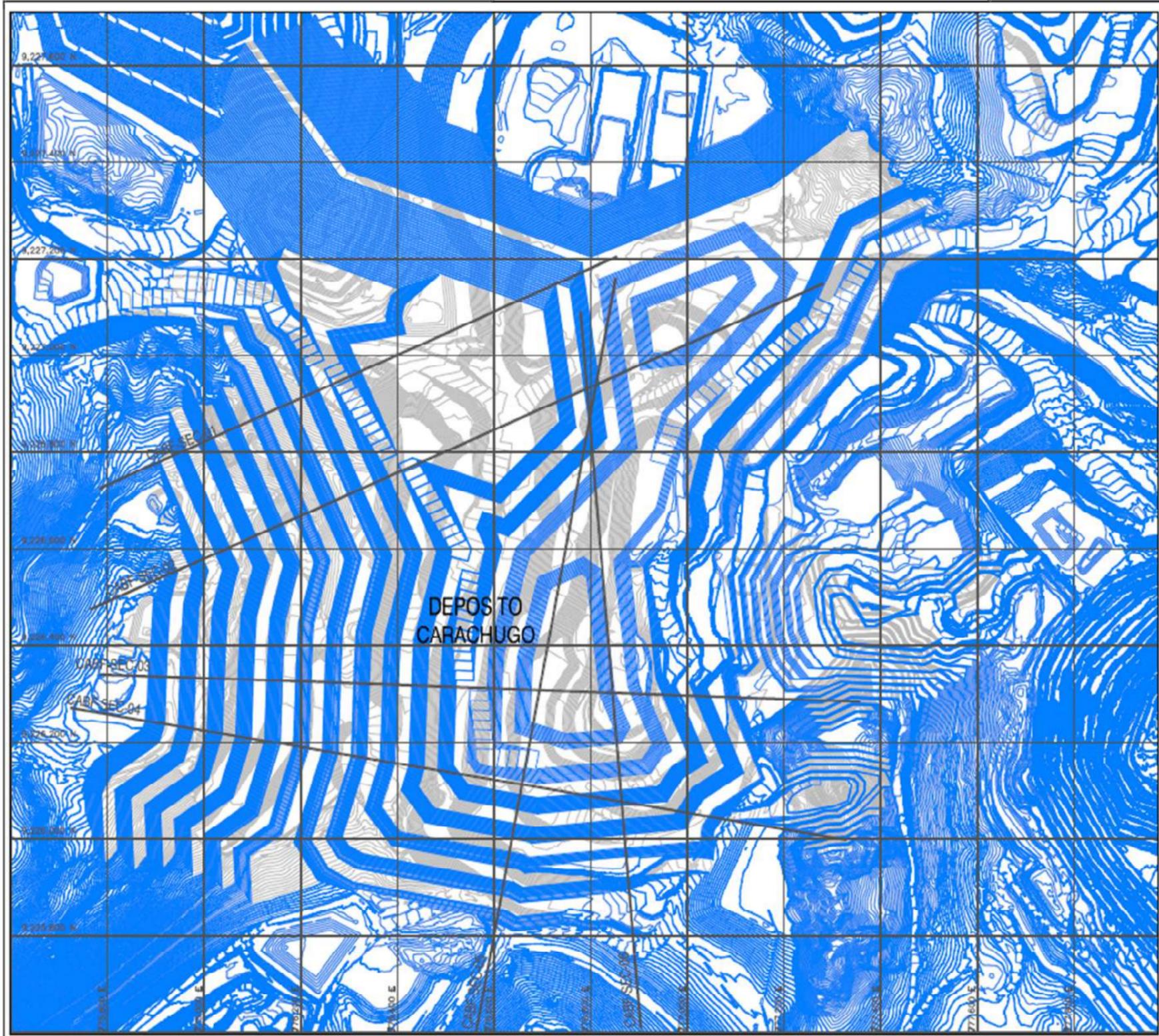


# LEYENDA

-  Topografía Actual  
Totya190228s2
-  Topografía de Diseño  
cabf\_2039\_f2\_2MIEA
-  Zona de Descarga

  
 ANAMARIA BUCRES RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS PERU Nº 12345

	<p><b>MINERA YANACOCHA S.R.L.</b></p>
<p>PROYECTO: Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito                  Relleno del Tajo Carachugo - 2da Modificatoria EIA</p>	
<p>PLANO: Secciones de Estabilidad</p>	
<p>Gerencia Ingeniería Minera                  Depto. Geotecnia</p>	<p>DISCIPLINA: Geotecnia                  SERVICIO: SI</p>
<p>FECHA: 15-May-2019</p>	<p>PLANO: CABF-G1-02</p>



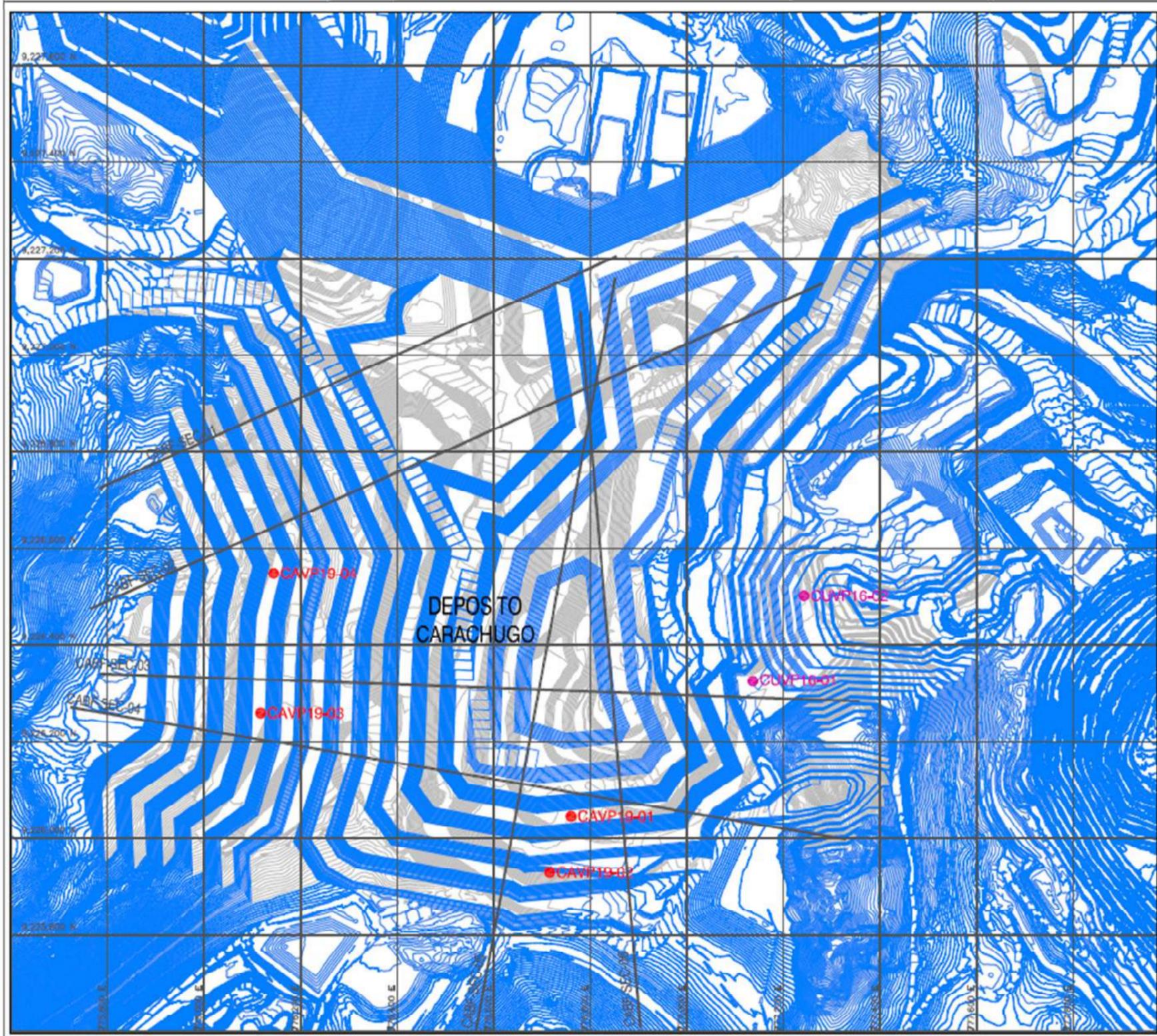
# LEYENDA

-  Topografía Actual  
Totya190228s2
-  Topografía de Diseño  
cabf\_2039\_f2\_2MIEA
-  Secciones de Estabilidad

  
 ANA MARÍA DE CRESPO PANDO  
 INGENIERA CIVIL - MINAS  
 PROFESIONISTA REGISTRADA PARA EL PERÚ

Nota:  
 1. Las unidades estan en Metros.  
 Coordenadas WGS 84, Alturas en m,sn,m

		<b>MINERA YANACOCHA S.R.L.</b>	
PROYECTO: Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito Relleno del Tajo Carachugo - 2da Modificatoria EIA			
PLAZA: Zona de Descarga			
Gerencia Ingeniería Minas Superintendencia	Geotecnia	SE	<b>CABF-G1-03</b>
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA MINAS AV. SAN JUAN DE LOS RÍOS 1001, LIMA 1		FECHA: 15/05/2019	



# LEYENDA

-  Topografía Actual  
Totya190228s2
-  Topografía de Diseño  
cabf\_2039\_f2\_2MIEA
-  Secciones de Estabilidad
-  Instrumentación Actual
-  Plan de Instrumentación

  
 ANAMARIA DE LOS RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 PROFESIONISTA REGISTRADA EN EL C.O.P.M.

Nota:  
1. Las unidades estan en Metros.  
Coordenadas WGS 84. Alturas en m.s.n.m

 <b>MINERA YANACOCHA S.R.L.</b>	
PROYECTO: Evaluación Geotécnica del Diseño del Depósito Relleno del Tajo Carachugo - 2da Modificatoria EIA	
PLAN: Equipos de Monitoreo y Plan de Instrumentación	
Gerencia Ingeniería Mina Depto. Geotecnia	Gerencia Geotecnia SE
C.O.P.M. N° 12001 INGENIERO CIVIL MINAS	15/05/2019 CABF-G1-04

 INGENIERÍA MINA	<p style="text-align: center;"><b><u>MEMORANDUM</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</b></p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 14 de 26</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

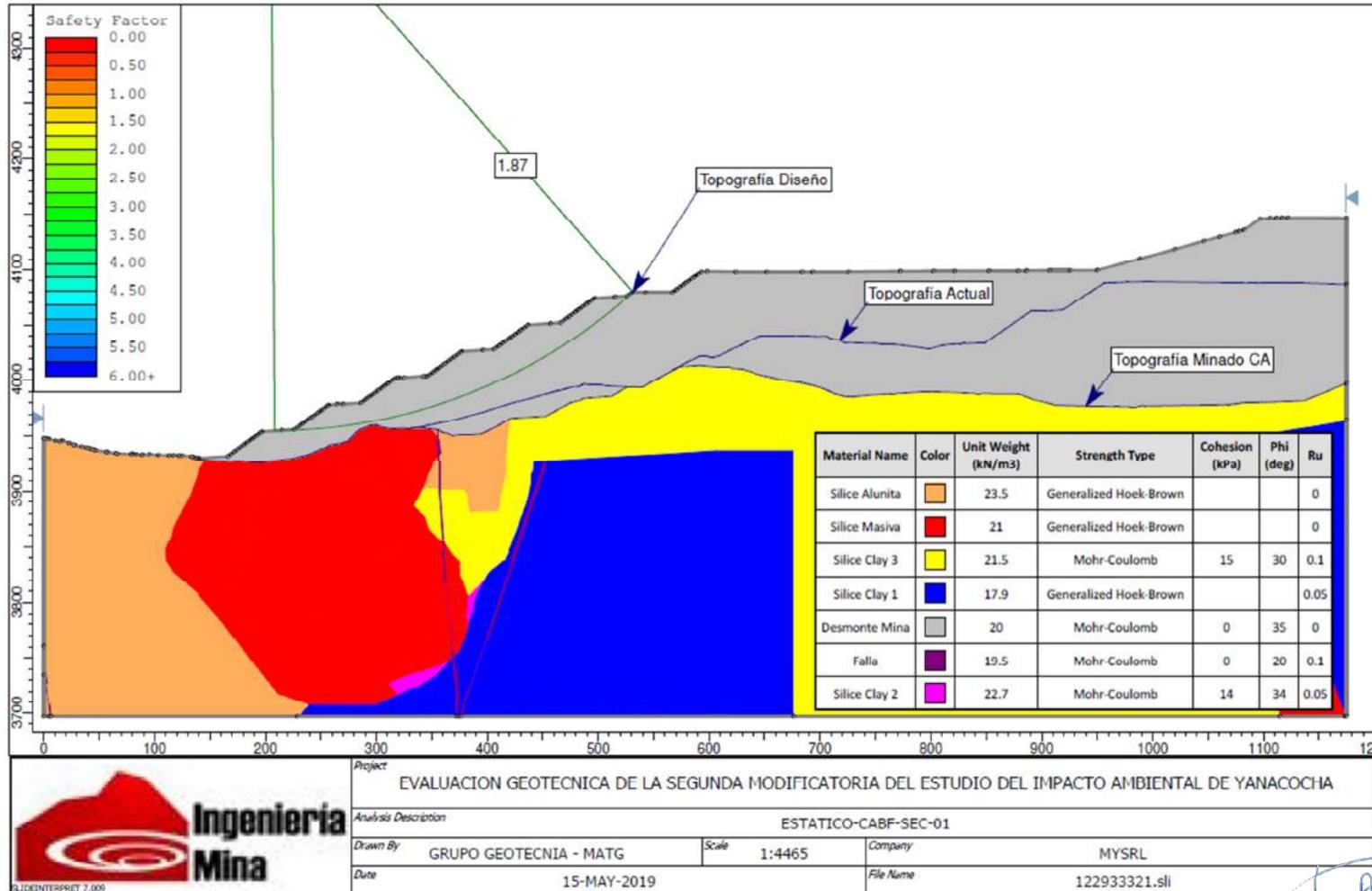
## ANEXO N° 02

# ANALISIS DE ESTABILIDAD

ESTATICO Y PSEUDOESTATICO

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmorte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 15 de 26</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

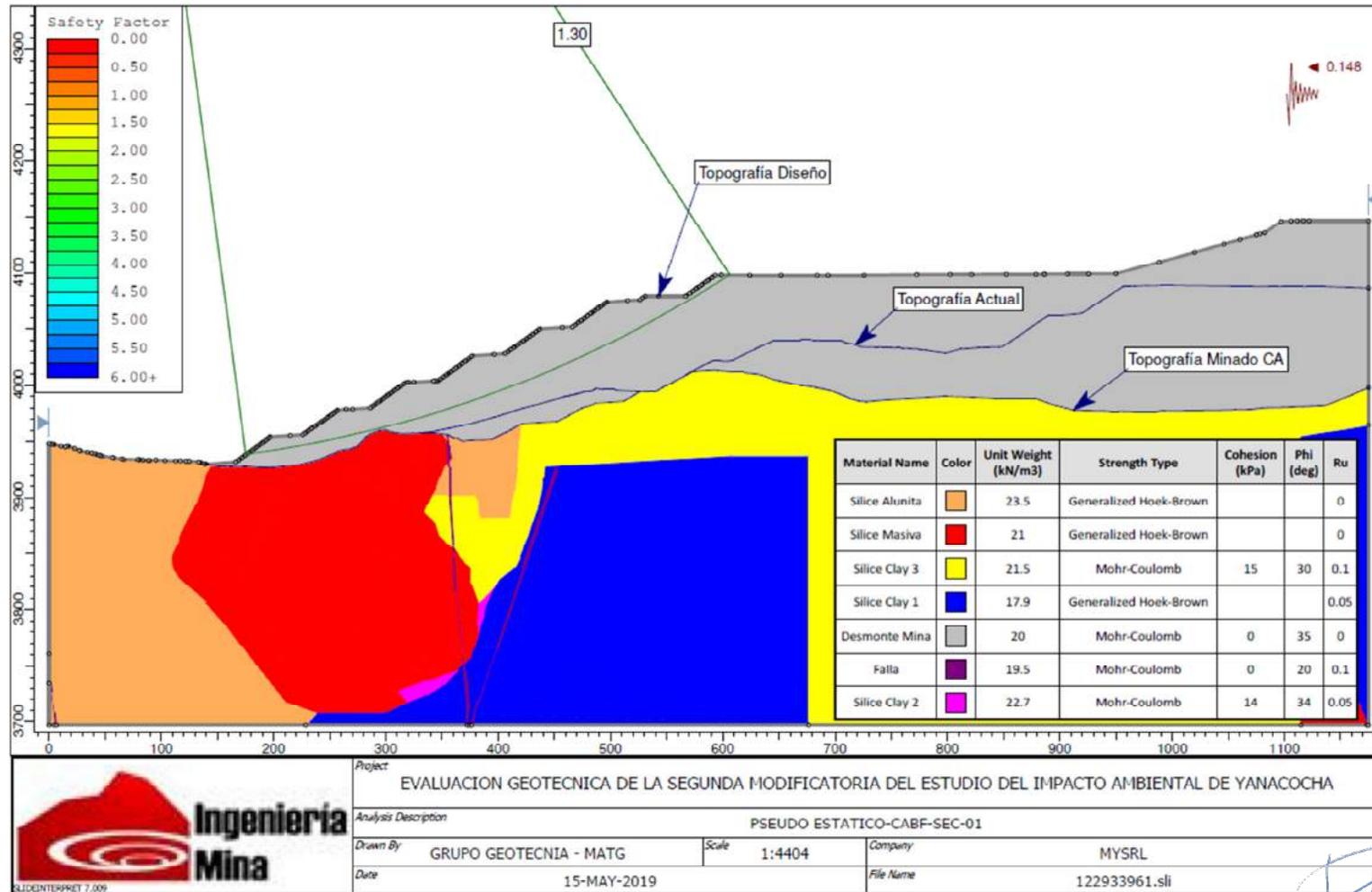
**Figura N°3 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-01 - Estático**



AVAMARIA BOLCORES RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS PERU Nº 12293

	<p><b>MEMORANDUM</b></p> <p><b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmorte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</b></p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435</p> <p>Versión 01/May-2019</p> <p>Página 16 de 26</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

**Figura N°4 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-01 – Pseudo Estático**

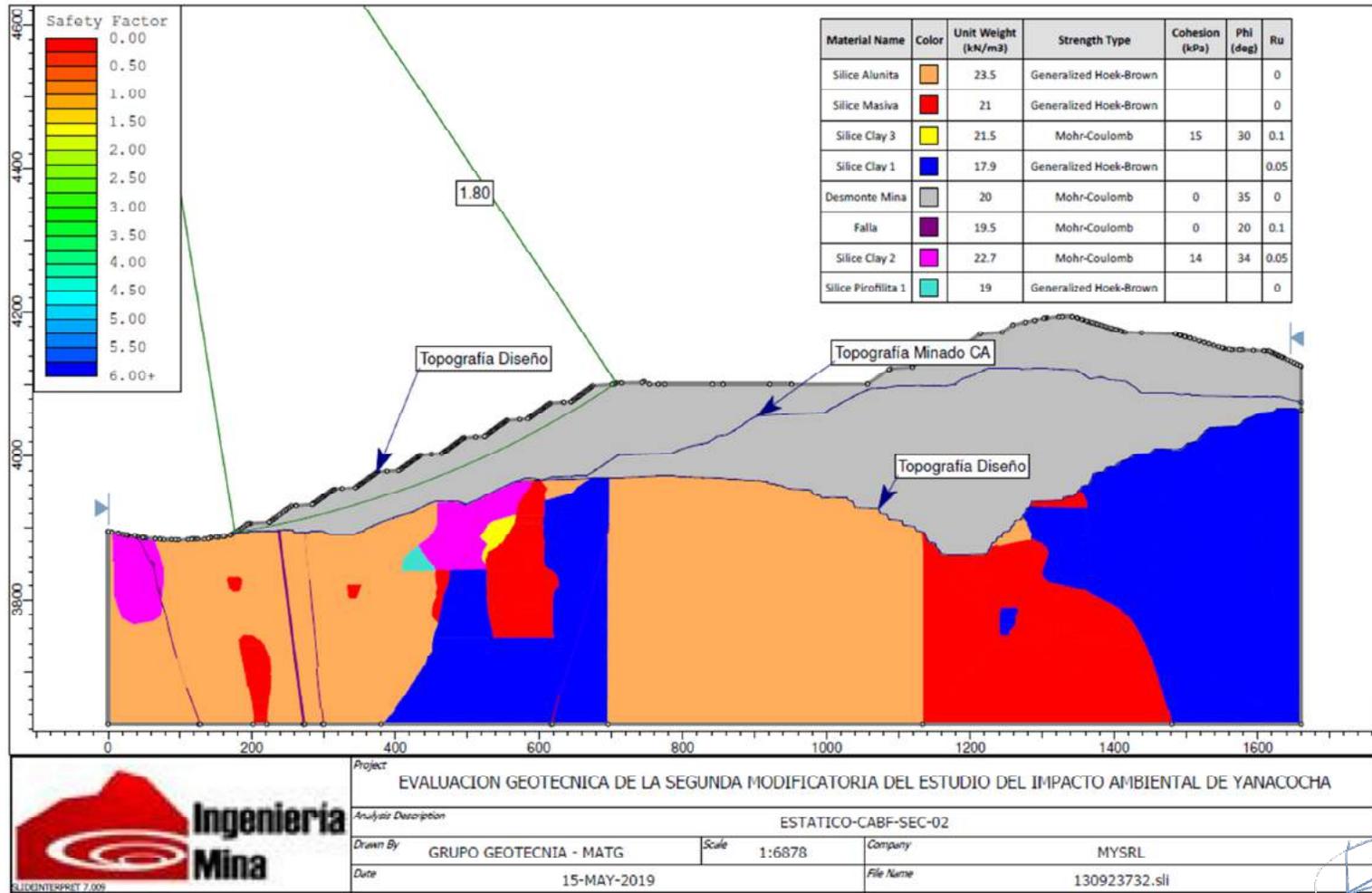


Project			
EVALUACION GEOTECNICA DE LA SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE YANACOCHA			
Analysis Description			
PSEUDO ESTATICO-CABF-SEC-01			
Drawn By	GRUPO GEOTECNIA - MATG	Scale	1:4404
		Company	MYSRL
Date	15-MAY-2019	File Name	122933961.sli

*[Signature]*  
 ANAMARIA BOLCRES ROS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 PSEUDO ESTADICO DE ESTABILIDAD PARA P 12293

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 17 de 26</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

**Figura N°5 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-02 – Estático**



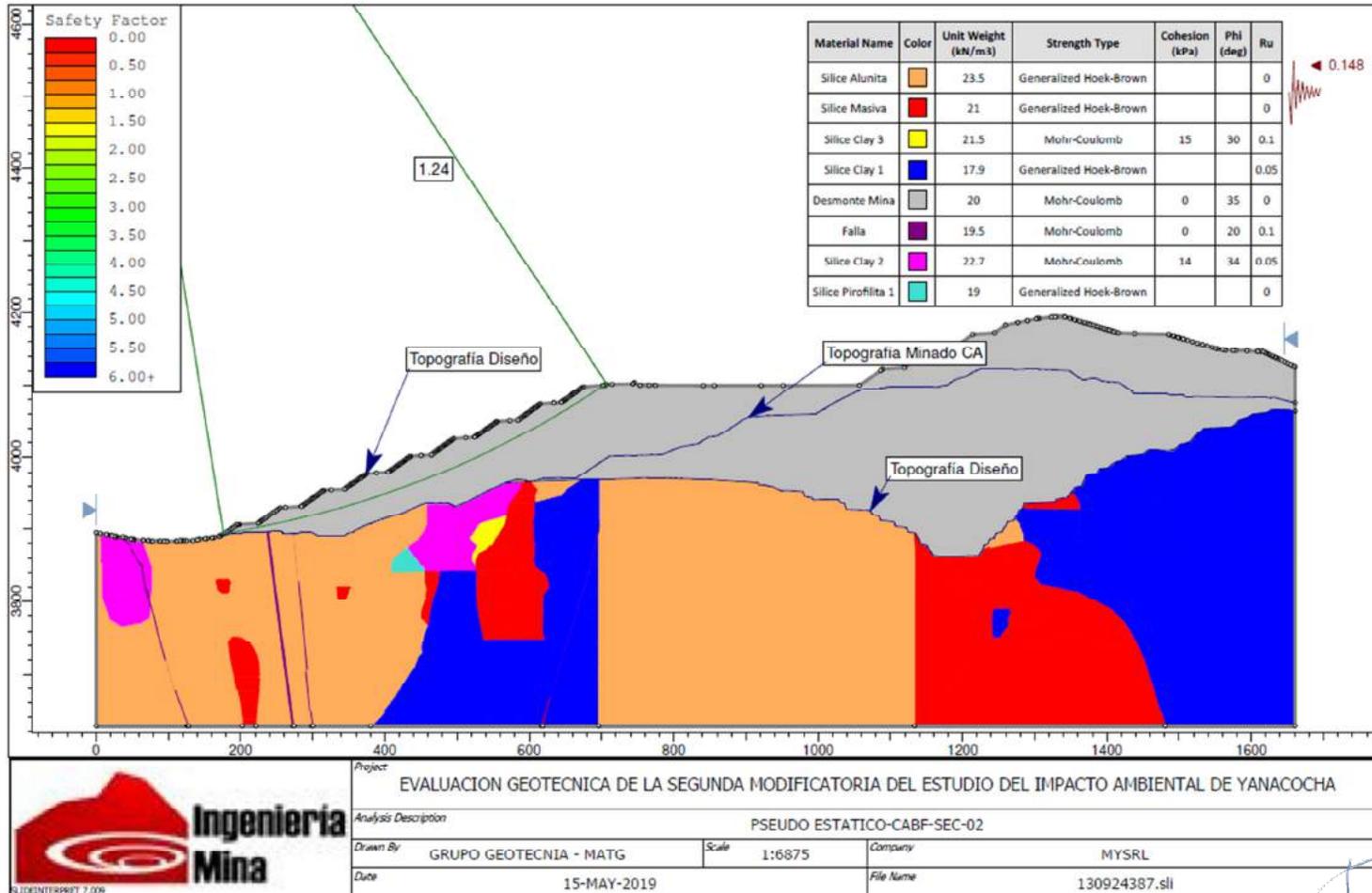
**Ingenieria  
Mina**

Project			
EVALUACION GEOTECNICA DE LA SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE YANACOCHA			
Analysis Description			
ESTATICO-CABF-SEC-02			
Drawn By	GRUPO GEOTECNIA - MATG	Scale	1:6878
Date	15-MAY-2019	Company	MYSRL
		File Name	130923732.sli

**ANAMARIA DE LOS RIOS PANDO**  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 PROFESIONISTA N° 12228-2008, PERU N° 12228

	<p><b>MEMORANDUM</b></p> <p><b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmote – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</b></p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435</p> <p>Versión 01/May-2019</p> <p>Página 18 de 26</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

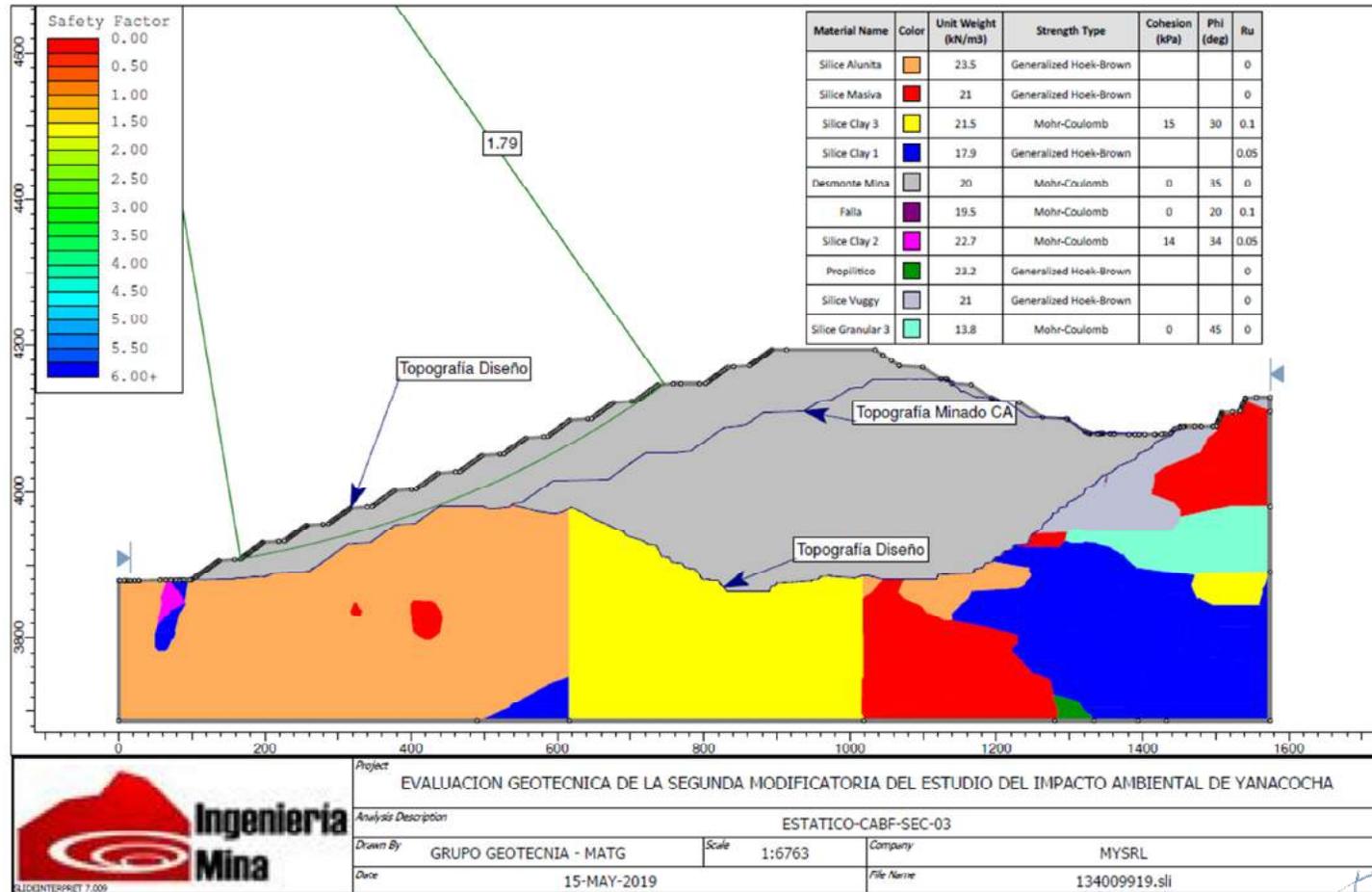
**Figura N°6 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-02 – Pseudo Estático**



  
**ANAMARIA BOLCRES PANDO**  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 PROFESIONISTA REGISTRADA EN EL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL PERU N° 12289

	<p><b>MEMORANDUM</b></p> <p><b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</b></p>	<p><b>CODIGO: IM-I-M-435</b></p> <p>Versión 01/May-2019</p> <p>Página 19 de 26</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

**Figura N°7 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-03 – Estático**

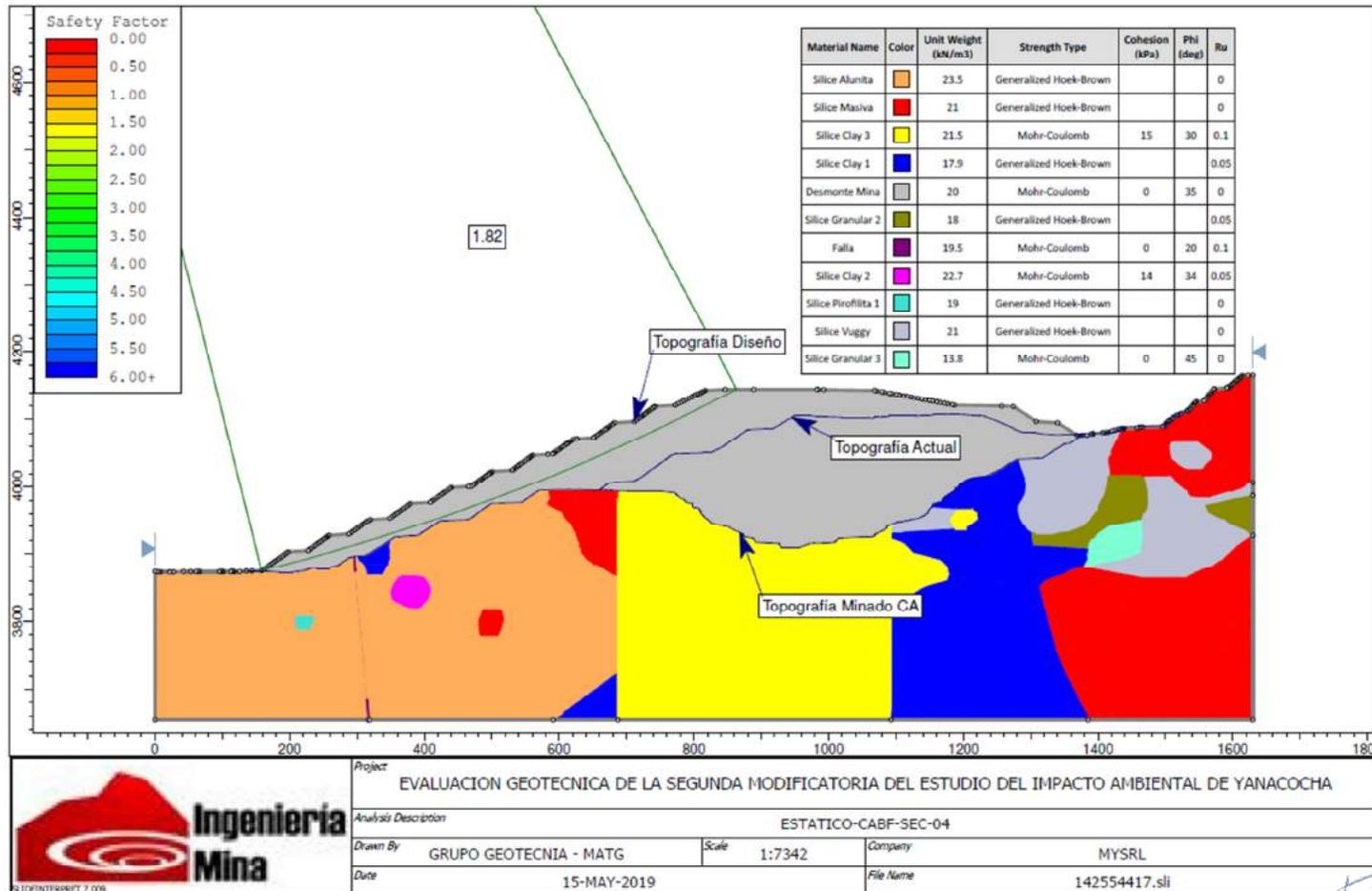


  
 ANAMARIA DE CRESPOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 INGENIERIA MINA



	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte –                  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3                  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da                  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 21 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Figura N°9 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-04 – Estático

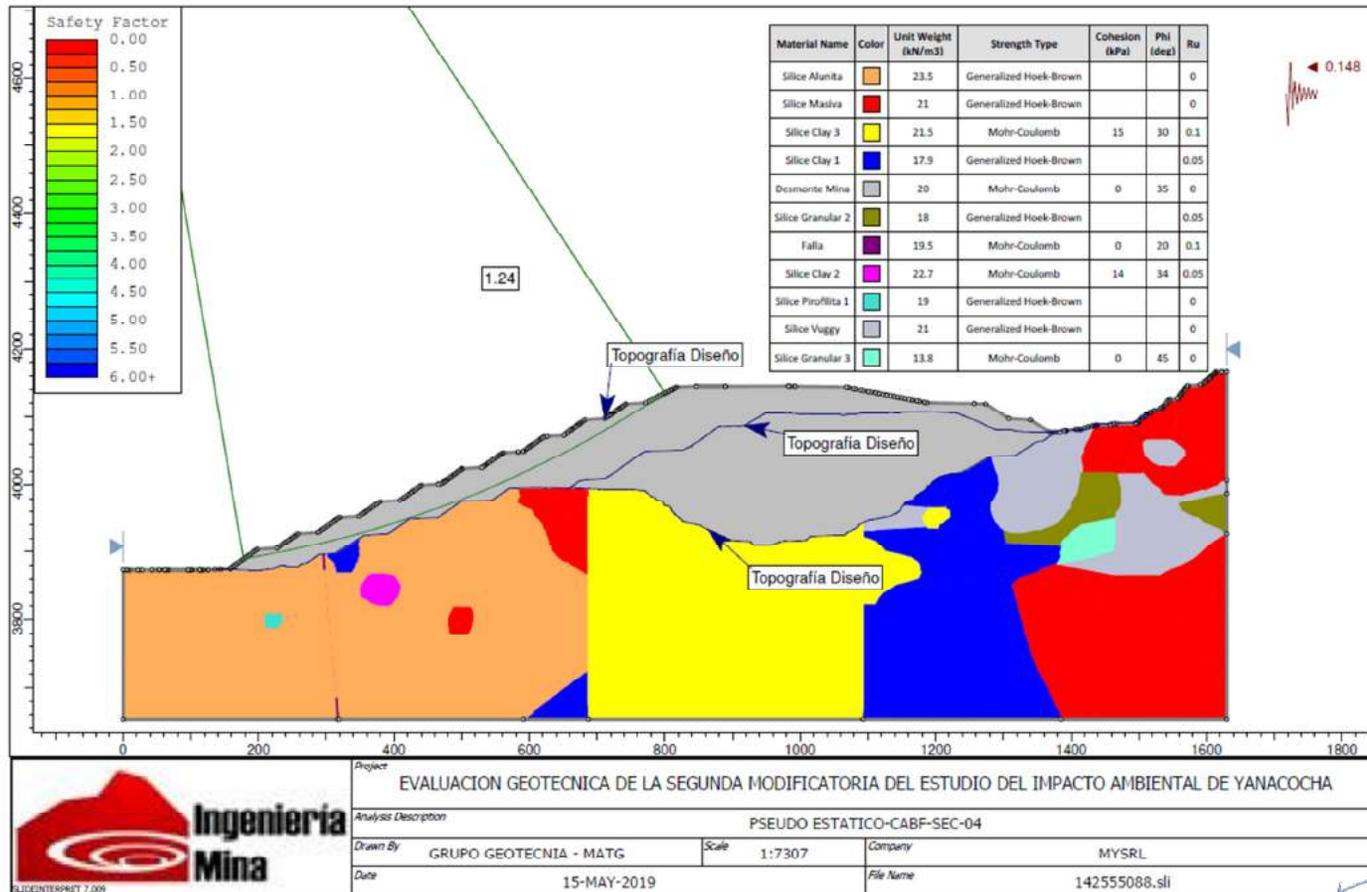


Project: EVALUACION GEOTECNICA DE LA SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE YANACOCCHA			
Analysis Description: ESTATICO-CABF-SEC-04			
Drawn By: GRUPO GEOTECNIA - MATG	Scale: 1:7342	Company: MYSRL	
Date: 15-MAY-2019		File Name: 142554417.sli	

  
 ANAHARA DE LOS RIOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL - MINAS  
 COLGADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS PROFESIONALES DEL PERU N° 12345

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 22 de 26</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

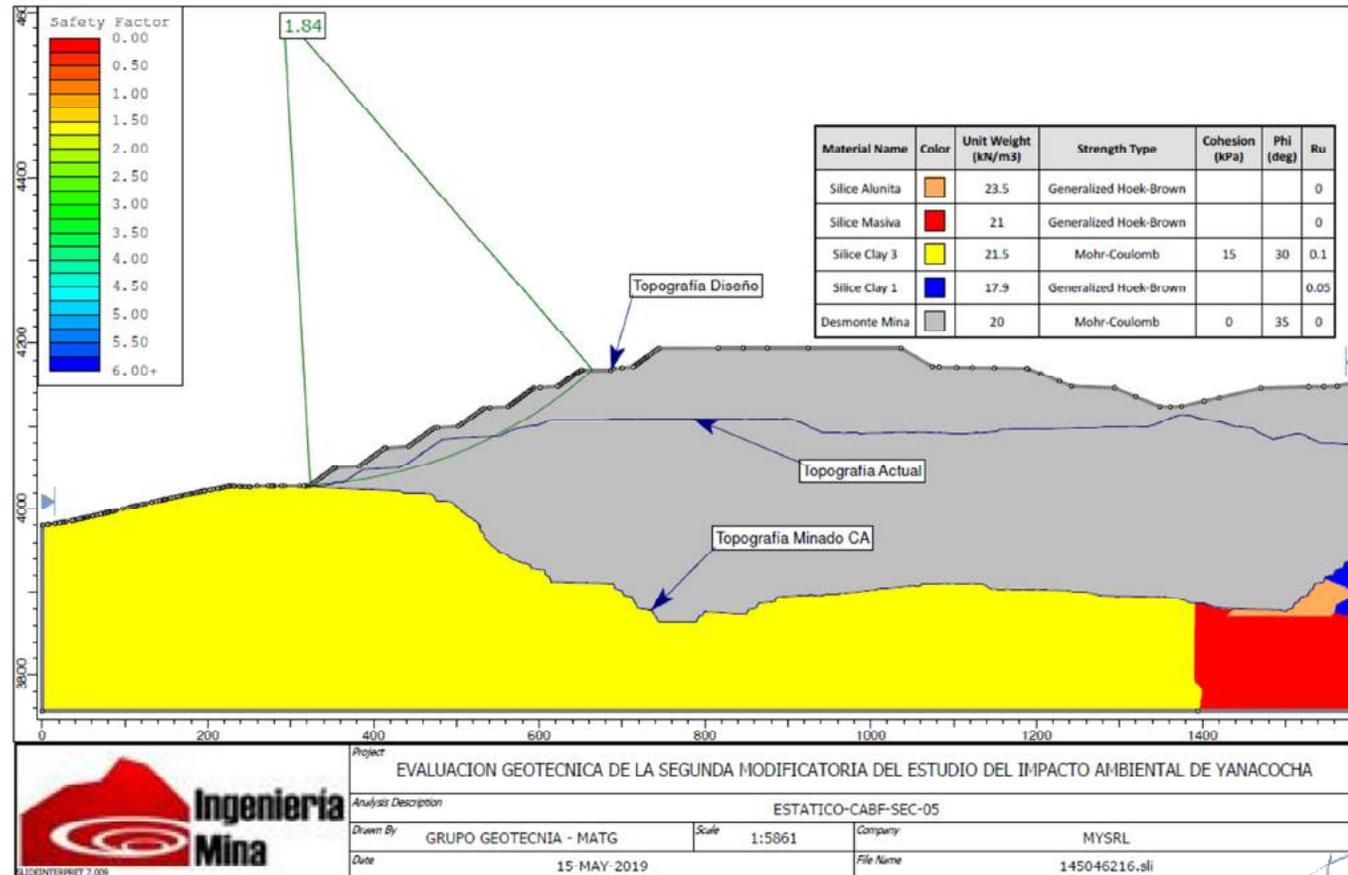
**Figura N°10 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-04 – Pseudo Estático**



  
 ANA MARIA DE CRESPOS PANDO  
 INGENIERA CIVIL - MINAS  
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERU N° 12387

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmote – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 23 de 26</p>
---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

**Figura N°11 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-05 – Estático**

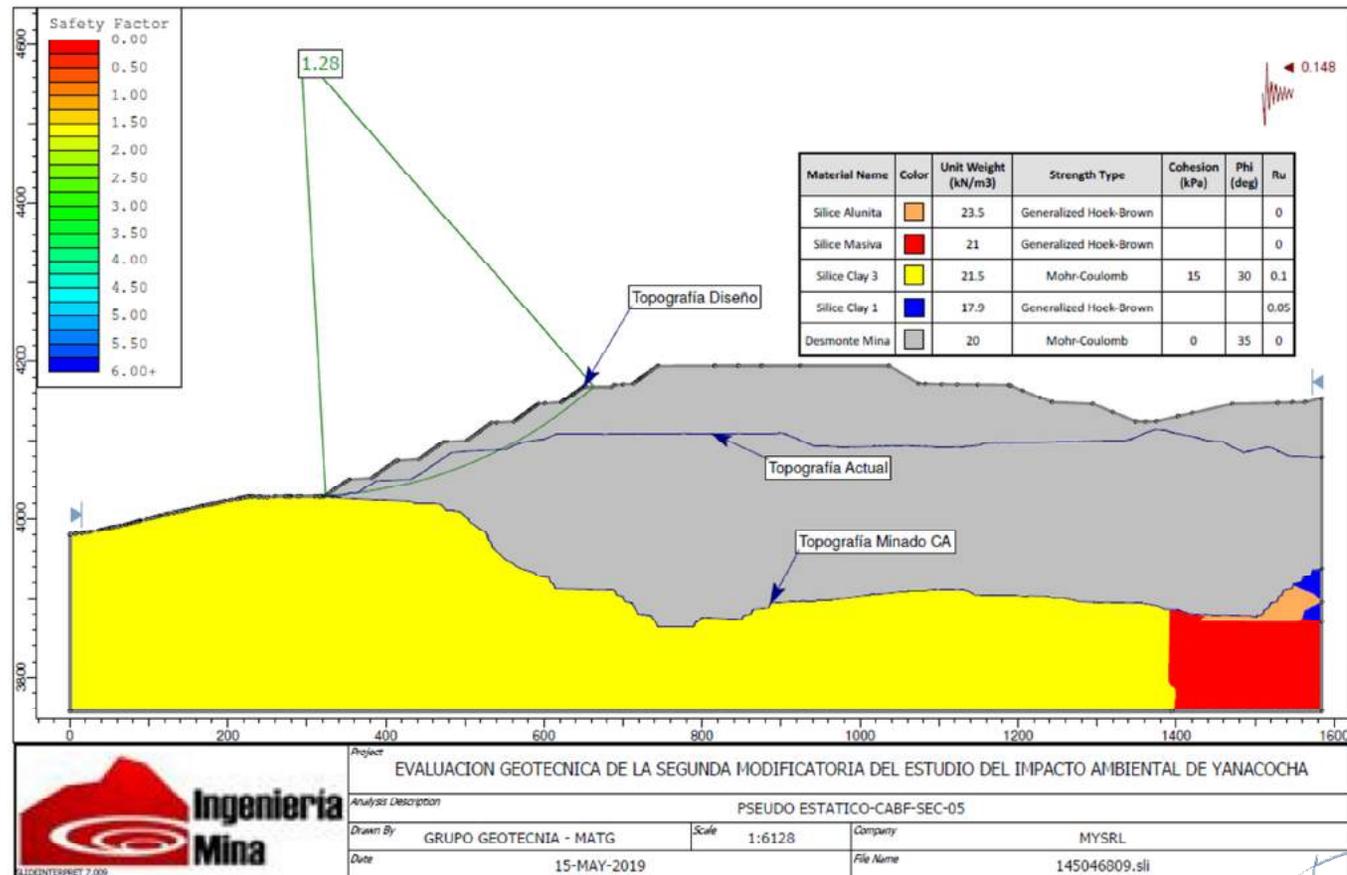


Project			
EVALUACION GEOTECNICA DE LA SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE YANACocha			
Analysis Description			
ESTATICO-CABF-SEC-05			
Drawn By	Scale	Company	
GRUPO GEOTECNIA - MATG	1:5861	MYSRL	
Date	File Name		
15-MAY-2019	145046216.sli		

  
**ANAMARIA BOLCRES-RIOS PANDO**  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 Colección de Modificatorias, Folio 11238

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmote – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 24 de 26</p>
---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Figura N°12 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-05 – Pseudo Estático

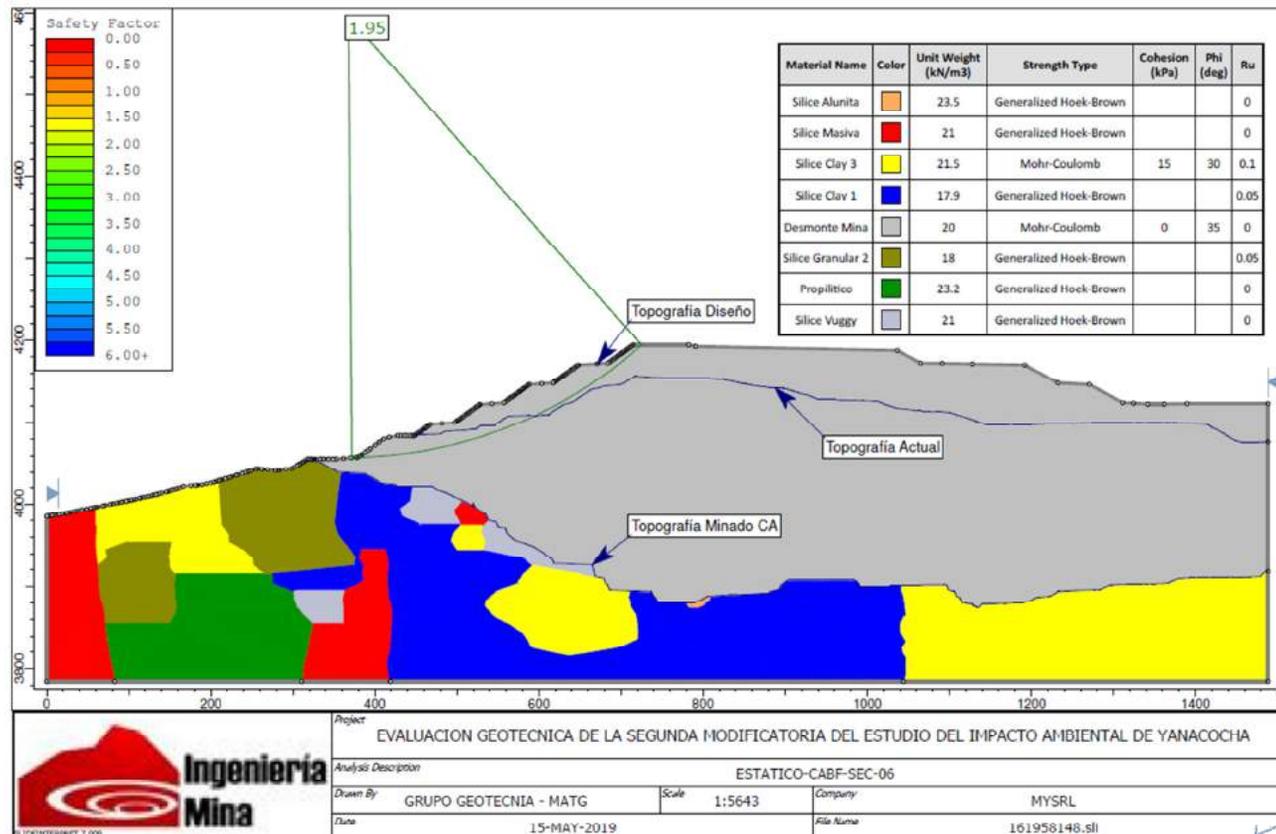


Project: EVALUACION GEOTECNICA DE LA SEGUNDA MODIFICATORIA DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE YANACOAHA			
Analysis Description: PSEUDO ESTATICO-CABF-SEC-05			
Drawn By: GRUPO GEOTECNIA - MATG	Scale: 1:6128	Company: MYSRL	
Date: 15-MAY-2019	File Name: 145046809.sli		

  
**ANAMARIA CRESPO PANDO**  
 INGENIERA CIVIL - MINAS  
 OFICINA GENERAL DE REGISTRO DEL PERU Nº 12287

<p><b>Yanacocha</b> INGENIERÍA MINA</p>	<p align="center"><b>MEMORANDUM</b> Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmote – Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3 (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da Modificatoria EIA</p>	<p>CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 25 de 26</p>
---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

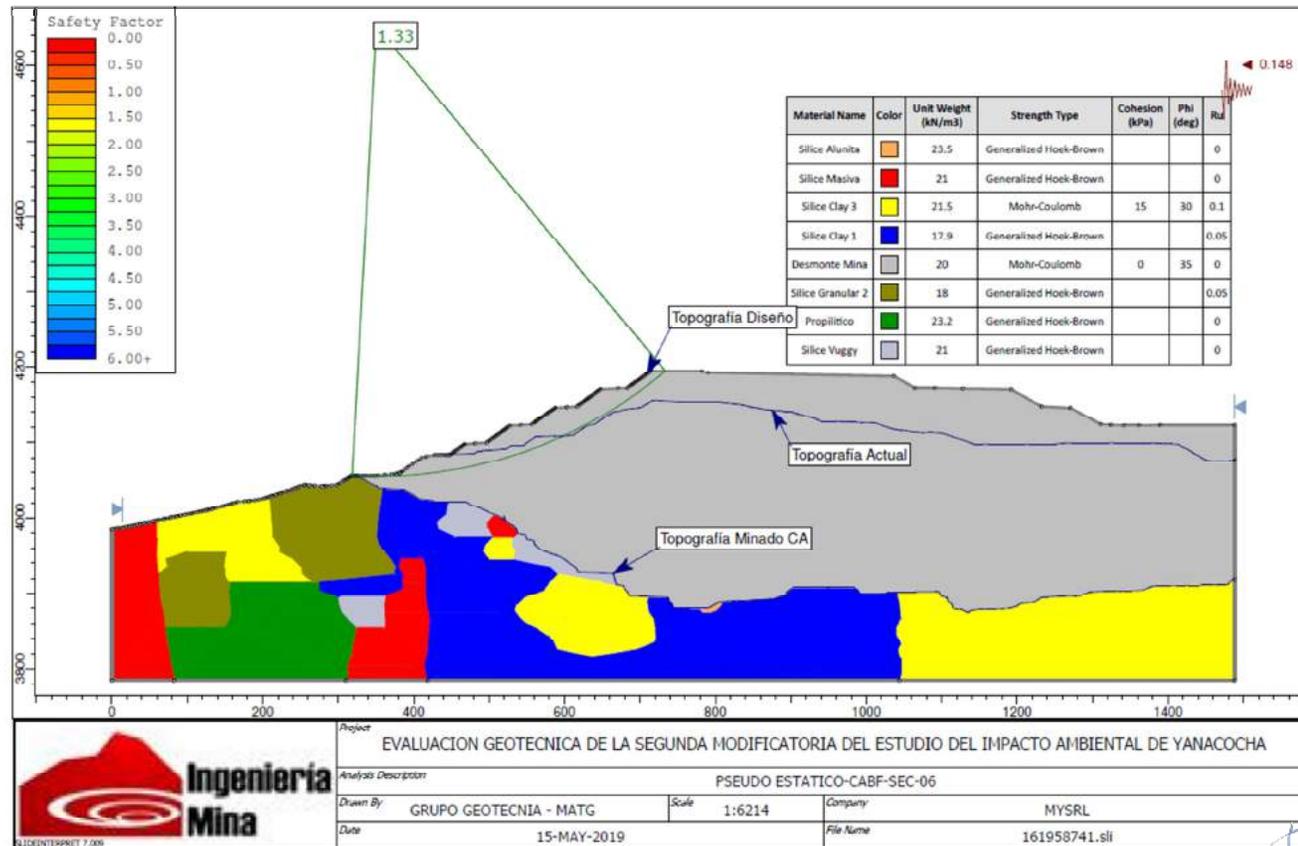
**Figura N°13 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-06 – Estático**

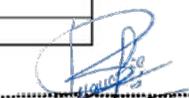


  
**ANAMARIA DE LOS RIOS PANDO**  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS, PROFESION 12345

	<b>MEMORANDUM</b> <b>Evaluación Geotécnica del Depósito de Desmorte –                  Relleno del Tajo Carachugo – Etapa 3                  (CABKF_Exp_200212_s2_final) – 2da                  Modificatoria EIA</b>	CODIGO: IM-I-M-435 Versión 01/May-2019 Página 26 de 26
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Figura N°14 Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – CABF-SEC-06 – Pseudo Estático



  
**ANAMARIA FLORES ROSAS PANDO**  
 INGENIERA CIVIL MINAS  
 INGENIERO EN GEOTECNIA DEL PERU N° 12289



**Infraestructura hidráulica - Remanejo del  
material del depósito de desmonte**

# PROYECTO: 3er ITS – II MEIA YANACOCHA

## REPORTE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DRENAJES PARA EL: REMANEJO DEL MATERIAL DEL DEPÓSITO DE DESMONTE – CARACHUGO ETAPA 3 PARA EL CONTROL DE DRENAJE SUPERFICIAL

**MINERA YANACOCHA S.R.L.**

Preparado por:  
Area de Servicios Técnicos – Superintendencia de Ingeniería  
Minera Yanacocha S.R.L.

Revisado por:  
Luis Horna

Distribución:  
Permisos.

Revisión	Descripción	Fecha	Aprobado por:
0	Emitido para permisos	25 Agosto 2022	LH
1	Emitido para permisos	19 Setiembre 2022	LH



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS  
ING. CIVIL CIP 49569

# **MINERA YANACOCHA S.R.L.**

## **REPORTE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DRENAJES PARA EL REMANEJO DEL MATERIAL DEL DEL DEPÓSITO DE DESMONTE – CARACHUGO ETAPA 3 PARA EL CONTROL DE AGUA SUPERFICIAL**

### **1.0 INTRODUCCIÓN**

---

El área de operación del Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3 forma parte del complejo minero-metalúrgico que Yanacocha opera en el departamento de Cajamarca, el mismo que se ubica en el distrito La Encañada, de la provincia Cajamarca en la Región Cajamarca a 36 km hacia el NNE de la Ciudad de Cajamarca. El acceso se realiza desde la misma ciudad por la carretera asfaltada hasta Huandoy (36 km) y luego hasta la zona oeste del Yanacocha donde se proyecta El Depósito de Desmonte, Este proyecto está ubicado en las coordenadas UTM (WGS84) siguientes: 9°225,500N; 776,850E (centroide aproximado).

Minera Yanacocha tiene como objetivo de mediano y largo plazo realizar el Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3, que consiste en desarrollar de manera conjunta y coordinada las actividades necesarias para depositar material desmonte pobre o bajo en mineral, ello implica tener un plan para el control del drenaje superficial, de tal manera que la operación se haga eficiente, y el agua superficial pueda ser llevada a las plantas de tratamiento respectivas.

Todos los proyectos han sido desarrollados por el grupo de ingeniería del área de Servicios Técnicos, previamente al desarrollo de la presente memoria definiremos lo siguiente: se denomina como desmonte al material que no tiene mineral y que es estable por las características granulométricas del mismo. Se define como vías de acarreo a las rutas necesarias y usadas por la flota mayor (Haul Road), y como accesos de servicio a las rutas necesarias y usadas por la flota menor, también se define como Backfill a la zona donde fue anteriormente un tajo y que ahora es rellenado con material de desmonte convirtiéndose en un depósito de desmonte.

Los trabajos realizados por el grupo de ingeniería, han sido proyectados en base al plan de desarrollo preparado por Planeamiento de MINA.

### **2.0 GENERALIDADES**

---

#### **2.1 TRABAJOS PREVIOS, INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA**

Para realizar el diseño hemos utilizado la topografía actualizada del mes de Agosto del 2022, y la topografía generada como la proyección de la descarga, en sistema de coordenadas WGS84, con el diseño conceptual hemos procedido a definir el área de influencia del proyecto, área de influencia de los drenajes, averiguar las facilidades existentes y el impacto sobre éstas, etc.

La topografía de la zona es ondulada a accidentada, propios de la serranía peruana y por la presencia de la cordillera de los Andes, presenta peñascos, laderas pronunciadas valles empinados y cañones.

### **3.0 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA**

---

#### **3.1 UBICACIÓN Y TOPOGRAFÍA**

El proyecto está enmarcado dentro de área de influencia de la propiedad de Minera Yanacocha, el Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3 se ubica entre las coordenadas UTM (WGS84) siguientes: 9'225,500N; 776,850E (centroide aproximado).

#### **3.2 DESCRIPCION ACTUAL DEL ENTORNO**

En la zona del proyecto Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3, se desarrolla en el Backfill Carachugo que está en proceso de ser llenado, y existen varias facilidades en su entorno que forma parte del proceso propio de la operación, como es la cercanía al tajo Quecher Main y al pad Carachugo, se tiene también la planta de Procesos metalúrgicos Pampa Larga, donde se encuentra la planta de tratamiento de aguas.

También se tienen las pozas Violeta de abastecimiento a comunidades y la Poza Chugurana II que es la que recibe el caudal de la escorrentía superficial de agua de contacto de la cara oeste y sur de la actual descarga del Backfill Carachugo.

Se tienen pozas sedimentadoras pequeñas, cabezales y tuberías de descarga de cada lift de la descarga actual, que son estructuras operativas para el control del drenaje superficial, y que siguen la filosofía del diseño.

Por tratarse de un depósito de desmonte no se extraerá ni eliminará material para conformar alguna plataforma en la fundación, salvo el movimiento de tierras que sea necesario para la construcción de los sistemas de drenajes

### **4.0 DATOS CLIMATOLÓGICOS**

---

#### **4.1 GENERAL**

El clima de la zona es distintamente estacional, con una estación mojada desde Octubre a Abril y una estación seca desde Mayo a Septiembre.

Las precipitaciones en la zona son el resultado de vientos nor-orientales que traen masas húmedas calurosas de aire desde la Amazonía. Las masas aéreas, cuando se encuentran en contacto con Los Andes, se condensan originando frescura y luego precipitación.

#### **4.2 PRECIPITACION Y TORMENTA DE DISEÑO**

Se diseña de acuerdo a lo declarado en el II MEIA, donde se mencionan los periodos de diseño, mostrados más adelante, en general se tiene como referencia los siguientes datos

- La humedad relativa media anual se estimó en 75%
- Los vientos son generalmente moderados de 4-5 m/s
- La precipitación anual, estimada a 1,253 mm/año.
  - Evaporación estimada a 541.4 mm / año.

### **5.0 MEDIDAS DE MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO (TOPSOIL)**

---

#### **5.1 GENERAL**

La zona a intervenir para el REMANEJO DEL MATERIAL DE DESMONTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CARACHUGO ETAPA 3, se enfoca en la zona sur del Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3, esta zona también es conocida con el nombre de Rosita, actualmente está revegetada, es decir cuenta con una capa de topsoil y vegetación propia de la zona.

El suelo orgánico o topsoil está formado por una capa de suelo superficial cuyo espesor varía y en promedio para este proyecto es de 0.50m, en este suelo y a la altura respecto del nivel del mar se desarrolla vegetación propia de la zona, pobre en nutrientes para el desarrollo de la ganadería y que está conformada especialmente por pastizales con abundancia del Ichu o Paja.

El área para limpieza de topsoil es de 3.41Ha.

El material orgánico o topsoil es retirado de la zona a intervenir con el proyecto y llevado a depósitos especiales para su almacenamiento temporal, luego es usado en las labores de cierre de minas.

Para el proyecto, se determinó que el depósito de topsoil a usar será el Depósito de Topsoil Tajo San Jose Sur, el cual se encuentra a una distancia de 2.5Km, que también es mencionado en el II MEIA, para mayor detalle se adjunta la lámina PIC-1772-030-021-100 que constituye la lámina de ubicación tanto de la zona a intervenir con de la ubicación del depósito de topsoil y facilidades aledañas.

## 6.0 ANÁLISIS HIDRAULICO

### 6.1 GENERAL

Para el análisis hidráulico se han considerado las áreas tributarias (áreas de influencia hidráulica), de cada estructura (canal) que contempla el proyecto, y del análisis hidrológico y precipitaciones indicado en las ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO AMBIENTAL (DP-IN-ES-001 Transmittal N° MY-PY\_0158-10) cuyo cuadro resumen de precipitaciones se muestra a continuación, se toman los valores de la precipitación a usar en el diseño de cada estructura de drenaje (este dato también se menciona en el II MEIA aprobado):

TABLA N° 01

INTERVALO DE RECORRENCIA	EVENTO PROMEDIO DE 24 HORAS DE PRECIPITACIÓN
2	58mm
5	70mm
10	81mm
25	94mm
50	103mm
100	113mm
500	137mm

JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS  
ING° CIVIL CIP 49569

Consideramos una precipitación de 113mm para un evento de 100años 24 horas que será usado para el cálculo y diseño de estructuras de conducción como canales.

El tipo de superficie considerada para el diseño es disturbada, perteneciente a depósitos de desmonte, luego con el programa de diseño SEDCAD se determinan los caudales y dimensionamiento de estructuras.

Se debe tener en cuenta la ubicación de la planta de tratamiento de aguas a fin de dirigir los flujos hacia ésta, evitando en lo posible hacer doble recorrido.

### 6.2 PLANTEAMIENTO HIDRAULICO, DESCRIPCION DETALLADA DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA PROPUESTA

El planteamiento hidráulico a que se hará referencia indica el plan de manejo a detalle de todo el sistema de drenaje superficial, que es necesario diseñar para el control de drenaje y sedimentos. Se basa en los estándares de MYSRL que son las ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO AMBIENTAL (DP-IN-ES-001) y ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO CIVIL – MEDIO AMBIENTAL (DP-IN-ES-002) y el plan para el manejo hidráulico es:

- En la lámina PIC-1772-030-021-100 se muestra la ubicación general del RELLENO CARACHUGO, así como sus facilidades anexas, también se muestra la zona a intervenir con el REMANEJO DEL MATERIAL DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CARACHUGO ETAPA 3 que es el objetivo de este reporte, y que se enfoca en la zona sur de esta facilidad.

- La intención de este **REMANEJO** es que primero se pueda realizar el minado de la zona sur y luego volver a colocar material desmonte encima del tajo que quede y volver a recubrir con topsoil a fin de que muestre la misma condición actual, es decir deberá quedar revegetada y/o reclamada.

- Se denomina aguas de contacto a las aguas de escorrentía superficial que están en contacto con el material movido o que reciben el agua superficial del material movido, en este caso los taludes y banquetas del desmonte de mina, así mismo se denomina aguas de NO contacto a las aguas que no están en contacto con material movido o que pertenecen a zonas reclamadas o revegetadas, estas aguas por su característica drenarán hacia el medio ambiente.

- En la lámina PIC-1772-030-021-120 se muestra la condición final de como quedará la zona del remanejo luego del minado, es decir quedará rellena y con cobertura de material orgánico para luego ser revegetada

- En la zona ya rellena y conformada se deberán construir los drenajes (canales revestidos con piedras), que separen las aguas de contacto con las de no contacto y específicamente las aguas de contacto recibirán el drenaje del material desmonte de mina propio de la descarga de los lifts del depósito (que estaría constituido por una banqueta), y las aguas de no contacto estará constituido por los canales en las plataforma ya conformada y con topsoil, y que drenen o descarguen hacia el medio ambiente (como es en la condición actual), para ello se debe ver como referencia la lámina PIC-1772-030-021-120

- También se muestra la zona para limpieza de topsoil, ruta de acarreo para el topsoil, depósito de topsoil San Jose Sur con distancia de 2.5Km.

- Para el Depósito de Desmonte Carachugo Etapa 3 en la zona de REMANEJO se ha considerado el diseño y construcción de canales de colección en la zona ya rellena, es decir después de los trabajos de minado, en esta zona se construirán canales de contacto y no contacto, para separar las aguas de drenaje superficial adecuadamente, los canales serán diseñados para un evento no menor de 100años y 24horas, (este concepto también fué mencionado y aprobado en el II MEIA).

- En la lámina PIC-1772-030-021-130 se muestran las áreas de Influencia hidráulica que nos servirá para el diseño a detalle de cada estructura hidráulica así mismo muestra la ideología del funcionamiento de los sistemas de drenajes. Teniendo en cuenta que las aguas de contacto descargarán a los drenajes existentes de agua de contacto y en dirección a la Poza Chugurana 2, desde donde es derivada a tratamiento. Las aguas de no contacto descargarán en los drenajes existentes de aguas de no contacto y en dirección al medio ambiente.

## **6.3 CAUDALES Y VOLUMENES DE DISEÑO, DESCRIPCIÓN DE CADA INFRAESTRUCTURA DISEÑADA, MEMORIA DE CÁLCULO**

A continuación se detalla el proceso y cálculos de diseño para toda la infraestructura hidráulica propuesta, el detalle de los cálculos se presentan en el anexo 1.0 y se usó SEDCAD (software ofimático) para el cálculo de caudales y dimensionamiento de facilidades hidráulicas, este proceso de cálculo también fue presentada en el II MEIA:

### **6.3.1 DRENAJES SUPERFICIAL.**

Están construidas básicamente por canales en la zona de minado y después de haber realizado el relleno del mismo, dejando en las mismas condiciones que actualmente se encuentra, para el diseño de estos canales se ha tenido en cuenta el área de influencia constituida por el talud y la zona plana de la banqueta que descarga al canal, y también se tiene en cuenta el tipo de agua a coleccionar y derivar (ver lámina PIC-1772-030-021-120 y 130)

Los canales de Contacto deberán drenar hacia los canales existentes de agua de contacto para ser llevados a la Poza Chugurana 2 y de allí se lleva las aguas al tratamiento respectivo, es importante indicar que en el II EIA se describe el diseño de los canales en las banquetas y también se indica que serán llevados al tratamiento respectivo, estos canales son proyectados para revestirse con geomembrana.

Para el tema del REMANEJO se proyectan los drenajes de aguas de contacto y no contacto revestidos con piedra ya que a diferencia de los anterior, estos son mas susceptibles de ROBOS o deterioros de la geomembrana por caídas de piedras.

En ello por existir bastante variabilidad en el área de influencia para este cálculo se ha tomado el área máxima en una banqueta y se ha generalizado para el resto de canales a fin de tener homogeneidad tanto en el diseño como en la construcción, (las áreas de influencia se detallan en la lámina PIC-1772-030-021-130.

También se debe tener en cuenta que las dimensiones propuestas para el canal son superiores a las requeridas por el diseño, ya que los sistemas de drenajes son construidos con equipos con ancho mínimo del lampón de la excavadora que es de 1.20m, los resultados del cálculo son:

Area: 2.07Ha. (5.12 acres)  
Precipitación: 113mm (4.45plg)  
Caudal de Diseño: 0.22m<sup>3</sup>/s (7.71pies<sup>3</sup>/seg)  
Ancho base de canal: 1.20m (4pies)  
Tirante: 0.50m (1.64pies)  
Pendiente: 0.5% - 1% (mínimo)  
Revestimiento: Piedra (diámetro promedio: 0.10m)  
Velocidad: 0.75m/s. (2.47pies/seg)  
Nº Froude: 0.59

En el anexo 1.0 se muestran los cálculos de los resultados anteriores, este diseño corresponde solamente a la zona del remanejo ya que los drenajes en los bancos superiores ya han sido presentados y aprobados en el II MEIA

### **6.3.1.1 TUBERÍAS Y ALCANTARILLAS.**

Se proyecta la construcción de canales perimetrales para aguas de contacto que drenan (o descargan) al sistema de drenajes existentes en banquetas inferiores y con dirección a la Poza Chugurana 2, esta drenaje entre banquetas se hace mediante el uso de tuberías de hdpe y son instaladas luego del proceso de descarga de desmonte o cuando el lift o banqueta esté en posición, las tuberías NO deben salir de los límites del depósito tal como se muestra en la lámina pic-1772-030-021-120

Así mismo se proyecta la construcción de canales de agua de no contacto en la parte alta de la descarga en la zona del remanejo, estos canales estarán revestidos con piedra y drenarán a los drenajes existentes con dirección al medio ambiente, en este tipo de agua, se usarán las alcantarillas existentes ya que no se proyectan tuberías para la descarga

### **6.3.2 DRENAJE PARA LA INFILTRACIÓN.**

Para el drenaje subterráneo y caudal de infiltración se indica lo siguiente: El nivel freático subyacente en la zona de Remanejo está a 380 mbnt, y presenta un gradiente hidráulico en dirección preferente hacia el tajo Chaquicocha, como puede notarse en la sección de la fig 2. Por lo tanto, se espera que cualquier filtración en la zona de Remanejo que pueda llegar hasta el nivel freático, se dirija hacia el tajo Chaquicocha, en este tajo existen sistemas de bombeo que deprimen el agua a fin de poder seguir con el proceso de minado, estas aguas son llevadas a las plantas de tratamiento respectivas.

Sin embargo, se aclara que, como no se tiene registro de niveles freáticos en esta zona, se han utilizado las isopiezas del modelo hidrogeológico de la II MEIA Yanacocha

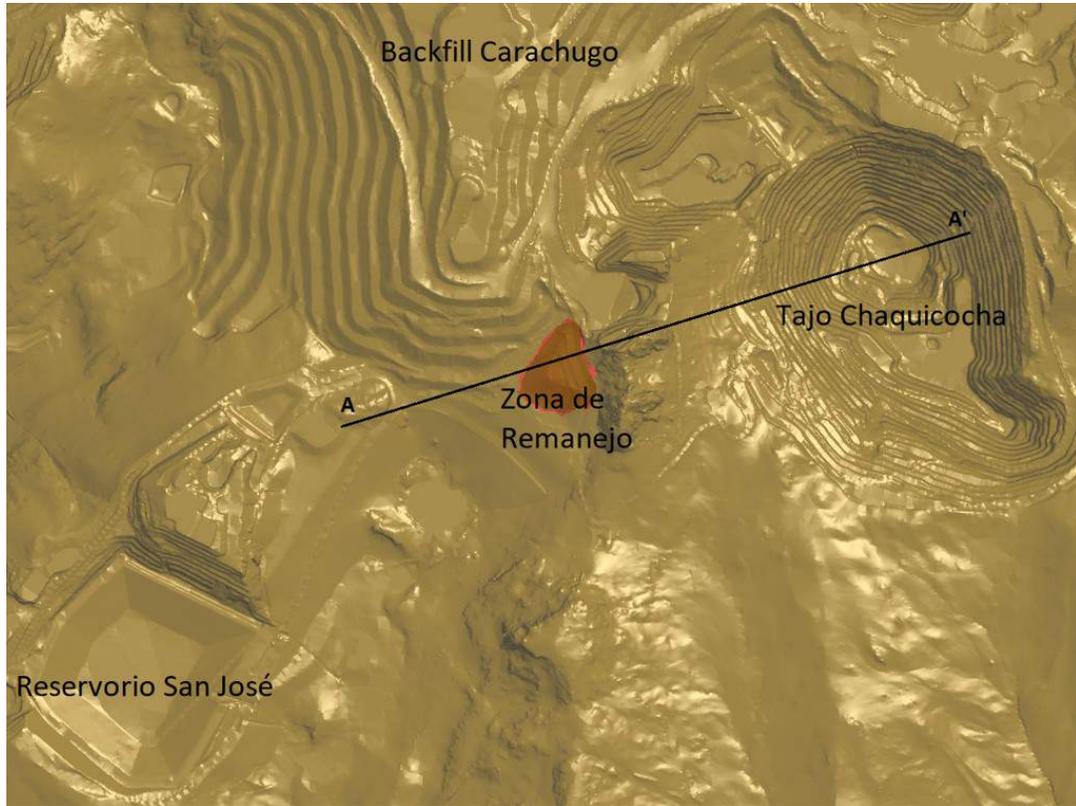


Fig. 1.- Planta de ubicación de facilidades con respecto al Tajo CHQ

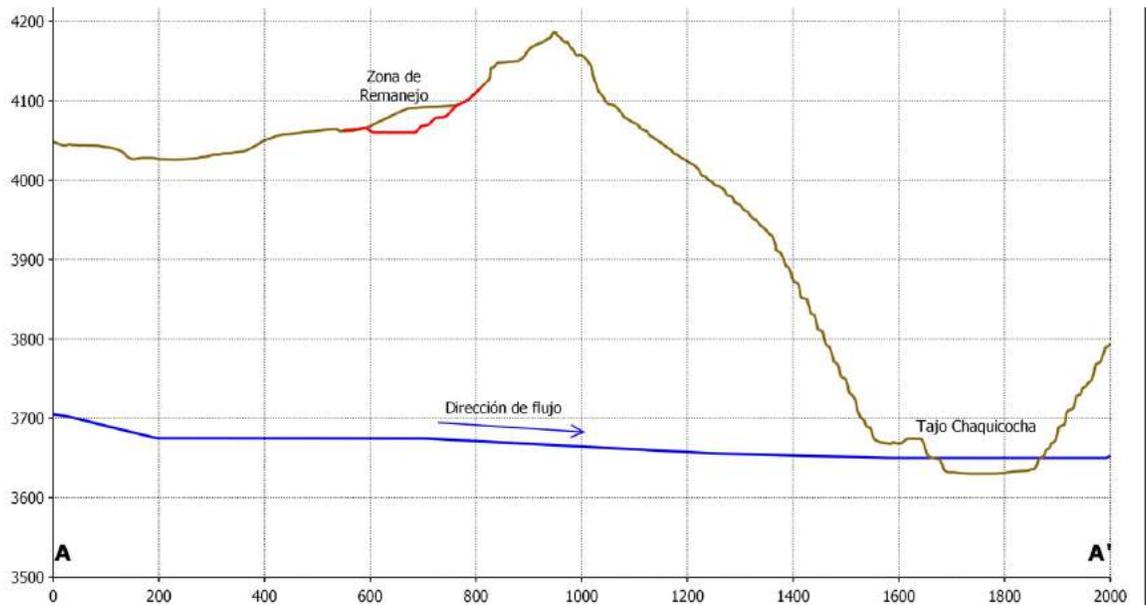


Fig. 2.- Sección Hidrogeológica que indica la dirección del agua subterránea

## 7.0 DISEÑO, DIMENSIONAMIENTO DE LAS FACILIDADES ADICIONALES.

### 7.1 CUNETAS EN ACCESOS DE SERVICIO

Estas estructuras constituyen los drenajes de las vías y que deben descargar el flujo en las pozas de sedimentación o barreras en la cunetas de las vías o en los drenajes existentes.

A continuación se muestra la Tabla N° 02 que indica los parámetros y criterios de diseño tomados en cuenta para el diseño de las cunetas en las vías:

**TABLA N° 02**

CONDICIÓN	VALOR
Velocidad Mínima	0.60 m/s
Velocidad Máxima	7.00 m/s
Borde Libre mínimo	0.30 m
Maning	0.03
Pendiente mínima	1.00%
Taludes	1H:1V
Revestimiento	Sólo barreas de piedras cada 100m

### 7.2 ACCESOS DE SERVICIO.

Los accesos de servicio en las zonas de operaciones serán realizados para flota chica servirán para la explotación de preminados, carguío y acarreo, mantenimientos, construcción de vías auxiliares, y facilidades que requieran tránsito continuo, se limitarán a tener distancias cortas y con pendientes máximas de 10% no se proyectarán pendientes superiores, servirá para realizar mantenimiento y operación así como vigilancia de los sistemas de drenaje. Su diseño es netamente geométrico y el análisis estructural está dado por las recomendaciones geotécnicas.

A continuación se muestra la tabla que indica los parámetros y criterios de diseño tomados en cuenta para el diseño del Acceso de Servicio.

**TABLA N° 03: ACCESO DE MANTENIMIENTO**

CONDICIÓN	VALOR
Ancho de la faja de Rodadura:	4.00m (mínimo)
Peralte hacia el interior:	3%
Altura de Bermas:	0.50m (mínimo)
Profundidad cunetas:	0.3m
Pendiente máxima:	10%
Lastre	e=0.30m
Radio Mínimo Interno	20m
Factor K Mínimo (curvas verticales)	10



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS  
ING° CIVIL CIP 49569

## 8.0 ASPECTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN, DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

Existe topsoil a retirar en la zona, el material similar y/o aparente a este será llevado hacia los depósitos de topsoil existentes aprobados por MYSRL para este caso aplicará el depósito de topsoil San Jose Sur, descrito en el ítem 5.

Los materiales no adecuados para construcción serán removidos y colocados en los depósitos autorizados por Mina y el área de Medio Ambiente, que para este caso aplica el mismo depósito de éste reporte.

El proceso constructivo deberá ser ordenado y de acuerdo al avance requerido por el plan semanal, mensual y anual del minado, debiéndose limitar y reducir las áreas expuestas a fin de no tener acumulación de sedimentos.

Para la construcción de los sistemas de drenajes se deberán tener en cuenta las siguientes partidas y/o actividades, que pueden ser susceptibles de cambio de acuerdo a lo encontrado en campo y lo requerido por la operación, los drenajes serán construidos una vez que se tenga la plataforma del lift en posición final.

## **8.1 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION (ACTIVIDADES)**

### **8.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION**

La movilización incluirá la importación y el montaje de toda la Maquinaria y los equipos necesarios para ejecutar la Obra, el establecimiento de instalaciones temporales en el emplazamiento, incluyendo oficinas, garaje y almacén de la construcción, y la contratación del seguro requerido que se estipula en el Contrato. Los postores deben tener en cuenta que YANACOCHA ha establecido nuevos estándares de diseño mínimos para las estructuras temporales, a fin de garantizar la seguridad de tales estructuras. Se requerirá que se modifiquen las estructuras existentes en el emplazamiento que no cumplan los estándares de diseño mínimos, a fin de que se ciñan a tales estándares o, en su defecto, se exigirá que se construya nuevas estructuras. La movilización incluye la remoción de la capa de material orgánico (topsoil) del suelo y la preparación requerida del terreno para formar las superficies niveladas para los cimientos de construcción, almacenes, etc. La remoción de la capa de material orgánico del suelo se realizará de acuerdo con los requerimientos de YANACOCHA y los materiales excavados se transportarán a las áreas de acumulación que tengan la aprobación de YANACOCHA. El Contratista presentará en su propuesta un método que describa cómo, dónde y cuándo planea establecer las instalaciones del emplazamiento incluidas en su precio de movilización.

El pago correspondiente a la movilización incluye la construcción de áreas temporales de depósito que el Contratista decide construir con el propósito de colocar materiales; y el traslado de equipos a obra. Una vez que los materiales son retirados del almacén central de YANACOCHA, el Contratista asume toda la responsabilidad de la seguridad y vigilancia de estos materiales. Los costos en que se incurra para reparar los materiales geosintéticos o tuberías como resultado de las operaciones del Contratista correrán por cuenta del Contratista. Estos costos se definirán como costo de sustitución e incluyen flete, aranceles e impuestos.

El pago correspondiente a la movilización será a suma alzada y se hará en el pago inicial por avance del Contratista, siempre que se haya concluido la movilización de toda la maquinaria necesaria en ese momento. Si no se hubiera concluido la movilización, el pago se realizará tomando como base el porcentaje de movilización concluida. El monto que se incluirá en el pago inicial por avance está sujeto a la aprobación de YANACOCHA.

El pago correspondiente a la desmovilización incluirá el retiro de toda la Maquinaria, equipos e instalaciones temporales, así como la limpieza del Emplazamiento de acuerdo con los procedimientos ambientales de YANACOCHA después de concluida la Obra. El pago se realizará con el último pago por avance del Contratista, siempre y cuando se haya concluido la desmovilización a entera satisfacción de YANACOCHA.

Bases de Medición.

La base de medición será en Global (Glb) y se realizará basándose en el avance de la obra del cual se tomará un porcentaje para este ítem.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCHA por el precio unitario global pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCHA.

## **8.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

### **8.1.2.1 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE CANAL.**

El trabajo correspondiente a la excavación y conformación de caja de canal, incluirá toda la maquinaria y mano de obra necesarias:

La excavación se refiere al corte masivo para formar la caja del canal y la conformación se refiere al perfilado de los taludes y fondo del canal haciendo uso del equipo y/o mano de obra apropiados, de acuerdo a planos del proyecto y procedimientos.

Los materiales excavados serán apilados y conformados hacia el toe o talón de la facilidad (se refiere al toe o talón de los bancos en la descarga o tajo) en la parte interior y con pendiente al canal, a una distancia máxima de 20 metros, desde la cresta del canal, el material excavado puede usarse como relleno en muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCKA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

La excavación de caja de canal realizado fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCKA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

El CONTRATISTA concederá suficiente tiempo a YANACOCKA para que lleve a cabo todas las mediciones topográficas necesarias para determinar las cantidades de material de corte ejecutadas.

Las sobre excavaciones realizadas fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCKA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

Topografía deberá replantear constantemente los niveles de las estructuras, para evitar sobre excavaciones.

Cuando una sección de la excavación se ha terminado según las líneas y rasantes requeridas, el CONTRATISTA notificará al Supervisor de YANACOCKA, quien inspeccionará la Obra. Las superficies excavadas no serán cubiertas con material alguno hasta que el Supervisor de YANACOCKA haya aprobado la superficie y terminado los trabajos requeridos para medición y pago. El CONTRATISTA descubrirá, por cuenta propia, cualquier superficie excavada que haya sido cubierta antes de la inspección y aprobación del Supervisor de YANACOCKA.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCKA.

Bases de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos en banco, de excavación realizada.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la diferencia de superficies topográficamente levantadas en terreno y conciliadas.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCKA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCKA.

### **8.1.2.2 EXCAVACION Y CONFORMACION DE CAJA DE POZA.**

## Trabajos Incluidos.

El trabajo correspondiente a la excavación y conformación de caja de poza, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra necesarias:

La excavación se refiere al corte masivo para formar la caja de la poza y la conformación se refiere al perfilado de los taludes y fondo de la poza haciendo uso del equipo apropiado, de acuerdo a planos del proyecto y procedimientos.

Los materiales excavados serán evaluados por el supervisor de YANACOCHA y definirá si serán conformados en los contornos de la poza o eliminados hacia algún depósito.

De ser necesaria la conformación, ésta se hará en los contornos de la poza con pendiente a la misma a una distancia máxima de 20 metros, medidos desde la cresta de la poza.

El material excavado también puede ser usado como relleno en muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

De ser necesaria la eliminación del material, el material debe ser acopiado en pilas en el contorno de la poza para su posterior carguío.

La excavación y conformación de caja de poza realizado fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

El CONTRATISTA concederá suficiente tiempo a YANACOCHA para que lleve a cabo todas las mediciones topográficas necesarias para determinar las cantidades de material de corte ejecutadas.

Las sobre excavaciones realizadas fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

Topografía deberá replantear constantemente los niveles de las estructuras, para evitar sobre excavaciones.

Cuando una sección de la excavación se ha terminado según las líneas y rasantes requeridas, el CONTRATISTA notificará al Supervisor de YANACOCHA, quien inspeccionará la Obra. Las superficies excavadas no serán cubiertas con material alguno hasta que el Supervisor de YANACOCHA haya aprobado la superficie y terminado los trabajos requeridos para medición y pago. El CONTRATISTA descubrirá, por cuenta propia, cualquier superficie excavada que haya sido cubierta antes de la inspección y aprobación del Supervisor de YANACOCHA.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

## Bases de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos en banco, de excavación realizada.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la diferencia de superficies topográficamente levantadas en terreno y conciliadas.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

## Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCHA por el precio ríto por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las acciones del Supervisor YANACOCHA.

### 8.1.2.3 CORTE Y CONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS.

Trabajos Incluidos.

Corresponde esta partida al corte y conformación de plataformas, incluirá toda la maquinaria y mano de obra necesaria, este trabajo se realizará en terreno natural y/u otros materiales coordinados con la supervisión de YANACCOCHA

El corte de plataformas se refiere al corte masivo necesario para formar o construir una plataforma en la cual se construirá el sistema de drenaje según diseño, La conformación de plataformas se refiere a que el material producto del corte debe ser conformado alrededor de la plataforma o apilado para su eliminación (según el diseño). Los materiales excavados generalmente se colocarán como relleno no estabilizado para muros de seguridad (bermas), caminos de acceso, terraplenes o como relleno dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACCOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas de terminación o como capa final de rodadura para caminos.

El corte realizado fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACCOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

El CONTRATISTA concederá suficiente tiempo a YANACCOCHA para que lleve a cabo todas las mediciones topográficas necesarias para determinar las cantidades de material de corte ejecutadas.

Las sobre excavaciones realizadas fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACCOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

Topografía deberá replantear constantemente los niveles de las estructuras, para evitar sobre excavaciones.

Cuando una sección de la excavación se ha terminado según las líneas y rasantes requeridas, el CONTRATISTA notificará al Supervisor de YANACCOCHA, quien inspeccionará la Obra. Las superficies excavadas no serán cubiertas con material alguno hasta que el Supervisor de YANACCOCHA haya aprobado la superficie y terminado los trabajos requeridos para medición y pago. El CONTRATISTA descubrirá, por cuenta propia, cualquier superficie excavada que haya sido cubierta antes de la inspección y aprobación del Supervisor de YANACCOCHA.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACCOCHA.

Bases de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos en banco, de excavación realizada.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la diferencia de superficies topográficamente levantadas en terreno y conciliadas.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACCOCHA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las condiciones del Supervisor YANACCOCHA.

### 8.1.2.4 CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE SEGURIDAD (BERMAS H=0.90 m.)

Trabajos Incluidos.

Incluye toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para construir muros de seguridad (bermas) con altura mínima de 0.90m, incluye las actividades de conformación, compactación y perfilado de los taludes de las bermas con una pala mecánica o cuchara de la excavadora según



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS  
ING° CIVIL CIP 49569

las dimensiones que se muestran en los Planos, el material a usar es in situ o excedente. Los costos para realizar un cambio en las bermas de seguridad debido a las condiciones del emplazamiento se incluirán en la Tarifa Unitaria para esta actividad. Cualquier cambio en las dimensiones de los muros de seguridad (bermas de seguridad) como resultado de las operaciones del Contratista correrán por cuenta del Contratista, en lo que respecta a la reparación.

Base de Medición.

La base de medición será en metros cúbicos (m3) de construcción de muros de seguridad (bermas), aprobada por la supervisión de YANACOCHA.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la comparación de superficies topográficamente levantadas en terreno.

Las mediciones provisionales y finales para los pagos implicarán calcular la longitud horizontal (sin corrección por pendiente) del eje longitudinal de las bermas de seguridad y multiplicar esta longitud por el área de corte transversal bien ejecutado de la berma que se detalla en los Planos.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCHA por el precio unitario por m3 pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCHA.

#### **8.1.2.5 CARGUIO, ACARREO Y EMPUJE DE MATERIAL EXCAVADO (Dmáx. 1km).**

Trabajos Incluidos.

El pago correspondiente al carguío, acarreo y empuje de material excavado (Dmáx. 1km), incluirá.

El carguío del material excavado o cortado, se realizará empleando maquinaria pesada, previa autorización del supervisor de YANACOCHA, según los metrados descritos en los memos. Esta partida también incluirá labores de carguío de material que este insitu y no requiera excavación o que por otros motivos debe ser eliminado.

Esta partida considera los trabajos de conformación en la plataforma de descarga y todas las facilidades necesarias para efectuar la tarea en forma segura.

El acarreo de material, considera desde el punto de origen (carguío) hasta el punto de destino (descarga).

El empuje de material considera realizarse en el punto de destino.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACOCHA.

La partida incluye el transporte del material a una distancia de acarreo definida en 01 kilómetro según la ubicación del proyecto con respecto a depósitos o canteras, medido desde el centroide del área de trabajo hasta el centroide del área de descarga prevista, a lo largo de la ruta de acarreo definida, o las rutas de longitud equivalente aprobadas por YANACOCHA.

Las distancias de acarreo se redondearán al décimo de kilómetro más cercano. El CONTRATISTA y YANACOCHA deben acordar diariamente y por escrito la distancia de acarreo recorrida o se optará por definir una sola distancia y ruta conocida al depósito, coordinada entre El CONTRATISTA y YANACOCHA.

Durante el acarreo se deberá respetar las prioridades y derechos de paso, de igual manera se tendrá en cuenta las disposiciones de seguridad como límites de velocidad, señalización, etc.

Base de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m3), medidos en banco.

Los metros cúbicos se determinarán mediante la diferencia de superficies topográficamente tadas en terreno y conciliadas.

Bajo ninguna circunstancia se realizará el pago por el carguío de materiales, para transportar más material del que se especifique en el proyecto.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCHA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCHA.

#### **8.1.2.6 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA.**

Trabajos Incluidos.

El trabajo correspondiente a la excavación de caja de para alcantarillas, incluirá toda la maquinaria y mano de obra requeridas para:

Excavar la caja de alcantarilla haciendo uso del equipo apropiado, de acuerdo a planos del proyecto y procedimientos, se deberá tener en cuenta los taludes del corte de acuerdo a diseño, esta excavación es netamente temporal.

Los materiales excavados serán colocados a ambos lados de la excavación a una distancia máxima de 20 metros, medidos desde la cresta, o serán utilizados como relleno no estabilizado para bermas, caminos de acceso, terraplenes o como relleno de la misma excavación dentro de los límites que indicará el supervisor de YANACOCHA, revestimiento de suelo, relleno para zanjas o como capa final de rodadura para caminos.

La excavación de la caja para alcantarilla deberá contar con taludes mínimos de reposo indicados por la supervisión de MYSRL o de acuerdo al diseño correspondiente, considerando la profundidad de la misma alineados a los estándares de seguridad.

La excavación de caja de alcantarilla realizado fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

El CONTRATISTA concederá suficiente tiempo a YANACOCHA para que lleve a cabo todas las mediciones topográficas necesarias para determinar las cantidades de material de corte ejecutadas.

Las sobre excavaciones realizadas fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

Topografía deberá replantear constantemente los niveles de las estructuras, para evitar sobre excavaciones.

Cuando una sección de la excavación se ha terminado según las líneas y rasantes requeridas, el CONTRATISTA notificará al Supervisor de YANACOCHA, quien inspeccionará la Obra. Las superficies excavadas no serán cubiertas con material alguno hasta que el Supervisor de YANACOCHA haya aprobado la superficie y terminado los trabajos requeridos para medición y pago. El CONTRATISTA descubrirá, por cuenta propia, cualquier superficie excavada que haya sido cubierta antes de la inspección y aprobación del Supervisor de YANACOCHA.

Los materiales obtenidos productos de esta actividad serán la primera opción para ser usados como material de relleno, siempre y cuando estos cumplan con lo mínimo requerido y sean aprobados por la supervisión de YANACOCHA.

Bases de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos en banco, de excavación realizada.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la diferencia de superficies ráficamente levantadas en terreno y conciliadas.



JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS  
ING° CIVIL CIP 49569

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCKA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCKA.

#### **8.1.2.7 RELLENO DE ALCANTARILLA.**

Trabajos Incluidos.

El pago correspondiente al Relleno de Alcantarilla, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para:

El relleno y extendido controlado del material de relleno producto de las actividades de corte y excavación se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los requerimientos de YANACOCKA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, haciendo uso de maquinaria pesada, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar éstas capas no excederán de 0.30m, sobre la clave de las alcantarillas y debe formar un relleno denso y homogéneo no cedente tal como exigen las Especificaciones.

La compactación deberá cumplir el 92% de proctor estándar.

Todo material de mayor tamaño del requerido será removido ya sea antes de ser descargado y esparcido, o después de ser colocado, pero antes de comenzar las operaciones de compactación. El material de relleno se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los requerimientos de YANACOCKA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor.

El Contratista proporcionará suficientes equipos de compactación de los tipos y tamaños especificados en el presente documento cuando sea necesario compactar los diversos materiales de relleno. Si el Contratista desea usar equipo alternativo, presentará por escrito al supervisor de YANACOCKA para obtener la aprobación correspondiente, los detalles completos del mismo y los métodos propuestos para su uso, antes de su implementación. La aprobación del supervisor de YANACOCKA para el uso de equipo alternativo dependerá de que el Contratista demuestre, a satisfacción del Ingeniero, que dicho equipo alternativo compactará los materiales de relleno a una densidad no menor de la que se describen las Especificaciones.

La compactación se llevará a cabo conduciendo el equipo de compactación en paralelo al eje del relleno, salvo cuando esto sea poco factible, como en áreas de viraje de rodillos, en áreas adyacentes a estructuras, en las elevaciones más bajas del relleno, en áreas adyacentes a tuberías y cuando lo requiera el Ingeniero, donde el equipo de compactación será conducido en cualquier dirección que tenga la aprobación del Supervisor de YANACOCKA.

Bases de Medición.

La unidad de medición para este ítem está considerada en m<sup>3</sup>. La medición será en banco de material relleno y compactado.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la comparación de superficies topográficamente levantadas en terreno.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión de YANACOCKA y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACOCKA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACOCKA.

#### **8.1.2.8 SOLADO PARA ALCANTARILLA**

Trabajos Incluidos.

Incluye toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para conformar y compactar el solado para alcantarilla con una pala mecánica o cuchara de la excavadora según las dimensiones que se muestran en los Planos, el material a usar proviene de la misma excavación y debe estar libre de piedras mayores a 2", mayormente estará conformado por material arenoso. Los costos para conformar y compactar el solado para alcantarilla debido a las condiciones del emplazamiento se incluirán en la Tarifa Unitaria para esta actividad.

Base de Medición.

La base de medición será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de construcción de solado para alcantarillas, aprobada por la supervisión de YANACocha.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la comparación de superficies topográficamente levantadas en terreno.

Las mediciones provisionales y finales para los pagos implicarán calcular la longitud horizontal (sin corrección por pendiente) del eje longitudinal del solado de alcantarillas y multiplicar esta longitud por el área de corte transversal bien ejecutado de la alcantarilla que se detalla en los Planos.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACocha por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACocha.

#### **8.1.2.9 ACARREO ADICIONAL DE MATERIAL EXCEDENTE (D> 1KM)**

Trabajos Incluidos.

El pago correspondiente al transporte de material excedente, incluirá:

- Acarrear el material excedente después del primer kilómetro hasta el punto de destino (descarga).
- Descargar el material en la zona autorizada, el punto exacto de descarga se definirá en función a planes de trabajo o las necesidades que se generen en terreno.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACocha.

La partida incluye el transporte del material a una distancia de acarreo definida en kilómetros según la ubicación del proyecto con respecto a depósitos o canteras, medido desde el centroide del área de trabajo hasta el centroide del área de descarga prevista, a lo largo de la ruta de acarreo definida, o las rutas de longitud equivalente aprobadas por la supervisión.

Las distancias de acarreo se redondearán al décimo de kilómetro más cercano. El CONTRATISTA y la supervisión deben acordar diariamente y por escrito la distancia de acarreo recorrida o se optará por definir una sola distancia y ruta conocida al depósito, coordinada entre El CONTRATISTA y la supervisión. El pago parcial y final por el acarreo adicional de material, se realizará tomando como base la cantidad acarreada de material, multiplicada por la distancia de acarreo promedio a la que se transportó el material.

Durante el acarreo se deberá respetar las prioridades y derechos de paso, de igual manera se tendrá en cuenta las disposiciones de seguridad como límites de velocidad, señalización, etc.

Base de Medición.

La unidad de medición para este ítem está considerada en m<sup>3</sup>-Km para las distancias de acarreo después del primer Km, es decir se multiplicará el volumen acarreado por la distancia de acarreo adicional (sin considerar el primer kilómetro); la actividad de carguío y descarga, estarán incluidos en el primer kilómetro.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACCOCHA por el precio unitario por m<sup>3</sup>-Km, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACCOCHA.

#### **8.1.2.10 COLOCACION DE CAPA DE LASTRE**

Trabajos Incluidos.

El pago correspondiente a la colocación, empuje y compactación con el equipo adecuado, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para:

Colocar y esparcir el material descargado por los volquetes, haciendo uso de motoniveladora, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar. Las capas conformadas se construirán casi horizontales, terminándose cada capa sobre la longitud y ancho total de la zona ya trabajada antes de colocar las capas posteriores (o superiores).

La compactación deberá ser del 92% del proctor estandar para formar un relleno denso (salvo que Ingeniería de Mina modifique y comunique en los planos), homogéneo no cedente tal como exigen las Especificaciones. El espesor de la capa de lastre deberá estar especificada en los planos del memo y deberá ser emitido por Ingeniería de Mina.

El tamaño máximo del material a utilizar no excederá los  $\frac{3}{4}$  del espesor de la capa, de darse el caso se removerá del material de relleno ya sea después de la escarificación, antes de ser colocado o después de ser descargado y esparcido, pero antes de comenzar las operaciones de compactación,

El Contratista proporcionará suficientes equipos de compactación de los tipos y tamaños especificados en el presente documento cuando sea necesario compactar. Si el Contratista desea usar equipo alternativo, presentará por escrito al supervisor de YANACCOCHA para obtener la aprobación correspondiente, los detalles completos del mismo y los métodos propuestos para su uso, antes de su implementación. La aprobación del supervisor de YANACCOCHA para el uso de equipo alternativo dependerá de que el Contratista demuestre, a satisfacción del Ingeniero, que dicho equipo alternativo compactará los materiales de relleno a una densidad no menor de la que se describen las Especificaciones.

El extendido y compactación realizado fuera de los límites de diseño y que no hayan sido autorizadas por YANACCOCHA, no serán objeto de medición y pago, siendo el CONTRATISTA responsable de las reparaciones y costos que se originen.

Base de Medición.

La base de medición será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de capa de lastre (rodadura), aprobada por la supervisión de YANACCOCHA.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la comparación de superficies topográficamente levantadas en terreno.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión de YANACCOCHA y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACCOCHA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta Sección y a las instrucciones del Supervisor YANACCOCHA.

#### **8.1.2.11 CARGUIO Y ACARREO DE MATERIAL DE RELLENO (D=1KM)**

Trabajos Incluidos.

l pago correspondiente al carguío y acarreo de material de relleno, incluirá.

El carguío del material de relleno, o lastre o desmonte inerte o relleno común, empleando maquinaria pesada, previa autorización del supervisor de YANACCOCHA, según los metrados descritos en los ítems del Memo de Drenajes.

Esta partida considera los trabajos de conformación de plataforma de carguío para los equipos y todas las facilidades necesarias para efectuar la tarea en forma segura.

Acarrear el material de relleno, desde el punto de origen (carguío) hasta el punto de destino (descarga).

Descargar el material en la zona donde indique el supervisor de YANACCOCHA, el punto exacto de descarga se definirá en función a planes de trabajo o las necesidades que se generen en terreno.

Incluye también señalización de acuerdo a procedimientos de YANACCOCHA.

La partida incluye el transporte del material a una distancia de acarreo definida en un kilómetro según la ubicación del proyecto con respecto a depósitos o canteras, medido desde el centroide del área de trabajo hasta el centroide del área de descarga prevista, a lo largo de la ruta de acarreo definida, o las rutas de longitud equivalente aprobadas por YANACCOCHA.

Las distancias de acarreo se redondearán al décimo de kilómetro más cercano. El CONTRATISTA y YANACCOCHA deben acordar diariamente y por escrito la distancia de acarreo recorrida o se optará por definir una sola distancia y ruta conocida al depósito, coordinada entre El CONTRATISTA y YANACCOCHA.

Durante el acarreo se deberá respetar las prioridades y derechos de paso, de igual manera se tendrá en cuenta las disposiciones de seguridad como límites de velocidad, señalización, etc.

Base de Medición.

La base de medición será metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos en banco.

Los metros cúbicos se determinarán mediante la diferencia de superficies topográficamente levantadas en terreno y conciliadas.

Bajo ninguna circunstancia se realizará el pago por el carguío de materiales, para transportar más material del que se especifique en el proyecto.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACCOCHA por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACCOCHA.

### **8.1.2.12 RELLENO COMPACTADO EN DIQUES**

Trabajos Incluidos.

El pago correspondiente al extendido y compactado de relleno común, incluirá toda la Maquinaria y mano de obra requeridas para:

Extendido del material, haciendo uso de maquinaria pesada, teniendo en cuenta los niveles o plantillas de la capa a compactar. Las capas conformadas se construirán en capas casi horizontales terminándose cada capa sobre la longitud y ancho total de la zona antes de colocar las capas posteriores.

El material de relleno se colocará y se esparcirá en la zona de relleno, de acuerdo a los requerimientos de YANACCOCHA, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, para formar capas que no excederán de 0.30m, y compactadas al 95% del proctor estandar para formar un relleno denso, homogéneo no cedente tal como exigen las Especificaciones. Todo material de mayor tamaño a los  $\frac{3}{4}$  del espesor de la capa a compactar será removido ya sea antes de ser descargado y esparcido, o después de ser colocado, pero antes de comenzar las operaciones de compactación.

El Contratista proporcionará suficientes equipos de compactación de los tipos y naños especificados en el presente documento cuando sea necesario compactar los diversos

materiales de relleno. Si el Contratista desea usar equipo alternativo, presentará por escrito al supervisor de YANACocha para obtener la aprobación correspondiente, los detalles completos del mismo y los métodos propuestos para su uso, antes de su implementación. La aprobación del supervisor de YANACocha para el uso de equipo alternativo dependerá de que el Contratista demuestre, a satisfacción del Ingeniero, que dicho equipo alternativo compactará los materiales de relleno a una densidad no menor de la que se describen las Especificaciones.

La compactación se llevará a cabo conduciendo el equipo de compactación en paralelo al eje del relleno, salvo cuando esto sea poco factible, como en áreas de viraje de rodillos, en áreas adyacentes a estructuras, en las elevaciones más bajas del relleno, en áreas adyacentes a tuberías y cuando lo requiera el Ingeniero, donde el equipo de compactación será conducido en cualquier dirección que tenga la aprobación del Supervisor de YANACocha.

Bases de Medición.

La unidad de medición para este ítem está considerada en m<sup>3</sup>. La medición será en banco de material relleno y compactado.

El metrado que le corresponda se determinará mediante la comparación de superficies topográficamente levantadas en terreno.

Se medirán únicamente las superficies aprobadas por la supervisión de YANACocha y que se encuentren dentro de los límites indicados en el diseño. No se considerarán los trabajos que por facilidad constructiva se encuentren fuera de los requerimientos del diseño.

Bases de Pago.

El pago será de las cantidades ejecutadas y aprobadas por YANACocha por el precio unitario por m<sup>3</sup>, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACocha.

#### **8.1.2.13 TRACTOR D6.**

Trabajos Incluidos.

Cualquier tipo de trabajo que no se encuentre en el presente alcance, y que deberá ser aprobado por la supervisión de YANACocha

Bases de Medición.

La base de medición será horas maquinas (HM) de trabajo realizado.

Bases de Pago.

El pago será de las horas maquinas ejecutadas y aprobadas por YANACocha por el precio unitario por HM, pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor YANACocha, considerando 120 horas mínimas de trabajo por mes.

#### **8.1.2.14 MOTONIVELADORA.**

Trabajos Incluidos/Base de Medición /Bases de Pago.

Ver Ítem 2.13

#### **8.1.2.15 RODILLO 11 Tn.**

Trabajos Incluidos/Base de Medición /Bases de Pago.

Ver Ítem 2.13

#### **8.1.2.16 CISTERNA DE AGUA (5000 gln).**

Trabajos Incluidos/Base de Medición /Bases de Pago

Ver Ítem 2.13

#### **8.1.2.17 EXCAVADORA 320 .**

Trabajos Incluidos/Base de Medición /Bases de Pago

## **8.2 PLAN DE MANTENIMIENTO**

Los sistemas de Drenajes cumplirán el siguiente proceso:

8.2.1 Diseño de los Sistemas de Drenajes.- Los Sistemas de Drenajes serán definidos por el Area de Ingeniería de Mina y serán emitidos en los Memos Mensuales de Drenajes, estará basado en los planes presupuestales anuales (o forecast)

8.2.2 Construcción de los Sistemas de Drenajes.- Los Sistemas de Drenajes serán contruidos por el Area de desarrollo de Proyectos y se basará en los memos de drenajes emitidos por Ingeniería de Mina

8.2.3 Verificación en campo de la Obra Finalizada.- Se hará un recorrido en campo e inspección de toda la facilidad ya culminada, verificando que cumpla lo especificado en los Memos, en esta inspección participa el diseñador, constructor y el receptor del proyecto.

8.2.4 Entrega de la Obra para Mantenimiento.- Cuando no se encuentren observaciones, la obra deberá ser entregada al área de Manejo de Aguas para su futuro mantenimiento, quien deberá tener una plan anual para realizar trabajos de limpieza de sedimentos, reparaciones de revestimiento, verificación de tuberías, etc.

8.2.5 Plan de Mantenimiento de Canales revestidos con geomembrana.- Los canales una vez recepcionados deberán ser vigilados por lo menos 1 vez al mes en época seca y semanalmente en época de lluvias, se deberá contar con personal de piso para que se realicen trabajos de limpieza de sedimentos y reparación del revestimiento, estos trabajos también incluyen los cabezales.

## **9.0 CONTROL DE EROSIÓN / SEDIMENTOS**

---

### **9.1 GENERAL**

MYSRL ha desarrollado un amplio manual de control de sedimentos titulado “Manual para el Control de Sedimentos en MYSRL”, de fecha 30 de marzo de 2005, este manual incorpora las mejores prácticas de manejo, igualmente expone acerca de condiciones específicas de la zona, incluye procedimientos para minimizar la erosión en los suelos en áreas disturbadas a corto o a largo plazo, en canales temporales o permanentes, que derivan las aguas de precipitación de las áreas no disturbadas, alrededor de las áreas disturbadas; asimismo incluye el diseño de estructuras de control de sedimentos para remover finos (en la medida de lo posible) antes de la descarga a los drenajes naturales. Este manual también indica la documentación requerida a ser emitida para su revisión y aprobación previa al inicio de las labores de construcción El manual recomienda diferentes métodos para controlar la erosión y la generación de sedimentos; tales como el sembrado, la colocación de una cubierta vegetal, presas de retención, canales de derivación y revestimiento de canales, pozas o trampas para sedimentos, cortinas de retención de sedimentos y transplantes.

Los diseños se han basado en los estándares manejados en Minera Yanacocha, los criterios están dados en el Manual de control de Sedimentos dado en el año 2005 por el área de Medio Ambiente (Código referencia MA-DE-002), también por el Manual de Especificaciones Generales para el diseño Ambiental (Código referencia DP-IN-ES-001) y el manual de Especificaciones Generales para el diseño Civil Medio Ambiental (Código referencia DP-IN-ES-002) de fecha 15 Octubre del 2007.

La configuración de las facilidades para el drenaje es tal que cumplan los siguientes criterios ambientales:

Los movimientos de tierras están proyectados en el interior de la propiedad.  
Se proyecta el uso de estructuras de control de sedimentos.

- Minimizar el movimiento de tierras e impacto a zonas que no se trabajen, (zonas de trabajo temporal).
- Se toman en cuenta y cuando sea necesario aplicar los criterios dados por el área de Medio Ambiente como son: perturbación limitada, minimizar faja de amortiguación, revestimiento apropiado de canales (piedra, grouted, geocelda, geomembrana, etc.), aplicación de capa superficial orgánica, conservación vegetativa, trasplante para control de erosión, plantación hidráulica, diques interceptores temporales, drenes de taludes, barreras de aguas y bermas de rodadura, bermas de seguridad, pozas de sedimentos temporales, barreras de pacas y paja, cercos de sedimentos, bermas continuas, presas de retención, construcción y mantenimiento de caminos, pozos para lodos, aberturas apropiadas de bermas, polímeros de control de polvo, serpentines, mantenimiento de estructuras hidráulicas.

## **10.0 ANEXOS**

---

### **10.1 CALCULOS SEDCAD**

#### **10.1.1 ANEXO 1 DISEÑO DE CANALES**

### **10.2 PLANOS**

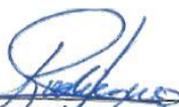
#### **10.2.1 LAMINA PIC-1772-030-021-100 revA UBICACIÓN**

#### **10.2.2 LAMINA PIC-1772-030-021-110 rev A PLAN DE MINADO**

#### **10.2.3 LAMINA PIC-1772-030-021-120 rev A PLAN DESCARGA Y DRENAJES**

#### **10.2.4 LAMINA PIC-1772-030-021-130 rev A AREAS DE INFL. HIDRAULICA.**

#### **10.2.5 LAMINA PIC-1772-030-021-140 rev A PERFILES DE LA ZONA DE REMANEJO.**



---

**JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS**  
ING<sup>o</sup> CIVIL CIP 49569

---

# **3er ITS II MEIA YANACOCHA** **Remanejo del Material del Depósito de** **Desmante Carachugo Etapa 3**

*Diseño de Canales de Drenajes*

*Evento: 100años 24horas*

*Precipitación: 113mm*

MYSRL

MYSRL  
Cajamarca

---

***General Information***

***Storm Information:***

Storm Type:	NRCS Type II
Design Storm:	100 yr - 24 hr
Rainfall Depth:	4.450 inches

***Structure Networking:***

Type	Stru #	(flows into)	Stru #	Musk. K (hrs)	Musk. X	Description
Channel	#1	==>	End	0.000	0.000	

#1  
Chan'

***Structure Summary:***

	Immediate Contributing Area (ac)	Total Contributing Area (ac)	Peak Discharge (cfs)	Total Runoff Volume (ac-ft)
#1	5.120	5.120	7.71	0.67

## ***Structure Detail:***

### *Structure #1 (Riprap Channel)*

Trapezoidal Riprap Channel Inputs:

Material: Riprap

Bottom Width (ft)	Left Sideslope Ratio	Right Sideslope Ratio	Slope (%)	Freeboard Depth (ft)	Freeboard % of Depth	Freeboard Mult. x (VxD)
4.00	1.4:1	1.4:1	0.5	1.00		

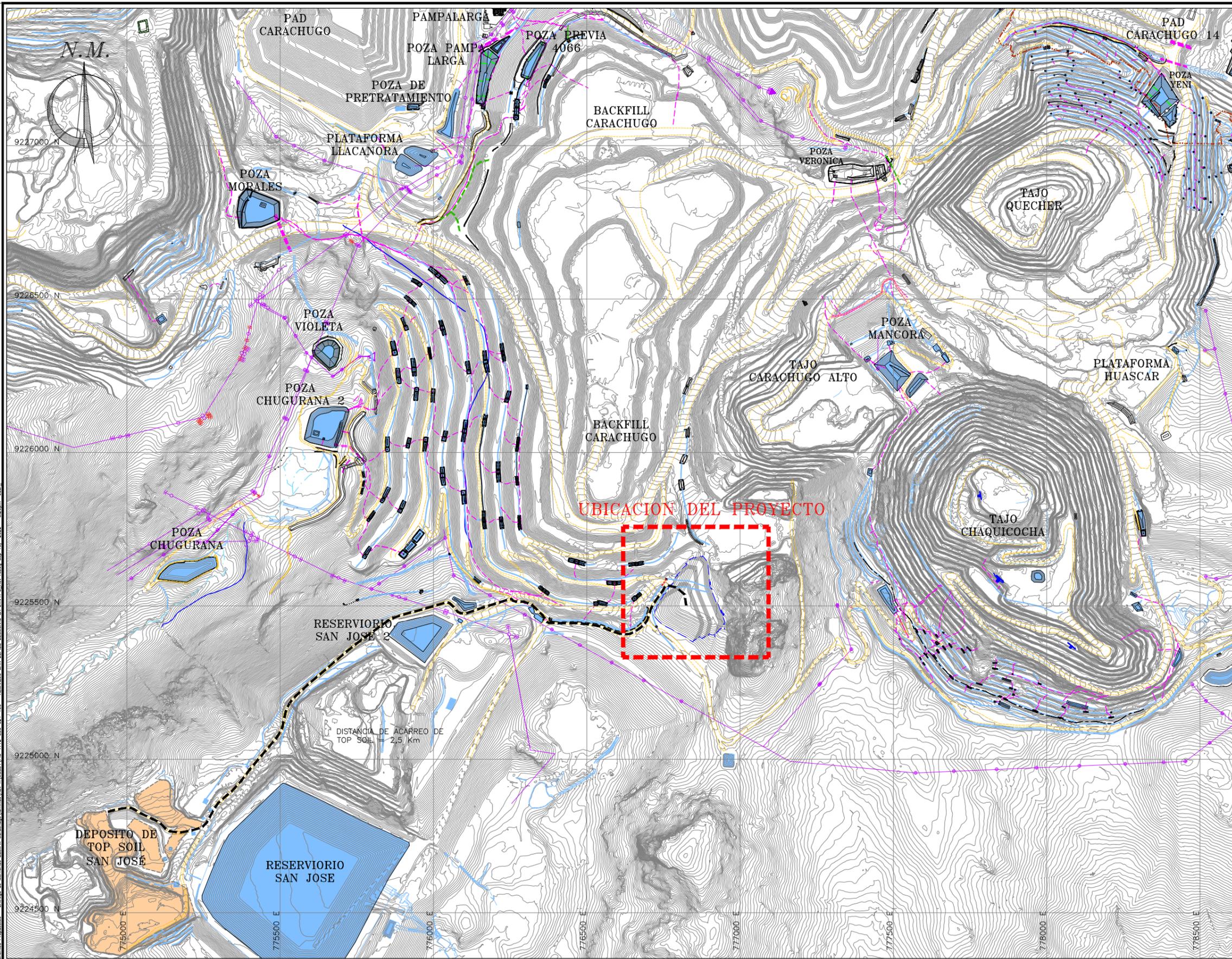
Riprap Channel Results:

### PADER Method - Mild Slope Design

	w/o Freeboard	w/ Freeboard
Design Discharge:	7.71 cfs	
Depth:	0.64 ft	1.64 ft
Top Width:	5.79 ft	8.59 ft
Velocity:	2.47 fps	
X-Section Area:	3.12 sq ft	
Hydraulic Radius:	0.504 ft	
Froude Number:	0.59	
Manning's n:	0.0270	
Dmin:	0.50 in	
D50:	0.75 in	
Dmax:	1.50 in	

***Subwatershed Hydrology Detail:***

Stru #	SWS #	SWS Area (ac)	Time of Conc (hrs)	Musk K (hrs)	Musk X	Curve Number	UHS	Peak Discharge (cfs)	Runoff Volume (ac-ft)
#1	1	5.120	0.130	0.000	0.000	70.000	F	7.71	0.673
	<b>Σ</b>	<b>5.120</b>						<b>7.71</b>	<b>0.673</b>



**LEYENDA**

- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
- DESCARGA PROYECTADA EN ZONA DE REMANEJO
- PLAN DE MINADO PROYECTADO
- PLAN DE DESCARGA CABA
- LIMITE DISEÑO DE REMANEJO
- DRENAJE EXISTENTE
- ACCESOS
- RUTA DE ACARREO DE TOP SOIL D: 2.50 Km
- LINEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- TUBERÍA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
- QUEBRADAS Y RIOS NATURALES
- CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS DE CONTACTO (PROP.)
- CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS NO CONTACTO (PROP.)
- POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
- POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
- LIMPIEZA DE TOPSOIL PROJ. AREA: 3.41 Ha, Eprom: 0.50
- ALCANTARILLA EXISTENTE
- ALCANTARILLA PROYECTADA

**JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS**  
 ING. CIVIL CIP 49569

**NOTAS IMPORTANTES**

1. LAS COORDENADAS ESTAN EN UTM WGS84, LAS DIMENSIONES EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANAL PERIMETRAL PARA AGUAS DE CONTACTO QUE DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE CON DIRECCIÓN A LA POZA CHUGURANA 2, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA.
3. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUA DE NO CONTACTO EN LA PARTE ALTA DE LA DESCARGA EN EL REMANEJO, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA Y DESCARGAN A LOS DRENAJES EXISTENTES CON DIRECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE, SE USARÁN LAS ALCANTARILLAS EXISTENTES YA QUE NO SE PROYECTAN TUBERIAS PARA LA DESCARGA.
4. LAS TUBERÍAS DE AGUAS DE CONTACTO DESCARGAN EN LOS SISTEMAS DE DRENAJES EXISTENTES QUE VAN HACIA LA POZA CHUGURANA 2 Y DE AHI AL TRATAMIENTO RESPECTIVO, ESTAS NO DEBEN DESCARGAR FUERA DE LOS LÍMITES DE LA ZONA DE REMANEJO Y/O DEPÓSITO DE DESMONTE.

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
1		A	SET 2022	EMITIDO PARA BUDGET	JR	LH			

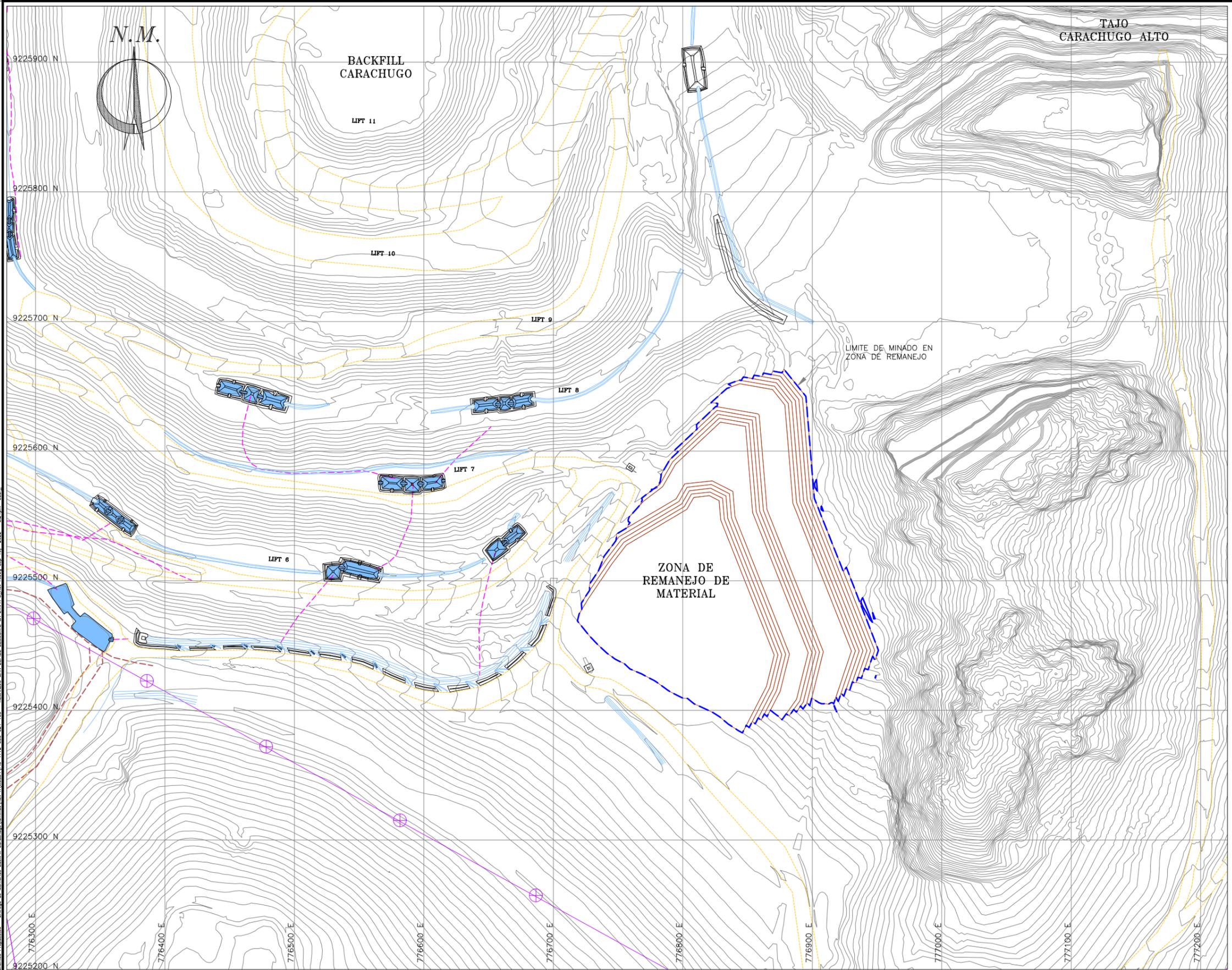
**3ER ITS - II MEIA YANACOCHA**  
**REMANEJO MAT. DEP. DESMONTE CA ETAPA 3**  
**UBICACION GENERAL**

UBICACION DE PLANO:  
 S:\PLANEAMIENTO\ENGINEERING\CIVIL\PROYECTOS\_2022\PIC-021-3ER ITS - II MEIA YANACOCHA\LAMINAS

ESCALA INDICADA: **PIC-1772-030-021-100**

DEPARTAMENTO: <b>HIDROGEOLOGIA / GEOTECNIA</b>		
NOMBRE:	FECHA:	REV.
DISEÑADO: <b>JARR</b>	<b>19 SET 21</b>	
REVISADO I: <b>LH</b>	<b>19 SET 21</b>	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		





- LEYENDA**
- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
  - DESCARGA PROYECTADA EN ZONA DE REMANEJO
  - PLAN DE MINADO PROYECTADO
  - PLAN DE DESCARGA CABA
  - LIMITE DISEÑO DE REMANEJO
  - DRENAJE EXISTENTE
  - ACCESOS
  - RUTA DE ACARREO DE TOP SOIL D: 2.50 Km
  - LINEA ELÉCTRICA EXISTENTE
  - TUBERÍA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
  - QUEBRADAS Y RIOS NATURALES
  - CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS DE CONTACTO (PROP.)
  - CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS NO CONTACTO (PROP.)
  - POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
  - POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
  - LIMPIEZA DE TOPSOIL PROY. AREA: 3.41 Ha, Eprom: 0.50
  - ALCANTARILLA EXISTENTE
  - ALCANTARILLA PROYECTADA

**JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS**  
 ING. CIVIL CIP 49569

**NOTAS IMPORTANTES**

1. LAS COORDENADAS ESTAN EN UTM WGS84, LAS DIMENSIONES EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANAL PERIMETRAL PARA AGUAS DE CONTACTO QUE DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE CON DIRECCIÓN A LA POZA CHUGURANA 2, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA.
3. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUA DE NO CONTACTO EN LA PARTE ALTA DE LA DESCARGA EN EL REMANEJO, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA Y DESCARGAN A LOS DRENAJES EXISTENTES CON DIRECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE, SE USARÁN LAS ALCANTARILLAS EXISTENTES YA QUE NO SE PROYECTAN TUBERÍAS PARA LA DESCARGA.
4. LAS TUBERÍAS DE AGUAS DE CONTACTO DESCARGAN EN LOS SISTEMAS DE DRENAJES EXISTENTES QUE VAN HACIA LA POZA CHUGURANA 2 Y DE AHÍ AL TRATAMIENTO RESPECTIVO, ESTAS NO DEBEN DESCARGAR FUERA DE LOS LÍMITES DE LA ZONA DE REMANEJO Y/O DEPÓSITO DE DESMONTE.

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
20220722s2	TOPO ACTUALIZADA AL 22 DE JULIO DE 2022	A	SET 2022	EMITIDO PARA BUDGET	JR	LH			

**3ER ITS - II MEIA YANACocha**  
**REMANEJO MAT. DEP. DESMONTE CA ETAPA 3**  
**PLANTA GENERAL - PLAN DE MINADO**

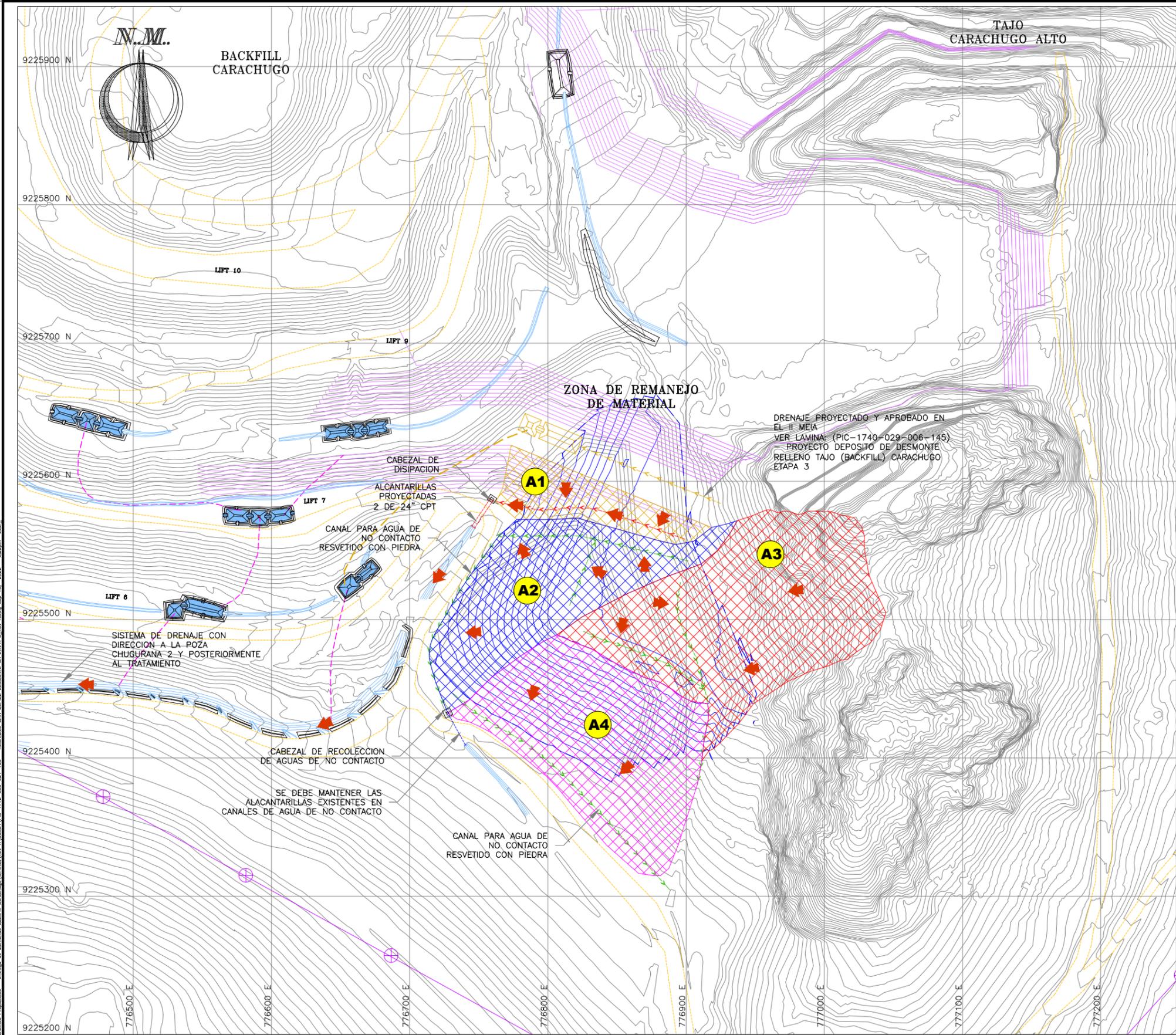
UBICACION DE PLANO:  
 S:\PLANEAMIENTO\ENGINEERING\CIVIL\PROYECTOS\_2022\PIC-021-3ER ITS - II MEIA YANACocha\LAMINAS

ESCALA: INDICADA    NUMERO DE PLANO: **PIC-1772-030-021-110**    REV. **A**

DEPARTAMENTO:		
HIDROGEOLOGIA / GEOTECNIA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: <b>JARR</b>	<b>19 SET 21</b>	
REVISADO I: <b>LH</b>	<b>19 SET 21</b>	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		







- LEYENDA**
- CURVAS DE NIVEL DE TERRENO EXISTENTE
  - DESCARGA PROYECTADA EN ZONA DE REMANEJO
  - PLAN DE MINADO PROYECTADO
  - PLAN DE DESCARGA CABA
  - LIMITE DISEÑO DE REMANEJO
  - DRENAJE EXISTENTE
  - ACCESOS
  - RUTA DE ACARREO DE TOP SOIL D: 2.50 Km
  - LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
  - TUBERÍA HDPE EXISTENTE (GRAVEDAD)
  - QUEBRADAS Y RÍOS NATURALES
  - CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS DE CONTACTO (PROP.)
  - CANAL REVESTIDO CON PIEDRA, AGUAS NO CONTACTO (PROP.)
  - POZA SIN REVESTIMIENTO (EXISTENTE)
  - POZA PLASTIFICADA EXISTENTE
  - LIMPIEZA DE TOPSOIL PROJ. AREA: 3.41 Ha, Eprom: 0.50
  - ALCANTARILLA EXISTENTE
  - ALCANTARILLA PROYECTADA
  - DIRECCION DEL FLUJO ESCORRENTIA SUPERFICIAL
  - ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA

*José Rodríguez Rojas*  
**JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS**  
 ING° CIVIL CIP 49569

**ÁREAS DE INFLUENCIA HIDRÁULICA**

- AREA 1: A1: 0.47Ha  
CANAL REVESTIDO CON PIEDRA } DESCARGA EN SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE DE AGUAS DE CONTACTO
- AREA 2: A2: 1.30Ha  
CANAL REVESTIDO CON PIEDRA } DESCARGA EN SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE DE AGUAS DE NO CONTACTO CON DIRECCION AL MEDIO AMBIENTE
- AREA 3: A3: 2.07Ha  
CANAL REVESTIDO CON PIEDRA
- AREA 4: A4: 1.71Ha  
CANAL REVESTIDO CON PIEDRA

**NOTAS IMPORTANTES**

1. LAS COORDENADAS ESTAN EN UTM WGS84, LAS DIMENSIONES EN METROS Y LAS ELEVACIONES EN msnm (METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR).
2. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANAL PERIMETRAL PARA AGUAS DE CONTACTO QUE DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE CON DIRECCION A LA POZA CHUGURANA 2, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA.
3. SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUA DE NO CONTACTO EN LA PARTE ALTA DE LA DESCARGA EN EL REMANEJO, ESTOS CANALES DEBEN ESTAR REVESTIDOS CON PIEDRA Y DESCARGAN A LOS DRENAJES EXISTENTES CON DIRECCION AL MEDIO AMBIENTE, SE USARÁN LAS ALCANTARILLAS EXISTENTES YA QUE NO SE PROYECTAN TUBERÍAS PARA LA DESCARGA.
4. LAS TUBERÍAS DE AGUAS DE CONTACTO DESCARGAN EN LOS SISTEMAS DE DRENAJES EXISTENTES QUE VAN HACIA LA POZA CHUGURANA 2 Y DE AHÍ AL TRATAMIENTO RESPECTIVO, ESTAS NO DEBEN DESCARGAR FUERA DE LOS LÍMITES DE LA ZONA DE REMANEJO Y/O DEPÓSITO DE DESMONTES.

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
toya220722s2	TOPO ACTUALIZADA AL 22 DE JULIO DE 2022	A	SET 2022	EMITIDO PARA BUDGET	JR	LH			

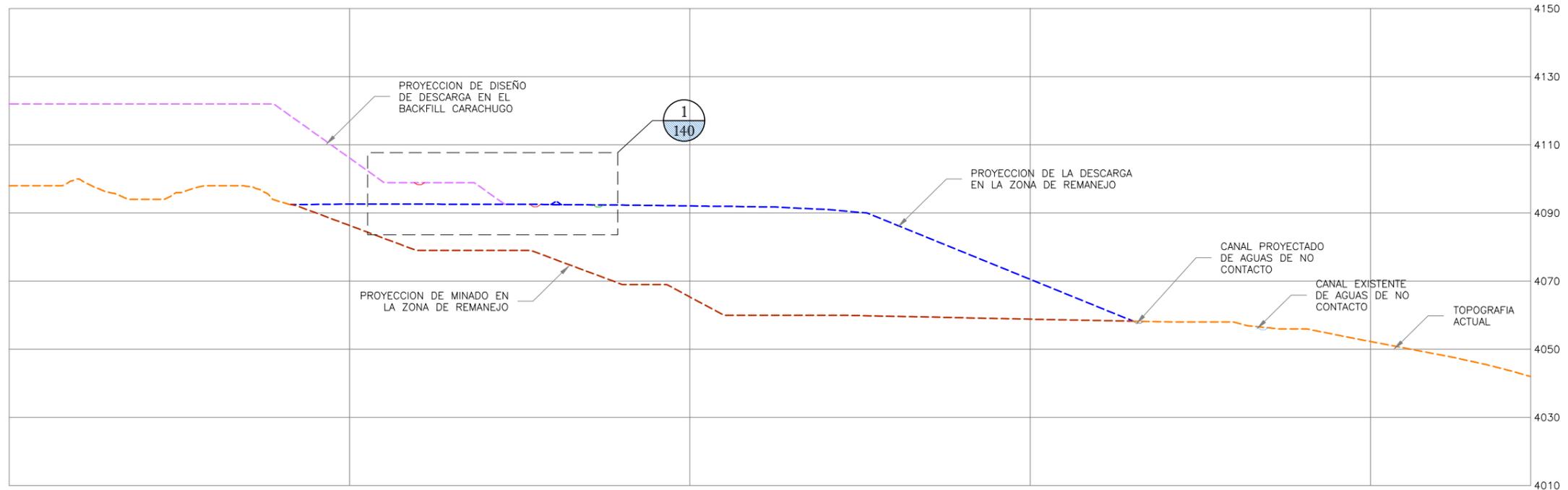
**3ER ITS - II MEIA YANACOAHA**  
**REMANEJO MAT. DEP. DESMONTES CA ETAPA 3**  
**PLANTA GENERAL - AREAS DE INFLUENCIA**

UBICACION DE PLANO:  
 S:\PLANEAMIENTO\ENGINEERING\CIVIL\PROYECTOS\_2022\PIC-021-3ER ITS - II MEIA YANACOAHA\LAMINAS

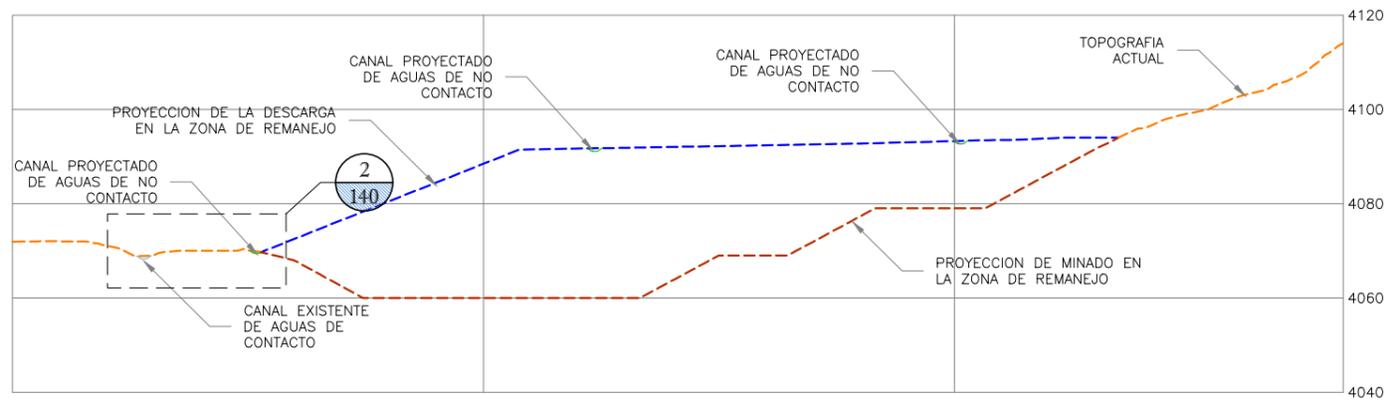
ESCALA: INDICADA      NUMERO DE PLANO: **PIC-1772-030-021-130**

DEPARTAMENTO: HIDROGEOLOGIA / GEOTECNIA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: JARR	19 SET 21	
REVISADO I: LH	19 SET 21	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		



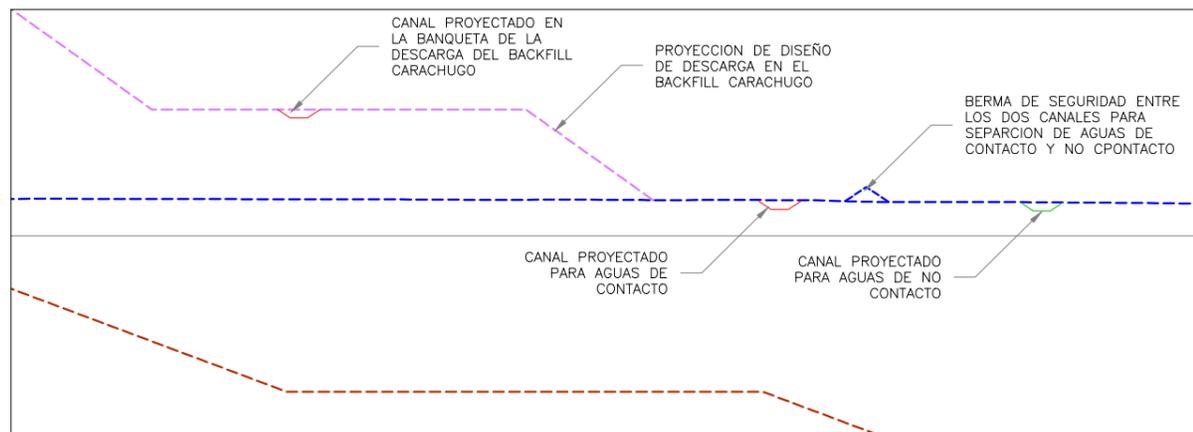


**A SECCION A - 120: MINADO Y DESCARGA DE REMANEJO**  
E: 1/1500

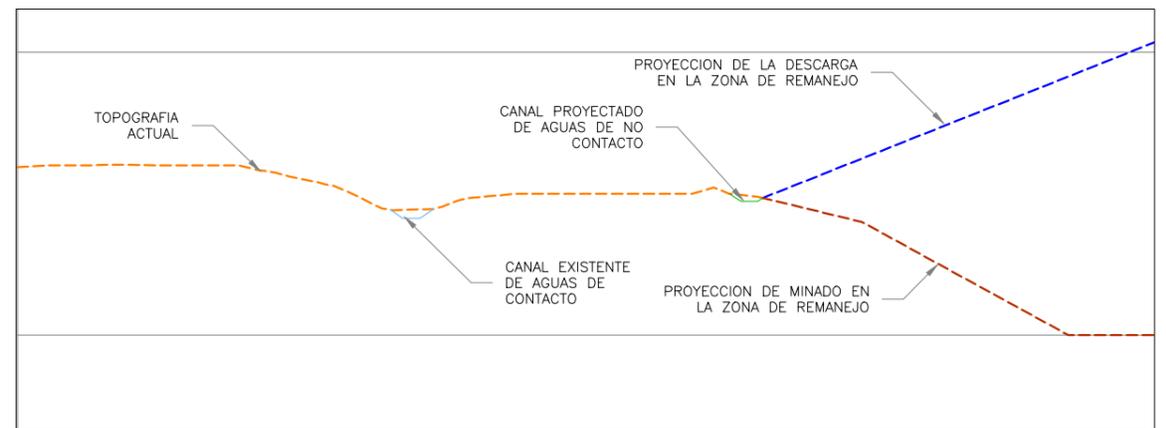


**B SECCION B - 120: MINADO Y DESCARGA DE REMANEJO**  
E: 1/1500

*José Rodríguez Rojas*  
**JOSÉ RODRÍGUEZ ROJAS**  
ING. CIVIL CIP 49569



**1 DETALLE 1 - 140: DRENAJES PROYECTADOS Y EXISTENTES EN ZONA DE REMANEJO**  
E: 1/500



**2 DETALLE 2 - 140: DRENAJES PROYECTADOS Y EXISTENTES EN ZONA DE REMANEJO**  
E: 1/500

PLANO. No.	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	REV.	Niv. I	Niv. II	Niv. III
140	TOPO ACTUALIZADA AL 22 DE JULIO DE 2022	A	SET 2022	EMITIDO PARA BUDGET	JR	LH			

**3ER ITS - II MEIA YANACOCHA**  
**REMANEJO MAT. DEP. DESMONTE CA ETAPA 3**  
**PERFILES EN LA ZONA DE REMANEJO**

UBICACION DE PLANO:  
S:\PLANEAMIENTO\ENGINEERING\CIVIL\PROYECTOS\_2022\PIC-021-3ER ITS - II MEIA YANACOCHA\LAMINAS

ESCALA: INDICADA  
NUMERO DE PLANO: **PIC-1772-030-021-140**

DEPARTAMENTO: HIDROGEOLOGIA / GEOTECNIA		
NOMBRE:	FECHA:	
DISEÑADO: JARR	19 SET 21	
REVISADO I: LH	19 SET 21	
REVISADO II:		
REVISADO III:		
APROBADO:		



S:\PROYECTOS\_2022\3ER ITS - II MEIA YANACOCHA\COMPONENTES\PROFILEROS - ENTREGA DE MUESTROS BACKFILL CARACHUGO\LAMINAS\REV. A\W0584V01-1772-030-021-140 - REMANEJO MAT. DEP. DESMONTE CA ETAPA 3 Rev. A.dwg Sep. 19. 2022 - 8:25pm 857

**Anexo 9.10P**  
**Línea de Transmisión Eléctrica**

**Memoria descriptiva**

Proyecto Sulfuros  
Líneas Aéreas en 22,9 kV

**CAM Servicios del Perú S.A.**  
**Contrato :26280-220-HC6-EZL0-00229**

Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
B	04/09/22	Emitido para Aprobación	T. Aguilar	J. Antaurco	P. Vasquez
A	03/09/22	Emitido para Revisión Interna	T. Aguilar	J. Antaurco	P. Vasquez

Contenido:

**MEMORIA DESCRIPTIVA LINEA AEREA 22.9kV:**

Escala: S/E				Código:
Formato: A4				26280-220-V229- EZL0-00XXX
Revisión: B				Página 1 de 15



Este documento es propiedad de CAM Servicios del Perú S.A. cualquier duplicado o retransmisión a terceras partes está prohibida sin aprobación previa.

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO – LINEA AEREA EN 22.9KV .....</b>	<b>3</b>
2.1	ALCANCE DE TRABAJO PARA LAS LÍNEAS DE 22.9KV.....	3
2.1.1	<i>Ingeniería de Detalle:</i> .....	3
2.1.2	<i>Suministro de Equipos y Materiales:</i> .....	4
2.1.3	<i>Construcción y Montaje:</i> .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PRELIMINARES: .....</b>	<b>4</b>
3.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:.....	5
3.2	EXCAVACIÓN MANUAL DE CALICATAS:.....	6
3.3	MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD:.....	6
<b>4</b>	<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION:.....</b>	<b>7</b>
4.1	REHABILITACIÓN DE ACCESOS: .....	7
4.2	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE POSTES: .....	8
4.3	IZAJE DE POSTES: .....	9
4.4	INSTALACIÓN DE LAS RETENIDAS: .....	12
4.5	EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE TORRES METÁLICAS Y POSTE METÁLICO:.....	12
4.6	ACERO DE REFUERZO PARA FUNDACIONES: .....	13
4.7	ENCOFRADO DE PEDESTALES PARA FUNDACIONES: .....	14
4.8	CONCRETO ARMADO PARA FUNDACIONES: .....	14
4.9	MONTAJE DE TORRES METÁLICAS:.....	15
4.10	MONTAJE DE POSTES METÁLICOS:.....	16
<b>5</b>	<b>ACTIVIDADES A CONSIDERAR PARA LA CONSTRUCCION, EXCAVACION DE CIMENTACIONES:.....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS:.....</b>	<b>17</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

Minera Yanacocha esta desarrollando el Proyecto Yanacocha Sulfuros (Proyecto YS) este proyecto incluye cargas a ser conectadas a la S.E. La Quinoa (via transformadores y celdas nuevas en 220 kV) y a las instalaciones existentes en 22.9kV de la S.E La Pajuela. Estas últimas se conectarán se conectaran a las líneas existentes que alimentan a las cargas actuales. Teniendo esto en consideración, es necesario realizar un análisis para determinar si las instalaciones están preparadas para atender al incremento de corriente originado por las nuevas cargas.

Las cargas a ser conectadas a las instalaciones en 22.9kV de la S.E. La Pajuela son:

- La línea a Aérea que alimentara a la Chaquicocha Underground (CH-UG)
- La línea a Aérea que alimentara a Yanacocha Verde Dewatering (DYV)
- La línea a Aérea que alimentara al Área de Copper Dump Leach (CDL)

## 2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO – LINEA AEREA EN 22.9KV

El alcance de este trabajo comprende todas las instalaciones, servicios y trabajos necesarios para implementar la línea de distribución de 22,9 kV, incluyendo desarrollar las siguientes actividades:

- Ingeniería de Detalle.
- Suministros de Equipos, componentes y Materiales.
- Construcción y Montaje.
- Pruebas y Puesta en Servicio.

### 2.1 Alcance De Trabajo Para Las Líneas De 22.9KV.

#### 2.1.1 Ingeniería de Detalle:

- Desarrollo de la ingeniería de detalle, basado en la topografía y estudios geotécnicos, esto incluye pero no se limita a memorias de cálculo, planos de trazo, de ruta, perfil longitudinal de la línea, cálculo y diseño de las mallas de puesta a tierra, estudio de amortiguación, planos de detalles y de montaje de las estructuras conformadas por postes metálicos y torres metálicas de celosía,



planos de fabricación, montaje de las crucetas, listados de materiales, tablas de tensado, planos para cruce caminos mineros, etc.

### 2.1.2 Suministro de Equipos y Materiales:

- Suministro de materiales requeridos para la construcción de la línea aérea desde los pórticos (estos no forman parte del alcance) en la S/E Gold Mill hasta el vértice final de cada línea o derivación, incluyendo el cable de fibra óptica tipo ADSS y sus cajas de empalme (splice boxes) de continuidad y bajada en todos los puntos de alimentación y los cruces de caminos mineros ya sean subterráneos o aéreos.
- Suministro de equipos requeridos en los puntos finales de cada línea y/o en las derivaciones, como seccionadores y pararrayos.

### 2.1.3 Construcción y Montaje:

La construcción considerara lo siguiente:

- Rehabilitación de accesos existentes
- Construcción de las fundaciones e instalación de las puestas a tierra de las estructuras de la línea.
- Montaje de los conjuntos de suspensión, anclaje y remate.
- Tendido, tensado y engrapado de los conductores y del cable de fibra óptica ADSS e instalación de sus accesorios, incluye cajas de empalme (splice box).
- Montaje de equipos para maniobra, incluyendo la instalación de las parrillas de operación para los seccionadores.
- Trabajos de termo fusionado de las fibras óptica tipo ADSS en las cajas de empalme tanto intermedias como terminales.
- Pruebas de energización y puesta en servicio (en vacío y con carga).

## 3 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PRELIMINARES:



### 3.1 Levantamiento Topográfico:

Contempla el registro topográfico del perfil longitudinal en todo el trazo de ruta, teniendo en cuenta conservar una densidad de puntos que aseguran la fiel representación de la realidad topográfica. Asimismo, se registrarán los ejes transversales (contra perfil o faldeo) donde se requiera, hasta una distancia de 5 metros. tomando como base los planos de referencia entregados por el propietario.



Imagen N° 2 – Recorrido Línea 22.9 Kv Parte 1



### 3.2 Excavación Manual de Calicatas:

Labor requerida para la emisión del Estudio Geotécnico necesario para realizar el diseño adecuado de las bases y fundaciones. Estas excavaciones tendrán una profundidad de 2.50 metros, con un diámetro de 1.0 metros dependiendo de las condiciones del terreno.



Imagen N° 3 – Excavación de Calicatas para Muestreo de Suelos

### 3.3 Medición de Resistividad:

En cada punto, se ejecutarán dos mediciones de resistividad de campo (una longitudinal y otra transversal).

Se utilizará el método Wenner considerando la ubicación de los electrodos a 1m, 2m, 3m y 4m.

Se tomarán como referencia la IEEE 80 y IEEE 81, para la medición de la resistividad del suelo.

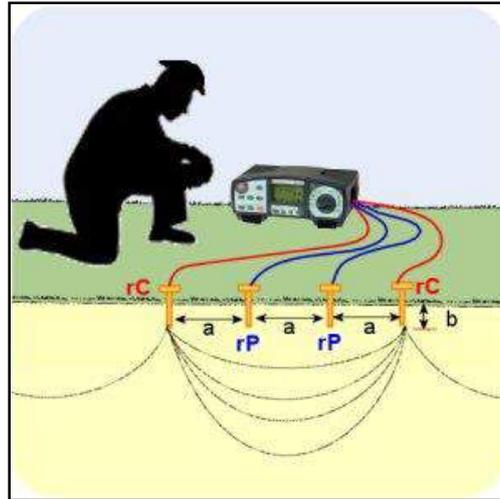


Imagen N° 4 - Medición de Resistividad (Imagen Referencial)

#### 4 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN:

##### 4.1 Rehabilitación de Accesos:

Para la ejecución de los trabajos en la línea de 22.9 Kv, se rehabilitarán los caminos existentes a lo largo de la línea, que nos permita acceder a cada poste o torre metálica lo más cercano posible.



## Memoria Descriptiva Línea aérea 22.9 kV

Código: 26280-220-V229-

EZL0-00XXX

Revisión: B

Fecha: 04/09/2022

### 4.2 Excavación para Cimentación de Postes:

Para realizar la excavación necesaria para la cimentación de postes, se realizará con métodos manuales y con apoyo del Sistema de Perforación Neumático Secoroc PPD 120 especializado en realizar excavaciones puntuales dependiendo de las facilidades para llegar con los equipos necesarios a cada punto.

Las excavaciones serán, de 1 m de diámetro por 2.40m de profundidad.

Así mismo se realizará la apertura de pozos a tierra, en la cantidad y ubicación que se describa en los planos del proyecto.



Excavación Manual



Perforación Sistema Secoroc



Perforación Sistema Secoroc



PPD 120 Pole Drill Model



### 4.3 Izaje de Postes:

Concluido y liberada el sello de fundación en la excavación, procederemos a trasladar e izar cada poste en su ubicación según planos, labor que será realizada con el apoyo de un camión plataforma y camión grúa, en aquellas áreas en la que se hace imposible acceder con un equipo móvil, se procederá a trasladar el poste con maniobra, utilizando 02 Tirfor de 3 ton y un caballete con 2 ruedas con la capacidad necesaria para el peso del poste, así mismo se hará la retenida utilizando cáncamos.



El izaje de los postes trasladados con maniobra, se izarán con el apoyo de 01 caballete y 01 Tirfor de 3 ton.



Imagen N° 5 – Traslado de Poste con Maniobra





Imagen N° 6 – Traslado de Poste con Equipo

Imagen N° 7 Izaje de Postes con Maniobra



Imagen N° 8 – Izaje de Poste con Maniobra



#### 4.4 Instalación de las retenidas:

Corresponde a la instalación de las retenidas o tirantes asociados a los conductores de acuerdo a la ingeniería del proyecto. Está considerado la instalación del cable de acero tipo EHS, ferretería y anclajes, incluyendo la excavación, relleno y compactado necesarios.



Imagen N° 9 – Detalle Típico Retenida

#### 4.5 Excavación para Fundaciones de Torres Metálicas y Poste Metálico:

Esta actividad será ejecutada en forma mecánica y/o manual, dependiendo de las características del terreno, se dispondrá del apoyo de una retroexcavadora o martillo neumático, respetando las dimensiones indicadas según los planos aprobados para construcción, en área aproximada de 4m x 4m y una profundidad de 3 m.





<p>Excavación Martillo Neumático</p> 	<p>Excavación Concluida</p> 

#### 4.6 Acero de Refuerzo para Fundaciones:

Mientras se están ejecutando las actividades de excavación para las fundaciones, se iniciará el habilitado del acero de refuerzo según los detalles de armado indicado en los planos aprobados para construcción, el armado de la estructura se ejecutará en la misma fundación, posterior a que se haya realizado la respectiva liberación.



Habilitado Acero de Refuerzo



Armado de Estructura en Sitio



#### 4.7 Encofrado de Pedestales para Fundaciones:

Las bases para la estructura tendrán 2 partes, la zapata y el pedestal, para este caso consideramos encofrado modular y con madera para el pedestal por estar expuesto a la vista en su mayor parte; de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos aprobados para construcción.



Imagen N° 10 – Encofrado de Pedestales

#### 4.8 Concreto Armado para Fundaciones:

Para la zapata se considera vaciado de concreto contra terreno, para el pedestal se considera vaciado confinado; el tipo y resistencia del concreto estará definida en los planos y especificaciones emitidas por ingeniería. El método de vaciado será con mixer en los puntos que permita acceder con este equipo y para aquellos en los que no se permita el acceso utilizaremos



concreto fácil pre procesado con el apoyo de una mezcladora de 3ft<sup>3</sup>. Para ambos casos se utilizarán vibradoras de concreto.

Vaciado de Concreto Fundaciones



Vaciado de Concreto Fundaciones



Vaciado de Concreto con Mixer



Vaciado de Concreto - Mezcladora



#### 4.9 Montaje de Torres Metálicas:

Posterior a la liberación del concreto de fundaciones, procederemos a armar las torres tipo celosía, con elementos de acero galvanizado en caliente, de acuerdo a la configuración y tipo de torre indicado en los planos aprobados para construcción. Se considera el apoyo de sistema de polipastos, camión grúa y elementos pre armados, así como izaje elemento por elemento. Se considera conexiones emperradas, las cuales será ajustadas de acuerdo a la tabla de apriete entregada por ingeniería.



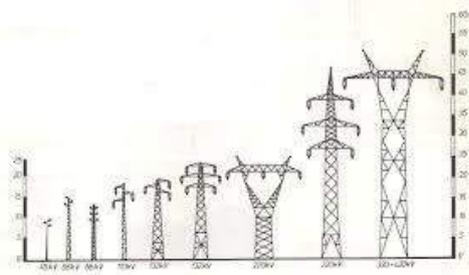
Armado de Torre Celosía



Torque de Uniones Empernadas



Torres Típicas según Tensiones



Armado de Torre Celosía



#### 4.10 Montaje de Postes Metálicos:

Posterior a la liberación del concreto de fundaciones, procederemos a realizar el montaje de las torres tipo celosía, con elementos de acero galvanizado en caliente, de acuerdo a la configuración y tipo de poste indicado en los planos aprobados para construcción. Se considera el apoyo de sistema de polipastos, camión grúa, así como izaje del elemento ya ensamblado. Se considera conexiones emperradas, las cuales será ajustadas de acuerdo a la tabla de apriete entregada por ingeniería.

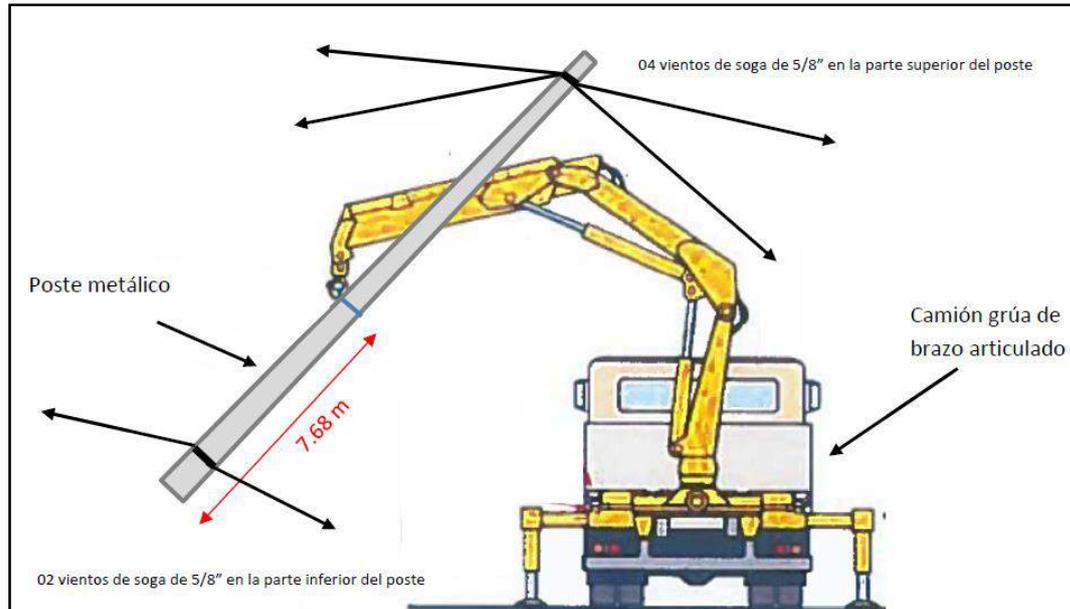


Imagen N° 11 – Izaje de Poste Metálico (Imagen Referencial)

## 5 ACTIVIDADES A CONSIDERAR PARA LA CONSTRUCCION, EXCAVACION DE CIMENTACIONES:

En la etapa de replanteo topográfico se verificará la ubicación final de las estructuras de tal manera que se ubiquen en una zona adecuada y libre de interferencias respetando la flora y fauna existente, posterior a realizada las actividades de excavación de las fundaciones (postes, retenidas y torres) se dejará el terreno limpio, nivelado y adecuadamente compactada.

## 6 ANEXOS:

- Coordenadas del Trazo de Ruta Línea Aérea 22.9kV
- KMZ Línea 22.9kV



# Memoria Descriptiva Línea aérea 22.9 kV

Código: 26280-220-V229-

EZL0-00XXX

Revisión: B

Fecha: 04/09/2022

## LÍNEA AÉREA EN 22,9 kV ALIMENTACIÓN AL ÁREA DE YANACOCCHA VERDE DEWATERING (DYV)

NUMERO	TIPO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
			ESTE	NORTE				°	'	"	S
0	EXIS.	V1	775768.76	9229151.63	4060	0.00	0.00				
1	HT1		775769.01	9229133.85	4061	17.79	17.79				
2	HS1		775770.64	9229019.90	4092	113.96	131.75				
3	HA1	V2	775772.77	9228870.26	4128	149.65	281.40	6	16	51	D
4	HS1		775765.42	9228793.41	4130	77.21	358.61				
5	HA1	V3	775723.26	9228352.69	4132	442.72	801.33	5	16	14	D
6	HS1		775711.61	9228291.22	4134	62.57	863.90				
7	HS1		775673.10	9228088.11	4135	206.73	1070.62				
8	HA1	V4	775648.80	9227959.93	4144	130.46	1201.09	54	40	12	D
9	HS1		775416.07	9227853.41	4169	255.95	1457.04				
10	TB-6	V5	775321.32	9227810.03	4158	104.21	1561.24	74	35	41	I
11	TA+3	V6	775353.75	9227609.59	4152	203.05	1764.29	9	47	57	D
12	TA+3	V7	775350.65	9227317.76	4066	291.85	2056.14	4	56	10	I
13	PT1		775356.04	9227246.55	4065	71.42	2127.55				
14	EXIS.	V8	775357.80	9227223.27	4064	23.34	2150.90				

(Las estructuras 1@9 y 13 son postes de madera, estructuras 10@12 son torres metálicas)

## LÍNEA AÉREA EN 22,9 kV PARA ALIMENTAR ÁREA DE COPPER DUMP LEACH (CDL)

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
	ESTE	NORTE				°	'	"	S
E-06	773337.61	9227888.88	3950	0.00	0.00				
V1	773364.60	9227897.85	3950	28.45	28.45	16	22	50	D
V2	773628.18	9227907.10	3958	263.74	292.19	83	2	28	I
V3	773639.18	9228033.85	3954	127.51	419.70				

Se considera COPIA CONTROLADA sólo el ejemplar disponible en Intranet y/o biblioteca documental. Los usuarios de los documentos en papel (impresiones bajadas de Intranet o biblioteca) deben verificar que éstos corresponden a la última versión vigente".

CAM Servicios del Perú S.A.

Av. Paseo de la República 3617 San Isidro - Lima



# Memoria Descriptiva Línea aérea 22.9 kV

Código: 26280-220-V229-  
EZL0-00XXX  
Revisión: B  
Fecha: 04/09/2022

## LÍNEA AÉREA EN 22,9 kV ALIMENTACIÓN AL ÁREA DE CHAQUICOCHA

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE				°	'	"	s
T1	V1	771008.31	9226366.37		0.00	0.00				
T2	V2	771030.77	9226288.80		80.76	80.76	70	42	23	I
T3	V3	771253.68	9226276.55		223.25	304.00	54	35	55	D
T4	V4	771277.10	9226239.44		43.88	347.88	63	33	30	I
T5	V5	771430.69	9226255.08		154.38	502.27	39	45	8	I
T6	V6	771603.87	9226431.72		247.37	749.64	11	50	2	D
T7	V7	771771.27	9226543.50		201.29	950.93	32	56	53	D
T8	V8	772052.35	9226547.35		281.11	1232.04	12	35	11	I
T9	V9	772261.14	9226596.98		214.61	1446.64	24	14	28	I
T10	V10	772332.80	9226652.19		90.46	1537.11	57	11	16	I
T11	V11	772325.05	9226744.48		92.61	1629.72	65	57	6	I
T12	V12	772125.84	9226814.04		211.01	1840.73	78	36	57	D
T13	V13	772135.96	9226887.31		73.97	1914.69	76	22	33	D
T14	V14	772403.52	9226914.30		268.92	2183.61	14	48	24	D
T15	V15	772611.73	9226881.15		210.83	2394.44	14	51	38	D
T16	V16	772862.18	9226770.13		273.95	2668.40	19	9	43	D
T17		773175.83	9226476.94		429.35	3097.75				
T18	V17	773325.72	9226336.83		205.17	3302.92	76	8	15	I
T19		773578.00	9226501.09		301.04	3603.96				
T20	V18	773822.76	9226660.46		292.07	3896.03	35	12	32	D
T21	V19	774025.05	9226652.90		202.43	4098.46	46	54	43	D
T22	V20	774227.42	9226419.67		308.79	4407.25	32	37	28	I
T23		774504.34	9226338.03		288.70	4695.95				
T24		774797.21	9226251.67		305.34	5001.29				
T25	V21	775000.30	9226191.79		211.73	5213.03	25	1	26	I
T26	V22	775261.41	9226231.26		264.08	5477.10	48	4	40	D
T27	V23	776060.88	9225572.65		1035.82	6512.92	11	36	1	I
T28	V24	776297.68	9225447.37		267.90	6780.82	4	16	36	I
T29	V25	777003.93	9225138.74		770.74	7551.56	20	19	39	I
T30		777545.64	9225107.72		542.59	8094.16				
T31		777811.75	9225092.48		266.55	8360.71				
T32	V26	778312.05	9225063.83		501.12	8861.82	54	54	40	I
T33	V27	778569.72	9225389.32		415.14	9276.96	28	15	21	I
T34	V28	778609.35	9225611.56		225.75	9502.70	93	35	14	I
T35	V29	778501.55	9225623.89		108.50	9611.21				

Se considera COPIA CONTROLADA sólo el ejemplar disponible en Intranet y/o biblioteca documental. Los usuarios de los documentos en papel (impresiones bajadas de Intranet o biblioteca) deben verificar que éstos corresponden a la última versión vigente\*.



# Memoria Descriptiva Línea aérea 22.9 kV

Código: 26280-220-V229-

EZL0-00XXX

Revisión: B

Fecha: 04/09/2022

## DERIVACIÓN TAG0230-US-001 A LAS ÁREAS 4 Y 6

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE				°	'	"	s
T30		777545.64	9225107.72		0.00	0.00				
T30.1	PD-D	777507.31	9225277.10		173.66	173.66	18	47	15	D
T30.2	PF-A4-A6	777529.11	9225483.22		207.27	380.93				

T30.1	PD-D	777507.31	9225277.10		0.00	0.00	36	49	22	I
T30.1.1	PF-D	777383.00	9225383.00		163.30	163.30				

## DERIVACIÓN A ÁREAS 8 Y 9

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE				°	'	"	s
T34	V-28	778609.35	9225611.56		0.00	0.00	17	13	12	I
T34.1		778598.42	9225699.22		88.34	88.34				
T34.2	V28-1	778577.08	9225870.30		172.41	260.74	41	56	13	I
T34.3	PF-A9	778338.27	9226077.56		316.21	576.95				

T34.2	PD-A8	778577.13	9225868.34		0.00	0.00	49	9	11	I
T34.2.1	PF-A8	778382.66	9225907.70		198.41	198.41				

Se considera COPIA CONTROLADA sólo el ejemplar disponible en Intranet y/o biblioteca documental. Los usuarios de los documentos en papel (impresiones bajadas de Intranet o biblioteca) deben verificar que éstos corresponden a la última versión vigente".

CAM Servicios del Perú S.A.

Av. Paseo de la República 3617 San Isidro - Lima

**Planos**



Se coordinará con MA y Comunidades si hubiera alguna observación a la ruta propuesta

COORDENADAS UTM VERTICES DE LINEA SISTEMA WGS 84 - ZONA 17 M

LÍNEA AÉREA EN 22,9 KV ALIMENTACIÓN AL ÁREA DE YANACOCCHA VERDE DEWATERING (DYV)											
NUMERO	TIPO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m.s.n.m.)	DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
			ESTE	NORTE				°	'	"	S
0	EXIS.	V1	775768.76	9229151.63	4060	0.00	0.00				
1	HT1		775769.01	9229133.85	4061	17.79	17.79				
2	HS1		775770.64	9229019.90	4092	113.96	131.75				
3	HA1	V2	775772.77	9228870.26	4128	149.65	281.40	6	16	51	D
4	HS1		775765.42	9228793.41	4130	77.21	358.61				
5	HA1	V3	775723.26	9228352.69	4132	442.72	801.33	5	16	14	D
6	HS1		775711.61	9228291.22	4134	62.57	863.90				
7	HS1		775673.10	9228088.11	4135	206.73	1070.62				
8	HA1	V4	775648.80	9227959.93	4144	130.46	1201.09	54	40	12	D
9	HS1		775416.07	9227853.41	4169	255.95	1457.04				
10	TB-6	V5	775321.32	9227810.03	4158	104.21	1561.24	74	35	41	I
11	TA+3	V6	775353.75	9227609.59	4152	203.05	1764.29	9	47	57	D
12	TA+3	V7	775350.65	9227317.76	4066	291.85	2056.14	4	56	10	I
13	PT1		775356.04	9227246.55	4065	71.42	2127.55				
14	EXIS.	V8	775357.80	9227223.27	4064	23.34	2150.90				

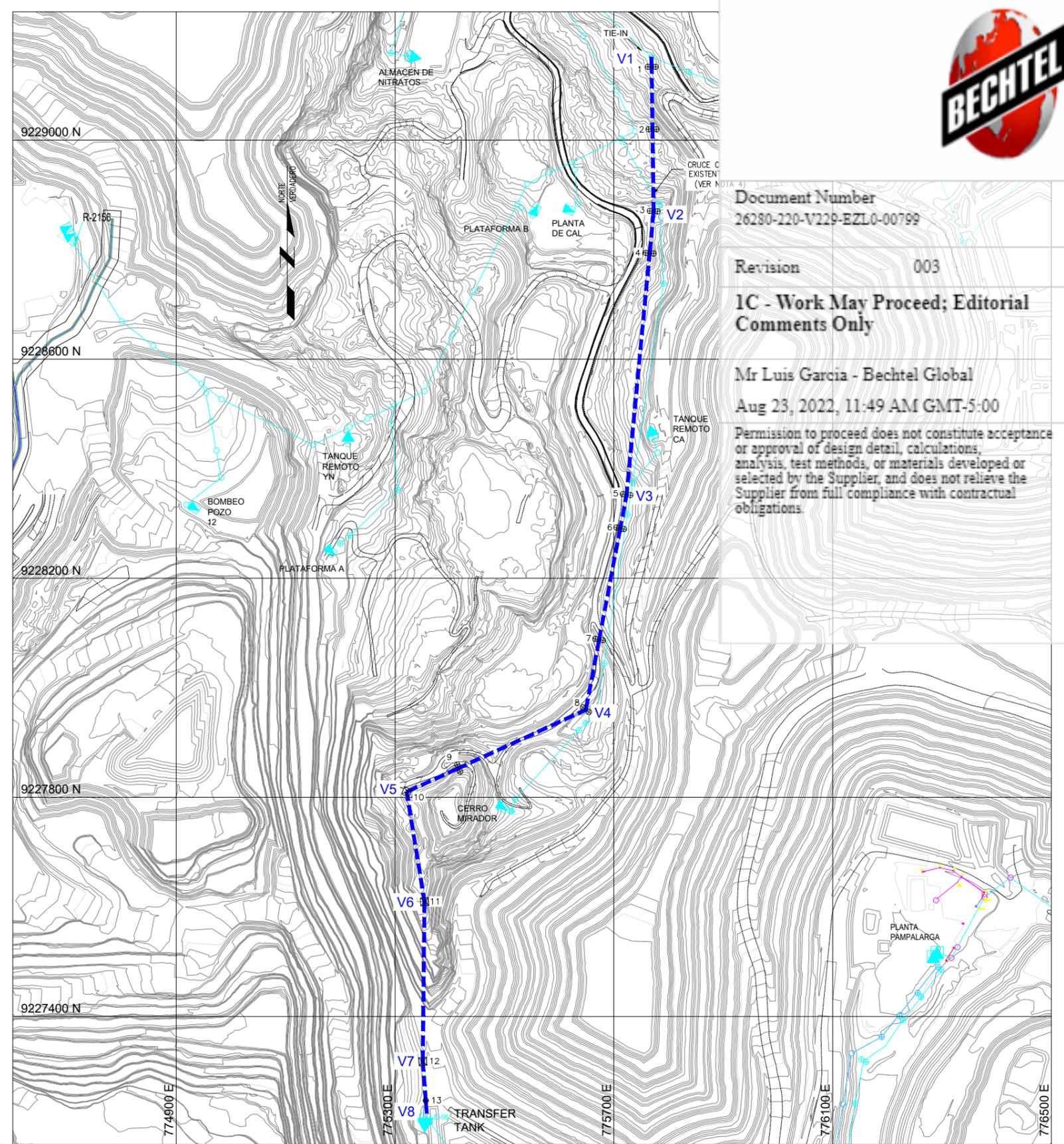
Document Number  
26280-220-V229-EZLO-00799

Revision 003

1C - Work May Proceed; Editorial Comments Only

Mr Luis Garcia - Bechtel Global  
Aug 23, 2022, 11:49 AM GMT-5:00

Permission to proceed does not constitute acceptance or approval of design detail, calculations, analysis, test methods, or materials developed or selected by the Supplier, and does not relieve the Supplier from full compliance with contractual obligations.



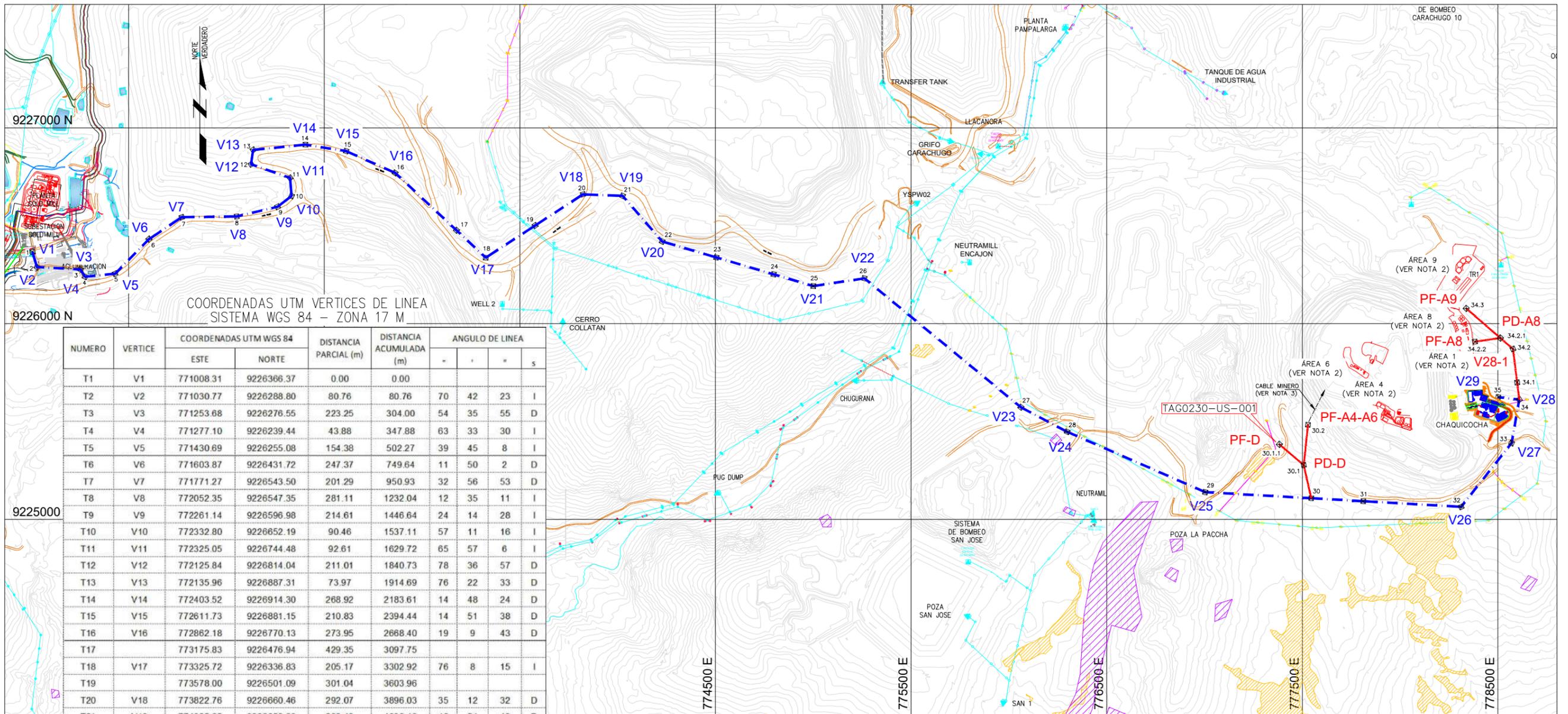
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUBESTACION ELÉCTRICA EN SERVICIO
	SUBESTACION ELÉCTRICA EN PROYECTO
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA 22,9 KV (PROYECTADA)



REV	FECHA	DESCRIPCION	DISEÑO	REVISO	APROBADO	DIBUJO	CLIENTE	FECHA	DESCRIPCION	DISEÑO	REVISO	APROBADO	DIBUJO	CLIENTE	NUMERO DE PLANO	PLANO REFERENCIA	NOTAS
A	26JUL22	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.A.S.	P.V.	P.V.	J.V.L.	-	-	-	-	-	-	-	-	26280-220-V229-EZLO-00800	Plano de Perfil Línea Aérea 22,9 kV Yanacocha Verde	1. EN EL CRUCE CON LA LINEA EXISTENTE L-215, LAS ESTRUCTURAS SERÁN DIMENSIONADAS PARA CUMPLIR CON LA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (DMS) REQUERIDA.
B	30JUL22	EMITIDO PARA REVISION Y/O APROBACION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2. EN LOS VERTICES V2, V3 Y V4 SE INSTALARÁN TORRES DE CELOSIA CON ALTURA MÁXIMA DE 25 m. LAS DEMAS ESTRUCTURAS ESTARÁN CONFORMADAS POR POSTES DE MADERA.
C	15AG022	EMITIDO PARA APROBACION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3. SE TENDRÁ QUE REALIZAR UN TIE-IN EN LINEA EXISTENTE L-215.
D	22AG022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4. EN EL CRUCE CON LA LINEA EXISTENTE L-215, LAS ESTRUCTURAS SERÁN DIMENSIONADAS PARA CUMPLIR CON LA DMS MINIMA REQUERIDA.

Proyecto Yanacocha Sulfuros Línea de Transmisión 22,9 kV Yanacocha Línea Aérea en 22,9 kV, alimentación al área de Yanacocha Verde Dewatering (DYV)		
DISEÑO: 22AG022 J.ANTAURCO REVISO: 22AG022 P.VASQUEZ APROBADO: 22AG022 L.GARCA DIBUJO: 22AG022 J.VERASTEGUI CLIENTE: -	CONTENIDO: ESCALA: IND. NUMERO DE PLANO: 26280-220-V229-EZLO-00799 REV: 0	





COORDENADAS UTM VERTICES DE LINEA SISTEMA WGS 84 - ZONA 17 M

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE			-	'	"	s
T1	V1	771008.31	9226366.37	0.00	0.00	70	42	23	I
T2	V2	771030.77	9226288.80	80.76	80.76	54	35	55	D
T3	V3	771253.68	9226276.55	223.25	304.00	63	33	30	I
T4	V4	771277.10	9226239.44	43.88	347.88	39	45	8	I
T5	V5	771430.69	9226255.08	154.38	502.27	11	50	2	D
T6	V6	771603.87	9226431.72	247.37	749.64	32	56	53	D
T7	V7	771771.27	9226543.50	201.29	950.93	12	35	11	I
T8	V8	772052.35	9226547.35	281.11	1232.04	24	14	28	I
T9	V9	772261.14	9226596.98	214.61	1446.64	57	11	16	I
T10	V10	772332.80	9226652.19	90.46	1537.11	65	57	6	I
T11	V11	772325.05	9226744.48	92.61	1629.72	78	36	57	D
T12	V12	772125.84	9226814.04	211.01	1840.73	76	22	33	D
T13	V13	772135.96	9226887.31	73.97	1914.69	14	48	24	D
T14	V14	772403.52	9226914.30	268.92	2183.61	14	51	38	D
T15	V15	772611.73	9226881.15	210.83	2394.44	19	9	43	D
T16	V16	772862.18	9226770.13	273.95	2668.40	35	12	32	D
T17	V17	773175.83	9226476.94	429.35	3097.75	46	54	43	D
T18	V18	773325.72	9226336.83	205.17	3302.92	32	37	28	I
T19	V19	773578.00	9226501.09	301.04	3603.96	11	36	1	I
T20	V20	773822.76	9226660.46	292.07	3896.03	20	19	39	I
T21	V21	774025.05	9226652.90	202.43	4098.46	48	4	40	D
T22	V22	774227.42	9226419.67	308.79	4407.25	4	16	36	I
T23	V23	774504.34	9226338.03	288.70	4695.95	11	36	1	I
T24	V24	774797.21	9226251.67	305.34	5001.29	20	19	39	I
T25	V25	775000.30	9226191.79	211.73	5213.03	54	54	40	I
T26	V26	775261.41	9226231.26	264.08	5477.10	28	15	21	I
T27	V27	776060.88	9225572.65	1035.82	6512.92	93	35	14	I
T28	V28	776297.68	9225447.37	267.90	6780.82	108.50	9611.21		
T29	V29	777003.93	9225138.74	770.74	7551.56				
T30		777545.64	9225107.72	542.59	8094.16				
T31		777811.75	9225092.48	266.55	8360.71				
T32	V26	778312.05	9225063.83	501.12	8861.82				
T33	V27	778569.72	9225389.32	415.14	9276.96				
T34	V28	778609.35	9225611.56	225.75	9502.70				
T35	V29	778501.55	9225623.89	108.50	9611.21				

COORDENADAS UTM VERTICES DE LINEA SISTEMA WGS 84 - ZONA 17 M

DERIVACIÓN TAG0230-US-001 A LAS ÁREAS 4 Y 6

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE			-	'	"	s
T30		777545.64	9225107.72	0.00	0.00				
T30.1	PD-D	777507.31	9225277.10	173.66	173.66	18	47	15	D
T30.2	PF-A4-A6	777529.11	9225483.22	207.27	380.93				
T30.1	PD-D	777507.31	9225277.10	0.00	0.00	36	49	22	I
T30.1.1	PF-D	777383.00	9225383.00	163.30	163.30				

COORDENADAS UTM VERTICES DE LINEA SISTEMA WGS 84 - ZONA 17 M

DERIVACIÓN A ÁREAS 8 Y 9

NUMERO	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA PARCIAL (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	ANGULO DE LINEA			
		ESTE	NORTE			-	'	"	s
T34	V-28	778609.35	9225611.56	0.00	0.00	17	13	12	I
T34.1		778598.42	9225699.22	88.34	88.34				
T34.2	V28-1	778577.08	9225870.30	172.41	260.74	41	56	13	I
T34.3	PF-A9	778338.27	9226077.56	316.21	576.95				
T34.2.1	PD-A8	778512.44	9225926.40	0.00	0.00	49	9	11	I
T34.2.2	PF-A8	778382.66	9225907.70	131.12	131.12				

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUBESTACION ELÉCTRICA EN SERVICIO
	SUBESTACION ELÉCTRICA EN PROYECTO
	LINEA AÉREA EXISTENTE
	LINEA AÉREA PROYECTADA
	LINEA AÉREA 22.9 kV A LAS ÁREAS 4, 6 Y 8
	CARRETERA HAUL TRUCK
	HUMEDALES ALTOANDINOS
	SITIOS ARQUEOLÓGICOS



FECHA	DESCRIPCION	DISEÑO	REVISO	APROBADO	DIBUJO	CLIENTE	FECHA	DESCRIPCION	DISEÑO	REVISO	APROBADO	DIBUJO	CLIENTE	NUMERO DE PLANO	PLANO REFERENCIA	NOTAS	FECHA	NOMBRE	PROYECTO	ESCALA	NUMERO DE PLANO	REV
26-JUL-22	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.A.S.	P.V.	P.V.	J.V.L.	-	-							26280-220-V229-EZL0-00789	Plano de Perfil de Línea Aérea 22.9 kV Chaquicocha y Derivaciones	1- LA LINEA ESTARÁ CONFORMADA POR TORRES DE CELOSIA. 2- TERMINO DE LINEA AÉREA (LIMITE DE BATERIAS) 3- CABLE MINERO SERÁ DE ACUERDO AL RENDIMIENTO DE LA CARGA.	19AG022	J.LANTAURO	Proyecto Yanacocha Sulfuros Línea de Transmisión 22.9 kV Yanacocha Línea Aérea en 22.9 kV, alimentación al área de Chaquicocha Underground (CH-UG) y Derivaciones a Área 4, Área 6 y Área 8	IND.	26280-220-V229-EZL0-00788	0
29-JUL-22	EMITIDO PARA REVISION Y/O APROBACION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-										19AG022	P.VASQUEZ				
18-AG-2022	EMITIDO PARA APROBACION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-										19AG022	L.GARCIA				
19-AG-2022	EMITIDO PARA APROBACION	J.A.S.	P.V.	L.G.F.	J.V.L.	-	-										19AG022	J.VERASTEGUI				

**Anexo 9.11P**  
**Deposito temporal de mineral en la Pila de**  
**lixiviación Carachugo Etapa 9**

**Memoria descriptiva**



**INFORME TECNICO SUSTENTATORIO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Depósito Temporal de Mineral Carachugo – Etapa 9**

**Memoria Descriptiva**  
**Depósito Temporal de Mineral Carachugo**  
**Informe Final**

**TABLA DE CONTENIDO**

1.0	DEPÓSITO TEMPORAL DE MINERAL CARACHUGO – Etapa 9.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Descripción .....	1
1.3	Justificación .....	1
1.4	Parámetros de diseño .....	2
1.4.1	Características de diseño .....	2
1.4.2	Parámetros de accesos.....	2
1.5	Plan de descarga .....	2
1.5.1	Mineral .....	2
1.6	Equipos .....	3
1.7	Ciclo de minado .....	3
1.7.1	Desbroce y Retiro de Suelo Orgánico .....	3
1.7.2	Cierre Conceptual.....	3
1.8	Cronograma .....	3

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 DEPÓSITO TEMPORAL DE MINERAL CARACHUGO – ETAPA 9

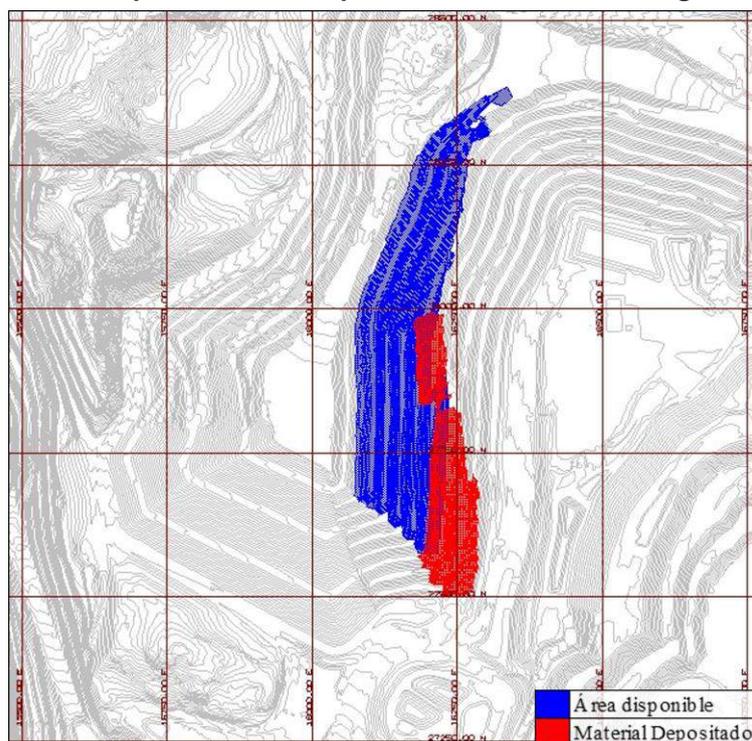
#### 1.1 Antecedentes

Ver primer ITS de la Primera MEIA Yanacocha.

#### 1.2 Descripción

El depósito temporal se encuentra ubicado en la plataforma de lixiviación de Carachugo etapa 9, dentro de la propiedad de Minera Yanacocha y dentro de la huella aprobada. En la figura 1 se muestra el área de descarga del depósito.

**Figura 1 – Componentes del Depósito de mineral Carachugo – Etapa 9**



#### 1.3 Justificación

En la actualidad no se cuenta con áreas de descarga disponibles para el mineral proveniente de los tajos y se requiere depositar este material en un depósito temporal ubicado en la plataforma de lixiviación de Carachugo etapa 9.

En este depósito se han descargado 435.7 kts de mineral hasta el momento . Debido a la secuencia de minado (año 2022-2024) parte del mineral requiere seguir descargándose en este depósito temporal , debido a que no se tiene el área para dicho material. La reclamación de este depósito se realizará a partir del año 2022, dependiendo del plan de minado. Se tiene una capacidad remanente de 1,838.3 Kts, que se empezarán a descargar entre 2022-2024. El mineral provendrá de los tajos Chaquicocha Etapa 3 (Quecher Main), Yanacocha Etapa II y Carachugo Alto Fase III.

## 1.4 Parámetros de diseño

### 1.4.1 Características de diseño

Se adjunta las características del diseño aprobadas de la Plataforma de Lixiviación de Carachugo Etapa 9.

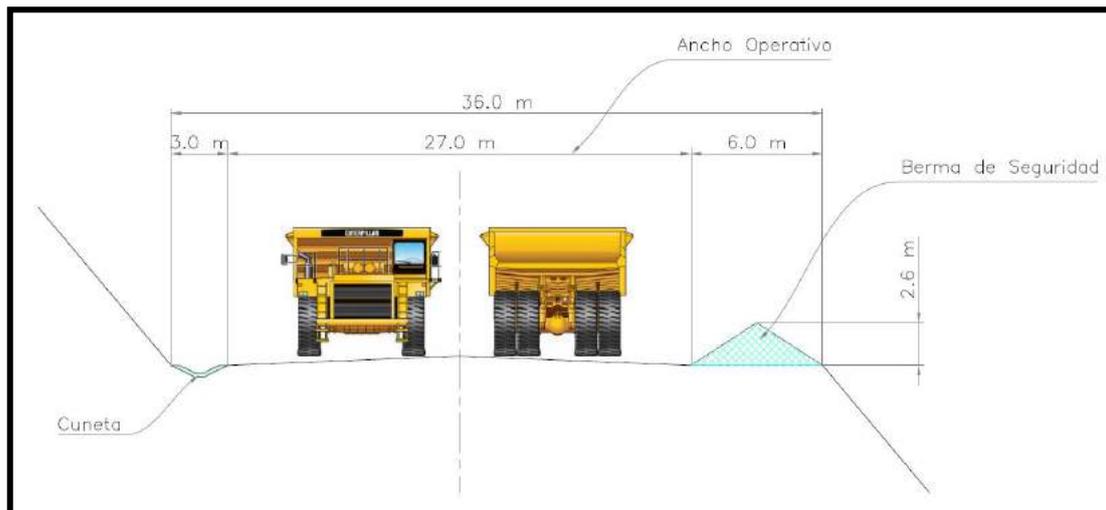
**Tabla 1 – Características Diseño Aprobado Plataforma de Lixiviación Carachugo Etapa 9.**

COMPONENTES	CONCESIÓN DE BENEFICIO								Autorización
	Volumen de almacenamiento	Área de construcción	Talud de bancos	Talud de global	Altura de Lift	Ancho de banqueteta	Maxima altura de pila	factor de seguridad Estático(FS)	
<b>PADs</b>									
Pad Carachugo 9	58.5 MT	52.6 Ha	1.4H:1V	2H:1V	12 m	7.2 m	120 m	1.6 - 2.1	

### 1.4.2 Parámetros de accesos

La descarga de mineral según el plan se realizará con equipos de flota gigante con los siguientes parámetros técnicos: Flota gigante (ancho de rampa estándar es de 36 metros) que es lo mínimo necesario para los camiones CAT 793 y con una pendiente máxima de 10%. Se usarán los accesos existentes en la operación, los mismos que no requieren trabajos de conformación adicionales. Cabe recalcar que la descarga actual no requiere drenaje adicional.

**Figura 2 – Sección típica de rampa (Flota mayor)**



## 1.5 Plan de descarga

### 1.5.1 Mineral

Se tiene un área de descarga, la cota mínima de descarga es 4094 m y la máxima cota de descarga es 4158 m. La altura del banco de apilamiento es de 12 m. Toda la descarga está dentro de la plataforma de lixiviación de Carachugo. El mineral descargado en este depósito no se lixiviará.

El mineral será reclamado hacia la plataforma de Carachugo 14 para su lixiviación en los años 2023 a 2026.

**Cuadro 1 – Plan anual de descarga**

<b>Año</b>	<b>Ktones</b>
<b>2022</b>	367.66
<b>2023</b>	735.32
<b>2024</b>	735.32
<b>TOTAL</b>	1838.3

Los tonelajes pueden variar debido a temas operativos que puedan suscitarse.

## **1.6 Equipos**

Para la descarga del mineral en este depósito y cumplir con los requerimientos de producción se consideran equipos de flota gigante los cuales serán proporcionados por la compañía.

## **1.7 Ciclo de minado**

### **1.7.1 Desbroce y Retiro de Suelo Orgánico**

En el área de influencia del depósito no hay desbroce y retiro de suelo orgánico debido a que toda la zona del Pad se encuentra disturbada.

### **1.7.2 Cierre Conceptual**

#### **1.7.2.1 Depósito Temporal de Mineral Carachugo - Etapa 9**

Al final de la reclamación del depósito temporal en mención, el área se dejará de acuerdo a las características operativas de la plataforma de lixiviación de Carachugo.

## **1.8 Cronograma.**

La reclamación del mineral se realizara durante los años del 2023 al 2026.

**Cuadro 1 – Cronograma de Reclamación**

<b>Año</b>	<b>Ktonees</b>
<b>2023</b>	227.4
<b>2024</b>	682.2
<b>2025</b>	909.6
<b>2026</b>	454.8
<b>TOTAL</b>	2274

Los tonelajes pueden variar debido a temas operativos que puedan suscitarse.

## **Evaluación geotécnica**

**Minera Yanacocha S.R.L.  
Grupo Ingeniería**

# Memo-IM-I-M-535

A: J. Zuñiga, C. Telles, K. Benavente, C. Mollinedo, M. Pando  
De: D. Alcantara, E. Garcia  
Cc: E. Colque, D. Espinoza, Grupo Geotecnia  
Fecha: 05 de julio del 2022  
Asunto: **Evaluación Geotécnica de la Ampliación del PAD Carachugo Etapa 9**

---

## 1. Introducción

Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL) se encuentra aproximadamente a 25 kilómetros (km) al norte de Cajamarca, Perú; opera cuatro instalaciones de extracción de oro y lixiviación en pilas: Carachugo, Maqui Maqui, Cerro Yanacocha y La Quinua; la finalidad de este informe es evaluar la ampliación del PAD Carachugo etapa 9 que incluye el diseño de ampliación y los análisis de estabilidad. Esta ampliación se ejecuta dentro de la pila de lixiviación actual.

La ampliación en la descarga se ejecuta en el actual haul road de la etapa 9 de la pila de lixiviación Carachugo.

Como información existente se ha considerado el reporte de Knight Piésold:

- Knight Piesold, Carachugo Heap Leach Facility Stage 9 Expansion Final Design Report – May 17, 2002.

## 1.2 Objetivos

Los objetivos específicos de este estudio son los siguientes:

- Evaluar la configuración de la ampliación del PAD Carachugo Etapa 9 e identificar zonas de riesgo.
- Determinar el Factor de Seguridad (FoS) que se obtiene en la sección crítica a analizar.

## 2. Propiedades de los Materiales

Para el presente informe se ha utilizado el reporte emitido por Knight Piesold para la ampliación de la Pila de Lixiviación Carachugo Etapas 9 (año 2002), así mismo documentos de revisión de diseños de los tajos para obtener las propiedades de las alteraciones a nivel de fundación de la pila de lixiviación.

- **Mineral de Lixiviación**

Los parámetros de resistencia del mineral de lixiviación fueron tomados del “Memo 419 - Cierre Concurrente - Análisis de Estabilidad del Depósito Desmonte Maqui Maqui Sector Sur.” 2018, realizado por MYSRL, en el que se consideró los siguientes parámetros que se indica en la Tabla N° 01:

**Tabla N° 01: Parámetros de Diseño de Resistencia**

Material	Peso Unitario (KN/m <sup>3</sup> )	Cohesión Efectiva (KN/m <sup>2</sup> )	Fricción Efectiva (°)
Mineral	21	0	33

- **Parámetros de Resistencia de la Fundación**

Para la obtención de las propiedades de la fundación se consideró el “Memo IM-I-M-414\_Evaluación Geotécnica del Diseño del Tajo Yanacocha Verde Etapa 2B (yv\_PH1C\_180614\_s10)”, las propiedades de los materiales se muestran en la Tabla N° 02, en la estimación de la resistencia al corte para la alteracion Clay 3 se ha usado el criterio de falla de Mohr Coulomb, por considerarse este material con comportamiento y resistencia tipo suelo.

**Tabla N° 02: Parámetros de Resistencia Tipo Suelo**

Parámetros	SC3	Mineral Sin Finos (*)	Falla
Densidad (KN/m <sup>3</sup> )	21.5	20	19.5
Cohesión	15	0	0
Fricción (°)	30	35	20

(\*) Mineral: Propiedades consideradas de los reportes de diseño de la Pila de Lixiviación Carachugo

- **Parámetros de Resistencia del Soil Liner.**

- **Etapa 9** – Este parámetro de resistencia fue obtenido del reporte “Carachugo Heap Leach Facility Stage 9 Expansion Final Design Report – May 17, 2002” de Knight Piesold

**Tabla N° 03: Parámetros de Resistencia Soil Liner – Etapa 9**

C01-25 Soil Liner/Textured VFPE Geomembrane (GSE Spray-on)  
Interface Shear Strength

Normal Stress (kPa)	Shear Strength (kPa)
0	0
200	59.4
400	118.8
800	237.6
1,000	297.1
1,200	336.8
1,800	449.9
2,400	552.5
3,000	647.8

### 3. Coeficiente Pseudo Estático – Análisis Pseudo Estático

La estabilidad con respecto a la carga sísmica fue evaluada con análisis pseudoestáticos. En este tipo de análisis, una fuerza lateral con una magnitud equivalente a una fracción del peso de la masa potencial de deslizamiento es aplicada a la masa. La fuerza lateral es definida por:

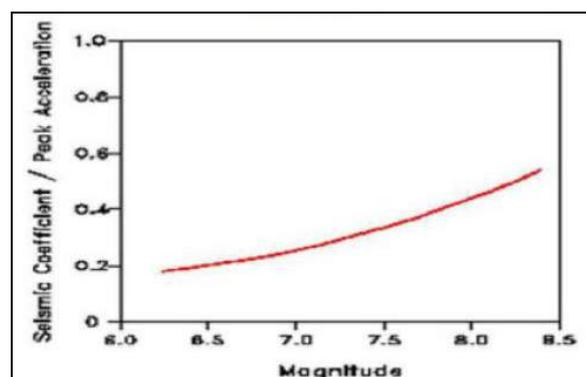
$K_h * W$ , donde

$K_h$  = coeficiente pseudoestático

$W$  = peso de masa de deslizamiento

Generalmente, se asume que el coeficiente pseudoestático es menor que la Aceleración Máxima del Terreno (PGA). **El gráfico N° 01** muestra la relación propuesta de Pyke.

**Gráfico N° 01: Coeficiente Sísmico Basado en la magnitud del Sismo y Aceleración Máxima**



**Tabla N° 04 Periodo de Retorno vs Aceleración Máxima**  
**Condición de terreno VS,30 = 525 m/s**

Periodo de Retorno Años	Aceleración Máxima del Suelo (%g)
100	0.206
475	0.422
975	0.559
2475	0.774
10000	1.148

Los valores mostrados en la Tabla N° 4 son tomados de la Tabla N° 9 del reporte, emitido por la empresa Golder Associates (junio 2020). Del estudio de peligro sísmico realizado Golder (2020) podemos considerar que la PGA para el sitio con un periodo de retorno de 475 años. Considerando un 1/2 de la aceleración máxima para este periodo de retorno, implica emplear un valor para el coeficiente pseudo estático horizontal (kh) de 0.211g para los análisis de estabilidad pseudoestática.

#### 4. Análisis de Estabilidad

En base al diseño, se definió una sección de estabilidad que cubre la zona con mayor altura de la ampliación del PAD Carachugo Etapa 9 ó zona considerada como critica debido a la geometría del diseño (ver Anexo N° 01 – Plano P-CA-02).

El análisis de estabilidad, analiza el talud global, mediante el método de equilibrio límite que considera la sumatoria de esfuerzos y momentos entre las fuerzas resistentes y las fuerzas desestabilizadoras, determinándose un factor de seguridad estático (FoS) que para este caso debe ser mayor a 1.3, el cual representa las condiciones estables del talud a escala global.

Para el presente reporte se utiliza el método de Spencer, considerado uno de los más completos ya que incluye tanto el equilibrio entre fuerzas como entre momentos.

La Tabla N° 05 presenta los factores de seguridad (FoS) alcanzados en la sección analizada en condiciones estáticas y pseudo estáticas

**Tabla N° 05: Resultados de Análisis de Estabilidad**

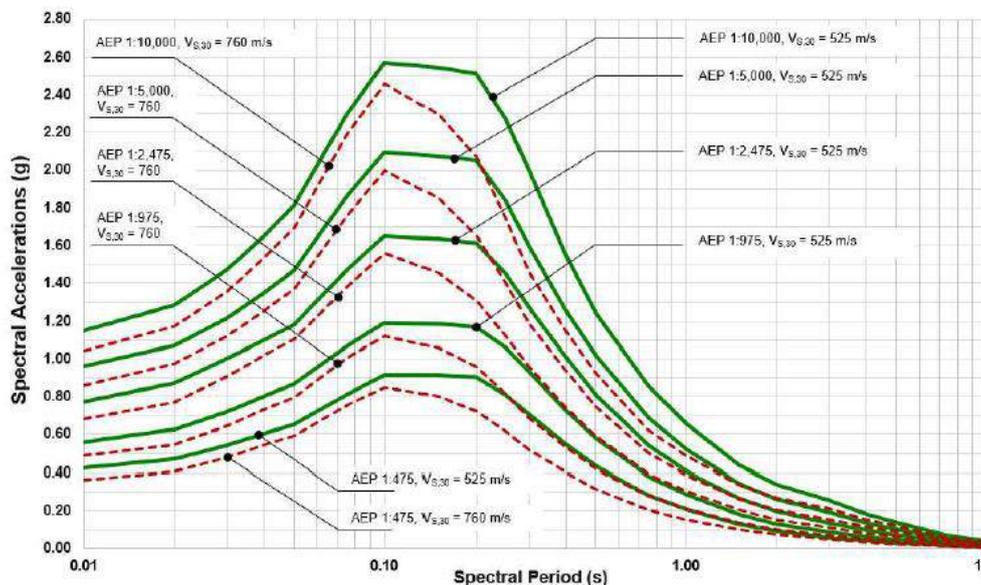
Sección	Tipo de Falla	Factor de Seguridad Estático	Factor Pseudo Estático
Secc_1	Bloque	1.32	1.20

**5. Análisis De Deformaciones.**

Para el análisis de deformaciones se toma como base la actualización del estudio sísmico para el proyecto Yanacocha Sulfuros a través del documento “SITE-SPECIFIC HAZARD ASSESSMENT AND EARTHQUAKE GROUND MOTIONS REV.0”. La elaboración de este informe considera un periodo de retorno de 475 años, siendo la aceleración horizontal máxima del suelo (AMS) de 0,422 g para una condición de afloramiento de roca blanda.

Cabe señalar que las deformaciones se calcularon utilizando el procedimiento analítico simplificado de Bray y Travararou 2007 (ver proceso de cálculo en Anexo N° 03), para un evento sísmico de M~8.

**Gráfico N° 03. Valores de Aceleraciones Máximas (MCE)**



En los resultados de las evaluaciones de desplazamiento sísmico muestran los valores mínimos, promedios y máximos las cuales indican deformaciones manejables. Los valores son aceptables teniendo en cuenta que los criterios de diseño consideran que la deformación global promedio que puede ocurrir en la cresta debe ser menor a 1 m (100 cm) para ser aceptable. *Ver tabla 06.*

**Tabla N° 06 Resultados de Análisis de Deformaciones (Bray & Travesour)**

Secciones	Aceleración de Fluencia	Permanente Deformación (cm)		
		D1	D2	D3
Sec-1	0.24	1.5 cm	5.3 cm	10.9 cm

**6. Conclusiones**

- El presente documento incluye la revisión del diseño de ampliación del PAD Carachugo Etapa 9. Este diseño cumple con los Factores de Seguridad mínimos requeridos para la condición estática (1.30) y pseudo estática (1.00), tal como se puede apreciar en la Tabla N° 05.
- Se ejecuto el análisis de deformación permanente teniendo valores por debajo de 30cm lo cual es aceptable a fin de no dañar el sistema de revestimiento de la pila de lixiviación.

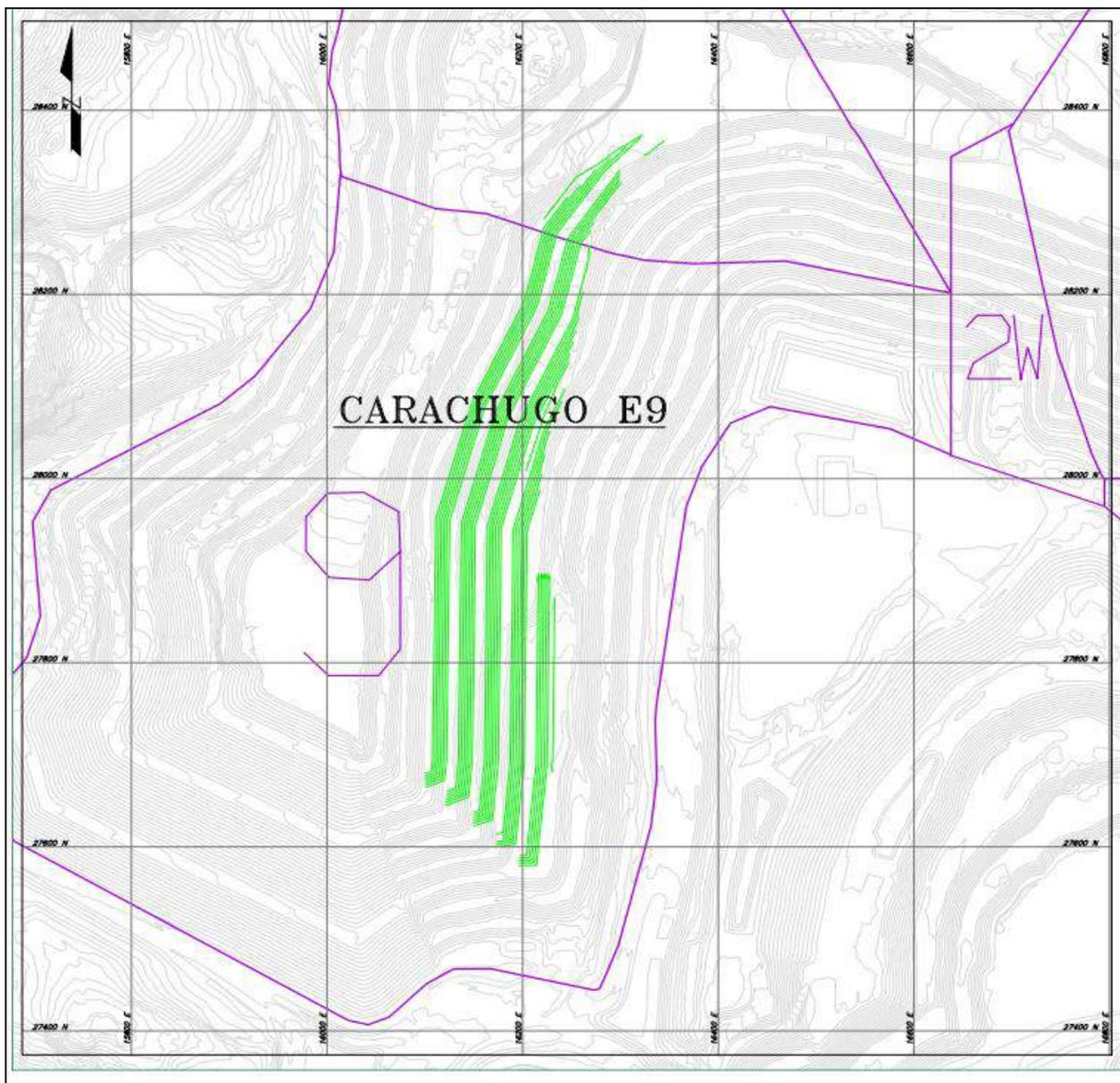
**7. Recomendaciones**

- Asegurar el ancho efectivo de las banquetas diseñadas para lo cual la descarga del mineral deberá respetar la marcación en campo.
- El monitoreo geotécnico se ejecutará con monitoreo satelital InSar.

<b>Elaborado</b>	<b>Revisión</b>	<b>Control</b>	<b>Aprobado</b>
E. Garcia	E. Garcia	V. Malca	F. Pando
07-07-2022	07-07-2022	07-07-2022	07-07-2022

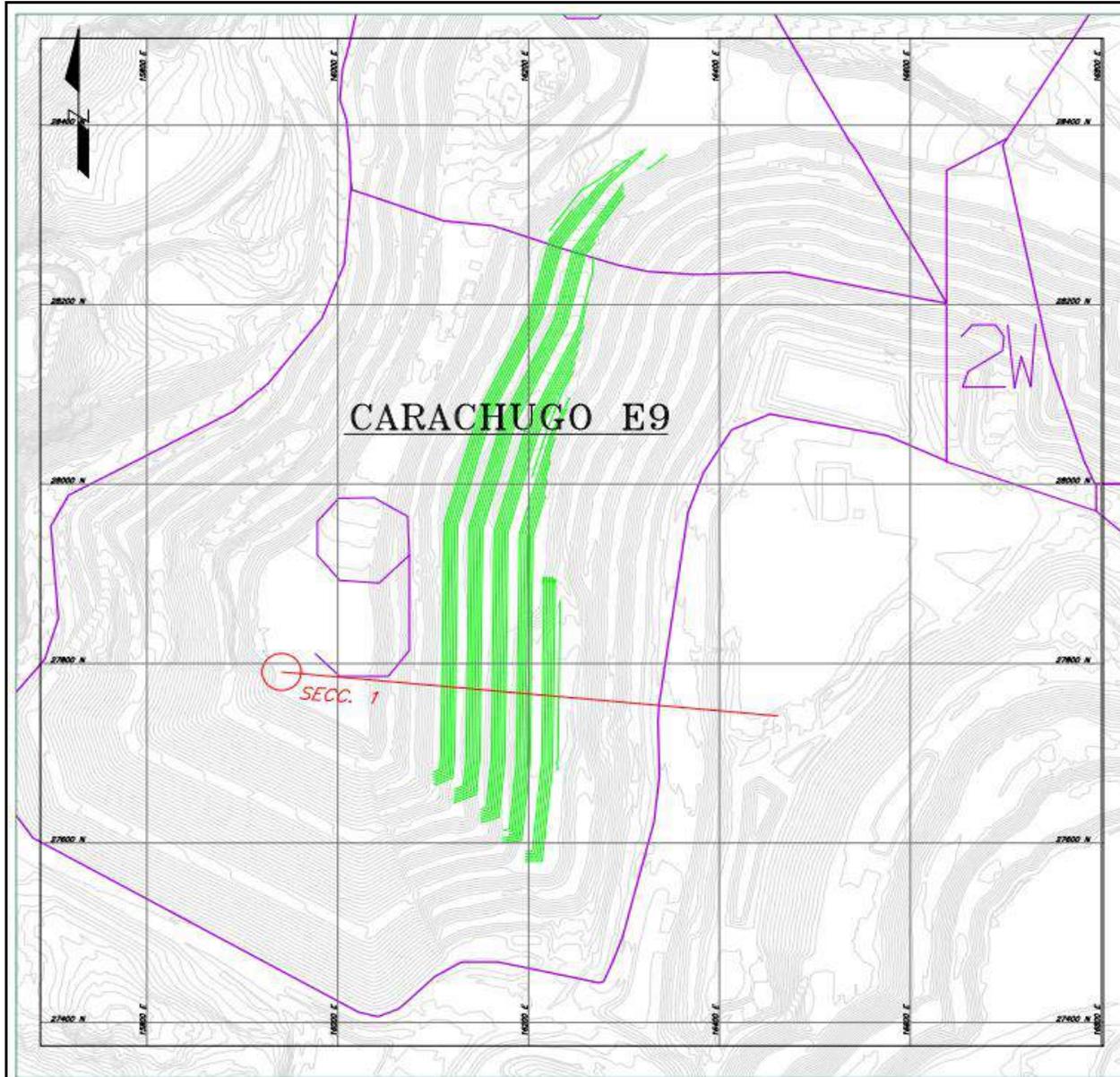
# **ANEXO N° 01**

# **PLANOS**



- LEYENDA:**
-  Topo e220630\_S2
  -  Etapas
  -  Ampliación Carachugo E9

<b>MINERA YANACOCHA S.R.L.</b>			
PROYECTO: EVALUACION GEOTECNICA CARACHUGO ETAPA 9			
MAPA: PLANO DE UBICACION			
GERENCIA DE INGENIERIA DE MINAS DEPARTAMENTO INGENIERIA	DIBUJADO POR: Grupo Geotecnica	ESCALA: S/E	Figura No.
DIRECTORIO: 17 PLAZA DE ARQUITECTOS ENRIQUE P. ALVARADO 20029 LA OLA DEL NOROCCIDENTE	ARCHIVO: topotecnicar9.jpg	FECHA: 05-Jul-2022	P-CA - 01



**LEYENDA:**

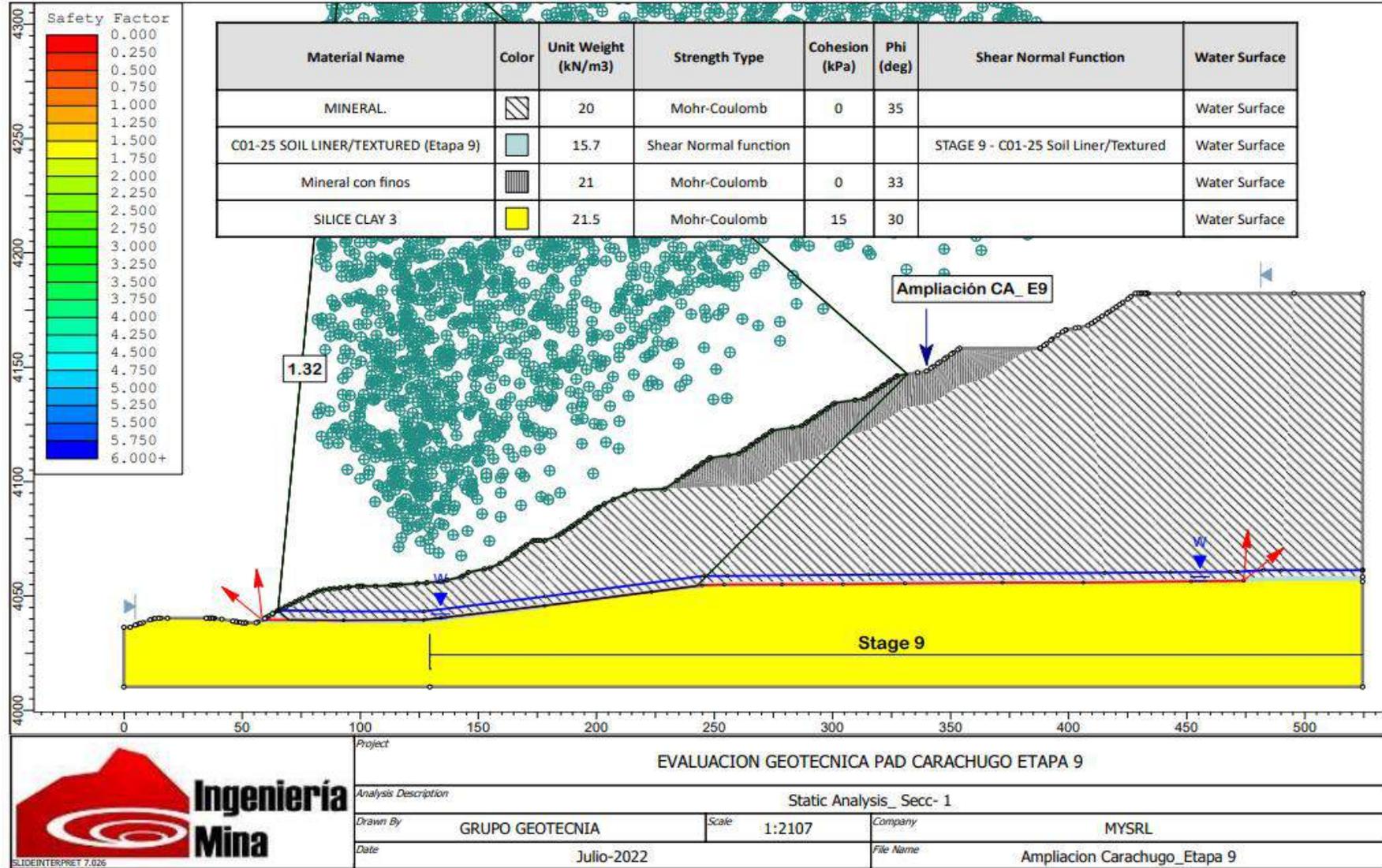
-  Topo e220630\_S2
-  Etapas
-  Sección
-  Ampliación Carachugo E9

<b>MINERA YANACOCHA S.R.L.</b>			
PROYECTO: EVALUACION GEOTECNICA CARACHUGO ETAPA 9			
MAPA: PLANO DE SECCIONES DE ESTABILIDAD			
GERENCIA DE INGENIERIA DE MINAS DEPARTAMENTO INGENIERIA	DIBUJADO POR: Grupo Geotecnia	ESCALA: SE	Figura No.
DIRECTORIO: 11742428000 INGENIERIA GEOTECNICA PROYECTOS DE INGENIERIA GEOTECNICA	ARCHIVO: carachugoE9.dwg	FECHA: 05-Jul-2022	P-CA - 02

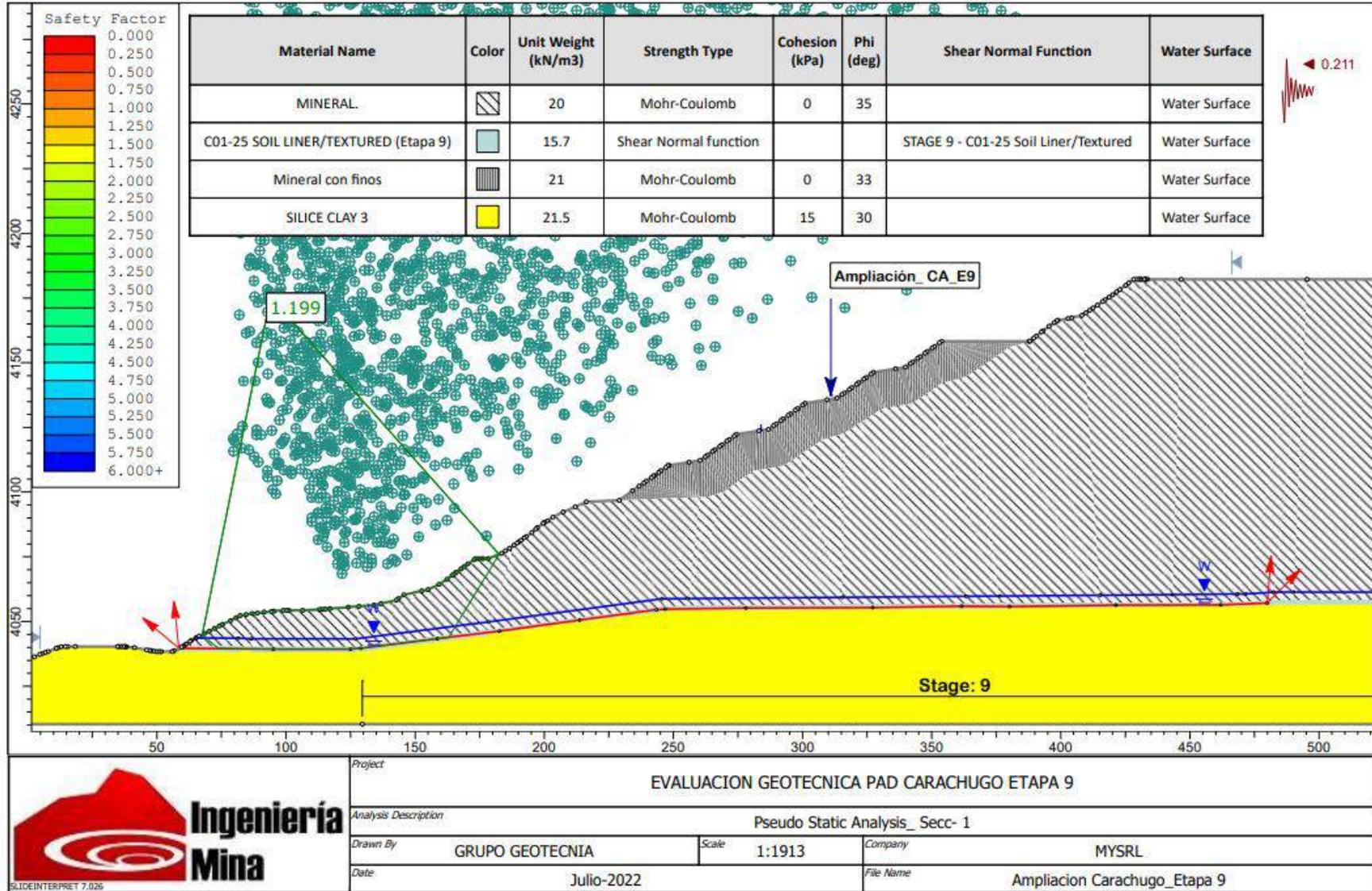
# **ANEXO N° 02**

# **ANÁLISIS DE ESTABILIDAD**

❖ SECC\_01 - Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – Estático.



❖ SECC\_01 - Análisis de Estabilidad por Equilibrio Límite – Pseudo Estático.



# **ANEXO N° 03**

## **CALCULO DE DEFORMACIONES – (BRAY & TRAVESOUR)**

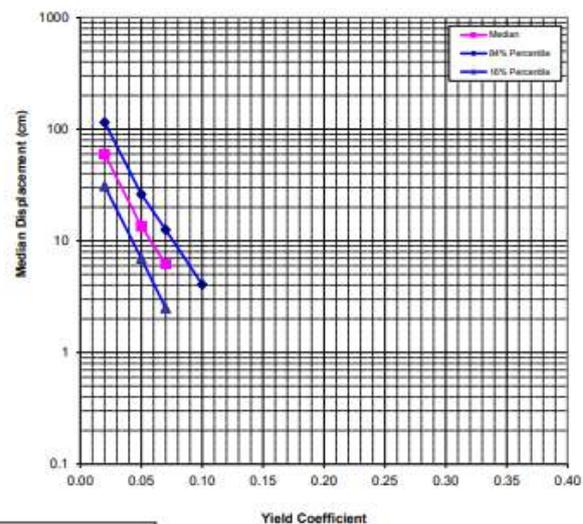
**Análisis de Deformaciones, Sección 1:**

**Simplified Procedure for Estimating Earthquake Induced Deviatoric Slope Displacements**  
by Jonathan D. Bray and Thaleia Travarso  
*Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, V. 133(4), pp. 381-392, April 2007*

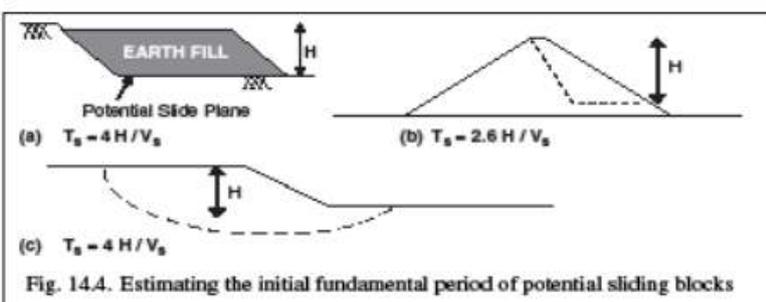
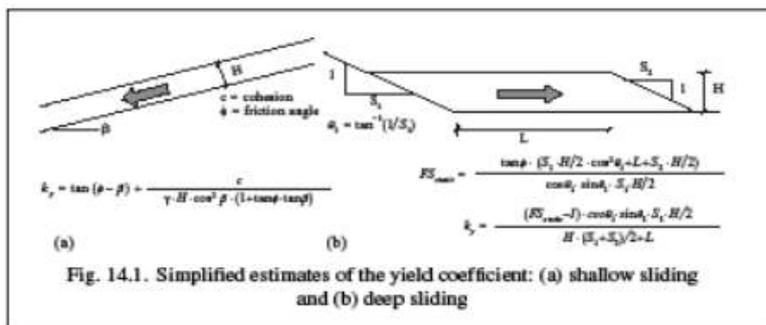
SEE NOTES BELOW FOR GUIDANCE IN THE USE OF SPREADSHEET

Input Parameters		
Yield Coefficient (ky)	0.074	Based on pseudostatic analysis
Initial Fundamental Period (Ts)	0.95 seconds	1D: Ts=4H/Vs 2D: Ts=2.6H/Vs
Degraded Period (1.5Ts)	1.43 seconds	
Moment Magnitude (Mw)	8.0	
Spectral Acceleration (Sa(1.5Ts))	0.1465 g	
Additional Input Parameters		
Probability of Exceedance #1 (P1)	84 %	
Probability of Exceedance #2 (P2)	50 %	
Probability of Exceedance #3 (P3)	16 %	
Displacement Threshold (d threshold)	100 cm	
Intermediate Calculated Parameters		
Non-Zero Seismic Displacement Est (D)	6.08 cm	eq. (5) or (6)
Standard Deviation of Non-Zero Seismic D	0.66	
Results		
Probability of Negligible Displ. (P(D=0))	0.14	eq. (3)
D1	1.5 cm	calc. using eq. (7)
D2	5.3 cm	calc. using eq. (7)
D3	10.9 cm	calc. using eq. (7)
P(D>d threshold)	0.00	eq. (7)

Dependence on ky					
ky	P(D=0)	D (cm)	Dmedian (cm)	D-84% (cm)	D-16% (cm)
0.020	0.00	99.8	59.8	115.3	31.0
0.05	0.01	13.6	13.5	28.1	7.0
0.07	0.10	6.9	6.2	12.6	2.5
0.1	0.52	3.1	<1	4.1	<1
0.15	0.54	1.1	<1	<1	<1
0.2	1.00	0.5	<1	<1	<1
0.3	1.00	0.1	<1	<1	<1
0.4	1.00	0.1	<1	<1	<1



- Notes**
- Values highlighted in blue are input parameters, and results are presented in the table with the yellow heading.
  - Probability of Exceedance is the desired probability of exceeding a particular displacement value.
  - Displacements D1, D2, and D3 correspond to P1, P2, and P3, respectively.  
(e.g., the probability of exceeding displacement D1 is P1)
  - The 16%, 50%, and 84% percentile displacement values at selected ky values are shown to the right.
  - Calculated seismic displacements are due to deviatoric deformation only (add in volumetrically induced movement).
  - ky may range between 0.01 and 0.5, Ts between 0 and 2 s, Sa between 0.002 and 2.7 g, M between 4.5 and 9
  - Rigid slope is assumed for Ts < 0.05 s, i.e. Ts = 0.0. If Ts is just less than 0.05 s, set Ts = 0.050 s
  - When a value for D is not calculated, D is < 1 cm
  - ky may be estimated using the simplified equations shown below.
  - Examples of how Ts is estimated are shown below.
  - Vs = weighted avg. shear wave velocity for the sliding mass, e.g., for 2 layers, Vs = ((h1)(Vs1) + (h2)(Vs2))/(h1 + h2)



Figures from Bray, J.D. (2007) "Chapter 14: Simplified Seismic Slope Displacement Procedures," Earthquake Geotechnical Engineering, 4th Inter. Conf. on Earthquake Geotechnical Engineering - Invited Lectures, in Geotechnical, Geological, and Earthquake Engineering Series, Vol. 6, Pithakis, Kynazis D., Ed., Springer, Vol. 6, pp. 327-353.

**Anexo 9.12P**  
**Pila temporal para material de construcción La**  
**Quinua**

**Memoria descriptiva**



---

**INFORME TECNICO SUSTENTATORIO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**DAM SUR – Pila temporal para construcción**

## Memoria Descriptiva

### DAM SUR – Pila temporal para construcción

#### Informe Final

#### TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION .....	2
2	OBJETIVO DE LA MODIFICACION .....	2
3	JUSTIFICACION TECNICA DE LA MODIFICACION .....	2
4	ANTECEDENTES .....	3
5	DISEÑO PROPUESTO .....	9
6	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	10
7	EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA REQUERIDA .....	12
8	MANO DE OBRA.....	12
9	DEMANDA DE AGUA .....	12
10	CRONOGRAMA.....	12

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1 INTRODUCCION**

Minera Yanacocha S.R.L. (en adelante MYSRL), subsidiaria de Newmont es una de las minas de oro más grandes de Sudamérica que se encuentra en operación desde el año 1993 con la ejecución del Proyecto Carachugo.

La ampliación de la actual operación hace necesario incorporar nuevos procesos de beneficio que implicaran modificar algunas de las instalaciones existentes y construir nuevos componentes principales y auxiliares de acuerdo a lo declarado en los Instrumentos de Gestión Ambiental de la Unidad Minera Yanacocha (UM Yanacocha).

El presente informe describe la propuesta de Stockpile – pila temporal de material a ser utilizado durante la construcción de la expansión del DAM Sur, la pila temporal almacenará temporalmente material proveniente del Pad La Quinoa 8, Tajo Quecher y Tajo Yanacocha. Los estudios a detalle confirmarán las características geomecánicas de las fuentes de materiales y las proporciones a utilizar de cada una de ellas durante la construcción.

### **2 OBJETIVO DE LA MODIFICACION**

El objetivo del presente documento es describir la pila temporal de material a ser utilizada durante la construcción de la expansión del DAM Sur.

### **3 JUSTIFICACION TECNICA DE LA MODIFICACION**

La UM. Yanacocha incluyó dentro de la I MEIA y II MEIA el DAM Sur que propone la adecuación del diseño aprobado con la finalidad de recibir los nuevos relaves mezclados provenientes de la Planta de Procesos La Quinoa. Durante la fase de construcción se requiere contar con un área de almacenamiento temporal “stock pile” del material a ser utilizado para la construcción del recrecimiento del dique, esta área se ubicará dentro de la pila de lixiviación La Quinoa etapas 1@7 al lado oeste del DAM Sur, la configuración de la pila temporal es mostrada en la figura 1.

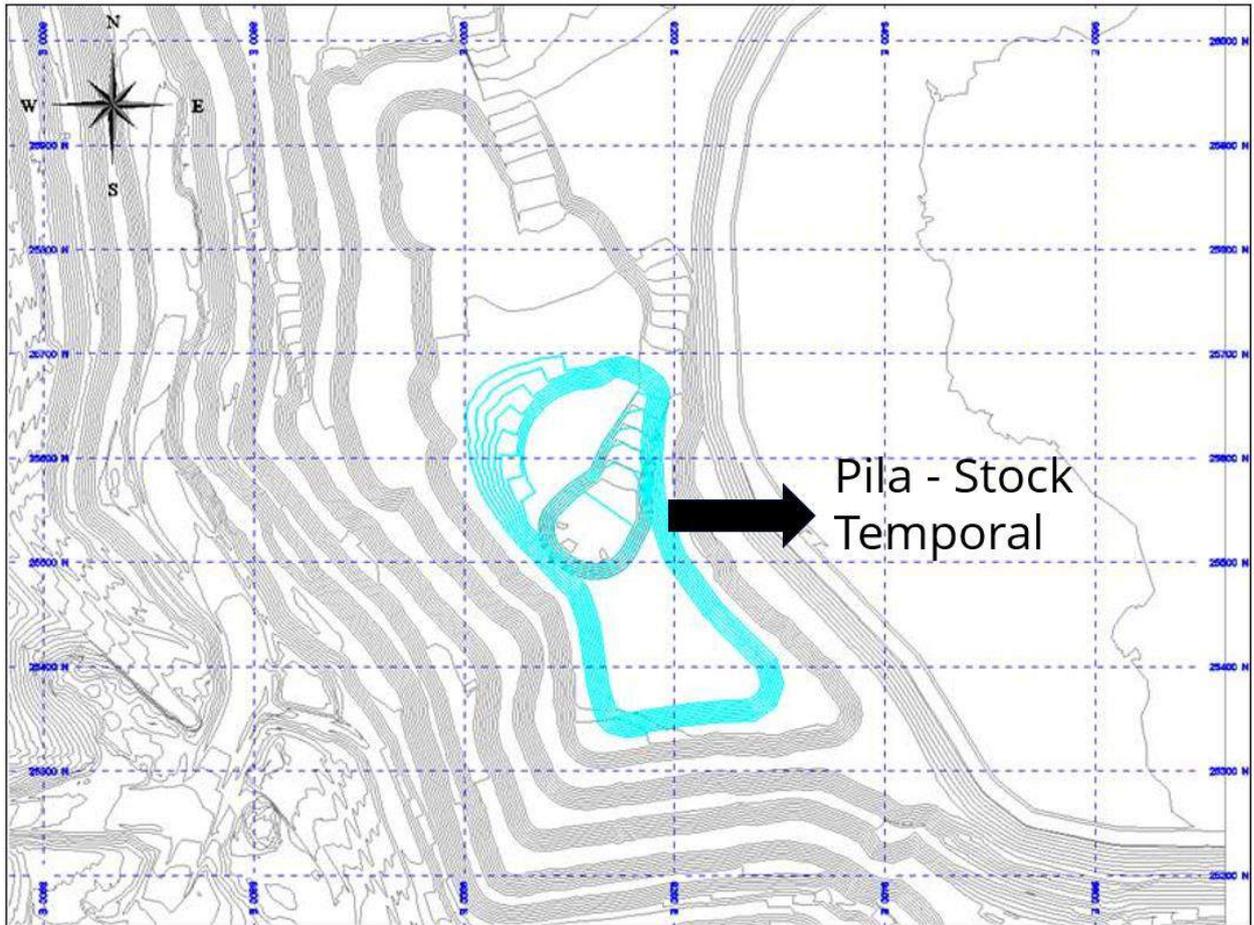


Fig 1 - Pila temporal para construcción – descarga celeste.

- Ubicación: sector oeste del pad La Quinua etapas 1 al 7, shape celeste.
- Capacidad: 1.1 Mtn.
- Altura: 15m
- Ángulo de reposo de 35° conservando el overall del talud de la pila de lixiviación.

La pila temporal será dinámica, recibirá el material proveniente de las áreas de canteras consideradas: Pila de Lixiviación La Quinua etapa 8, Tajo Quecher y Tajo Yanacocha.

#### 4 ANTECEDENTES

El DAM ha sido contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Suplementario Yanacocha Oeste (MWH, 2006), y subsecuentes etapas de incremento de capacidad hasta

la Modificación del Estudio Impacto Ambiental Yanacocha – I MEIA (Stantec, 2018). A continuación, se presenta un resumen de lo aprobado:

- En el EIA Proyecto Suplementario Oeste (SYO), aprobado a través de la R.D. N° 382-2006-MEM-AAM, el DAM (denominada en ese estudio como “Depósito de Residuos de Planta”) contempló la construcción de un depósito con una capacidad de 45 a 50 Mt de residuo de arenas, ocupar un área de 64.31 ha y presentar una vida útil de 10 años. Este depósito se ubica detrás de las instalaciones existentes del Pad La Quinua (al Sur del Pad, en una especie de “hoya” formada por la conformación de este Pad), por lo que se emplazó usando las fases 5, 6 y 7 del Pad como paredes de contención; asimismo, se habilitaron diques de confinamiento con mineral ya lixiviado del mismo Pad y llegar a una corta máxima de 3,667 msnm.
- En la Tercera Modificación al EIA Suplementario del Proyecto Yanacocha Oeste (SYO 3), aprobado a través de la R.D. N° 586-2014-MEM/DGAAM, se consideró la expansión del Depósito de Residuo de Planta existente, ahora llamado Depósito de Arenas de Molienda, hacia el lado norte. A esta expansión se le denominó “Expansión Norte del Depósito de Arenas”. La habilitación de esta nueva área de expansión contempló incrementar la capacidad de almacenamiento de las arenas en 29 Mt y ocupar un área de 75.14 ha. La Expansión Norte (actualmente denominado Fase Norte) se ubica sobre la parte norcentral del Pad La Quinua, contiguo al lado norte del DAM Fase Sur (DAM Sur) aprobado. Su construcción consideró un dique de confinamiento usando un balance de corte y relleno de mineral lixiviado compactado a los lados norte, este y oeste y conectarse con el dique norte del DAM Sur existente. La cresta del dique de los lados norte, este y oeste presentan una elevación de 3,666 msnm y la del lado sur una elevación de 3,672 msnm (dique colindante con el DAM Sur). Cabe resaltar que, al incrementar la altura del dique colindante entre ambas fases, el DAM Sur también incrementó su capacidad de almacenamiento aproximadamente en 5.36 Mt. Entre ambas fases se obtiene una capacidad total de 92.81 Mt y un área de ocupar de 139.45 ha.
- El ITS sobre Cambios Menores a las Plantas de Tratamiento de Aguas de La Quinua e Instalaciones Asociadas (INSIDEO, 2015), aprobado a través de la R.D. N° 098-2015-MEM-DGAAM, contempló la disposición de lodos resultantes de la planta de tratamiento de La Quinua CIC EWTP.
- La construcción de la Fase Norte del DAM se aprobó en dos etapas, a través de la concesión de beneficio de construcción R.D. N° 055-2015-MEM-DGM/V. A partir de este permiso a la Fase Norte se le divide en Etapa 1 y Etapa 2.
- Finalmente, la Modificación del Estudio Impacto Ambiental Yanacocha (en adelante I MEIA) aprobada mediante Resolución Directoral N° 00049-2019-SENACE-PE/DEAR consideró la ampliación de la Fase Sur y en la modificación de la Fase Norte del DAM. Los cambios en la Fase Norte se enfocaron en adecuar/optimizar el diseño aprobado en el SYO 3 para que se pueda recepcionar el nuevo relave de lixiviación con cianuro, tanto en la Etapa 1; así como, en la capacidad remanente de las Fases Norte y Sur. La modificación del DAM Fase Sur incluyó el recrecimiento del dique para alcanzar una elevación de 3,680 msnm (incremento de altura de 8 m con respecto a lo aprobado) y la ampliación por el sector Oeste del dique de 23.7 ha. Asimismo, esta ampliación consideró el reforzamiento con un contrafuerte de estabilidad debido a las limitaciones espaciales en el área noreste de la pila de lixiviación La Quinua asociadas a las estructuras existentes en el área, específicamente la subestación eléctrica y el

Canal Tual. Con esta nueva configuración, entre ambas fases el DAM presentaría una capacidad total de 92.81 Mt y un área total de 394.75 ha.

La Tabla 1, *Concesiones de Beneficio Aprobados*, indica las concesiones de beneficios de construcción y funcionamiento relacionados con el Depósito de Arenas de Molienda, aprobadas a la fecha.

**Tabla 1 Concesiones de Beneficio Aprobados**

<b>PAD</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Resolución</b>	<b>Fecha Resolución</b>
C.B. "Cerro Yanacocha"	Concesión de Beneficio Cerro Yanacocha por 988 Has de extensión	Construcción - Funcionamiento	R.D. N° 170-98-EM/DGM	15-Jul-98
MOD C.B. "CY La Quinoa 1-4"C	Ampliación del Área de 989 a 1488 Has y Capacidad Instalada 100000 a 288000 TMD	Construcción	R.D. N° 157-2002-EM/DGM	24-May-02
MOD C.B. "CY La Quinoa 5-6 Cerro Yanacocha 5A, 6 Y 7 C"	Ampliación del Área 1488 a 2088 Has y Cap Instalada 288000 a 488000 Tm/día (LQ 5-6, CYA 5A, 6 Y 7 y Gold Mill de Capacidad 13,700TMD y Relaves)	Construcción	R.D. N° 837-2007-MEM/DGM	4-Jul-07
MOD C.B. "CY La Quinoa 5, Yanacocha 5 PGM" F	Ampliación del Área de 1488 a 2088 Has y Capacidad Instalada 288000 a 488000 Tm/día (LQ 5-6, CYA 5A, 6 Y 7 y Planta Gold Mill de Capacidad 13,700TMD y relaves)	Funcionamiento	R.D. N° 58-2009-MEM/DGM	14-ago-09
MOD C.B. "CY LQ7" C	Ampliación de PAD La Quinoa Etapa 7	Construcción	R.D. N° 633-2009-MEM-DGM/V	19-ago-09
MOD C.B. "CY LQ7A (Fase 1-2)" F	Ampliación de PAD La Quinoa Etapa 7A FASE 1 Y 2	Funcionamiento	R.D. N° 859-2009-MEM-DGM/V	2-Nov-09
MOD C.B. "CY Recr. LQ 1-6 Cerro Yanacocha 2-7 Y 5A" C	Recrecimiento PAD La Quinoa Etapa 1-6, PAD Yanacocha Etapa 2-7 y 5A	Construcción	R.D. N° 056-2010-MEM-DGM/V	05-abr-10
MOD C.B. "CY LQ7A (Fase 3-4)" F	Ampliación de PAD La Quinoa Etapa 7A FASE 3 Y 4	Funcionamiento	R.D. N° 121-2010-MEM-DGM/V	16-Mar-10

Fecha: Jul.-22

Pág.6

<b>PAD</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Resolución</b>	<b>Fecha Resolución</b>
MOD C.B. "CY Recr. LQ 1-6 CYA 2-7 Y 5A" F	Recrecimiento PAD La Quinoa Etapa 1-6, PAD Yanacocha Etapa 2-7 y 5A	Funcionamiento	R.D. N° 349-2010-MEM-DGM/V	8-Sep-10
MOD C.B. "CY LQ7B" F	Ampliación de PAD La Quinoa Etapa 7B	Funcionamiento	R.D. N° 016-2011-MEM-DGM/V	14-ene-11
MOD C.B. "CY Dique Arenas Norte - Fase 1" C	CB - Ampliación Dique Arenas de Moliendo Zona Norte - fase 1	Construcción	R.D. N° 055-2015-MEM-DGM/V	4-Feb-15
MOD C.B. "CY 8 Inst ad DAM Sur - recrece 12m" F	CB 8 instalaciones - Recrecimiento 12 metros Deposito de Relaves	Funcionamiento	R.D. N° 046-2016-MEM-DGM/V	15-Feb-16
MOD C.B. CY Dique Arenas Norte - Fase 1	CB – Depósito de Arenas de Molienda – DAM La Quinoa – Expansión Norte – Fase 1	Funcionamiento	R.D. N° 853-2017-MEM-DGM/V	29-Set-17

### Estado actual

El DAM se divide en dos fases, la fase Norte (DAM Norte) y la fase Sur (DAM Sur); al mismo tiempo, el DAM Norte se divide en dos etapas, Etapa 1 y Etapa 2, las cuales fueron aprobadas para construirse en periodos diferentes. La Etapa 1 ya se encuentra construida y en operación; y la Etapa 2, presenta el inicio de construcción, aprobado y programado, para el año 2022.

Con respecto al DAM Sur, actualmente se completó su llenado a la cota 3672 msnm; sin embargo, en la I MEIA se aprobó su ampliación, incrementando su capacidad en 8.45 Mt (y llegar a un total de 63.81 Mt) a través del recrecimiento del dique de confinamiento hasta el nivel 3680 msnm. La construcción de esta ampliación no se ha iniciado, ya que estuvo programada para iniciar en el año 2029.

Es importante indicar que, cuando se terminó el llenado del DAM Sur en la cota 3670 msnm a fines del año 2017, la disposición de arenas de molienda se ha desplazado al DAM Fase Norte Etapa 1, y se tiene planificado llenar esta instalación antes del cambio a la deposición la mezcla de relaves.

Por otro lado, en la I MEIA se aprobó la modificación de la Planta de Procesamiento La Quinua, la cual incluyó una nueva línea para el procesamiento de minerales lixiviados, el cual generará relave de lixiviación con cianuro<sup>1</sup>, el cual sería depositado en el DAM Fases Sur y Norte Etapa 2. Cabe señalar que este relave es el resultante de reprocesamiento de los subproductos de los nuevos procesos POX CCD y del circuito de la autoclave para la recuperación de oro y plata, que será enviado al circuito de procesamiento de oro CCD existente en la planta Gold Mill.

## 5 DISEÑO PROPUESTO

Durante la etapa de construcción de la ampliación del DAM sur se requiere contar con un área de almacenamiento temporal “stock pile” del material a ser utilizado en la construcción del recrecimiento del dique, esta área se ubicará dentro de la pila de lixiviación La Quinua etapas 1@7 al lado oeste del DAM Sur. En esta área se descargará material de acuerdo a los requerimientos técnicos requeridos para ampliación del dique.

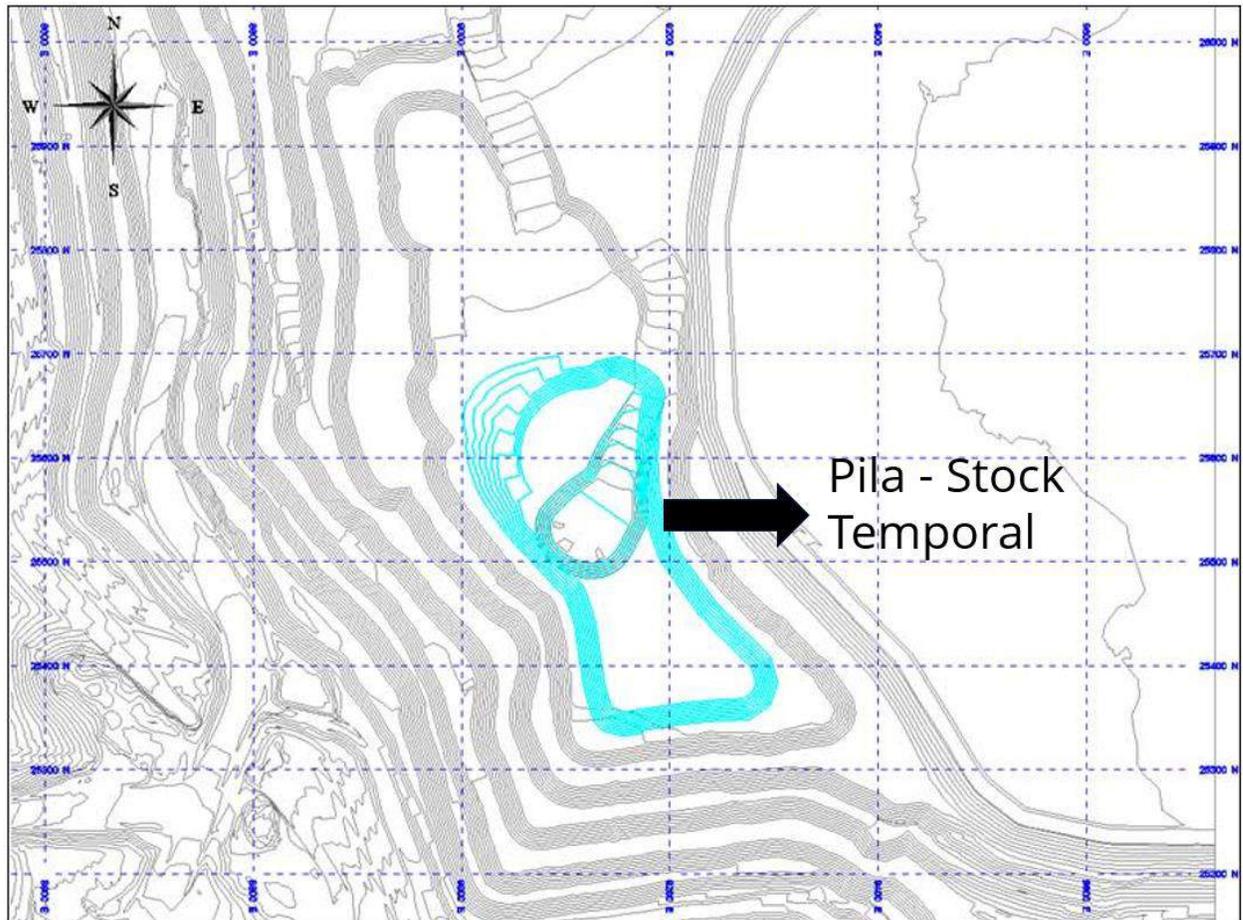


Fig 1 - Configuración de Pila temporal para construcción – descarga celeste.

- Ubicación: sector oeste del pad La Quinua etapas 1 al 7, shape celeste.
- Capacidad: 1.1 Mtn.
- Altura: 15m
- Ángulo de reposo de 35° conservando el overall del talud de la pila de lixiviación.

La pila temporal será dinámica, recibirá el material proveniente de las áreas de canteras consideradas: Pila de Lixiviación La Quinoa etapas 1 al 7 y La Quinoa etapa 8, Tajo Quecher y Tajo Yanacocha.

Los volúmenes totales requeridos en Kilo-toneladas para la construcción del recrecimiento se muestran en la tabla 2.

Fuente	Destino	Total K-ton	2022	2023	2024
<b>Carga</b>	<b>Descarga</b>	<b>5,305</b>		<b>446</b>	<b>4,859</b>
La Quinoa 1-7 / La Quinoa 8	TSF LQS Expansion-embankment	<b>596</b>			596
Excavación vaso sector oeste DAM Sur	Plataforma de Lixiviación La Quinoa 8	<b>605</b>			605
Tajo Quecher / Tajo Yanacocha	Ampliación dique DAM Sur	<b>3,518</b>		446	3,071
Tajo Quecher / Tajo Yanacocha	Contrafuerte DAM Sur	<b>587</b>			587

Tabla 2 - Volúmenes de Material construcción dique DAM Sur

## 6 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción comprende la preparación y habilitación del área para el desarrollo del componente auxiliar propuesto en el presente estudio según se requiera. Esta etapa de preparación y habilitación de áreas se prevé para finales del año 2022 y comienzo del año 2023 y las actividades asociadas a esta etapa se desarrollarán previo al inicio del transporte del material para la construcción de la ampliación del DAM Sur.

Se debe tener en consideración que el presente componente auxiliar – Pila temporal se requiere como parte de la estrategia de construcción del componente principal DAM Sur que se encuentra aprobado en su respectivo instrumento de gestión ambiental (IGA).

En cuanto a la maquinaria y equipos para la etapa de construcción se requerirán principalmente para las actividades de movimiento de tierras, actividades de transporte, para el control de polvo. El transporte de personal y maquinaria se realizará por los accesos actualmente utilizados en las operaciones de la Unidad Minera Yanacocha.

La demanda de agua para la etapa de construcción corresponde a agua potable para consumo del personal, riego y agua para el control de polvo, la cual no implica un volumen adicional de agua, la misma que será cubierta por el uso de agua aprobado.

El área será un área dinámica y la descarga de material en la misma se realizará conforme se requiera material para la construcción de la ampliación del dique. Las fuentes que alimentarán de material al área serán las plataformas de lixiviación La Quinoa, Tajo Quecher y Tajo Yanacocha. La confirmación de los porcentajes provenientes de cada fuente se definirán durante la ingeniería de detalle en base a las características geomecánicas – geotécnicas del material.

Las rutas de acarreo de material desde los tajos Quecher Main y tajo Yanacocha se muestran en la figura 2.

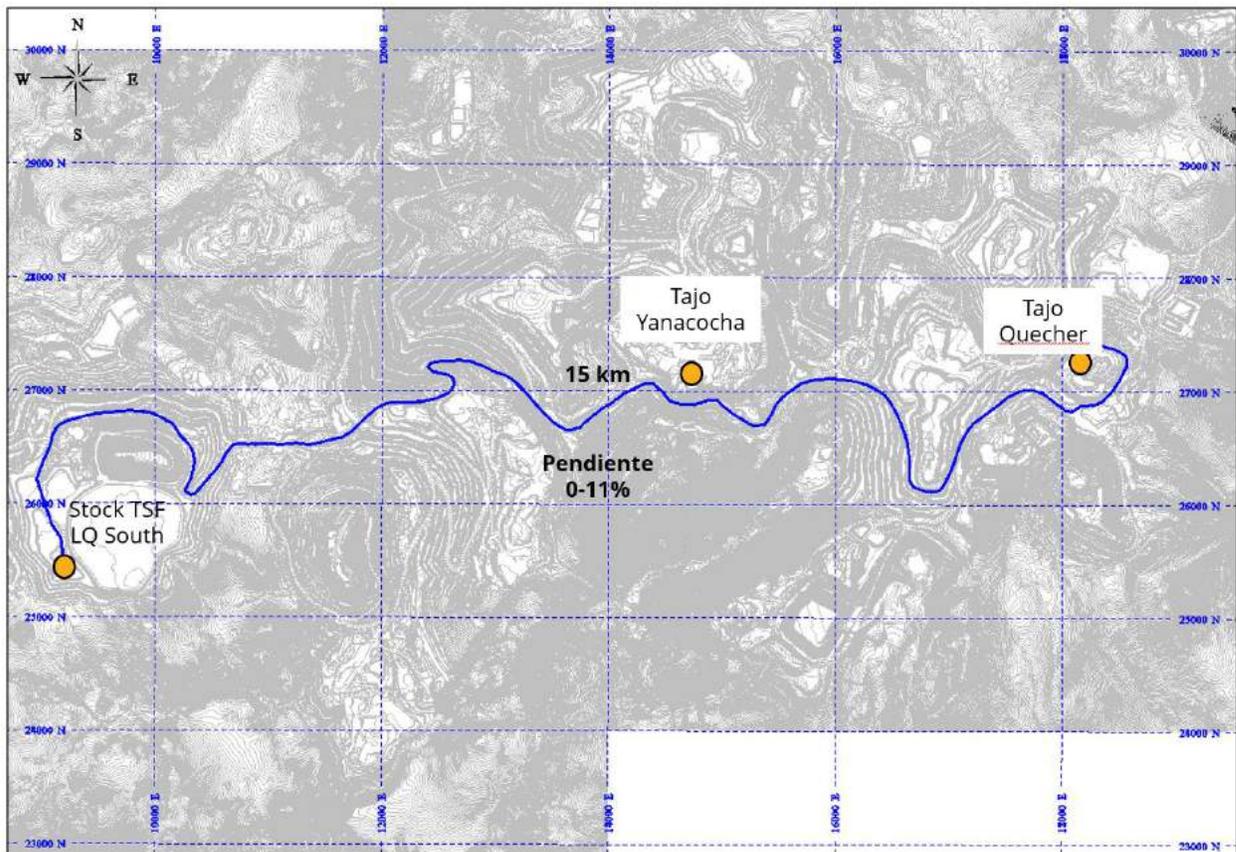


Figura 2 - Rutas de acarreo al Stock temporal de construcción - DAM Sur

## 7 EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA REQUERIDA

En cuanto a la maquinaria y equipos para la etapa de construcción se requerirán principalmente para las actividades de construcción y operación, actividades de transporte, para el control de polvo. Estos equipos ya han están incluidos dentro de lo declarado en la I y II MEIA aprobadas.

## 8 MANO DE OBRA

La mano de obra requerida en la etapa de construcción y operación del área temporal de almacenamiento de material será aproximadamente de 10 personas, el cual se cubrirá con la fuerza laboral existente en la operación, los cuales trabajarán de lunes a sábado en una jornada de 40 horas a la semana.

## 9 DEMANDA DE AGUA

La demanda de agua para la etapa de construcción corresponde a agua potable para consumo del personal y agua para el control de polvo.

Se ha estimado que el consumo de agua potable será de 4 lt/persona por día, equivalente a 2,4 m<sup>3</sup>/mes (aproximadamente 10 m<sup>3</sup> en total). La provisión de agua en esta etapa se realizará mediante bidones de agua.

Para las actividades de construcción y control de polvo se ha estimado una demanda de 75 m<sup>3</sup>/d, la misma que será cubierta por el uso de agua aprobado.

## 10 CRONOGRAMA

El cronograma detallado de la etapa de construcción y operación se detalla a continuación:

Actividad	Etapa	2022				2023				2024			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Pila Temporal - Construcción	Construcción												
Construcción Dique	Construcción												