

Informe de Limpieza de Derrames de Pulpa en Molienda y Flotación y Retiro de Relave Acumulado en Losa

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. Sector Planta de Flotación y Molinos 1 y 2	3
2.1 Limpieza Sector Planta de Flotación y Molinos 1 y 2.....	4
3. Sector Losa de Acopio de Relaves	6
3.1 Limpieza Sector Losa de Acopio de Relaves	7
4. Conclusiones.....	11
5. Listado de Apéndices.....	12

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 19 de julio de 2016, ocurrió un derrame de pulpa en el sector de molinos y flotación, debido a una sobrecarga del circuito de molienda y clasificación durante el proceso de marcha blanca y calibración de los nuevos hidrociclones de mayor tamaño instalados recientemente. Por su parte, producto de las intensas lluvias del día 13 de julio de 2016, se produjeron fallas en los equipos utilizados para la disposición de relaves en el depósito de relaves filtrados, motivo por el cual se acopiaron relaves ocupando un área anexa a la losa de acopio temporal.

Con fecha 17 de julio de 2019, la SMA inició el procedimiento sancionatorio Rol D-066-2019 contra Compañía Contractual Minera HMC Gold. En la formulación de cargos, se incluyeron los siguientes hechos infraccionales:

1. Acopio de derrames fuera del área de contención.
2. Almacenamiento de relaves filtrados en plataforma de acopio superando la capacidad máxima, sin muros de contención ni losa de hormigón.

Para hacer frente a los cargos señalados, con fecha 19 de julio del año 2016, se realizaron las labores de limpieza de suelo de la Faena Tambo de Oro, específicamente en los sectores de Planta de Flotación y Molinos 1 y 2, y del sector de Acopio de Relave filtrado. La limpieza de suelo en los sectores de Flotación y Molinos 1 y 2 fue realizada por personal interno de HCM Gold SCM, mientras que el retiro de Relave filtrado, acumulado en la losa de contención, fue realizado por la empresa Branda, encargada del carguío y transporte de relave filtrado hacia el depósito, con contrato vigente con HMC Gold. Para cada caso, se logró remover el 100% del material, según se expondrá en el cuerpo del presente Informe.

2. Sector Planta de Flotación y Molinos 1 y 2

El día 19 de julio del año 2016, a las 13:00 horas, se iniciaron las labores de limpieza en el sector de la Planta de Flotación y Molinos 1 y 2. Al respecto, cabe tener en consideración que los derrames se produjeron producto de rebalses en los hidrociclones del proceso, que alimentan la planta de flotación. Dichos rebalses se generaron por acordonamientos en las instalaciones señaladas, causados por la acumulación de material de mayor granulometría que obstruye el funcionamiento del sistema. La superficie afectada por los derrames de pulpa correspondió a 13,2 m² para el área de flotación, y 9,0 m² para el área de molinos.

Tabla 1: Superficie Afectada Sector Planta de Flotación y Molinos

Área	Superficie Afectada, m ²	Volumen, m ³	Densidad Aparente, t/m ³	Peso, ton húmedas
Flotación	13,2	2,6	1,7	4,5
Molienda	9,0	1,8	1,7	3,0

Fuente: Elaboración Propia

2.1 Limpieza Sector Planta de Flotación y Molinos 1 y 2

Mediante traspaleo manual de la carga sobre tambores de 200 litros (efectuado por trabajadores de la Compañía con apoyo de personal de aseo de la empresa PMC Constructora Pedro Martínez), se procedió a coleccionar el material que posteriormente, con apoyo de camión pluma, se transportó al stock pile donde fue descargado para su recirculación al proceso de molienda. Se removieron 2,6 m³ de pulpa desde el área de flotación y 1,8 m³ de material desde los molinos 1 y 2. Para ello, se retiró una capa de 20 cms, con lo que se logró limpiar el 100% del área afectada.

Asimismo, cabe tener presente que sólo respecto al área de molinos existen caminos asociados, los que también fueron considerados durante las actividades de limpieza. A continuación, se presentan fotografías ilustran el antes y el después del área afectada



Foto 1: Sector acceso Planta de Flotación antes de la limpieza



Foto 2: Sector acceso Planta de Flotación después de la limpieza



Foto 3: Sector adyacente contención secundaria del Molino 2



Foto 4: Sector adyacente contención secundaria del Molino 2 después de limpieza



Foto 5: Sector adyacente a contención secundaria del Molino 1



Foto 6: Sector adyacente contención secundaria del Molino 1 después de la limpieza

	
<p>Foto 7: Sector adyacente contención área Flotación</p>	<p>Foto 8: Sector adyacente contención área Flotación después de limpieza</p>

3. Sector Losa de Acopio de Relaves

Por su parte, en la mañana del día 18 de julio de 2016, las operaciones del Depósito de Relaves (Esparcido con Motoniveladora y Compactación con Rodillo) fueron suspendidas debido a la baja eficiencia de la Motoniveladora para el correcto esparcido de relave filtrado, lo que tuvo su origen en la mayor humectación del piso debido a las intensas lluvias del día 13 de julio. Al respecto, es necesario tener presente que dichas actividades fueron suspendidas para dar cumplimiento a lo indicado en el Considerando 4.5 letra e) de la RCA N°82/2017, que establece que *“en el depósito, se esparcirá el material en capas horizontales que no excederán los 30 cm de espesor suelto. El material será compactado de manera de lograr una densidad seca mínima de 95% de la densidad máxima compactada seca del ensayo Proctor Modificado”*.

Producto de lo anterior, surgió la necesidad de suspender las operaciones de carguío y transporte de relave hacia el depósito, pues no existían las condiciones idóneas para depositar material bajo las circunstancias descritas.

Frente a esta situación, personal administrativo de la empresa Branda, gestionó de manera urgente el reemplazo de la Motoniveladora por un Bulldozer Caterpillar D6, el cual quedó operativo el día 19 de julio en la mañana, momento en el cual se reiniciaron las operaciones en el depósito de relaves y en la concentradora con el carguío y transporte de relave. En **Apéndice 1** del presente informe, se acompaña factura que da cuenta del arriendo del equipo.

3.1 Limpieza Sector Losa de Acopio de Relaves

La superficie basal de la pila de relave filtrado acumulado fue de aproximadamente 132 m², respecto de las cuales una fracción de 66 m² se apoyaron en suelo natural, a un costado de la losa de contención. En base a la contingencia mencionada en el punto anterior, se acumularon un total de 570 toneladas de relave (junto con la producción del día), equivalentes a 308 m³, las que fueron totalmente retiradas, para lo cual se extrajo una capa de 20 cms desde las superficies afectadas. Posteriormente, se retiró dicho material a través del carguío y transporte a través de camión tolva para su disposición en el Depósito de Relaves, detalle que se adjunta en **Apéndice 2** del presente informe. En las tablas 2, 3, 4 y 5, se aprecian los movimientos de cargas realizados durante los días 18, 19 y 20 de julio de 2016.

Tabla 2: Balance de Materiales Losa de Relave

	18-07-2016		19-07-2016		20-07-2016	
	TA	TB	TA	TB	TA	TB
Beneficio Planta, tms	318	318	172	280	144	311
Ciclos Filtración Relave	27	31	19	20	16	24
Relave Filtrado, tmh	339	389	238	251	201	301
Vueltas Camión	10	-	36	-	11	11
Relave Transportado, tmh	218	-	784	-	251	251
Inventario Inicial Losa, tmh	60	181	570	24	275	224
Inventario Final Losa, tmh	181	570	24	275	224	274
Inventario Final Losa, tms	151	477	20	230	188	229
Inventario Final Losa, m3	98	308	13	149	121	148

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Balance de Relave 18 de julio de 2016

BALANCE LOSA RELAVE		18-jul																																			
		Turno A																Turno B																			
		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	TA	TB	Total									
Nivel Inicial Tk, %		40%	38%	35%	32%	29%	31%	44%	41%	38%	35%	32%	34%	46%	38%	35%	32%	29%	26%	38%	35%	32%	29%	26%	23%												
Nivel Final Tk, %		38%	35%	32%	29%	31%	44%	41%	38%	35%	32%	34%	46%	38%	35%	32%	29%	26%	38%	35%	32%	29%	26%	23%	35%												
Inv Inicial Rel Tk, tms		75	79	73	67	61	65	90	84	78	71	65	69	95	78	72	65	59	53	78	72	66	59	53	47												
Inv Final Rel Tk, tms		79	73	67	61	65	90	84	78	71	65	69	95	78	72	65	59	53	78	72	66	59	53	47	72												
Beneficio Mol 1, tms		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14												
Beneficio Mol 2, tms		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13												
Beneficio, tms		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	318	318	637									
Relave Producido, tms		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	303	303	606									
Cidos Filtrado		2	3	3	3	2	0	3	3	3	3	2	0	4	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	27	31	58									
Relave Filtrado, tmh		25	38	38	38	25	-	38	38	38	38	25	-	50	38	38	38	38	-	38	38	38	38	38	-	339	389	727									
Losa																																					
Inv Inicial, tmh		60	85	123	160	198	223	223	195	168	140	156	181	181	231	269	306	344	382	382	419	457	494	532	570												
Inv Final, tmh		85	123	160	198	223	223	195	168	140	156	181	181	231	269	306	344	382	382	419	457	494	532	570	570												
Viajes Camión		0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	-	10									
Relave Trans, tmh		-	-	-	-	-	-	65	65	65	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218	-	218									
Inv Final Losa, m3		46	66	87	107	121	121	106	91	76	84	98	98	125	145	166	186	206	206	227	247	267	288	308	308												

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Balance de Relave 19 de julio de 2016

BALANCE LOSA RELAVE		19-jul																															
		Turno A														Turno B																	
Surge		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	TA	TB	Total					
Nivel Inicial Tk, %		51%	56%	62%	57%	45%	32%	39%	27%	21%	16%	10%	10%	11%	10%	10%	2%	0%	12%	17%	15%	14%	6%	5%	3%	8%							
Nivel Final Tk, %		56%	62%	57%	45%	32%	39%	27%	21%	16%	10%	10%	11%	10%	10%	2%	0%	12%	17%	15%	14%	6%	5%	3%	8%	19%							
Inv Inicial Rel Tk, tms		96	109	123	112	88	64	77	54	42	31	19	20	22	22	19	3	1	23	33	30	27	12	9	6	16							
Inv Final Rel Tk, tms		109	123	112	88	64	77	54	42	31	19	20	22	22	19	3	1	23	33	30	27	12	9	6	16	38							
Beneficio Mol 1, tms		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14							
Beneficio Mol 2, tms		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
Beneficio, tms		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	172	280	452				
Relave Producido, tms		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	164	268	432				
Ciclos Filtrado		0	0	2	3	3	0	3	2	2	2	1	1	2	2	3	2	0	1	2	2	3	2	2	1	0	19	20	39				
Relave Filtrado, tmh		-	-	25	38	38	-	38	25	25	25	13	13	25	38	25	-	13	25	25	38	25	25	13	-	238	251	489					
Losa																																	
Inv Inicial, tmh		570	570	483	421	371	322	235	272	210	148	86	12	24	49	87	112	112	124	150	175	212	237	262	275								
Inv Final, tmh		570	483	421	371	322	235	272	210	148	86	12	24	49	87	112	112	124	150	175	212	237	262	275	275								
Viajes Camión		0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	-	36					
Relave Trans, tmh		-	87	87	87	87	87	-	87	87	87	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	784	-	784					
Inv Final Losa, m3		308	261	227	201	174	127	147	114	80	47	6	13	27	47	61	61	67	81	94	115	128	142	149	149								

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Balance de Relave 20 de julio de 2016

BALANCE LOSA RELAVE		20-jul																															
		Turno A												Turno B																			
		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	TA	TB	Total					
Nivel Inicial Tk, %	66%	62%	55%	47%	40%	39%	45%	45%	37%	30%	22%	22%	28%	35%	28%	28%	21%	35%	35%	28%	28%	21%	20%	20%									
Nivel Final Tk, %	62%	55%	47%	40%	39%	45%	45%	37%	30%	22%	22%	28%	35%	28%	28%	21%	35%	35%	28%	28%	21%	20%	20%	27%									
Inv Inicial Rel Tk, tms	113	112	98	85	71	70	81	80	67	53	40	39	50	63	50	50	37	62	62	50	49	37	37	36									
Inv Final Rel Tk, tms	112	98	85	71	70	81	80	67	53	40	39	50	63	50	50	37	62	62	50	49	37	37	36	49									
Beneficio Mol 1, tms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14									
Beneficio Mol 2, tms	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12									
Beneficio, tms	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	144	311	455						
Relave Producido, tms	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	138	300	438						
Ciclos Filtrado	1	2	2	2	1	0	1	2	2	2	1	0	1	3	2	3	0	2	3	2	3	2	2	1	16	24	40						
Relave Filtrado, tmh	13	25	25	25	13	-	13	25	25	25	13	-	13	38	25	38	-	25	38	25	38	25	25	13	201	301	502						
Losa																																	
Inv Inicial, tmh	275	265	267	223	157	124	124	136	162	187	212	224	224	237	274	254	200	131	111	148	173	211	236	261									
Inv Final, tmh	265	267	223	157	124	124	136	162	187	212	224	224	237	274	254	200	131	111	148	173	211	236	261	274									
Viajes Camión	1	1	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	2	0	0	0	0	0	0	11	11	22						
Relave Trans, tmh	23	23	69	91	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	91	69	46	-	-	-	-	-	-	251	251	503						
Inv Final Losa, m3	143	144	121	85	67	67	74	87	101	114	121	121	128	148	137	108	71	60	80	94	114	128	141	148									

Fuente: Elaboración Propia

Las hojas de balance muestran que, después de suspendidas las operaciones en el depósito de relaves el día 18 de julio, la Motoniveladora funcionó solo 2 horas (como consecuencia de la operación deficiente producto de las lluvias). En tales circunstancias, se realizó una última vuelta del camión tolva a las 17:00 horas. A partir de ese momento la losa comenzó a acumular relave hasta alcanzar, a las 20:00 horas, un total de 570 toneladas húmedas, a causa de que la planta concentradora operó a plena capacidad.

Al día siguiente, 19 de julio, a partir de las 9:00 horas, después de quedar operativo el Bulldozer en el depósito, que operaría solo en turno A, se reinició la operación de carguío y transporte de relave desde la planta, contabilizándose 36 vueltas de camiones, desde las 9:00 AM hasta las 18:00 PM, y transportándose un total de 784 toneladas húmedas. Este aumento de flujo se realizó con dos camiones (HXXS-19 y HTBZ-39) que operaron solo en turno A, pudiendo controlar la losa a las 13:00 PM y finalizando el turno con 149 m³ a las 20:00 PM.

Finalmente, el día 20 de julio, se normalizaron completamente las operaciones del depósito de relaves, pudiendo mantener la losa controlada bajo los 150 m³, a través de la operación continua de camiones en ambos turnos.

La superficie basal de la pila de relave filtrado acumulado fue de aproximadamente 132 m², respecto de las cuales una fracción de 66 m² se apoyaron en suelo natural, a un costado de la losa de contención. La superficie de suelo, adyacente a la losa de relave, que pudo haberse contaminado, fue levantada con apoyo de retroexcavadora y minicargador, ambos de la empresa Branda, descargada sobre losa de relaves, para posteriormente ser cargada sobre camión tolva para disposición final en el depósito de relaves.

A continuación, se presenta un registro fotográfico del antes y el después de reiniciadas las operaciones de carguío y transporte del relave filtrado al depósito, y que da cuenta de la limpieza del área en cuestión.





Foto 11: Sector planta de espesamiento y filtrado de relaves antes de la limpieza



Foto 12: Sector planta de espesamiento y filtrado de relaves antes de la limpieza



Foto 13: Sector losa de relaves con acumulación de relave filtrado antes del reinicio de las operaciones de carguío y transporte



Foto 14: Sector losa de relaves después del retiro de relave en operación normal de carguío y transporte

	
<p>Foto 15: Sector berma de camino de servicio a un costado del acopio de relaves filtrados, que conduce al depósito de relaves, antes de la limpieza</p>	<p>Foto 16: Sector berma de camino de servicio a un costado del acopio de relaves filtrados, que conduce al depósito de relaves, después de la limpieza</p>

4. Conclusiones

Respecto a los derrames de pulpa en los sectores de flotación y molinos 1 y 2:

- Los derrames de pulpa se produjeron como consecuencia del rebalse generado por el acordonamiento de los hidrociclones.
- Los derrames de pulpa fueron limpiados completamente, retirándose el 100% del material en cada uno de los sectores involucrados.

Respecto a la losa de acopio de relaves filtrados:

- El día 18 de julio de 2016, se produjeron desperfectos en la Motoniveladora utilizada para esparcir el relave dentro del depósito, producto de lluvias en el sector. Dicha circunstancia impedía disponer el relave en los términos establecidos en el Considerando 4.5 letra e) de la RCA N°82/2017.
- Con motivo de lo anterior, no fue posible continuar con el traslado de relaves desde la losa de acopio, sobrepasándose temporalmente la capacidad autorizada para dicha obra.
- Una vez solucionada la situación previamente descrita, se normalizó el transporte de relaves desde la losa de acopio al depósito.
- Se efectuó la limpieza total del área de la losa de acopio de relaves filtrados y del camino de servicio que conduce hasta el depósito de relave.

5. Listado de Apéndices

A. Apéndice 1: Factura N°410 emitida por Movimiento de Tierras Portilla Limitada, que da cuenta del arriendo Bulldozer Caterpillar D6.

B. Apéndice 2: Reportes de Transporte de Relaves y del Cargador Frontal:

- Vale N°51387, de fecha 18 de julio de 2016, que da cuenta de la realización de 5 viajes de transporte de relaves al depósito.
- Vale N°51388, de fecha 18 de julio de 2016, que da cuenta de la realización de transporte de relaves al depósito.
- Vale N°047886, de fecha 19 de julio de 2016, que da cuenta de la realización de 17 viajes de transporte de relaves al depósito.
- Vale N°51393, de fecha 19 de julio de 2016, que da cuenta de la realización de 19 viajes de transporte de relaves al depósito.
- Vale N°51391, de fecha 19 de julio de 2016, que da cuenta del carguío de relave al depósito.
- Vale N°052367, de fecha 19 de julio de 2016, que da cuenta del carguío de relave al depósito.



Mauricio Corvalán Alfaro
Superintendente de Planta
RUT. 10.981.513-6