

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA**

**MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL**

**CATEGORIA II**

***PROYECTO***

**“DESARROLLO CAÑAZAS - TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**LOCALIZACIÓN**

**CORREGIMIENTO DE CAÑAZAS, DISTRITO DE  
CAÑAZAS, PROVINCIA DE VERAGUAS.**

**PROMOTOR:  
VERA GOLD CORPORATION**

**Octubre - 2022**

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

	<b>INDICE</b>	<b>Pag.</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>II.</b>	<b>RESPUESTA A LA ACLARATORIA DE INFORMACIÓN</b>	4
<b>1.</b>	Respuesta a pregunta 1 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	4
<b>2</b>	Respuesta a pregunta 2 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	6
<b>3.</b>	Respuesta a pregunta 3 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	13
<b>4.</b>	Respuesta a pregunta 4 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	20
<b>5.</b>	Respuesta a pregunta 5 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	28
<b>6.</b>	Respuesta a pregunta 6 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	28
<b>7.</b>	Respuesta a pregunta 7 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	36
<b>8.</b>	Respuesta a pregunta 8 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	36
<b>9.</b>	Respuesta a pregunta 9 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	37
<b>10.</b>	Respuesta a pregunta 10 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	37
<b>11.</b>	Respuesta a pregunta 11 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	38
<b>12.</b>	Respuesta a pregunta 12 (Solicitante - Dirección de evaluación de impacto ambiental).	39
<b>13.</b>	Respuesta a pregunta 13 (Solicitante – Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales - Nota No. 103-DEPROCA-2022).	39

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

---

<b>14.</b>	Respuesta a pregunta 14 (Solicitante – Ministerio de comercio e Industrias - Nota DNRM-UA-039-2022).	42
<b>15.</b>	Respuesta a pregunta 15 (memorando DSH 738-2022 Dirección de seguridad hídrica).	63
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b>	64- 290

## I. INTRODUCCIÓN:

El presente informe responde a las aclaraciones de información solicitada formalmente por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente, en su nota DEIA-DEEIA-AC-0132-2609-2022, del 26 de septiembre de 2022 y notificada formalmente al señor Antonio Bonilla el día 28 de septiembre de 2022, representante legal de la empresa promotora, **Vera Gold Corporation**.

El objetivo principal de la solicitud de Modificación al Estudio de Impacto Ambiental “Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio” aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-349-2011, del 25 de abril de 2011, es según lo descrito en la página 4 del documento de modificación “poder procesar el material apilado que se encuentra, dentro de las instalaciones pertenecientes a la antigua Mina Santa Rosa...”. Además, en página 5 de documento de modificación mencionado anteriormente, se establece que “**LA MODIFICACIÓN** comprende cambios en las técnicas de beneficio para la separación de mineral metálico en el material apilado en las antiguas canchas de lixiviación y la estrategia general de manejo de residuos, presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado para el proyecto en mención”.

En la página 6, de la modificación presentada se menciona:” La modificación sometida a consideración del Ministerio de Ambiente, se complementa con nuevas tecnologías al proceso de producción o beneficio aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental Desarrollo Cañazas – Transporte y Beneficio. Mejoras aplicadas en el sistema de trituración, molienda, el concentrado de flotación que representa el 4% de alimentación a la planta, el cual se tratará con cianuro en circuito cerrado, en instalaciones cerradas, con las respectivas tinas de contención de seguridad, según los requerimientos internacionales de seguridad, tal como se procederá en todos los procesos en donde se manejen fluidos, instalación para el manejo de pasta, sin contaminación del aire suelo, aguas superficiales y subterráneas en

áreas cercanas al proyecto y sin necesidad ni uso de tinajas de relaves para llegar a la producción de metal Doré y su comercialización a través de la Planta ADR (Adsorción, Desorción y Recuperación), electro obtención.”

En las mismas páginas 5 y 6 de la modificación se menciona que:

“Al final con esta modificación y combinándola con el proceso establecido en el proceso aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio, obtendremos un proceso más amigable con el ambiente reduciendo la huella ambiental.”

En resumen, la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental Aprobado, se traduce en un mejoramiento técnico para el procesamiento de minerales, con más eficiencia y control sobre las operaciones.

## **II. RESPUESTA A LA AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN:**

Conforme a su solicitud de aclaraciones y preguntas, nuestras aclaraciones y respuestas

### **1. Aportamos de acuerdo a su solicitud los siguientes documentos:**

- 1.a** Documentos notariados de la autorización para uso de las fincas No. 1316, N21583, No. 17625, No. 14529, No. 18657, No. 20836, cuyo dueño es CCB TRUST CORP. y finca No. 993 propiedad de DESARROLLO CAÑAZAS, S.A., firmadas por los representantes legales de dichas empresas, copias de cédula. ( **Ver Anexo 1a** ).

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

<b>FINCA No.</b>	<b>COD UBICACIÓN</b>	<b>PROPIETARIOS</b>	<b>SUPERFICIE TOTAL DE LA FINCA</b>	<b>SUPERFICIE A UTILIZAR PARA EL PROYECTO Desarrollo Cañazas “Transporte y Beneficio”.</b>
13868	9201	CCB TRUST CORP.	37 ha 9997 m <sup>2</sup> 51 dm <sup>2</sup>	14 ha 2025 m <sup>2</sup> 62 dm <sup>2</sup>
14529	9201	CCB TRUST CORP.	70 ha 7643 m <sup>2</sup>	70 ha 7643 m <sup>2</sup>
1316	9201	CCB TRUST CORP.	12 ha 751 m <sup>2</sup> 25 dm <sup>2</sup>	4 ha 5131 m <sup>2</sup> 27 dm <sup>2</sup>
18657	9201	CCB TRUST CORP.	17 ha 7506 m <sup>2</sup> 37 dm <sup>2</sup>	6 ha 6015 m <sup>2</sup> 91 dm <sup>2</sup>
17625	9201	CCB TRUST CORP.	1262 m <sup>2</sup> 27 dm <sup>2</sup>	471 m <sup>2</sup> 78 dm <sup>2</sup>
21583	9201	CCB TRUST CORP.	6287 m <sup>2</sup> 95 dm <sup>2</sup>	2350 m <sup>2</sup> 15 dm <sup>2</sup>
20836	9201	CCB TRUST CORP.	523 m <sup>2</sup> 46 dm <sup>2</sup>	523 m <sup>2</sup> 46 dm <sup>2</sup>
993	9201	DESARROLLO CAÑAZAS S.A.	45 ha 2538 m <sup>2</sup> 81 dm <sup>2</sup>	45 ha 2538 m <sup>2</sup> 81 dm <sup>2</sup>
			<b>TOTAL</b>	<b>141 ha 6700m<sup>2</sup> 00 dm<sup>2</sup></b>

1.b. Presentamos certificación del Registro Público de las Sociedades dueñas de las fincas, CCB Trust Corp. y Desarrollo Cañazas, S.A. a utilizar para el desarrollo del proyecto. **(Ver Anexo 1b).**

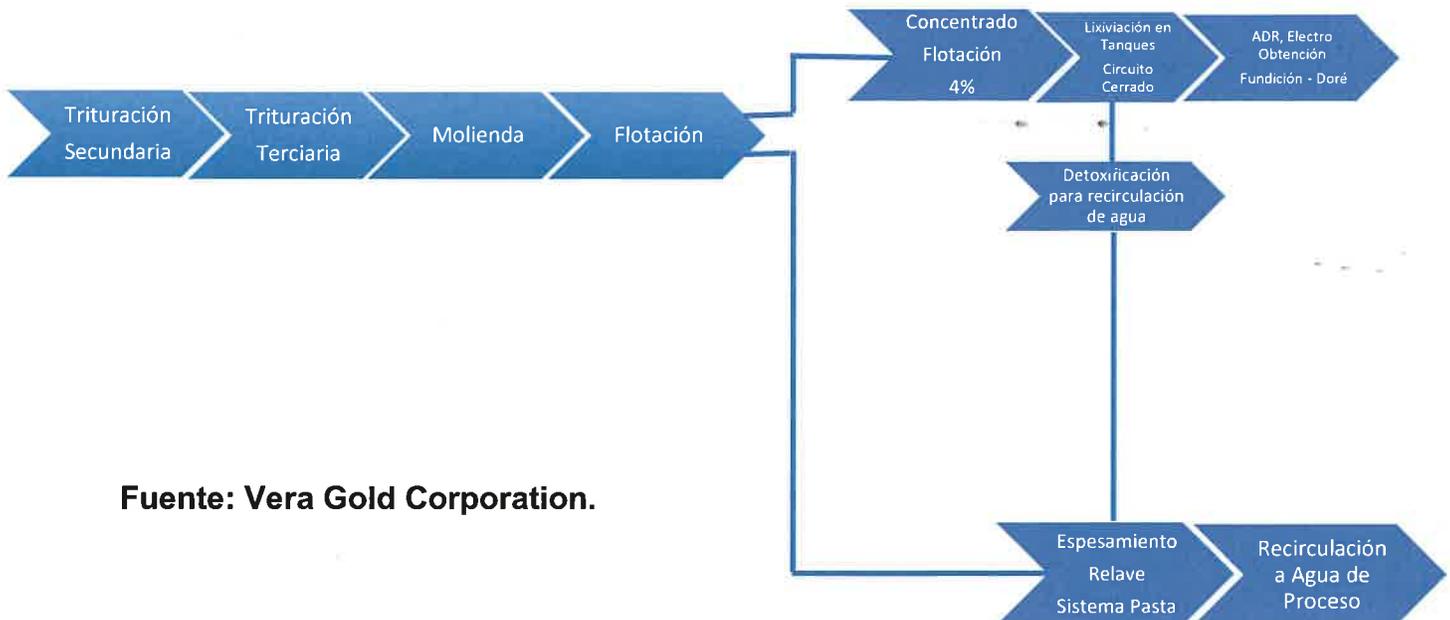
**2. Conforme a lo solicitado aportamos lo siguiente:**

2.a. Diagrama de flujo Modificado (Figura 2) de la modificación incluyendo más detalles. La electro obtención de metales y la Planta ADR y sus detalles fueron aprobados en el Estudio de Impacto Ambiental “Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio”. **(Ver Anexo 2a)**

**Figura 1: Diagrama de Flujo Original presentado en EsIA aprobado**



**Figura 2: Diagrama de Flujo Modificado; sin necesidad de uso ni construcción de tinajas de relaves.**



**Fuente: Vera Gold Corporation.**

En estos diagramas de flujo o de proceso estamos realizando comparaciones entre lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental Desarrollo Cañazas – Transporte y Beneficio y la Modificación solicitada al Ministerio de Ambiente, en donde los dos procesos se complementan disminuyendo los riesgos, incluyendo mejoras tecnológicas como la obtención del concentrado de flotación que representa el 4% de alimentación a la planta, el cual se tratará con cianuro en circuito cerrado, en instalaciones cerradas, con las respectivas tinas de contención de seguridad, según los requerimientos internacionales de seguridad, tal como se procederá en todos los procesos en donde se manejen fluidos, instalación para el manejo de pasta, sin contaminación del aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas en áreas cercanas al proyecto y sin necesidad ni uso de tinas de relaves, para llegar a la producción de metal Doré y su comercialización a través de la Planta ADR (Adsorción, Desorción y Recuperación), electro obtención.

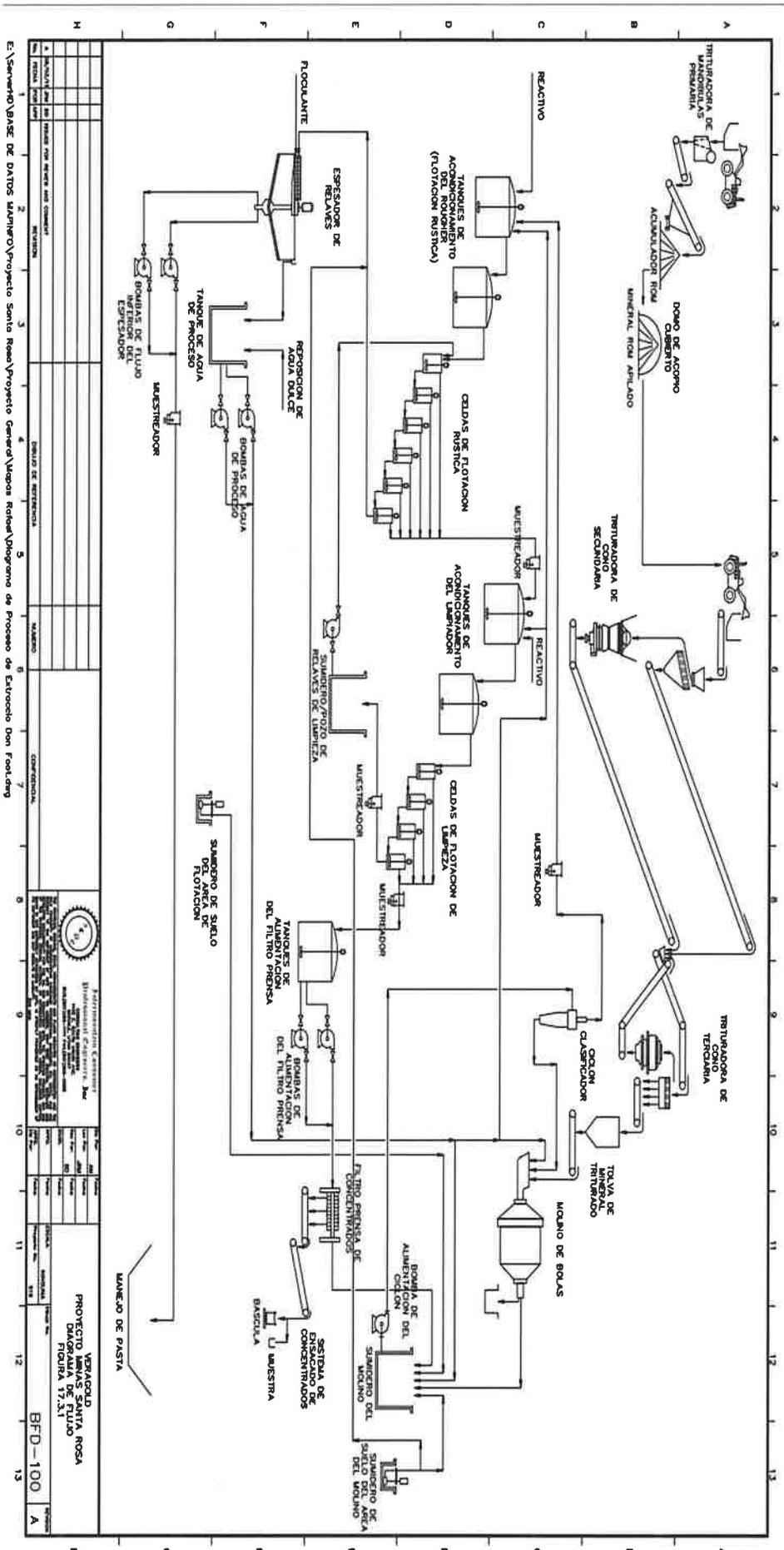
El tratamiento de los relaves tradicionales mediante un sistema de Manejo de Pasta, recirculación de los líquidos obtenidos en el espesador de relaves, como lo generado en el sistema de Manejo de pasta. Todos estos líquidos serán recirculados al tanque de agua del proceso.

Todas las operaciones de la planta serán controladas con un sistema de control experto automatizado para brindar eficiencia en todas las operaciones.

La ampliación de esta información se encuentra en el punto 3.1.1.5 de la Modificación presentada al Ministerio de Ambiente, en donde se explican con detalles las fases del proceso de producción modificado desde la página 11 hasta la página 25.

Además, el punto 3.2 de la Modificación páginas 27- 166, explica en el cuadro de Modificación versus el Estudio de Impacto Ambiental Transporte y Beneficio Aprobado, “que aquellos puntos que no se incluyen en este documento se debe a que no se modificarán, es decir, quedan igual a lo descrito en EsIA aprobado”.

Figura 5: Diagrama de Flujo Modificado Pág. 18, ELSA Transporte y Beneficio;



Fuente: Vera Gold Corporation.

<i>Process Water Tank</i>	Tanque de Agua de Proceso
<i>ROM Stockpile</i>	Acumulador ROM
<i>Sampler</i>	Muestreador
<i>Thickener UnderFlow Pumps</i>	Bombas de flujo inferior del espesador
<i>Stockpiled ROM Ore</i>	Mineral ROM apilado
<i>Cleaner Flotation Cells</i>	Celdas de flotación de limpieza
<i>Reagents</i>	Reactivos
<i>Cleaner Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del limpiador
<i>Process Water Pumps</i>	Bombas de agua de proceso
<i>Secondary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono secundaria
<i>Classifying Cyclone</i>	Ciclón clasificador
<i>Filter Press Feed Tanks</i>	Tanques de alimentación del filtro prensa
<i>Tertiary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono terciaria
<i>Crushed Ore Bin</i>	Tolva de mineral triturado
<i>Flotation Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del Área de Flotación
<i>Rougher Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del Rougher (Flotación Rústica)
<i>Ball Mill</i>	Molino de Bolas
<i>Cyclone Feed Pump</i>	Bomba de alimentación del ciclón
<i>Filter Press Feed Pumps</i>	Bombas de alimentación del filtro prensa
<i>Concentrate Bagging System</i>	Sistema de ensacado de concentrados
<i>Mill Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del área del molino
<i>Concentrate Filter Press</i>	Filtro prensa de concentrados
<i>Scale</i>	Báscula
<i>Grinding Mill Sump</i>	Sumidero del molino

Fin de la Traducción

Panamá, 5 de octubre de 2022

Ciudad de Panamá, Republica de Panamá

Ministerio de Ambiente

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

**Nota DEIA-DEEIA-AC-0132-2609-2022**

**Modificación del EIA Categoría II, "Desarrollo Cañazas – Transporte Y Beneficio"**

**Representante Legal: Veragold Corporation**

**Traducción de inglés a español de:**

- Punto 3.1.1.2: Diagrama de Flujo Modificado (Figura 2), adjunto.
- Anexo 6, adjunto.
- Términos técnicos de Diagrama de Flujo.

Por esta vía, yo, Francisco Bonilla, con cédula 8-824-1397, certifico que la traducción de los puntos mencionados anteriormente son su verdadera y correcta traducción al español, al máximo alcance de mi habilidades y conocimientos.

**Francisco Bonilla**

**Traductor Publico Autorizado**

**No. 7472 de 23 diciembre de 2019**

**Republica de Panamá**

**Francisco A. Bonilla**  
Traductor Público Autorizado  
Inglés-Español , Español-Inglés  
No.7472 de 23 de Diciembre 2019  
República de Panamá



**Traducción de términos Técnicos en Diagrama de Flujo Modificado**

<i>Primary Jaw Crusher</i>	Trituradora de mandíbulas primaria
<i>Tailings Thickener</i>	Espesador de relaves
<i>Fresh Water Make-up</i>	Reposición de agua dulce
<i>Covered Stockpile Dome</i>	Domo de acopio cubierto
Flocculant	Floculante

## Introducción

Laboratorios McClelland de Reno, Nevada (E.E.U.U.) nuestro consultor metalúrgico, e ICPE de Salt Lake City, Utah (E.E.U.U.), nuestra empresa de ingeniería, encargaron el trabajo de pasta en Pocock Industrial. Este trabajo se completó para Veragold Corporation y se utilizará en el diseño.

Nuestro consultor proporcionó el muestreo directamente a Pocock Industrial, de modo que la cadena de mando nunca pasó por Veragold Corporation, lo que garantiza que los resultados fueran precisos.

Nuestro director de Minería es el Ingeniero Donald Foot, quien obtuvo los resultados satisfactorios de Pocock.

El Sr. Foot tiene un título de Bachiller en Ingeniería Metalúrgica y una Maestría en Administración de Ingeniería de la Universidad de Utah. Fue designado como Fideicomisario por el Gobernador de la Administración de Tierras Fiduciarias Institucionales y Escolares del Estado de Utah y también se desempeña como presidente del Comité Asesor del Departamento de Metalurgia de la Universidad de Utah y en la Junta Directiva del Crimson Club de la Universidad de Utah.

El Sr. Foot fue consultor senior de McClelland Laboratories; presidente de Amnor Energy; presidente y director ejecutivo de Palladon Ventures y Palladon Iron Corporation, una corporación minera canadiense que cotiza en bolsa; presidente de KnowledgeScape Systems y director mundial de minerales para EIMCO/Baker Process; presidente y director de operaciones de Pyramid Resources; Gerente de la División de Productos de Control International; y supervisor de investigación y metalúrgico de procesamiento de minerales para la Oficina de Minas de EE. UU.

En sus más de 40 años en la industria de procesamiento de minerales, es autor de más de 100 publicaciones/presentaciones técnicas y posee 9 patentes en investigación de procesamiento de minerales, diseño de equipos y sistemas de control expertos. Ha estado involucrado en la instalación y puesta en marcha de sistemas de control de minerales. plantas de procesamiento en todo el mundo y es responsable de todas las operaciones de Veragold.

Panamá, 5 de octubre de 2022

Ciudad de Panamá, República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

**Nota DEIA-DEEIA-AC-0132-2609-2022**

**Modificación del EIA Categoría II, “Desarrollo Cañazas – Transporte Y Beneficio”**

**Representante Legal: Veragold Corporation**

Traducción de inglés a español de:

- Reporte de Reología de Pocock Industrial Inc, adjunto.



**POCOCK INDUSTRIAL**

[www.pocockindustrial.com](http://www.pocockindustrial.com)

Por esta vía, yo, Francisco Bonilla, con cédula 8-824-1397, certifico que la traducción de los puntos mencionados anteriormente son su verdadera y correcta traducción al español, al máximo alcance de mi habilidades y conocimientos.

**Francisco Bonilla**

**Traductor Publico Autorizado**

**No. 7472 de 23 diciembre de 2019**

**República de Panamá**

**Francisco A. Bonilla**  
Traductor Público Autorizado  
Inglés-Español, Español-Inglés  
No.7472 de 23 de Diciembre 2019  
República de Panamá

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

---

<i>Process Water Tank</i>	Tanque de Agua de Proceso
<i>ROM Stockpile</i>	Acumulador ROM
<i>Sampler</i>	Muestreador
<i>Thickener UnderFlow Pumps</i>	Bombas de flujo inferior del espesador
<i>Stockpiled ROM Ore</i>	Mineral ROM apilado
<i>Cleaner Flotation Cells</i>	Celdas de flotación de limpieza
<i>Reagents</i>	Reactivos
<i>Cleaner Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del limpiador
<i>Process Water Pumps</i>	Bombas de agua de proceso
<i>Secondary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono secundaria
<i>Classifying Cyclone</i>	Ciclón clasificador
<i>Filter Press Feed Tanks</i>	Tanques de alimentación del filtro prensa
<i>Tertiary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono terciaria
<i>Crushed Ore Bin</i>	Tolva de mineral triturado
<i>Flotation Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del Área de Flotación
<i>Rougher Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del Rougher (Flotación Rústica)
<i>Ball Mill</i>	Molino de Bolas
<i>Cyclone Feed Pump</i>	Bomba de alimentación del ciclón
<i>Filter Press Feed Pumps</i>	Bombas de alimentación del filtro prensa
<i>Concentrate Bagging System</i>	Sistema de ensacado de concentrados
<i>Mill Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del área del molino
<i>Concentrate Filter Press</i>	Filtro prensa de concentrados
<i>Scale</i>	Báscula
<i>Grinding Mill Sump</i>	Sumidero del molino

Fin de la Traducción

**3. De acuerdo a lo solicitado sobre las coordenadas de ubicación del proyecto y la reducción de la huella del proyecto exponemos lo siguiente:**

**3.a.** El Estudio de Impacto Ambiental “Desarrollo Cañazas -Transporte y Beneficio, y en la Modificación presentada establecen que el área donde se desarrolla el proyecto es de 141.67 hectáreas, según lo definido en la Concesión para minerales metálicos (Transporte y Beneficio), otorgada por la Dirección Nacional de Recursos Minerales, del Ministerio de Comercio e Industrias, RESOLUCION N°2008-106 de 22 de agosto de 2008, correspondiente a la Zona 1. **(Ver Anexo 3a).**

En el punto 5, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, del Estudio de Impacto Ambiental “ Desarrollo Cañazas Transporte y Beneficio”, Aprobado según Resolución DIEORA IA-349-2011, del 25 de abril de 2011, específicamente, referirse a los sub puntos 5.2.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, PÁGINAS 39 y 40: “ El área determinada para la Concesión de Transporte y Beneficio para minerales metálicos (oro y otros), se encuentra ubicado en el Corregimiento de Cañazas, Distrito de Cañazas, Provincia de Veraguas. Los terrenos en donde se solicita la concesión son propiedad de la empresa Desarrollo Gatún, S.A. y presenta una superficie de 141.67 Has”. Hoy en día los terrenos en donde se desarrollará el proyecto son propiedad de CCB Trust Corp. y Desarrollo Cañazas, S.A. Además, en la misma sección 5.2 del Estudio de Impacto Ambiental Aprobado se describe “La zona en concesión se encuentra dentro de las coordenadas geográficas del polígono en concesión que a continuación se presentan:

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

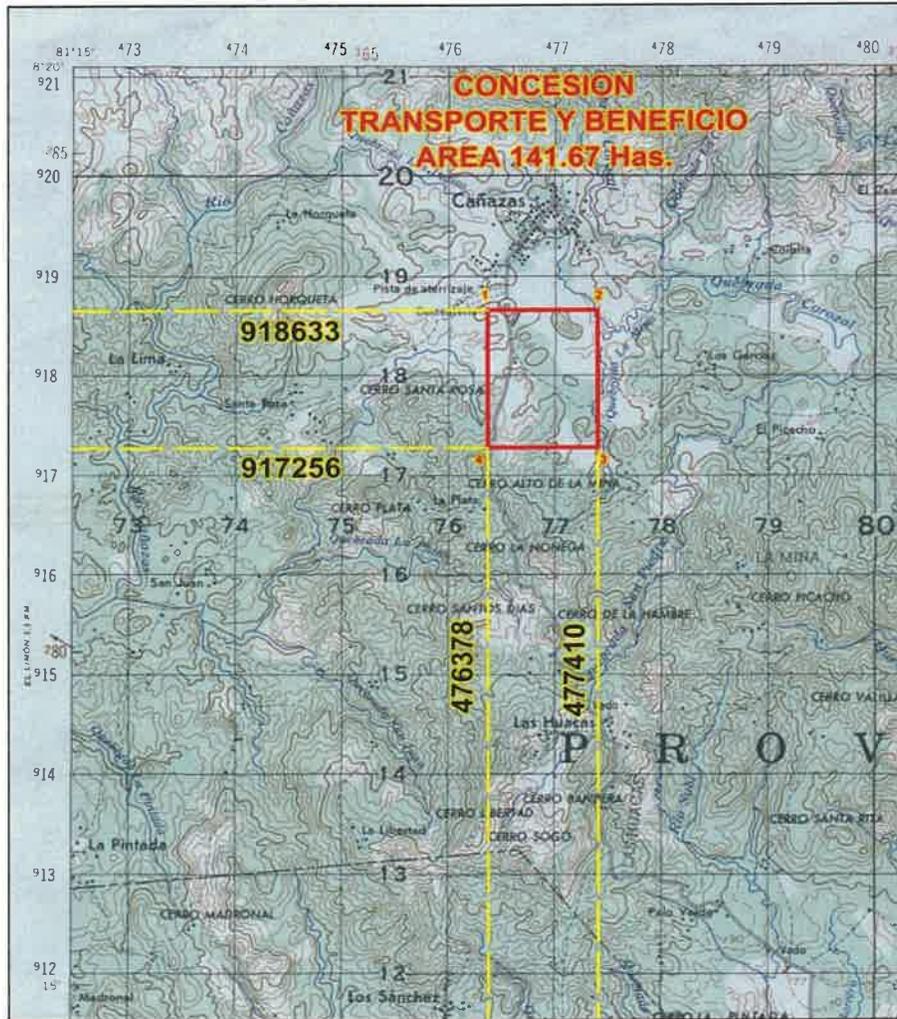
---

**Cuadro No. 2: Coordenadas de polígono en concesión Transporte y Beneficio.**

Puntos	Latitud Norte	Longitud Oeste	Rumbo	Distancia
1	08° 18' 34.71"	81° 12' 56.23"	ESTE	
				1,033.38m
2	08° 18' 34.71"	81° 12' 22.46"	SUR	
				1,370.99m
3	08° 17' 50.08"	81° 12' 22.46"	OESTE	
				1,033.38m
4	08° 17' 50.08"	81° 12' 56.23"	NORTE	
				1,370.99m

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

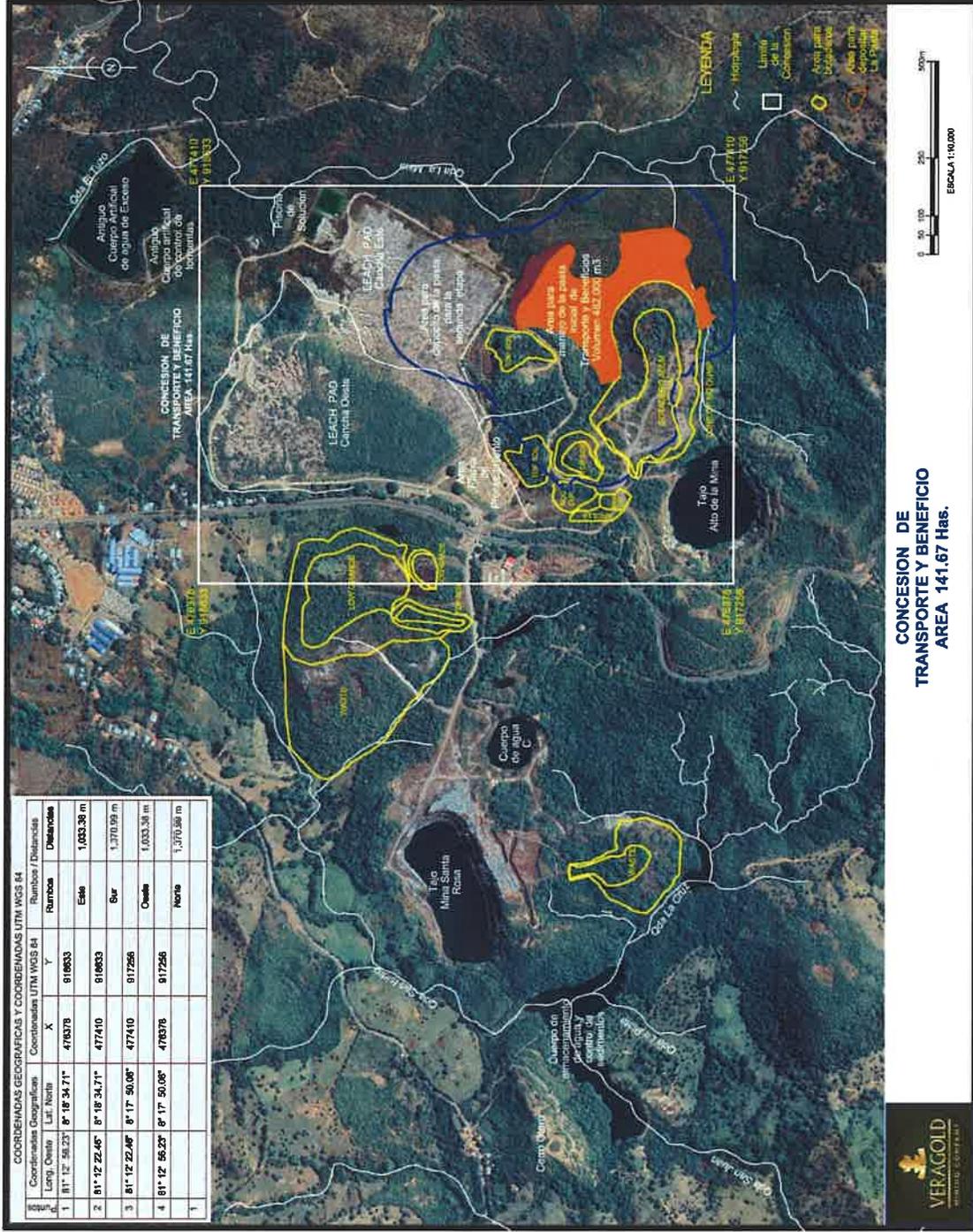
Punto 5.2.1 de EsIA aprobado; Plano ubicación geográfica, escala 1:50.000 y coordenadas UTM. (Ver anexo 3.a.1).



Fuente: EsIA Transporte y Beneficio Aprobado.

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

Figura 3.1 Ubicación Concesión de Transporte y Beneficio 141.67 has.



En el cuadro No. 2 y punto 5.2.1 plano de ubicación geográfica, del Estudio de Impacto Ambiental Aprobado Desarrollo Cañazas – Transporte y Beneficio, página 39, 40 y 41, se aportan las coordenadas de ubicación del polígono del proyecto correspondiente 141.67 Hectáreas. Referirse al punto 5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, PUNTO 5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES Y DISEÑO DE LAS OBRAS FÍSICAS QUE COMPONEN EL PROYECTO, específicamente al punto 5.3.1 correspondiente al Desglose de áreas, donde ratificamos el área correspondiente al área del proyecto y también corresponde al área de Concesión de Transporte y Beneficio de 141.67 hectáreas. (**Ver Anexo 3.a.2**).

En la página 6, del Estudio de Impacto Ambiental Aprobado “DESARROLLO CAÑAZAS – TRANSPORTE Y BENEFICIO”, se evidencia que la superficie de 790,000 metros cuadrados corresponde a 16 apilamientos de material mineral depositados en las Canchas Este y Oeste del antiguo Leach Pad de la antigua Mina Santa Rosa y no corresponde al área de 141.67 hectáreas solicitada en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, ni la Modificación.

Adicional a ello mostramos extracto de la resolución de aprobación donde se menciona el área de 790,000 m<sup>2</sup>, sin embargo, las coordenadas del área aprobada corresponden a las de 141.67 hectáreas.

RESUELVE:

**Artículo 1.** Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, para la ejecución del proyecto denominado **DESARROLLO CAÑAZAS - TRANSPORTE Y BENEFICIO**, con todas las medidas de prevención, mitigación, control y compensación, las cuales son de forzoso cumplimiento. El proyecto consiste en el procesamiento (trituración, lixiviación adsorción-desorción) de tres millones ciento sesenta mil metros cúbicos (3,160,000 m<sup>3</sup>), de material apilado, una cantidad de dieciséis (16) sitios, procedentes de la beta o yacimiento; para obtención de material metálico valioso (oro y plata). El Proyecto estará ubicado en un área de aproximadamente setecientos noventa mil metros cuadrados (790,000 m<sup>2</sup>), en la zona No. 1 de la Antigua Mina Santa Rosa, en el corregimiento y distrito de Cañazas, provincia de Veraguas, dentro de las coordenadas:



Puntos	L. Norte	L. Oeste
1	08° 18' 34.71"	81°12'56.23"
2	08° 18' 34.71"	81°12'22.46"
3	08° 17' 50.08"	81°12'22.46"
4	08° 17' 50.08"	81°12'56.23"

**Fuente: Resolución de aprobación EslA Transporte y Beneficio.**

En conclusión, el área del proyecto no fue sometida a modificación ya que nos apegamos a lo descrito en el Estudio de impacto ambiental aprobado.

- 3.b.** Cuando nos referimos a la reducción de la huella del proyecto “ en la solicitud de modificación no se trata de la reducción de la superficie, sino del impacto en proporción superficie vs proyecto, ya que se está reduciendo la huella ambiental a través de estrategias que ayuden a minimizar o eliminar posibles impactos, aplicando mejoras tecnológicas del proceso, como está establecido en la páginas 5,6,7: “ La modificación del Estudio de Impacto Ambiental “Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio presentado ante el Ministerio de Ambiente para lograr una mejora tecnológica buscando procesos más amigables con el ambiente, comprende cambios en las técnicas

de Beneficio para la separación del mineral metálico en el material apilado en las antiguas canchas de lixiviación y la estrategia general de manejo de residuos, presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado para el proyecto en mención” .

No hemos solicitado reducción del área del proyecto, nos mantenemos en el área establecida en el Contrato de Concesión No. 106 con la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias según Resolución N°2008-106 de 22 de agosto de 2008, correspondiente a la Zona 1.

La modificación del proyecto Transporte y Beneficio según se menciona en la página 6 del documento establece: “La modificación sometida a consideración del Ministerio de Ambiente, se complementa con nuevas tecnologías al proceso de producción o beneficio aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental Desarrollo Cañazas – Transporte y Beneficio. Mejoras aplicadas en el sistema de trituración, molienda, el concentrado de flotación que representa el 4% de alimentación a la planta, el cual se tratará con cianuro en circuito cerrado, en instalaciones cerradas, con las respectivas tinas de contención de seguridad, según los requerimientos internacionales de seguridad, tal como se procederá en todos los procesos en donde se manejen fluidos, instalación para el manejo de pasta, sin contaminación del aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas en áreas cercanas al proyecto y sin necesidad ni uso de tinas de relaves, para llegar a la producción de metal Doré y su comercialización a través de la Planta ADR (Adsorción, Desorción y Recuperación), electro obtención.

el concentrado de flotación que representa el 4% de alimentación a la planta, el cual se tratará con cianuro en circuito cerrado, en instalaciones cerradas, con las respectivas tinas de contención de

seguridad, según los requerimientos internacionales de seguridad, tal como se procederá en todos los procesos en donde se manejen fluidos, instalación para el manejo de pasta, sin contaminación del aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas en áreas cercanas al proyecto y sin necesidad ni uso de tinajas de relaves, para llegar a la producción de metal Doré y su comercialización a través de la Planta ADR (Adsorción, Desorción y Recuperación), electro obtención.

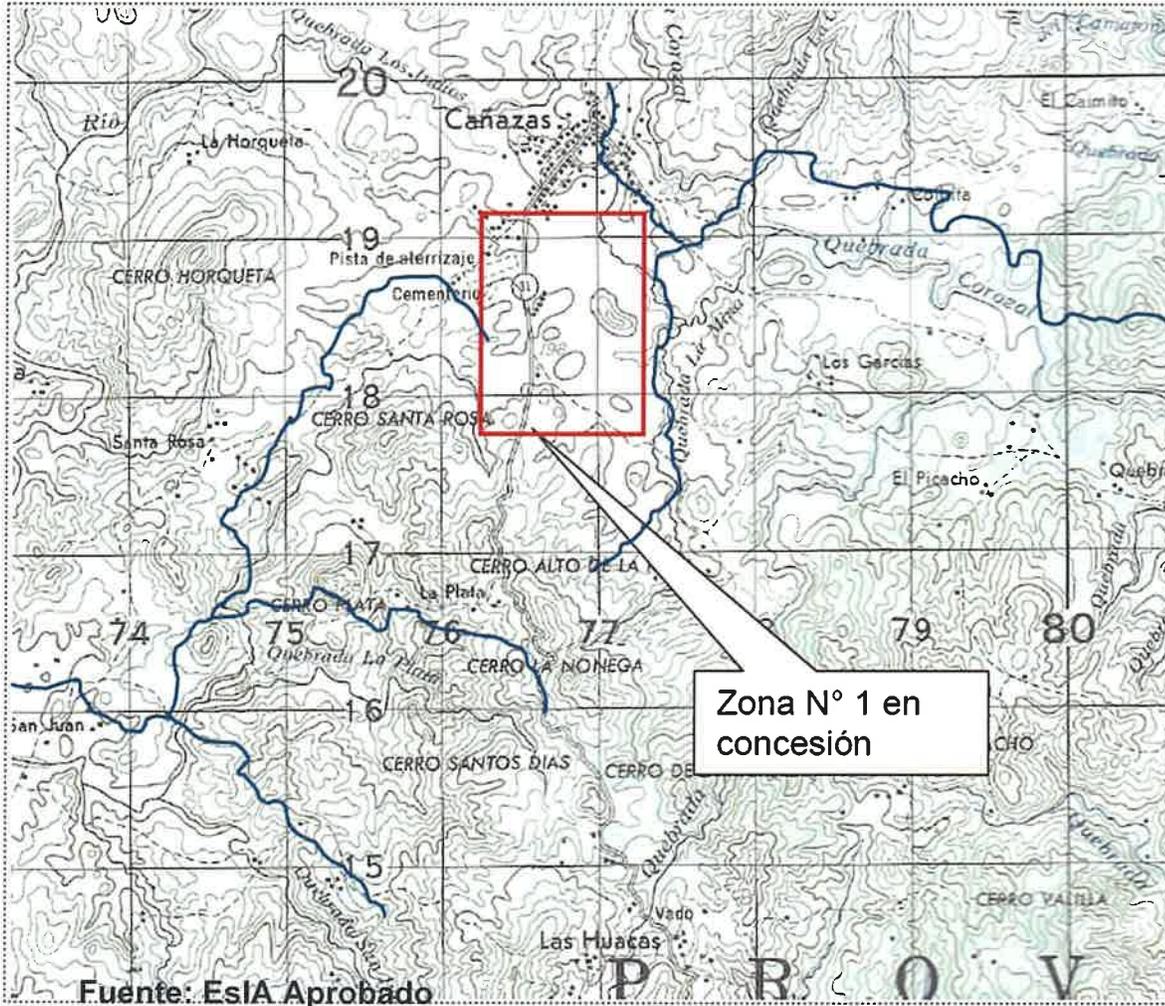
Al final con esta modificación y combinándola con el proceso establecido en el proceso aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio, obtendremos un proceso más amigable con el ambiente, reduciendo la huella ambiental del proyecto”.

#### **4. Procedemos a ampliar la información con respecto a la hidrología a los drenajes de la cuenca regional y los corredores de vida silvestre,**

- 4.a. Los drenajes naturales y los corredores de vida silvestre, en el Estudio de Impacto Ambiental Transporte y Beneficio, dentro de la sección de hidrología se establece que sólo se puede observar cercana al proyecto Transporte y Beneficio como recurso hídrico quebrada La mina. Con la modificación no se afectarán cursos de aguas, ni drenajes naturales, ya que dentro del área de desarrollo del proyecto, no se encuentran cursos de agua ni drenajes naturales, los drenajes a los cuales hace referencia el documento, son drenajes construidos por la antigua mina Santa Rosa, los cuales recolectan agua de escorrentía (solo mantiene agua en época o días de lluvia). Además, con respecto a los drenajes naturales y los corredores de vida silvestre, constituyen una parte ambiental importante del

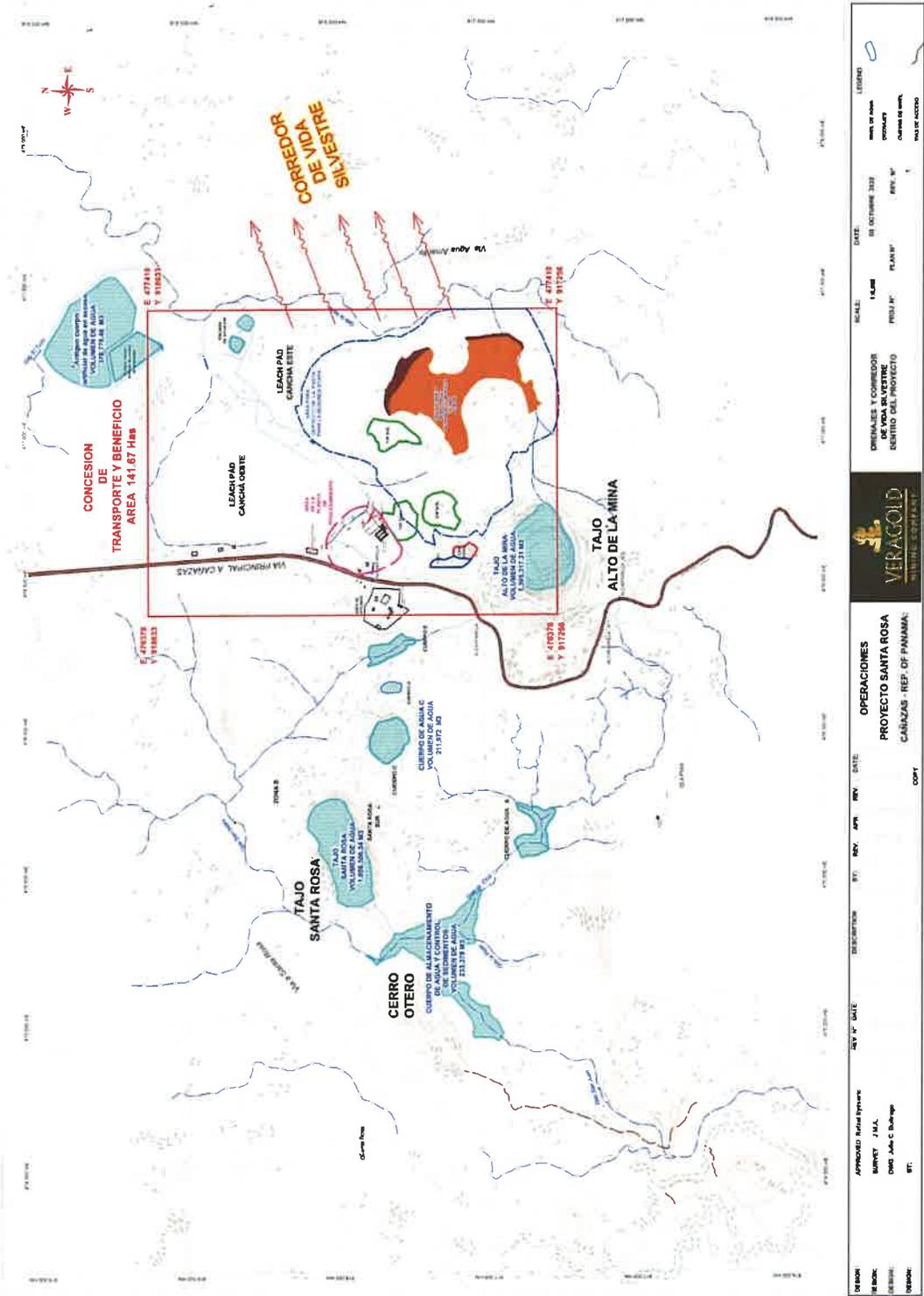
proyecto ya que estas aguas de escorrentía, son utilizadas por la fauna en general. ( Ver Anexo 4a )

Figura 4.1 de la página 92 del EsIA Aprobado



PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

Figura 4.2 Mapa de drenajes y los corredores de vida silvestres de la cuenca regional

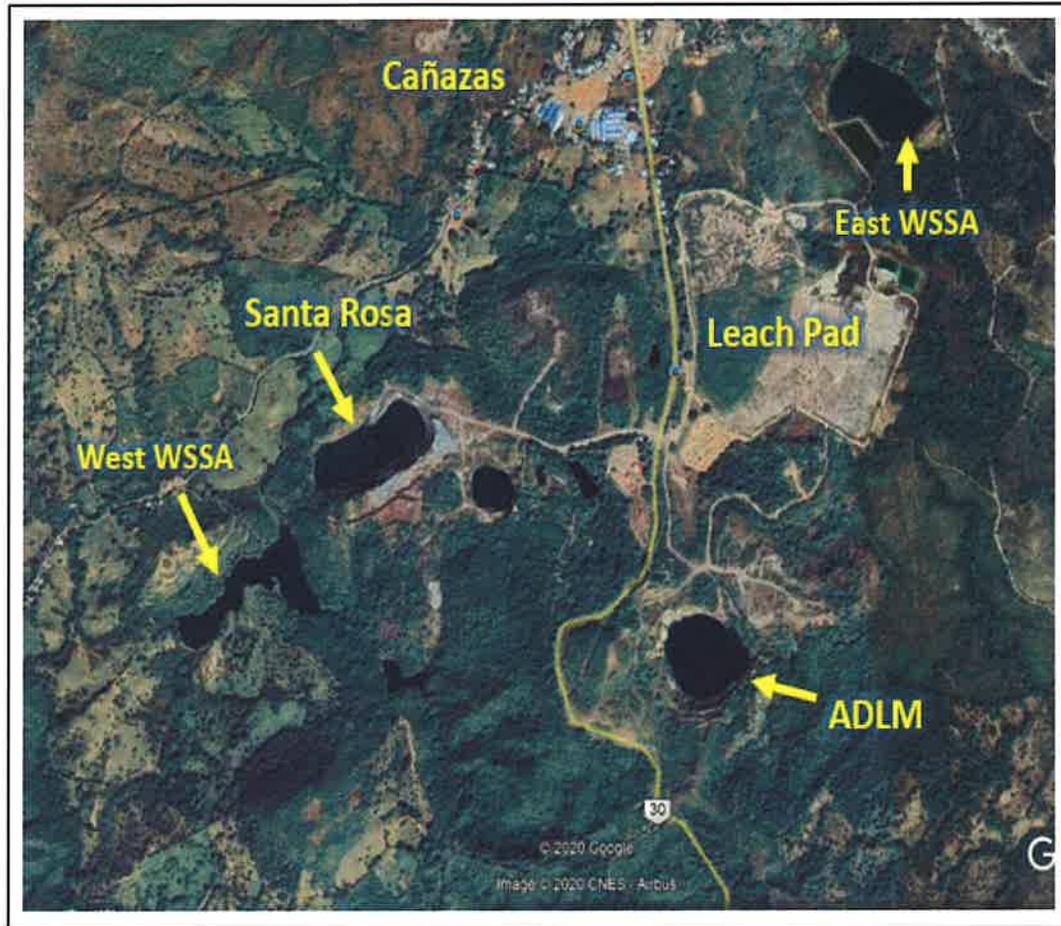


Fuente: Vera Gold Corporation

**4.b.** Dentro del área del proyecto, la página 96 de la modificación, se encuentran drenajes, algunos de los cuales fueron construidos por la antigua Mina Santa Rosa “para captación de la escorrentía superficial, de las áreas de almacenamiento de agua y sedimentos (WSSA) tal como existen actualmente. El área de almacenamiento de agua y sedimentos del oeste (WSSA oeste) es la antigua cuenca de control de sedimentos utilizada durante las antiguas operaciones de Greenstone. Esta zona es alimentada por las quebradas San Isidro, La Cruz, La Plata, con una descarga de la corriente del San Juan al Río Cañazas. Durante la temporada de lluvias, el nivel de aguas es típicamente de 233,379 metros cúbicos”.

Aportamos los drenajes y sus coordenadas de ubicación. Refiérase a cuerpos de agua disponibles para la operación del proyecto, páginas 181 a 183. **(Ver Anexo 4a y 4b).**

Figura 4.3 cuerpos de agua artificiales actuales en el área del proyecto



Impactos y medidas para drenajes artificiales o contruidos para captar agua de escorrentía.

<b>Impacto</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Pérdida de la estabilidad del suelo por erosión.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Crear barreras de contención y estabilización de suelo.</li><li>- Siembra de gramíneas de rápido crecimiento alrededor de los drenajes.</li><li>- Prohibido colocar suelo restante de los trabajos de construcción y operación cerca de los drenajes.</li><li>- Monitoreo físico de aguas de escorrentía de los drenajes.</li></ul>
Riesgo de la contaminación de las aguas de los drenajes con hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo adecuado de los aceites a utilizar en el proyecto.</li><li>- Mantenimiento de equipos rodantes de forma preventiva y fuera del área del proyecto.</li><li>- Los equipos rodantes y otros que utilicen hidrocarburos deberán mantener kit de control de derrame por fuga o ruptura de mangueras.</li><li>- Monitoreo físico químico de las aguas de escorrentía.</li></ul>

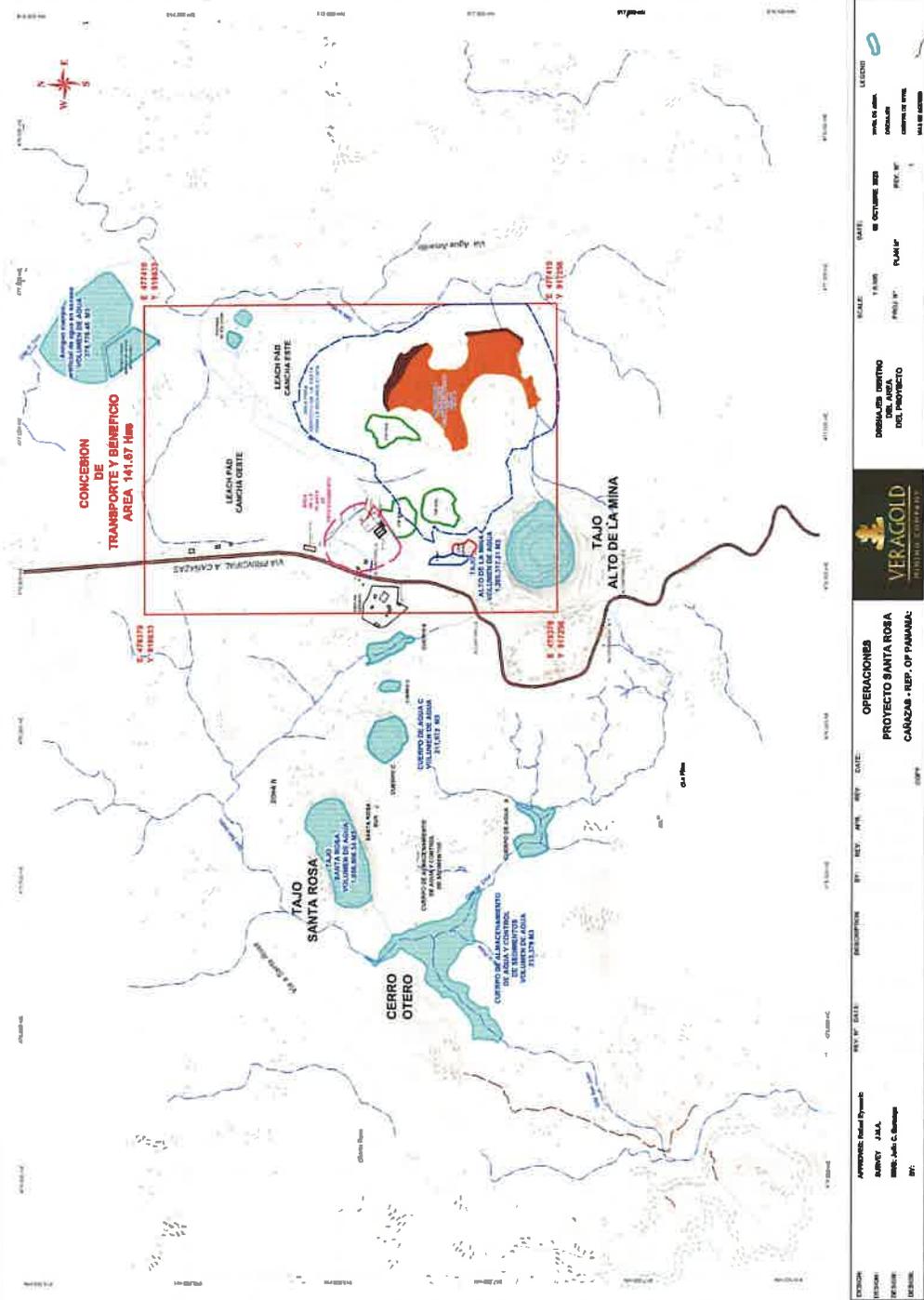
**Fuente: Equipo Consultor.**

Es importante mencionar que las medidas de mitigación aplicables para cada impacto presentadas en la página 128, cuadro N°6 de la

modificación también son aplicables de darse el caso en el área de los drenajes construidos.

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

Figura 4.3.: Drenajes del proyecto



Fuente: Vera Gold Corporation.

**5. Reportamos de acuerdo a lo solicitado lo siguiente:**

**5.a.** Las Coordenadas de los caminos de acceso y bancos, referirse a las figuras 6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4. El Diseño del sistema de pasta es para todo el proyecto incluyendo extracción. **(Ver Anexo 5).**

**6. Nos referimos a este punto con las siguientes respuestas:**

**6.a.** La operación del engrosamiento de pasta y el ciclo de secado en el clima de Panamá al cual se refiere su pregunta, será manejado de la siguiente forma:

Durante la puesta en marcha de la Fase I de la planta, se llevará a cabo un estudio de investigación sobre el secado para determinar el tamaño óptimo de las celdas y el espesor de deposición de la pasta. Estos resultados de campo servirán de base para la programación operativa de la instalación de gestión de la pasta en futuras iteraciones de planificación.

La sección 3.1.1.5.6 del documento de Modificación, páginas 19-24 explica que, en la operación de engrosamiento de la pasta, “los relaves se bombearán a una altura de 264 m a un tanque espesador de pasta ubicado en la esquina suroeste del manejo de pasta (Figura 6). Después del espesamiento un sistema portátil de tuberías dirigirá la pasta a celdas secuenciales como se muestra en la figura 6.1. Esta instalación se construirá en una serie de caminos de acceso, bancos y altura de bancos apilados y entrelazados como se ilustra en las figuras 6.2 y Figura 6.3”. El residuo del relave será tratado en un espesador de pasta (Figura 6.1), obteniendo un producto de aproximadamente 67% de sólidos y 33 % de líquidos, que será

depositado por gravedad en una serie de células externas A se completan de la A<sub>1</sub> a la A<sub>6</sub> antes que se comience a cargar las células B internas.

Para el caso del clima tropical de Panamá, la pasta se depositará en capas secuenciales con un espesor aproximadamente de 0.25 metros, Una vez que se completa la celda activa, las tuberías dirigirán la pasta a la celda siguiente mientras el agua de la celda anterior se evapora (Figura 6.1b). Esta secuencia se repite hasta que se completen las celdas A en el levantamiento activo. Luego la pasta se dirigirá a las celdas B internas. De acuerdo al diseño para el clima de Panamá se consideró un ciclo total de secado de un mes. Basado en la experiencia de Westech Technology en áreas asiáticas con climas semejantes a Panamá por su régimen e intensidad de lluvias, como es el caso asiático en donde se presentan regímenes monzónicos.

Las fases de la instalación de la gestión de la pasta se consideraron cuidadosamente para adaptar la secuencia de construcción y el tiempo a medida que se disponga de nueva información sobre los ciclos de secado de la pasta. **(Ver Anexo 6 Figuras Ampliadas 11 x 17).**

Figura 6: Diseño del Sistema de engrosamiento de Pasta

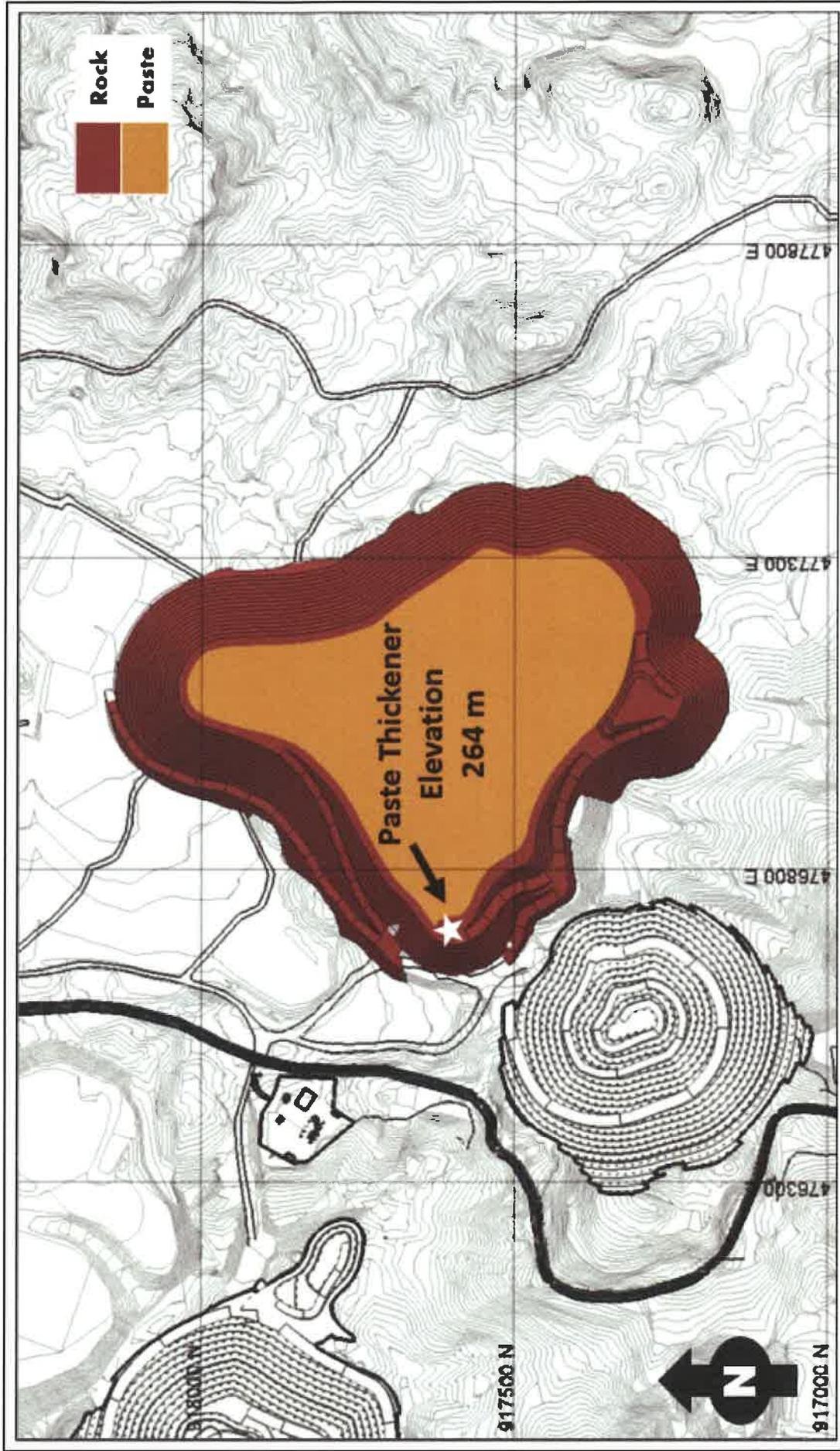


Figura 6.1.: Sistema gestión pasta con tuberías que dirigen el flujo a células secuenciales

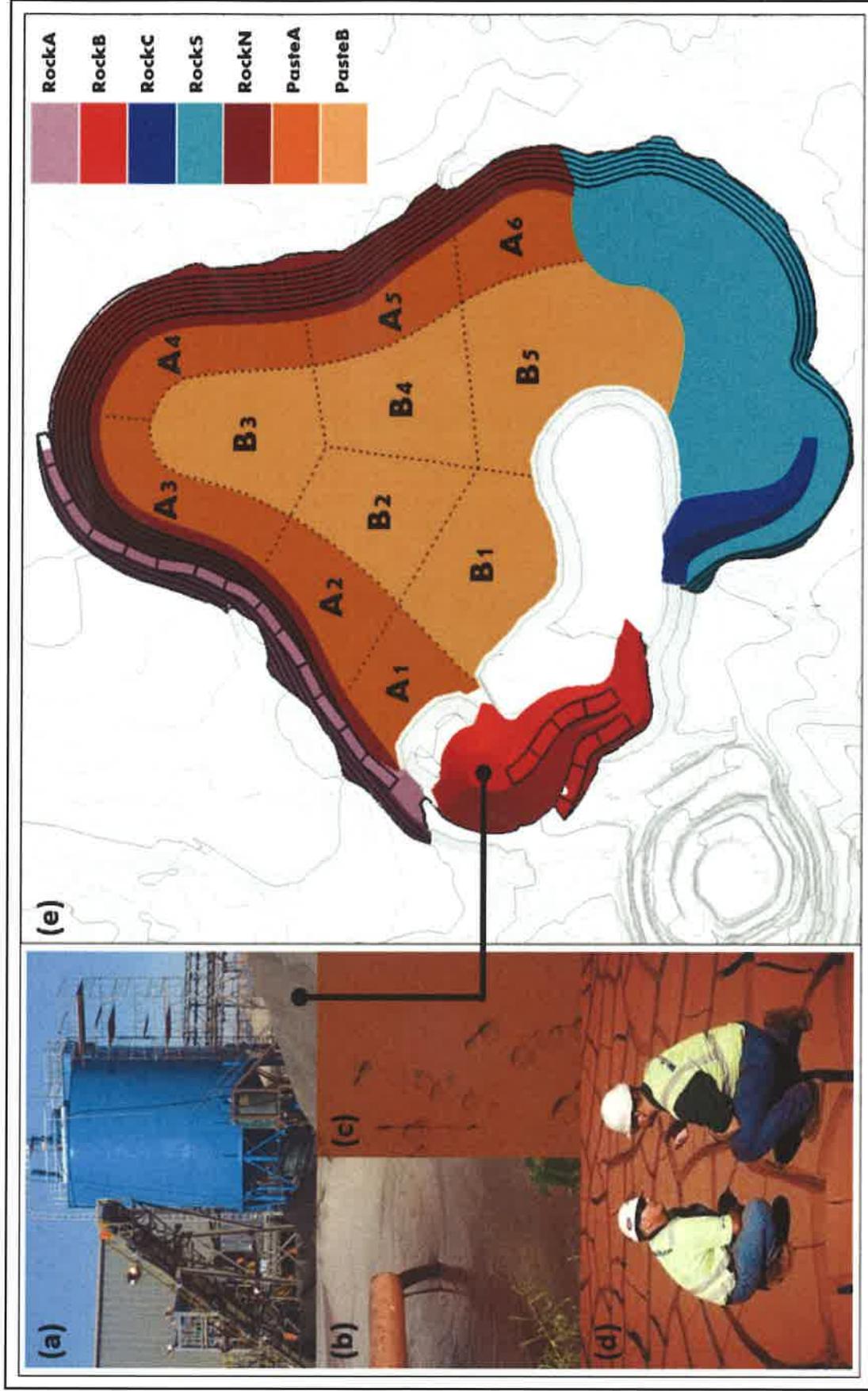
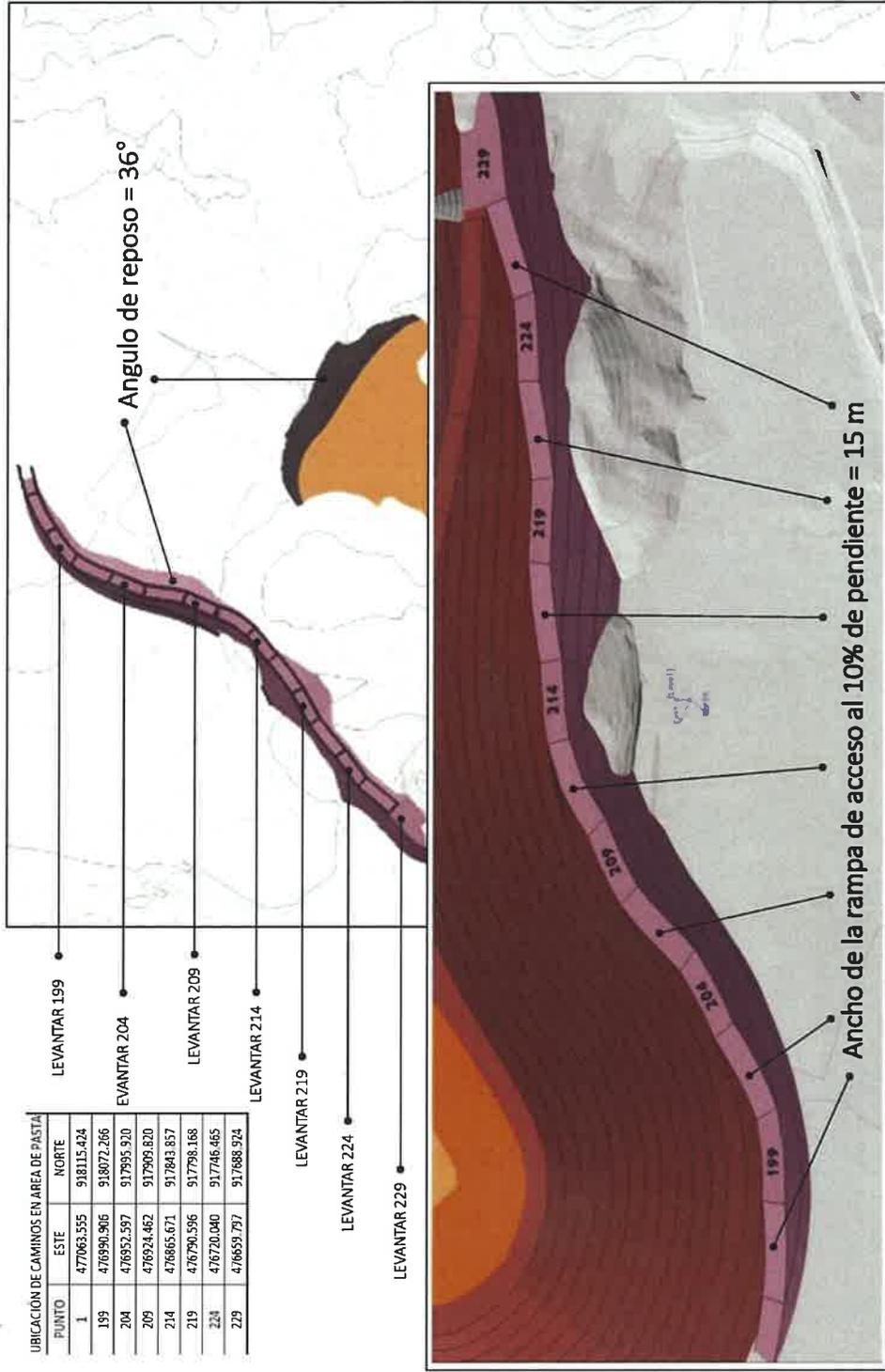


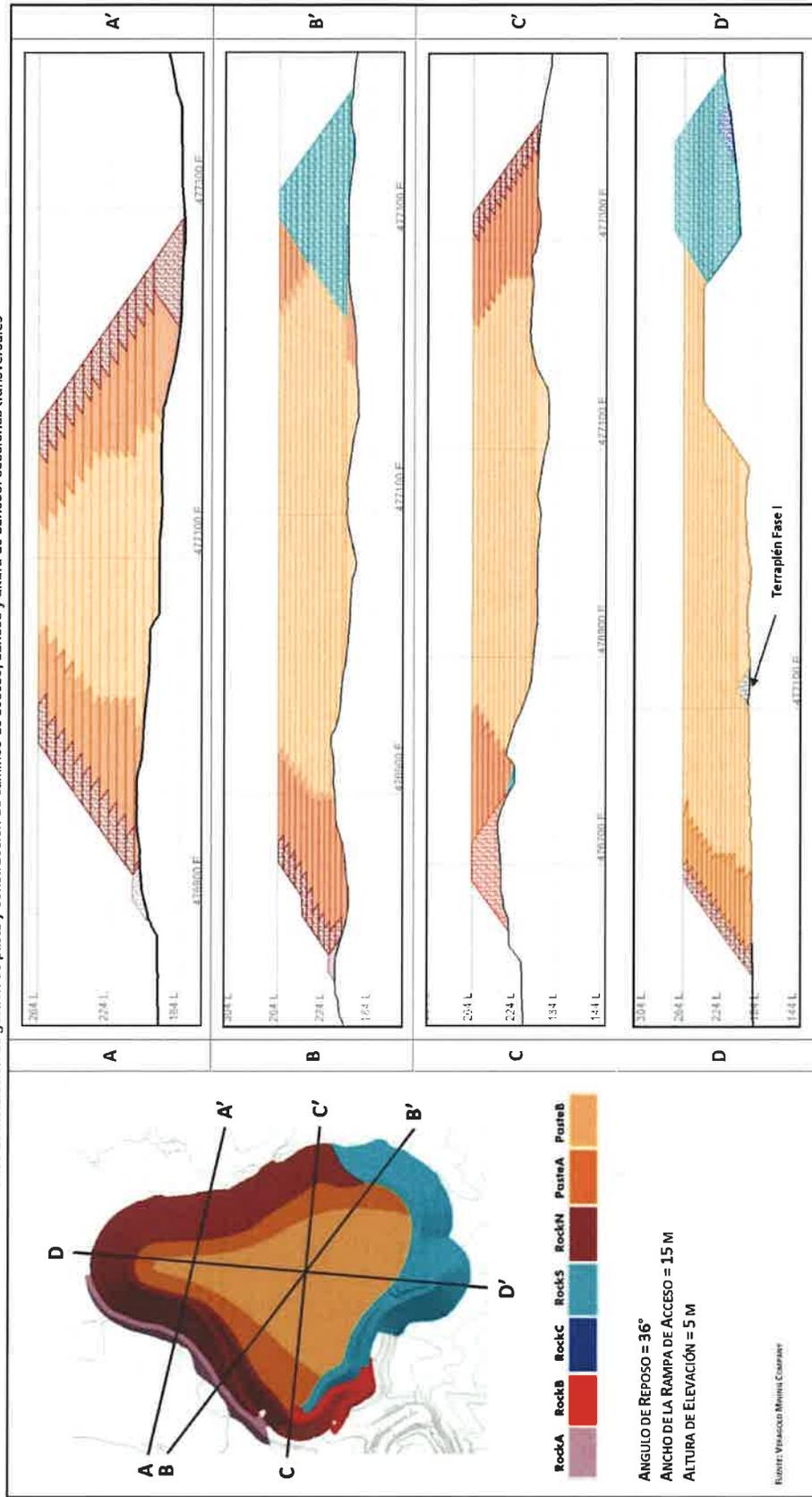
Figura 6.2: Instalación de gestión de gestión de pasta: fase RockA con caminos de acceso para cada banco, y altura del banco



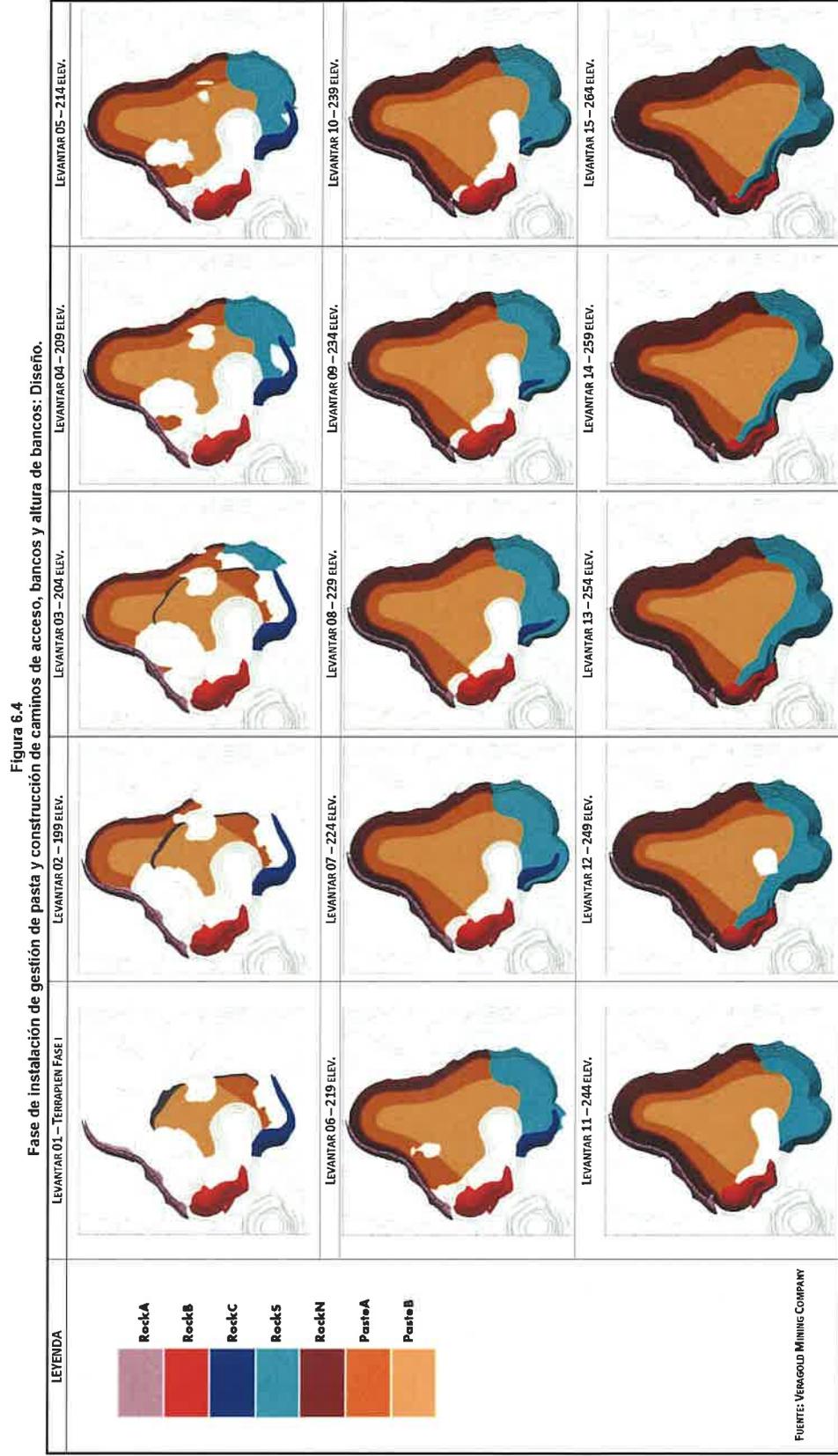
Fuente: Vera Gold Corporation

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

Figure 6.3 Fase de instalación de gestión de pasta y construcción de caminos de acceso, bancos y altura de bancos: secciones transversales



Fuente: Vera Gold Corporation



**6b.** Con respecto al exceso de volumen de agua durante las temporadas críticas de lluvias, su nota hace mención al relave, el cual nos es oportuno aclarar que nuestra operación no tiene tinajas de relaves, por lo que las medidas que describiremos a continuación son para el control de la pasta.

El diseño del área para el manejo de pasta se consideró la gestión de pasta para la Mina entera. Para el caso del proyecto Transporte y Beneficio se ha considerado almacenar el total de la pasta correspondiente al volumen total del material apilado en el antiguo Leach Pad.

El excedente de agua del área de manejo de pasta será recirculado a planta mediante tuberías a los tanques de agua de proceso, realizando el balance de agua con la cantidad de agua de reposición proveniente del lago de sedimento, o con el caudal obtenido de la red de captación de agua de escorrentía que recircula la planta y va de la red al lago de excesos de agua o a la quebrada la Mina, mediante un control hidrológico durante temporadas críticas de lluvia, controlado por un sistema experto de control de la planta de proceso que optimiza el recurso agua que entra al proceso.

Además, existe información histórica de los eventos aportado por Estación Hidrometeorológica de ETESA, para analizar las estadísticas y prever eventos de alta densidad, como por ejemplo los fenómenos asociados a eventos naturales incluyendo el Fenómeno de La Niña.

También, tenemos la opción en casos extremos bombear el agua al Cuerpo artificial de sedimentación y activar el circuito de suministro a planta.

- 6c.** Aportamos pruebas del Estudio Técnico sobre Reología de la empresa Pocock Industrial, empresa americana certificada en versión español por Traductor Autorizado en donde se presentan las pruebas realizadas sobre la Reología del Relave y su comportamiento plástico (**Ver anexo 6b**).

**7. De acuerdo a lo referido en la página 102:**

- 7a.** El ácido nítrico no será utilizado en el proceso, y aclaramos también que se podrá utilizar bórax sí será utilizado tal como lo indica el EsIA Aprobado.

**8. De acuerdo a lo solicitado sobre el Plan de Gestión de Manejo de Aguas Tenemos:**

- 8a.** Aportamos las coordenadas de ubicación de los Tajos Alto de la Mina, Tajo Santa Rosa, cuerpos de agua artificiales cercanos, alineación del sistema de Acequias y tanques de aguas de proceso almacenamiento de agua. (Ver Anexo 8a).

El Tajo Santa Rosa, los cuerpos artificiales de almacenamiento de agua y sedimentos del oeste (WSSA oeste) al igual que el área de captación artificial de escorrentía superficial que se encuentra cercana a la Planta de Beneficio serán las áreas seleccionadas para obtener agua de proceso.

**9. Con respecto a los químicos señalados en su nota, indicamos lo siguiente:**

**9.a** El proceso de Detoxificación se realizará utilizando peróxido de Hidrógeno, con un consumo mensual de 600 lbs., mientras que el sulfato de cobre y el metabisulfito de sodio se utilizarán como procedimientos alternos.

Todo el proceso de Detoxificación con peróxido será controlado a través del Sistema de Control experto automatizado.

El almacenamiento del peróxido será en una bodega para de reactivos ubicado dentro del área de la planta de proceso, será colocados en tarimas de madera, donde se aplicarán las medidas de prevención en cuanto disposición y uso del mismo, se ubicará su hoja de datos de seguridad (MSDS) en un lugar visibles y se capacitará al personal en cuanto a conocimientos y uso de este producto. Tal como está establecido en nuestro de manual de seguridad y procedimientos.

**10. Aclaremos que:**

**10a.** Las fases de producción I y II, no se llevarán a cabo al mismo tiempo, se llevarán una posterior a la otra.

**10b.** Las toneladas de producción anual proyectada serán de 165,000 toneladas en base a una producción diaria de 500 toneladas y 330 días de operación con dos semanas programadas de mantenimiento al año. Estas cifras corresponden a la producción de la Fase I, se refiere específicamente para la construcción de la planta con capacidad de 500 TPD, para lo cual se requiere de 12 meses para construcción e inicio de operación al mes 13, desde el inicio de construcción.

Se estima para la Fase II que iniciará su operación 19 meses después de iniciada la operación de la Fase I con una capacidad de 2500 TPD. Debemos considerar la disponibilidad oportuna de suministros, logística, materiales, insumos.

**11. Con respecto a la autorización de la Junta Administradora de Acueductos Rurales (JAAR) de Cañazas, donde conste que la misma cuenta con la capacidad de almacenamiento de agua al proyecto, tenemos abien indicarle que:**

- 11.a De acuerdo a lo presentado anteriormente, el proyecto minero en su etapa de Transporte y Beneficio destinado a procesar 3.5 millones de metros cúbicos de material apilado en las antiguas canchas de lixiviación (Heap Leach), no utilizará agua del Instituto de Acueductos Nacionales y Alcantarillado (IDAAN), para el proceso por lo que no aplica la autorización por parte de la Junta Administrativa de Acueductos Rurales de Cañazas (JJAR).

Las Oficinas Administrativas de Vera Gold Corporation en Cañazas utilizan desde el 2012 agua del IDAAN según número de cliente: **482530**, de la misma forma como ocurre con cualquier otro usuario de la comunidad de Cañazas.

Reiteramos que no utilizaremos aguas del IDAAN, ni del acueducto rural de Cañazas en los procesos de Transporte y Beneficio.

**12. Indicamos según lo solicitado en su nota que:**

**12.a.** Durante el desarrollo del proyecto de Transporte y Beneficio el cuerpo artificial de almacenamiento de agua y sedimentos del oeste ( WSSA oeste) al igual que el área artificial de captación de escorrentía superficial que se encuentra cercana a la Planta de Beneficio serán las áreas seleccionadas para obtener agua de proceso.

**12.b.** La comunidad regional se ve beneficiada al tener el proyecto de Vera Gold Corporation “Transporte y Beneficio”, ya que no utiliza agua de quebradas, contribuyendo a tener acceso a agua para la agricultura, la ganadería, fines recreativos por el aporte de agua durante todo el año.

La vida silvestre se ve favorecida por contar con agua durante todo el año para satisfacer sus funciones vitales y contar con refugio para guarecerse y reproducción.

Al final de la vida útil del proyecto la vida silvestre contará con refugio, agua para satisfacer sus necesidades vitales.

En cuanto a la comunidad tendrán el aporte de áreas para turismo minero, ecológico y los lagos para actividades de recreación, cultivo de peces, pesca, hospedaje, cultivos orgánicos.

***13. La respuesta para la Aclaración solicitada por el IDAAN es la siguiente:***

- Con la Modificación solicitada al Ministerio de Ambiente, no tendremos canchas de lixiviación, por lo que es no necesario realizar impermeabilización para evitar filtraciones en el suelo. Nuestro

proyecto con la modificación incluida es un proceso amigable con el ambiente.

- Para el personal que realizará la construcción de la planta de Beneficio que serán aproximadamente 30-35 personas en esta etapa de proceso se consideró la instalación de una batería de baños higiénicos portátiles con sus respectivos mantenimientos por empresas idóneas encargadas de estos menesteres.
- En este momento la ubicación de un pozo de descarga central no aplica, porque la empresa a quienes se les alquilará los baños portátiles realizará limpiezas periódicas.
- El agua de proceso en donde se aplique cianuro estará en un circuito cerrado. Este químico será aplicado sólo al 4% del material con mineral del total que entra a la Planta de Proceso en un circuito cerrado controlado, en instalación bajo techo con todas sus medidas de contención por un sistema de control experto (Sistema de control experto Automatizado).
- El agua de proceso se recirculará constantemente y formará indefinidamente parte del sistema. Además, el flujo que tenga residuos de cianuro será destruido con Peróxido de Hidrógeno y como proceso alternativo la utilización de Sulfato de Cobre y Metabisulfito de Sodio, en tanques agitados y aireados destinados para tal fin, controlado por el sistema automático o sistema experto de control para garantizar una operación eficiente y segura.
- En el Estudio se indica que no se presentan cuerpos hídricos cerca del proyecto, solo la quebrada La Mina que queda alrededor del

proyecto, sin embargo, en información que ustedes comentan de la quebrada sin nombre que drena al río Santa María, es casualmente una infraestructura dejada por la mina anterior donde encontramos un sistema de drenajes artificiales que traslada el agua de escorrentía de la micro cuenca de Cerro Alto de la Mina, Cerro Nonega, drenajes de escorrentía de la carretera 30.

El proyecto Transporte y Beneficio no se encuentra cerca de las tomas de agua del IDAAN.

- Por el oeste del área de Concesión, existe un sistema de drenajes de conducción de agua de escorrentía desde la carretera 30 en frente de las instalaciones de Veragold Corporation que recorre el perímetro norte de la planta de proceso y servirá como agua de proceso para la operación de Transporte y Beneficio, pero también conduce el agua a la quebrada La Mina.
- Como se mencionó en los puntos anteriores no se afectarán cuencas ni aguas superficiales naturales que tengan que ver con la toma de agua cruda del IDAAN, con respecto a los drenajes construidos que recorren el perímetro norte de la planta.  
Favor citar la pagina 128, cuadro N°6 de la modificación donde se establecen las medidas de mitigación que también son aplicables de darse el caso en el área de los drenajes construidos.

**14.Las aclaraciones para El Ministerio de Comercio e Industrias,  
según nota DNRM-UA-039-22 son las siguientes:**

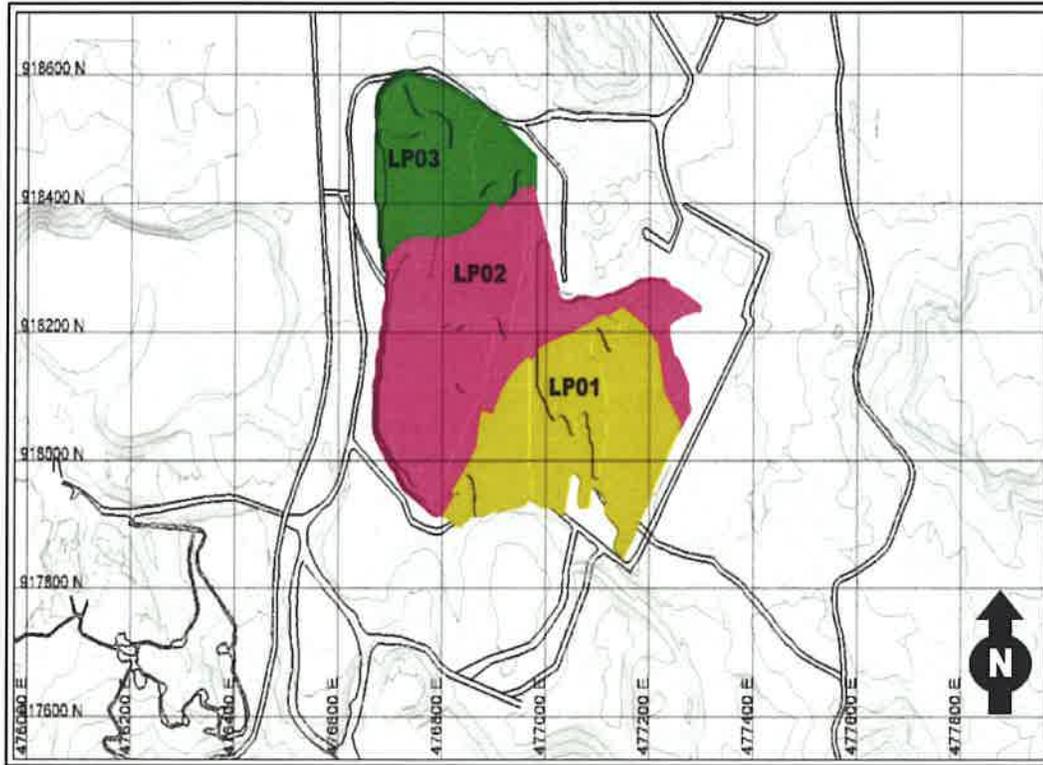
**14.1a.** Para esta pregunta nos permitimos aclarar que el objetivo principal de Transporte y Beneficio es procesar el material de baja ley que se encuentra apilado en las antiguas canchas de lixiviación.

Al final, la operación minera convencional de Tajo abierto a la cual nos referimos, corresponde al proyecto completo de la empresa minera Veragold y no específicamente de la operación de Transporte y Beneficio es a la cual nos referimos en esta modificación.

Deseamos aclarar en cuanto al uso de roca no mineralizada, que con parte ésta roca no mineralizada que fue excavada en el Tajo de Alto de la mina en los años en que el proyecto fue operado, será utilizada para construcción de muros y bermas de la instalación de manejo de pasta generada en la planta de Beneficio.

Como aclaración adicional, remitirse al punto 3.1.1.3 Material apilado en las plataformas de lixiviación, página 8 de la Modificación del Estudio de Impacto Desarrollo Cañazas-Transporte y Beneficio en donde textualmente se expresa “La plataforma de lixiviación ( Leach Pad) que quedó de la operación anterior se recuperará para su procesamiento en tres fases, como se muestra en la Figura 3 y se espera que sea la fuente principal de alimentación del molino durante los primeros años del proyecto”.

Figura 3 de la modificación: Fases de la plataforma de lixiviación



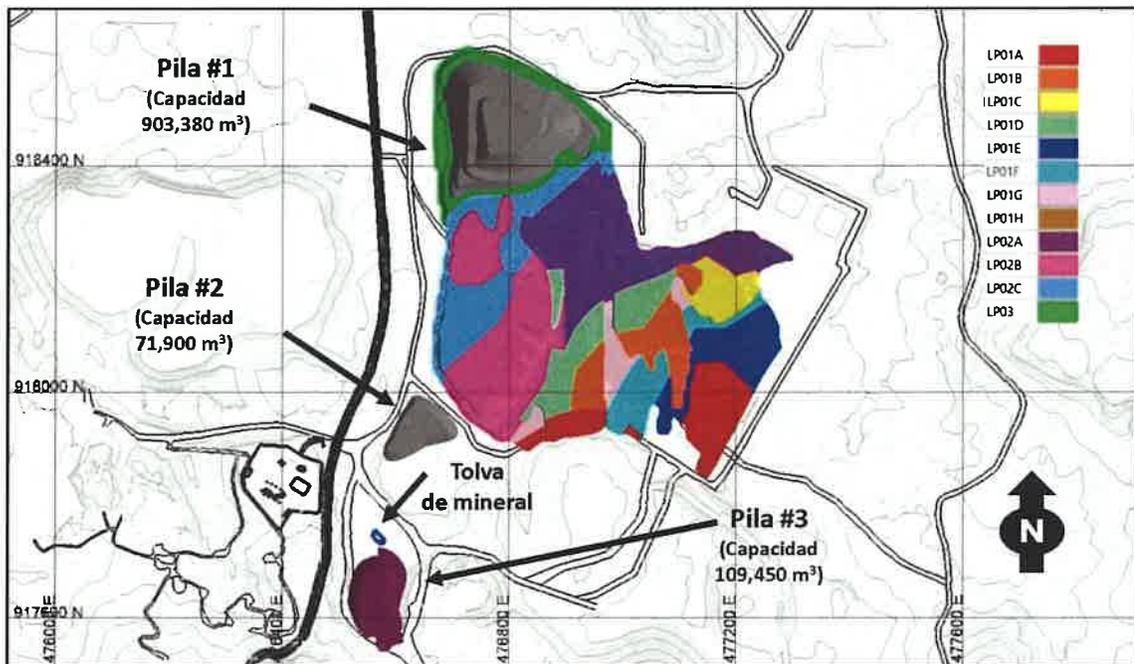
Fuente: Vera Gold Corporation.

Se creará de un área de ensayo temporal para material de menor grado dentro de la existente plataforma de lixiviación superior a la fase LP03 en la figura 3, que será recuperada más tarde en el programa de producción. Como lo señala la figura 14.1a

**14.1b.** Aclaremos que de acuerdo al plan de producción mostrado en la Figura 3, iniciaremos por LP01, luego LP02 y con el material mineral apilado en la zona LP03, que contiene mineral de muy baja ley, se realizarán pruebas, por lo tendremos que realizar mezclas con

material de Alta Ley para poder procesarlos rentablemente para utilizar los 3.5 Millones de metro cúbicos apilados en el Heap Leach. Durante la puesta en marcha de la Fase I de la planta, se llevará a cabo un estudio de investigación sobre el secado para determinar el tamaño óptimo de las celdas y el espesor de deposición de la pasta. Estos resultados de campo servirán de base para la programación operativa de la instalación de gestión de la pasta en futuras iteraciones de planificación.

Ver Figura adjunta 14.1a



Fuente: Vera Gold Corporation.

## 14.2.

**14.2.a.** Deseamos aclarar y se menciona a través del todo documento de Modificación que no se generarán relaves convencionales, lo que sí ratificamos es que no tendremos la necesidad del uso de tinajas de relaves según se menciona en Punto 3.1.1 página 6. Después de obtener un subproducto del proceso de flotación lo pasaremos a un Sistema de Manejo de pasta, que involucra su engrosamiento hasta llevarlo a un 67% de sólidos para luego

depositarlos en un sistema de manejo de pasta, aprovechando sus propiedades plásticas. Con este sistema se reducen los riesgos de desborde de una Tina de Relaves convencional y sus consecuencias. Con la utilización del Manejo de la Pasta estamos utilizando una técnica relativamente reciente y que ayuda a reducir los riesgos, el manejo de pulpa que puedan causar contaminaciones al medio ambiente si no son adecuadamente operados.

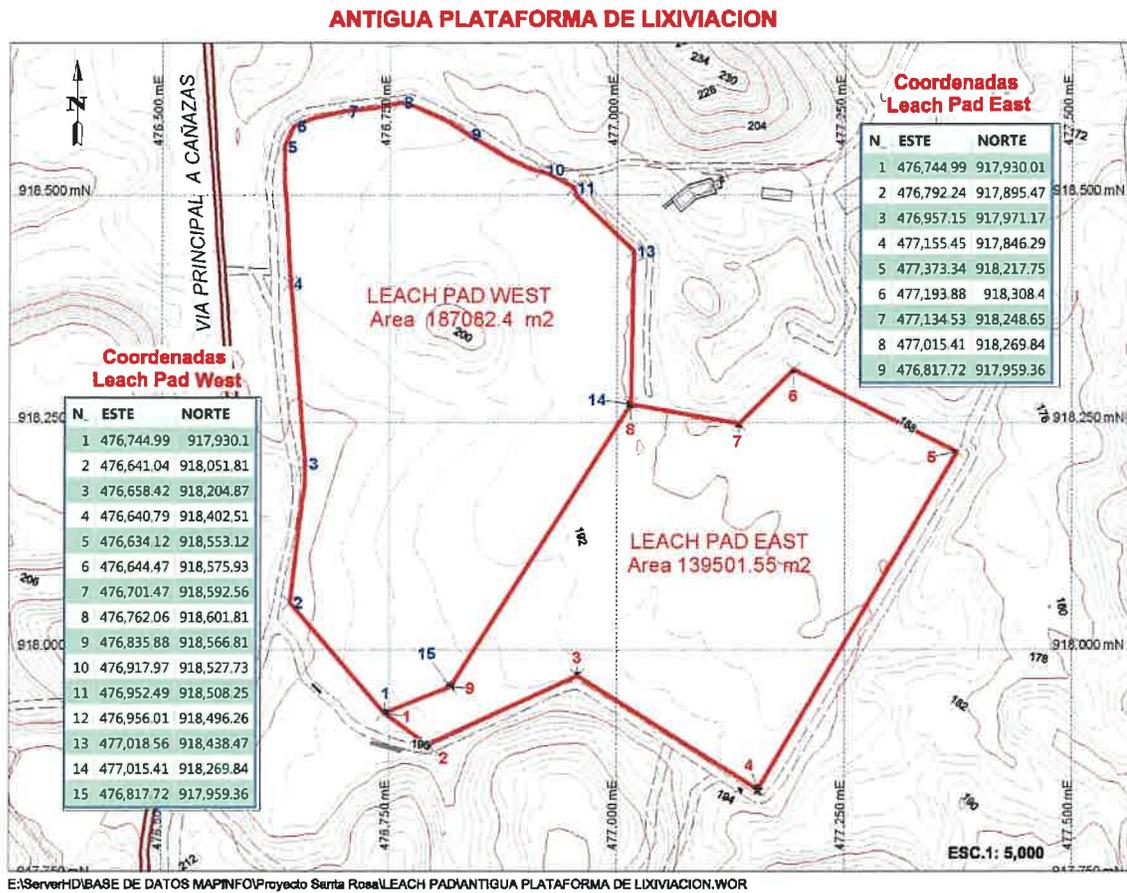
El nuevo proceso no generará relaves saturados (húmedos) convencionales. Generará pasta ( Subproducto).

Para nosotros, más que entrar en polémicas o semántica por el término relave convencional, el sistema de Manejo de Pasta es una alternativa con la aplicación de tecnología reciente en la optimización del manejo de residuos de un proceso, creando una reingeniería de manejo de desechos. En vez de tener tinajas de relaves con la acumulación de líquidos que podrían desbordarse, buscamos la generación de subproductos que pueden ser controlados y ser utilizados para brindar solución de materiales de construcción y otros, dando respuestas sociales y/o comercialización a las comunidades que más lo necesitan mediante la práctica de tecnologías más amigables con el ambiente.

**4.2.b.** Presentamos las coordenadas UTM WGS84 de la ubicación y superficie de las Cancha este y oeste y de la planta de manejo de Pasta. ( **Ver Anexo 14.2.b** )

Figura 14.2.b

**UBICACIÓN DE COORDENADAS ANTIGUO LEACH PAD**



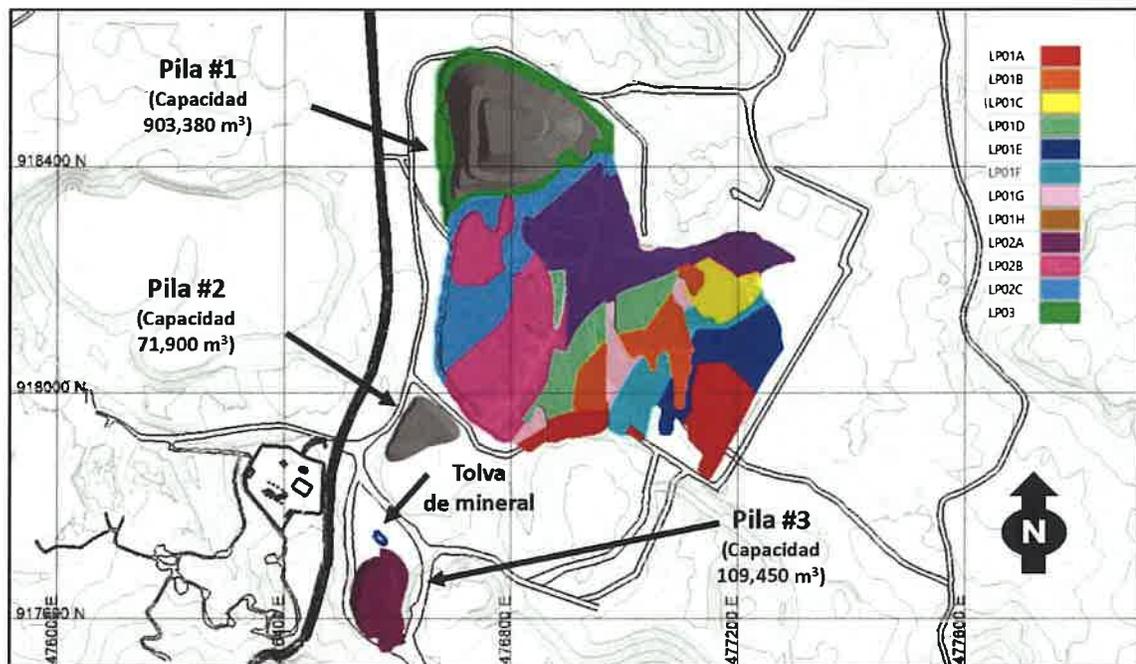
Fuente: Vera Gold Corporation

14.2.c. Con respecto al punto c, aclaramos que en la sección 3.1.1.5.5 Engrosamiento de Relaves, páginas 15-24, se presenta el

engrosamiento del relave convencional y la forma de construcción de las instalaciones para el Manejo de la Pasta.

La instalación de gestión de la pasta no estará en la misma ubicación que el Tajo este (ADLM) y los Tajos oeste (Santa Rosa y Cerro Otero). Los terraplenes de la Instalación de Manejo de Pasta de la Fase I se construirán utilizando el material ya volado que dejaron los anteriores propietarios de la mina (Ver Figura 14.2.c). Los terraplenes de la Instalación de Manejo de Pasta de la Fase II se harán con roca de desecho no mineralizada de estas futuras ubicaciones de los tajos.

Figura 14.2.c Ubicaciones para mineral de baja ley

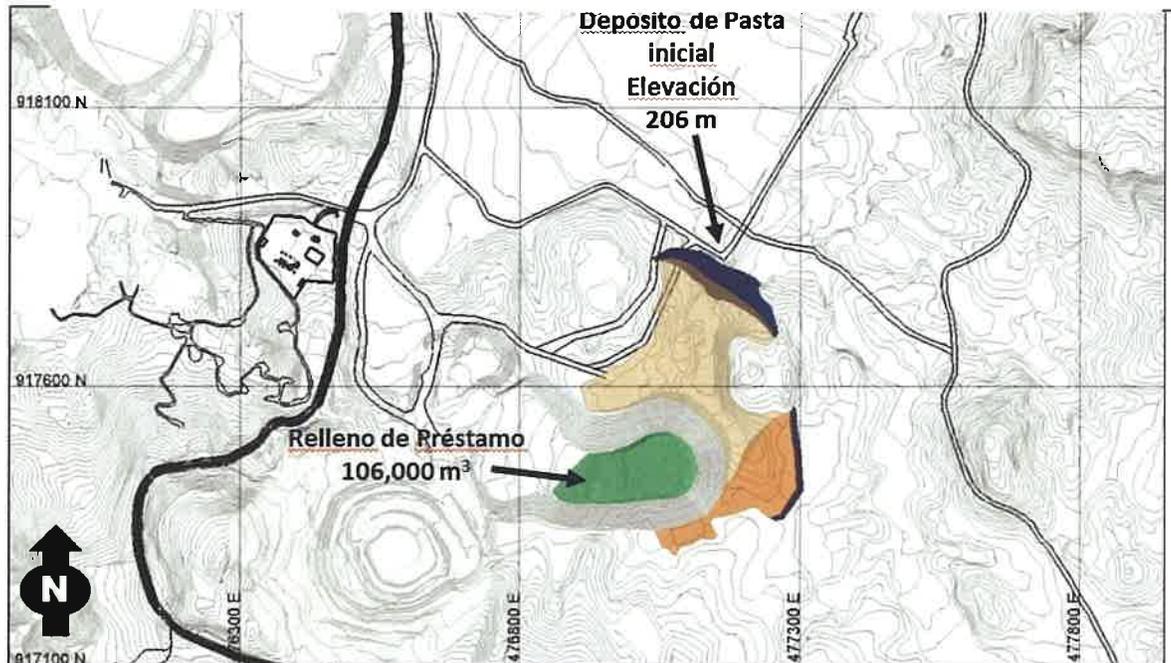


En la figura 6.4 del Diseño de las fases de la instalación del manejo de Pasta y construcción de caminos de acceso, bancos y altura de bancos, se puede apreciar que, al inicio de la producción de Transporte y Beneficio, utilizaremos un dique de inicio para almacenar la pasta.

La producción iniciará con el material de la cancha este y su Pasta será depositada en la instalación del manejo de Pasta inicial.

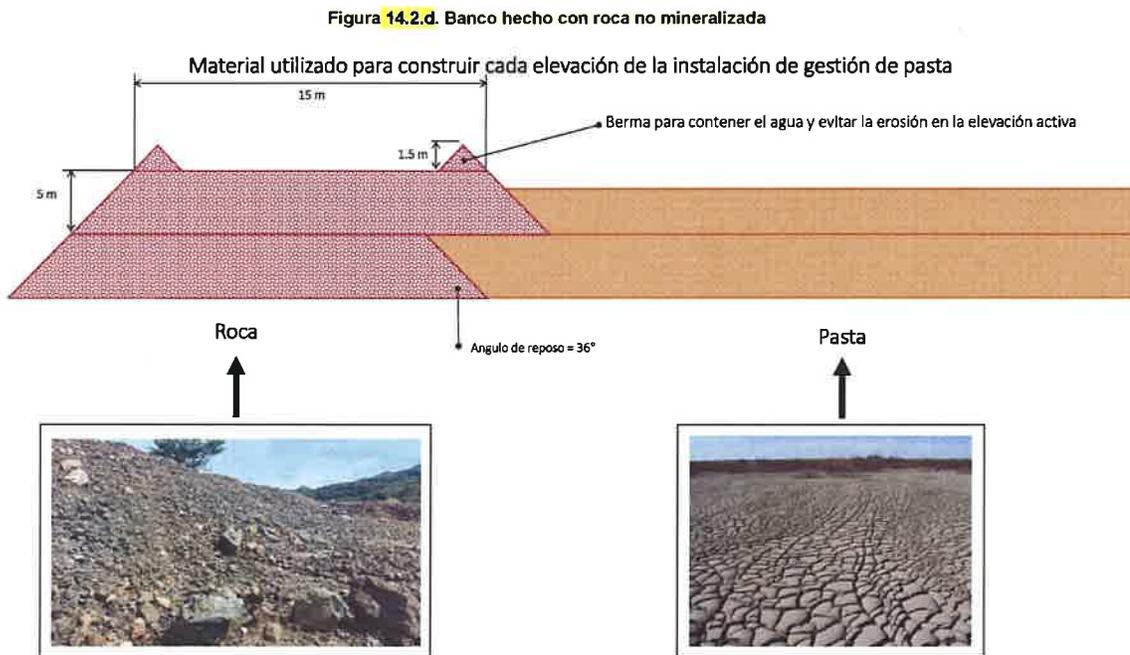
Mientras se realiza la remoción del material mineral de la cancha este del Leach Pad se deposita la pasta en la instalación inicial de pasta hasta remover parte del material donde se construirá una siguiente etapa de la instalación del Manejo de Pasta. **(Ver Anexo 14.2.c.1)**

Figura 14.2.c.1 Instalación inicial de manejo de pasta y material para construcción de bancos



14.2.d. El diseño de la instalación del manejo de pasta se presenta en las figuras 6.0, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, incluyendo el detalle de bermas, bancos y ángulos

La gestión de pasta que se muestra en la figura 14.2.d observamos un ejemplo del material que se utilizará para construir los bancos del manejo de pasta. Se espera que el material de la pasta sea químicamente inerte y, por lo tanto, no se propone ningún revestimiento. ( Ver Anexo 14.2.d).



**14.2.e** Cada elevación de los bancos del área de manejo de Pasta, incluirá bermas de seguridad que ayudarán a contener el agua como se muestra en la figura 14.2.c y la figura 14.2.c.1 y permitir que los camiones y otros equipos atraviesen la superficie de forma segura. El agua sobrante que no se evapore se bombeará a los tanques de almacenamiento, como se muestra en la Figura 14.c. para su reutilización en la planta y otros usos de emergencia como la

extinción de incendios. Al final del proyecto, la elevación final del PMF se cubrirá con roca inerte volada. ( Ver Anexo 14.2.e)

**14.2.f.** Aclaremos nuevamente, que no se generarán relaves convencionales sin embargo se amplían algunas medidas para el Control de la erosión en el área de manejo de pasta que se detallan a continuación.

Actividad	Medida de mitigación	Medios verificables
Control de la erosión en el área de manejo de pasta	Construir obras físicas de control de sedimentos, y obras y trampas de sedimentos.	Todos los taludes que así lo permitan dentro del área de majeo de pasta serán revegetados con plantas locales de rápido crecimiento. Construcción de gaviones de alambre, sacos de arena y/o piedra, Cubiertas con Geotextiles y biotextiles, cuando las pendientes sean pronunciadas. Reductores de energía con piedra. Troncos y piedra para la dispersión de energía.

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

Revegetación.	Repoblar los taludes y las obras físicas para mejorar la retención del sedimento. (siempre y cuando las condiciones del suelo lo permitan ya que en su mayoría será roca).	Cubiertas con material vegetativo vivo (arbustos y gramíneas). Cubiertas con material vegetativo muerto. Cubiertas con biotextiles. Utilizar sistema de hidrosiembra
Entrenamiento y capacitación, del personal del proyecto y actores claves.	Dar entrenamiento y capacitación, al personal del proyecto y actores claves para mejorar la productividad de las labores de conservación de suelo.	Se entrena al 100% de los empleados responsables de la construcción de las obras de conservación de suelos y revegetación.

**Fuente: Equipo Consultor.**

**14.2.g.** Presentamos las coordenadas UTM WGS84 y la profundidad de los pozos de monitoreo (piezómetros) para medir la calidad de las aguas subterráneas es de 30 metros. Sin embargo, se pueden agregar nuevos pozos de control dependiendo de las necesidades del monitoreo de aguas subterráneas. **(Ver Anexo 14.2.g)**

**14.2.h.** La pasta generada de la planta se depositará en las instalaciones de gestión de Pasta, que se construirán utilizando roca no mineralizada proveniente de voladuras realizadas por Greenstone en los años que el proyecto fue operado y que fue excavada en el Tajo de Alto de la Mina

Esta roca no mineralizada se encuentra depositada dentro de la Concesión de Transporte y Beneficio. La empresa solicitará los permisos necesarios en el momento antes que se disponga su utilización.

A continuación presentamos las coordenadas de ubicación de la roca no mineralizada:

UBICACIÓN - BOTADERO ESTERIL		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	476687.803	917526.050
2	476752.239	917590.110
3	476815.262	917629.279
4	476869.882	917605.498
5	476910.497	917560.733
6	476949.711	917549.542
7	477004.331	917569.126
8	477046.346	917585.913
9	477091.162	917584.514
10	477141.581	917548.143

UBICACIÓN - BOTADERO ESTERIL		
PUNTO	ESTE	NORTE
11	477169.591	917508.974
12	477180.795	917468.406
13	477166.790	917406.854
14	477134.578	917364.887
15	477077.157	917346.701
16	476942.708	917339.707
17	476853.076	917343.903
18	476815.262	917357.892
19	476769.045	917353.696
20	476734.032	917380.275
21	476699.020	917443.225

**V**

**Ver Anex( Ver Anexo 14.2.h)**

### **14.3 Con respecto al uso de la pasta aclaramos lo siguiente:**

**14.3.a.** El transporte y el beneficio se refieren únicamente al material de lixiviación en pilas. El noventa y seis por ciento (96%) del material de alimentación de la Fase I de 500 toneladas por día, va al material de pasta, por lo que ese material es sólo un desglose de la roca que se ha procesado. El material portador de oro y plata pasan al concentrado y el resto de la pasta al sistema de manejo de pasta.

La roca de residuo del proceso consiste en lo siguiente: la roca huésped de este conjunto de muestras es un pórfido fino con fenocristales de plagioclasa y microlitos. La oxidación y la sustitución por carbonato y sílice (calcedonia y cuarzo) han sustituido sustancialmente la masa fina y los fenocristales; la sericita ha sustituido a la biotita magmática. La pirita finamente diseminada está presente, pero la goethita y la hematita se han desarrollado sustancialmente por sustitución de la pirita.

El material de lixiviación en pila representa material de dos Tajos diferentes, por lo que el material de alimentación es variable y también lo son las colas. Las colas se ensayarán constantemente y ésto es necesario para hacer un balance de masas de la planta total. Así sabremos si hay algo que no es inocuo.

**14.3.b.** La Instalación de Gestión de Pasta mostrada en la Figura 6.3 que se presenta en la modificación, en su etapa de inicio, está diseñada para contener toda la pasta basada en la perforación de exploración hasta la fecha. La instalación inicial para el Manejo de

la Pasta de la Fase I tiene una capacidad de aproximadamente 482.000 m<sup>3</sup> y se continuará construyendo la instalación para el depósito de pasta de acuerdo a las necesidades de producción de pasta hasta completar la instalación de Manejo de Pasta o contención de pasta con una capacidad de aproximada de 13.105.000 m<sup>3</sup> que servirá no solo para almacenar la pasta del proyecto Transporte y Beneficio, sino también el almacenamiento de pasta de otras etapas posteriores del proyecto global. (Ver Anexo 14.3b).

El sistema de Manejo o contención de la pasta, tendrá la capacidad de almacenamiento de la pasta obtenida del Proyecto Transporte y Beneficio en caso de que no sea posible utilizar los subproductos generados. Al final del proyecto, de ser necesario, la elevación final de la Instalación para el Manejo de Pasta, se tapará con roca inerte volada y tierra vegetal para facilitar la reforestación.

**14.4** Hacemos la aclaración con respecto a su pregunta:

**14.4.a.** En base a los análisis y estudios de las características mineralógicas de nuestro proyecto, procedemos a listar las sustancias que se encuentra en la pasta, la cual es el residuo o subproducto de nuestra operación y no es un relave convencional, sino una pasta obtenidas de una innovadora tecnología que reduce de manera contundente la huella ambiental del proyecto y los riesgos inherentes a las tinas de relaves.

La Pasta consiste en lo siguiente: En el relave la roca huésped de este conjunto de muestras es un pórfido fino con fenocristales de plagioclasa y microlitos. La oxidación y la sustitución por

carbonato y sílice (calcedonia y cuarzo) han sustituido sustancialmente la masa fina y los fenocristales; la sericita ha sustituido a la biotita magmática. La pirita finamente diseminada está presente en todas las muestras, pero la goethita y la hematita se han desarrollado sustancialmente por sustitución de la pirita.

El material de lixiviación en pila representa material de dos pozos diferentes, por lo que el material de alimentación es variable y también lo son las colas. Las colas se ensayarán constantemente y esto es necesario para hacer un balance de masas de la planta total.

#### **14.5. De acuerdo a su pregunta 14.5, le indicamos lo siguiente**

- 14.5.a** Presentamos los diagramas de flujo y procesos de las páginas 8 y 18 y los procesos ADR. (**Ver Anexo 14.5 a** ).

Los procesos de la Planta ADR no forman parte de esta Modificación fueron aprobados en el Estudio de Impacto Ambiental Transporte y Beneficio original. Favor remitirse a la sección de ADR del citado Estudio de Impacto Ambiental Aprobado.

- 14.5.b.** Damos respuesta a su interrogante sobre las medidas de manejo, almacenamiento y transporte de acuerdo con las mejores Prácticas del Código Internacional de Manejo de Cianuro (ICMI).

El Código Internacional de Manejo de cianuro es una iniciativa voluntaria para la industria de la minería del oro, así como para los productores y transportistas del cianuro utilizado en la minería del oro. Su finalidad es complementar los requerimientos reguladores existentes en la operación.

El “Código Internacional para el Manejo del Cianuro para la Fabricación, el Transporte y el Uso del Cianuro en la Producción de Oro” (Código del Cianuro) es un programa voluntario de

certificación basado en el desempeño de las mejores prácticas para el manejo del cianuro en la minería del oro y la plata.

El Código del Cianuro consta de dos componentes fundamentales para cada una de las tres industrias incluidas en su ámbito de aplicación. Los Principios establecen los compromisos generales que las minas de oro y plata, los productores de cianuro y los transportistas de cianuro firmantes asumen para manejar el cianuro de forma responsable. Dentro de cada principio, se incluyen normas de práctica que identifican las metas y los objetivos de desempeño que deben alcanzarse para cumplir con el principio.

El Código del Cianuro es administrado por el Instituto Internacional para Manejo del Cianuro, una corporación sin ánimo de lucro creada para administrar el Código del Cianuro, que es dirigida por un Consejo de Administración independiente formado por personas conocedoras del uso y el manejo del cianuro en las industrias mineras del oro y la plata y otras partes interesadas.

Veragold Corporation como empresa que aspira a ser signataria, nos comprometemos a seguir los Principios del Código del Cianuro y a aplicar sus Normas de Práctica para la Minería, la Producción y el Transporte.

Según se establece en el ICMI, “El cumplimiento de este Código es totalmente voluntario y no pretende ni establece ni reconoce ninguna obligación o derecho legalmente exigible por parte de sus firmantes, simpatizantes o cualquier otra parte”.

### **Principios y normas de conducta**

#### **Principio 1 : PRODUCCIÓN Y COMPRA**

Fomentar la fabricación responsable de cianuro comprando a los fabricantes que operan de forma segura y que protegen el medio ambiente.

##### **Norma de conducta 1.1**

Comprar cianuro a fabricantes certificados que empleen prácticas y procedimientos apropiados para limitar la exposición

de su mano de obra al cianuro, y para evitar la liberación de cianuro al medio ambiente.

## **Principio 2 TRANSPORTE**

Proteger a las comunidades y al medio ambiente durante el transporte de cianuro.

### **Norma de Práctica 2.1**

Exigir que el cianuro se gestione de forma segura a lo largo de todo el proceso de transporte y entrega desde la instalación de producción hasta la mina, mediante el uso de un transporte certificado con líneas claras de responsabilidad en materia de seguridad, protección, prevención de fugas, formación y respuesta a emergencias.

## **Principio 3: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

Proteger a los trabajadores y al medio ambiente durante la manipulación y el almacenamiento del cianuro.

### **Norma de Práctica 3.1**

Diseñar y construir las instalaciones de descarga, almacenamiento y mezcla de acuerdo con prácticas de ingeniería sólidas y aceptadas, procedimientos de control y garantía de calidad, y medidas de prevención y contención de derrames.

La empresa Vera Gold Corporation, buscará la certificación del manejo de cianuro hasta después de un año de iniciar operaciones según lo establecido en las reglamentaciones del ICMI. Las afiliaciones son voluntarias, La idea de basarse en estas normas tiene los mismos efectos que utilizar otros sistemas de estándares, tales como las Normas ISO, y otras

relacionadas con la calidad del servicio y actividad que realizan.

- 14.5.c.** De acuerdo a su pregunta, informamos nuevamente que los reactivos que se utilizarán en la Planta ADR, donde se almacenarán, su manejo y las medidas de mitigación fueron aprobadas en el Estudio de Impacto Ambiental original.

Es importante mencionar que tanto el almacenamiento, manejo y medidas de mitigación para la planta de ADR no está siendo sujetas a modificación por lo que se mantiene lo descrito en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. A un así pasamos a describir algunas medidas que se tomarán con respecto a el manejo y almacenamiento de estos reactivos.

- El almacenamiento de estas sustancias químicas, deben cumplir con las normativas nacionales e internacionales referentes al almacenamiento de sustancias químicas.
- Los proveedores de productos químicos, deberán proporcionar con carácter obligatorio las precauciones y recomendaciones a seguir para el manejo seguro de sus productos, en una hoja de seguridad “MSDS” (Material Safety Data Sheet).
- Revisar críticamente todas las especificaciones y precauciones de todos los insumos.
- La manipulación de insumos debe considerar: equipos de protección respiratoria, visual y facial; mascarillas, lentes, protectores auditivos, guantes, botas, ropa de trabajo, entre otros, según se especifique en la respectiva hoja de seguridad.
- Los insumos deberán ser almacenados en envases y lugares de manera que cumplan con las especificaciones del fabricante.
- Se deberá contar con sistemas contra incendio adecuados para los insumos empleados.

- Para el caso de reactivos líquidos se almacenarán en un área que cuente con dispositivos de contención, en caso de darse derrame de los mismos, estos preverán su contacto con el medio.
- Se contará con personal idóneo para el manejo de reactivos.
- Entrenamiento en técnicas de prevención de riesgos y aquellos sitios con riesgos más altos de accidentes deben estar claramente señalizados.
- Todas las actividades que se generan en la operación de la Mina deben cumplir con lo establecido y reglamentado por la Caja de Seguro Social, en lo que respecta a salud ocupacional.

Por otro lado la empresa ya cuenta con un programa de seguridad y salud ocupación el cual es revisado y actualizado según el avance del proyecto, este programa implica capacitación a todo el personal ya se ha avanzado en el manejo de reactivos y otras sustancias, ésto esta evidenciado en los informes de seguimientos entregados a la sección de verificación del Ministerio de Ambiente y que previo a la solicitud de modificación sustentaron la vigencia de Estudio de impacto ambiental del proyecto Transporte y Beneficio.

**14.5.d.** Dentro de la planta de proceso se contará con un área destinada para el sistema de detoxificación de cianuro, consistente en dos reactores o tanques agitados con aireación, con sistema para la adición de cal para el control del pH, peróxido de hidrógeno como oxidante y como proceso alternativo la utilización de sulfato de cobre como catalizador y metabisulfito de sodio.

La reacción del proceso de oxidación química se basa en el siguiente mecanismo químico:



El reactivo será depositado en el Reactor 1 y la cal para el ajuste del pH se dosificará en el reactor 2.

El proceso de detoxificación será llevado por el sistema de control automatizado.

Las aguas del proceso serán tratadas o detoxificadas en el sistema de destrucción de cianuro y luego de verificar que las concentraciones de cianuro están dentro de las normas se dispondrán en el sistema de Manejo de Pasta.

**14.6 Conforme a la pregunta 14.6 presentamos diagrama y coordenadas solicitadas:**

- 14.6.a. No hacemos referencia a recolección de agua por sobre carga, debido a que existen procedimientos del Sistema de Manejo de Pasta, estas aguas están regidas y controladas por el sistema de control experto automatizado y se establece la recirculación a los tanques de almacenamiento de agua de Proceso.
- 14.6.b. Indicamos las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aguas superficial/subterránea (piezómetro) en el perímetro de Instalación de Gestión de Pasta. (Ver Anexo 14.6b)

**14.7: Le entregamos las coordenadas solicitadas y aclaramos lo referente al agua dentro del proceso**

- 14.7.a. Se entregan las coordenadas UTM WGS84 de ubicación de reservorios, su capacidad aproximada y si se encuentran

dentro de la Concesión Transporte y Beneficio otorgada por el Ministerio de Comercio e Industrias. ( Ver Anexo 14.7.a).

**14.7.b** El agua requerida para los procesos provendrá del Cuerpo o Posa artificial de Control de sedimentos y almacenamiento de agua oeste, la cual recibe aporte de agua de lluvia y agua subterránea del Tajo Santa Rosa y de los drenajes artificiales de escorrentía construidos por la antigua Mina Santa Rosa cercanos a la planta de proceso y por supuesto, que también obtendremos agua para el proceso de la recirculación del agua de proceso y del sistema de Almacenamiento de Pasta.

**14.7.c** El volumen de agua requerida para el inicio de todos los procesos de Transporte y Beneficio será de 49.4 metros cúbicos por hora. Una vez se inicien los procesos sólo se requerirá reposición de agua fresca al proceso de 9.65 metros cúbicos por hora. Además se consideran volúmenes de agua de recirculación al proceso desde el espesador de relaves, del sistema de almacenamiento de Pasta y en caso necesario del sistema artificial de captación de agua.

#### **14.8. El uso de perforadora de producción es el siguiente:**

**14.8.a.** Aunque el material de la histórica plataforma de lixiviación en pila de la anterior operación de Greenstone ya está volado y triturado, es una práctica habitual en la industria minera, utilizar un taladro rotatorio o perforadora para recoger muestras antes de volver a manipular cualquier material y transportarlo a la Planta de Beneficio para su reprocesamiento, reiteramos que en este proceso no tendremos voladuras.

**14.9 Con respecto a las definiciones solicitadas y las medidas de almacenamiento de activadores, depresores, reguladores del pH y floculantes, indicamos lo siguiente:**

**14.9.a.** Los reactivos de flotación utilizados en el proceso son un esquema de reactivos estándar que se ha utilizado en todo el mundo durante muchos años. No se utilizan reactivos especiales. Incluyen los siguientes:

- 0,25 kg/t de acondicionador de  $\text{CuSO}_4$ . El sulfato de cobre se utiliza como activador en la flotación de sulfuros de metales básicos, ya que promueve la interacción de las moléculas del colector con las superficies del mineral.

- 0,025 kg/t de PAX (xantato amílico de potasio). El xantato amílico de potasio (PAX) es un colector tiol tradicional utilizado en la flotación por espuma a granel y selectiva de minerales de níquel, cobre y oro.

- 0,05 kg/t de AeroPromoter 208 es un promotor altamente selectivo que potencia la recuperación de metales preciosos

- El pH se ajusta a 8 y más utilizando cal o ceniza de sosa. La dosis varía, pero oscila entre 0,2 y 2 kg/t.

- Espumante AERFROTH 65 según sea necesario. El espumante AEROFROTH 65 es un espumante de tipo poliglicol completamente soluble en agua que produce una espuma más persistente. Se utiliza ampliamente para la flotación de todos los minerales sulfurados y no sulfurados, incluido el carbón.

**14.9.b.** El almacenamiento se realizará en contenedores individuales sellados. Un sistema de control experto (Sistema Automatizado de control) controlará las dosis de reactivos a través de un sistema de bombeo automatizado, de manera que no habrá manipulación directa de los productos químicos. De igual manera citar la respuesta a la pregunta 14.5 (c) de este documento.

15. Para dar respuesta a su pregunta podemos describir lo siguiente:

**15.a.** El sistema de captación de agua para los procesos de Transporte y Beneficio, provendrá del Cuerpo o Posa artificial de Control de sedimentos y almacenamiento de agua oeste, quien recibe aporte de agua de lluvia y agua subterránea del Tajo Santa Rosa y de los drenajes artificiales de escorrentía construidos por la antigua Mina Santa Rosa cercanos a la planta de proceso y por supuesto, que también obtendremos agua para el proceso, de la recirculación del agua del mismo proceso y del sistema de Almacenamiento de Pasta.

Además, aportamos mapa de descripción del sistema de captación de agua para el proceso Transporte y Beneficio en donde indicamos las fuentes, cantidad de reservorios y capacidad de almacenamiento. (Ver Anexo 15.a).

Nota: Los archivos digitales solicitados se han proporcionado en una memoria usb ( pendrive)

# ANEXOS

## **ANEXO 1a**

**AUTORIZACIÓN NOTARIADA PARA USO DE  
FINCAS PARA DESARROLLO DEL PROYECTO**

## AUTORIZACIÓN

Panamá 11 de octubre del 2022

Señores:

Ministerio de Ambiente

Ciudad de Panamá

Re: Autorización a favor de Vera Gold Corporation

Nosotros, Desarrollo Cañazas S.A. sociedad anónima panameña, inscrita en la ficha 695572, Documento 1747183 del registro publico de Panamá, por este medio hacemos constar que la empresa Vera Gold Corporation, sociedad anónima del registro publico de Panamá, está plenamente autorizada para realizar todas las operaciones relacionadas con la actividad minera que requiera, en los terrenos que comprenden la finca de nuestra propiedad a saber; Finca N° 993, con código de ubicación 9201; que consta de una superficie de 45 ha + 2,538 m<sup>2</sup> 81 dm<sup>2</sup>, esta finca está inscrita en la sección de propiedad del Registro Publico en el distrito de Cañazas, provincia de Veraguas. De la finca en mención se utilizará la superficie en su totalidad, para el desarrollo del proyecto.



**Desarrollo Cañazas S.A.**

Antonio Bonilla

Cedula E- 8-68580

Representante Legal.

Yo, Tatiana Pitty Bethancourt, Notaria Publica Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8.707-101.

### CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad de la(s) persona(s) que firma/(con) el presente documento su(s) firma(s) (assin) autenticales) (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.J.), en virtud de identificación que se presencio.

Panamá,

17 OCT 2022



Resigo



Resigo

Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt  
Notaria Publica Novena



REPÚBLICA DE PANAMÁ

CARNÉ DE RESIDENTE PERMANENTE

**Antonio  
Bonilla Ruiz**

E



NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 16-ENE-1959  
LUGAR DE NACIMIENTO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA  
NACIONALIDAD: ESTADOUNIDENSE  
SEXO: M TIPO DE SANGRE:  
EXPEDIDA: 06-JUN-2018 EXPIRA: 06-JUN-2028

E-8-68580



*Antonio Bonilla Ruiz*

TE TRIBUNAL ELECTORAL  
LA PATRIA ES HACIENDO TODOS

DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACION



El suscrito **FABIÁN E. RUIZ**, Notario Público Segundo del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-421-598. **CERTIFICO:** Que este documento es copia auténtica de su original.

Panamá, 18 OCT. 2022

*Fabián E. Ruiz S.*  
Licdo. **FABIÁN E. RUIZ S.**  
Notario Público Segundo



CCBTC-739-2022

17 de octubre de 2022.

**CCB TRUST CORP.**

Señores  
**DESARROLLO CAÑAZAS, S.A.**  
Ciudad.-

Estimados Señores:

Por este medio certificamos lo siguiente:

1. La sociedad **DESARROLLO CAÑAZAS, S.A.**, inscrita al Folio 695572, Sección Mercantil del Registro Público; celebró un contrato de Fideicomiso de Garantía con **CCB TRUST CORP.**, en donde **DESARROLLO CAÑAZAS, S.A.** es la Fideicomitente, **VERA GOLD MINING CORPORATION** es la Contratista, **Compañía Internacional de Seguros, S.A.** es la Beneficiaria y **CCB TRUST CORP.** el Fiduciario; por medio del cual, se transfirieron a título fiduciario a **CCB TRUST CORP.** las **Fincas Nos. 1316, 13868, 14529, 17625, 18657, 20836, 20863 y 21583**, todas con código de ubicación 9201, de la Sección de la Propiedad, Provincia de Veraguas, ubicadas en Corregimiento y Distrito Cañazas y Provincia de Veraguas, según consta en la Escritura Pública No. 5142 de 28 de febrero de 2018, otorgada por la Notaría Duodécima del Circuito de Panamá, inscrita en el Registro Público en el Folio 30126363, Asiento 1, desde el día 11 de mayo de 2018.
2. Las referidas **Fincas Nos. 316, 13868, 14529, 17625, 18657, 20836, 20863 y 21583** permanecerán registradas a título fiduciario a nombre de **CCB Trust Corp.** hasta tanto sean canceladas las obligaciones adquiridas por la sociedad **VERA GOLD MINING CORPORATION** con **Compañía Internacional de Seguros, S.A.**

Atentamente,

  
Lourdes Gonzalez G.  
Gerente General de CCB TRUST CORP.



  
Miguel Gonzalez Tello  
Vicepresidente de Operaciones



El Suscrito, **Licdo. Fabián E. Ruiz S.**, Notario Público Segundo, del  
Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-421-593.

**CERTIFICO:**

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s)  
por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica(s).



Panamá, 18 OCT 2022

[Signature]  
Testigo

[Signature]  
**Licdo. Fabián E. Ruiz S.**  
Notario Público Segundo

[Signature]  
Testigo



El suscrito **FABIÁN E. RUIZ**, Notario Público Segundo del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-421-598.

**CERTIFICO:** Que este documento es copia auténtica de su original.  
10 OCT. 2022

Panamá,

*Fabián E. Ruiz*  
**Licdo. FABIÁN E. RUIZ S.**  
Notario Público Segundo

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Lourdes Del Carmen  
Gonzalez Gonzalez



6-705-117

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 31-JUL-1980  
LUGAR DE NACIMIENTO: HERRERA, CHITRE  
SEXO: F TIPO DE SANGRE: O+  
EXPEDIDA: 19-JUL-2016 EXPIRA: 19-JUL-2026



El suscrito FABIÁN E. RUIZ, Notario Público Segundo del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-421-593.

CERTIFICO: Que este documento es copia auténtica de su original.

Panamá, 11 OCT. 2022

Licdo. FABIÁN E. RUIZ S.  
Notario Público Segundo

## **ANEXO 1b**

CERTIFICACIÓN DEL REGISTRO PÚBLICO DE  
LAS SOCIEDADES DUEÑAS DE LAS FINCAS A  
UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL  
PROYECTO



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS  
PEDRESCHI PIMENTEL  
FECHA: 2022.10.11 10:48:06 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

419231/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022

QUE LA SOCIEDAD

DESARROLLO CAÑAZAS, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 695572 (S) DESDE EL MIÉRCOLES, 24 DE MARZO DE 2010

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: JOHNNIE GUERRA

SUSCRIPTOR: BETZABETH HERRERA

DIRECTOR / TESORERO: DONALD GRAHAM FOOT

DIRECTOR / PRESIDENTE: ANTONIO BONILLA RUIZ

DIRECTOR / SECRETARIO: CARLOS ENRIQUE SALAZAR

AGENTE RESIDENTE: ICG ABOGADOS

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL PRESIDENTE SERA EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD, Y EN AUSENCIA SERA REEMPLAZADO POR EL SECRETARIO, QUIEN A SU VEZ SERA REEMPLAZADO EN SU AUSENCIA POR EL TESORERO O POR LA PERSONA QUE DESIGNE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS. DONALD GRAHAM FOOT JR.

- QUE SU CAPITAL ES DE 100.000.00 DÓLARES AMERICANOS

EL CAPITAL SOCIAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE CIEN MIL DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (US\$100,000.00) DIVIDIDOS EN MIL (1,000) ACCIONES CON UN VALOR NOMINAL O A LA PAR DE CIEN DOLARES (US\$100.00) CADA UNA. LAS ACCIONES SOLAMENTE PODRAN SER EMITIDAS DE MANERA NOMINAL, Y SE PROHIBE LAS ACCIONES AL PORTADOR. ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

ENTRADA 64879/2021 (0) DE FECHA 03/01/2021 2:23:28 P. M. NOTARIA NO. 12 PANAMÁ. REGISTRO ACTA DE SOCIEDAD MERCANTIL, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN  
ENTRADA 68950/2021 (0) DE FECHA 03/03/2021 2:44:58 P. M. NOTARIA NO. 12 PANAMÁ. REGISTRO ACTA DE SOCIEDAD MERCANTIL, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022A LAS 10:38**

**A. M.**

**NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736865**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR Impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 3C313715-ACCB-49EE-B9D4-53749B4618F2  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:51:22 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419256/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022./J.J.R.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL Nº 993 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 70 ha Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 45 ha  
2538 m<sup>2</sup> 81 dm<sup>2</sup>

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

DESARROLLO CAÑAZAS, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTES INSCRITOS A LA FECHA.

**RESTRICCIONES:** ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LO QUE ESTABLECE EL ART. 215 DEL COD. FISCAL. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 09/24/1998, EN LA ENTRADA 3

**RESTRICCIONES:** DEBE GARANTIZAR SERVIDUMBRE DE ACCESO PERMANENTE A LA FINCA QUE RESULTE DE ESTA SEGREGACION (MAS VEASE PLANO 9-03-01-26280). INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 07/10/2013, EN LA ENTRADA 1

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 3:10 P.M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736855**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 444646AF-A8BD-4B82-8BE2-C872902132A2  
Registro Público de Panamá - Via España, Frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS  
PEDRESCHI PIMENTEL  
FECHA: 2022.10.11 10:50:10 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMÁ, PANAMÁ

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

419241/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022

QUE LA SOCIEDAD

CCB TRUST CORP.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 674992 (S) DESDE EL LUNES, 14 DE SEPTIEMBRE DE 2009

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: BRUNILDA GABRIELA BROCE  
SUSCRIPTOR: CAMILO ANDRES MENDEZ CHONG

DIRECTOR / PRESIDENTE: ROBERTO ARTURO FORD JIMENEZ  
DIRECTOR / VOCAL: GABRIEL ENRIQUE DURAN VALLARINO  
DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: CARLOS ERNESTO GUEVARA RODRIGUEZ  
TESORERO: JORGE DIXON DE LEON  
DIRECTOR / SECRETARIO: JORGE DIXON DE LEON

AGENTE RESIDENTE: ALFARO, FERRER & RAMIREZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
LA REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA SOCIEDAD LA TENDRÁ EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO O EL TESORERO O CUALQUIER OTRA PERSONA QUE LOS ACCIONISTAS O LA JUNTA DIRECTIVA DESIGNEN.

- QUE SU CAPITAL ES DE 150,000.00 DÓLARES AMERICANOS  
EL CAPITAL AUTORIZADO DE ESTA SOCIEDAD SERA DE CIENTO CINCUENTA MIL DOLARES 150,000.00 DIVIDIDO EN CIENTO CINCUENTA MIL ACCIONES 150,000 CON UN VALOR NOMINAL DE DOLAR CADA UNA.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022A LAS 10:40 A. M..**

**NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736864**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 6FD63F41-094A-4AD5-A6E7-00027A0545AE  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:51:54 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMÁ, PANAMÁ

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419260/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022./J.J.R.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL Nº 13868 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 37 ha 9997 m<sup>2</sup> 51 dm<sup>2</sup>

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA ADI. QUEDA SUJETA A LOS ARTICULOS 70,71,72,140,141,142, 143, DEL COD. AGRARIO, 164 DEL COD. ADM. Y 4 TO. DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6/2/69.. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 04/20/1986, EN LA ENTRADA ROLLO: 5218 ASIENTO: 2  
**FIDEICOMISO:** SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2,167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018

**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SECUESTRO CERO BALBOAS CON UNO (B/.0.01) .INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 4:08 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736851**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 3AAEBC13-497B-4B2D-B05A-CD9E28166D4  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.13 11:55:35 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACIÓN: PANAMÁ, PANAMÁ

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 424065/2022 (0) DE FECHA 10/13/2022.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL Nº 14529 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 70 ha 7643 m<sup>2</sup>

#### TITULARES) REGISTRALES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA VENTA QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTS 70,71,72 140,141,142,143, DLE COD.AGRARIO, 164 DEL COD. ADMVO, Y 4TO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6-2-69 Y EL DECRETO 55 DEL 13-6-73. SE ADVIERTE AL COMPRADOR DEIAR 7.50MTS, DESDE LA CERCA HASTA EL EJE DE LA CARRETERA NAC. A CAÑAZAS Y A CARRETERA PANAMERICANA. CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO OESTE. Y 2.50MTS DESDE LA CERCA HASTA EL EJE DEL CAMINO CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO NORTE Y ESTE. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 09/30/1987, EN LA ENTRADA ROLLO: 6913 ASIENTO: 2

**FIDEICOMISO:** SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FIGHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2.167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018 (0)

**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMA SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SECUESTRO CER0 BALBOAS CON UNO (B/0.01) .INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020 (0)

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA JUEVES, 13 DE OCTUBRE DE 2022 11:53 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.**

**NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403742022**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: F6B18B82-7EEF-4C46-9EF6-FD3764B605C0  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:53:09 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419285/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022.D.D.G

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL N° 1316 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 12 ha 751 m<sup>2</sup> 25 dm<sup>2</sup>

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** QUEDA SUJETA A LAS CONDICIONES RESERVAS CONTENIDA EN LOS ARTICULOS 70,71 72,140,141,142 Y 143 DEL CODIGO AGRARIO. PARA MAS DETALLES VEASE FOLIO 411 DEL TOMO 181RA. PROPIEDAD DE LA PROVINCIA DE VERAGUAS. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 01/19/2001, EN LA ENTRADA TOMO DIARIO: 210 ASIENTO DIARIO: 3585  
**FIDEICOMISO:**SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO.155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2,167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018 (0)  
**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SECUESTRO CERRO BALBOAS CON UNO (B/.0.01) . INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020 (0)

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 3:15 P.M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736845**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 3101C73B-2903-46EF-9227-5494FE1FD381  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:53:34 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419287/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022.D.D.G

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL N° 18657 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 17 ha 7506 m<sup>2</sup> 37 dm<sup>2</sup>

#### TITULARES) REGISTRAL(ES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 70,71,72,140,141,142 143 Y DEMAS DISPOSICIONES DEL CODIGO AGRARIO QUE LE SEAN APLICABLES, 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO, Y 4TO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, DECRETO NO.55 DEL 13 DE JUNIO DE 1973, DECRETO LEY 35 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966 DECRETO LEY NO.39 DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1966 Y LA LEY NO. UNO (1J) DEL TRES (3) DE FEBRERO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO (1994) Y TODAS LAS DISPOSICIONES LEGALES, QUE LE SEAN APLICABLES. PARA MAS RESTRICCIONES VEASE ROLLO COMPLEMENTARIO. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 02/21/1995, EN LA ENTRADA TOMO DIARIO: 236 ASIEN TO DIARIO: 4237

**FIDEICOMISO:**SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2,167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018 (0)

**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMA SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTIA DEL SECUESTRO CERO BALBOAS CON UNO (B/.0.01) . INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020 (0)

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 3:18 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736838**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: D3D20F53-C636-4761-8973-FE9E416589C2  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:52:43 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMÁ, PANAMÁ

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419268/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022.D.D.G

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL Nº 17625 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 1262 m<sup>2</sup> 27 dm<sup>2</sup>

#### TITULARES) REGISTRALES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 70,71,72, 140,141,142 143 Y DEMAS DISPOSICIONES DEL CODIGO AGRARIO QUE LE SEAN APPLICABLES, 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO, Y ATO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, DECRETO NO.55 DEL 13 DE JUNIO DE 1973, DECRETO LEY 35 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966 DECRETO LEY NO.39 DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1966 Y TODAS LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LE SEAN APPLICABLES PARA MAS RESTRICCIONES VEASE ROLLO COMPLEMENTARIO. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 01/25/1994, EN LA ENTRADA TOMO DIARIO: 227 ASIENTO DIARIO: 3941

**FIDEICOMISO:** SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2,167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018 (0)

**AUTO DE SEQUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SEQUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SEQUESTRO CERO BALBOAS CON UNO (B/0.01) . INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020 (0)

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 3:11 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736847**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: D2DA6365-3896-407F-B008-A0C9DB9C0232  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:50:50 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMÁ, PANAMÁ

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419249/2022 (O) DE FECHA 10/11/2022 ./J.J.R.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL Nº 21583 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 6287 m<sup>2</sup> 95 dm<sup>2</sup>

#### TITULARES) REGISTRABLES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 70,71,72,140,141,142 143 Y DEMAS DISPOSICIONES DEL CODIGO AGRARIO QUE LE SEAN APLICABLES, 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO, Y ATO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, DECRETO NO.55 DEL 13 DE JUNIO DE 1973, DECRETO LEY 35 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966 DECRETO LEY NO.39 DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1966 Y LA LEY NO. UNO (1) DEL TRES (3) DE FEBRERO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO (1994) Y TODAS LAS DISPOSICIONES LEGALES, QUE LE SEAN APLICABLES. PARA MAS RESTRICCIONES VEASE ROLLO COMPLEMENTARIO.. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 01/08/1998, EN LA ENTRADA TOMO DIARIO: 262 ASIEN TO DIARIO: 11348

**FIDEICOMISO:**SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2,167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018

**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMA SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SECUESTRO CERRO BALBOAS CON UNO (B/0.01) .INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 1:53 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736858**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR Impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: FE331DAF-G6B3-4DE0-AFDF-F0C642CD1B11  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.10.12 16:52:19 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 419264/2022 (0) DE FECHA 10/11/2022. D.D.G

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) CAÑAZAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 9201, FOLIO REAL N° 20836 (F)  
CORREGIMIENTO CAÑAZAS, DISTRITO CAÑAZAS, PROVINCIA VERAGUAS  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 523 m<sup>2</sup> 46 dm<sup>2</sup>

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CCB TRUST CORP. (RUC 1647698-1-674992) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**FIDEICOMISO:** SIENDO FIDUCIARIO(S) CCB TRUST CORP. SIENDO FIDEICOMITENTE(S) DESARROLLO CAÑAZAS S.A Y BENEFICIARIO(S) COMPAÑIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, S.A. OBJETO DEL FIDEICOMISO: FIANZA GARANTIZANDO FIDEICOMISO FICHA:30126363. CLÁUSULAS DEL FIDEICOMISO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE GARANTIA FIDUCIARIA: VERA GOLD MINING COMPANY INC. FOLIO. 155641498 MONTO DEL PRESTAMO DE FIDEICOMISO B/ 2.167.403.49. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 05/11/2018, EN LA ENTRADA 87225/2018 (0)

**AUTO DE SECUESTRO:** MEDIANTE AUTO NÚMERO S/N DE FECHA 12/21/2020 REMITIDO POR OFICIO NÚMERO 16151 DE FECHA 12/21/2020 ORDENADO POR JUZGADO DE GARANTIAS PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMA SIENDO SU TITULAR LICDA. ORIS J. MEDINA ORTEGA EN PANAMÁ TIPO DE PROCESO SECUESTRO PENAL PARTE DEMANDADA CCB TRUST CORP. CUANTÍA DEL SECUESTRO CERO BALBOAS CON UNO (B/.0.01) . INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 12/29/2020, EN LA ENTRADA 333718/2020 (0)

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 11 DE OCTUBRE DE 2022 2:03 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403736848**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 9D2E3B9A-32F5-45F6-9A48-D616CC2CFB6A  
Registro Público de Panamá - Via España, Frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

## **ANEXO 2**

**DIAGRAMA DE FLUJO MODIFICADO VS DIAGRAMA DE  
FLUJO APROBADO, PÁGINA 8 DE LA MODIFICACIÓN Y  
ANEXO 6, DIAGRAMA DE FLUJO MODIFICADO, PÁGINA  
238:**

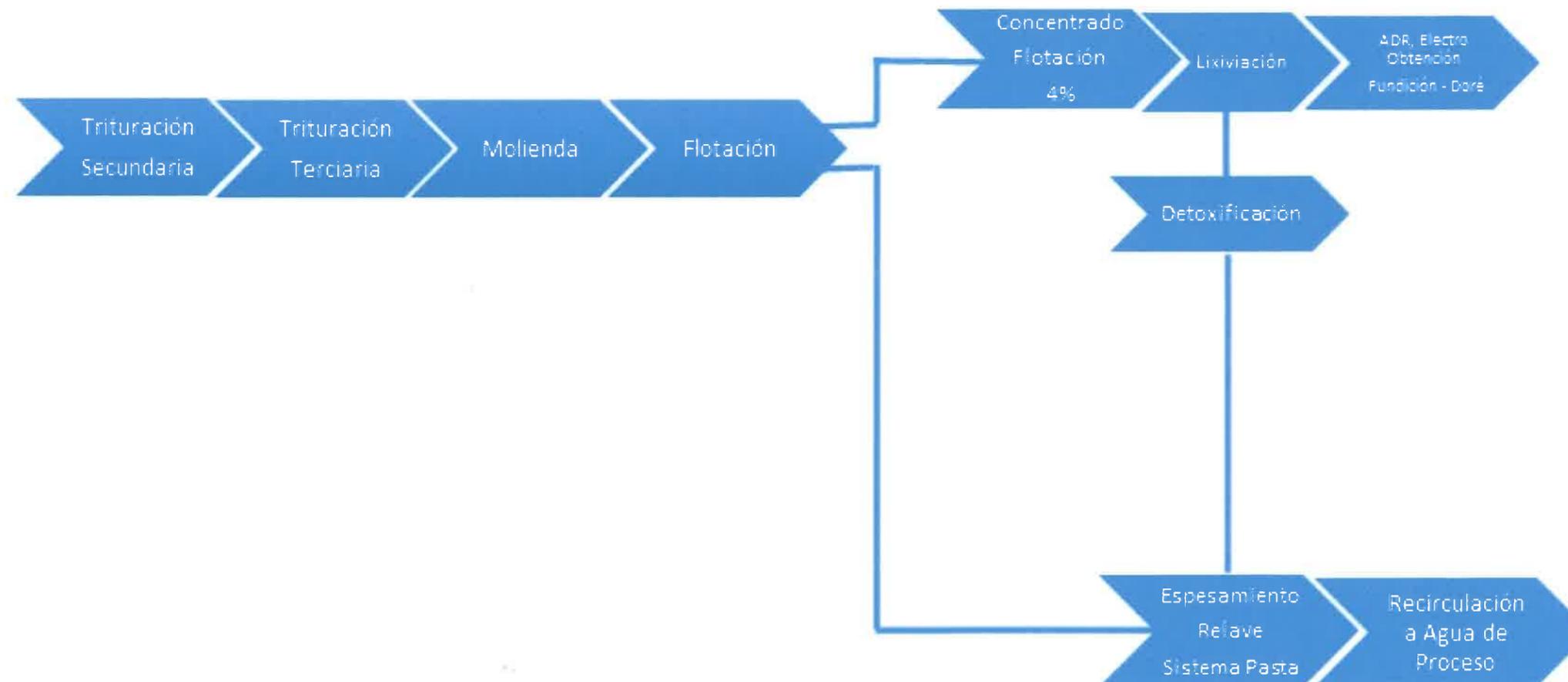
**ANEXO 2a**  
**DIAGRAMA DE PROCESO APROBADO VS.**  
**PROCESO MODIFICADO**

## Figura 2.a Diagrama de Proceso Aprobado Vs. Proceso Modificado

**Figura 1: Diagrama de Flujo Original presentado en EsIA aprobado**



**Figura 2: Diagrama de Flujo Modificado; sin necesidad de uso ni construcción de tinajas de relaves.**



Fuente: Vera Gold Corporation.

**ANEXO 2b**  
**DIAGRAMA DE FLUJO**  
**MODIFICADO**

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

---

Panamá, 5 de octubre de 2022

Ciudad de Panamá, Republica de Panamá

Ministerio de Ambiente

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

Nota DEIA-DEEIA-AC-0132-2609-2022

Modificación del EIA Categoría II, “Desarrollo Cañazas – Transporte Y Beneficio”

Representante Legal: Veragold Corporation

Traducción de inglés a español de:

- Punto 3.1.1.2: Diagrama de Flujo Modificado (Figura 2), adjunto.
- Anexo 6, adjunto.
- Términos técnicos de Diagrama de Flujo.

Por esta vía, yo, Francisco Bonilla, con cédula 8-824-1397, certifico que la traducción de los puntos mencionados anteriormente son su verdadera y correcta traducción al español, al máximo alcance de mi habilidades y conocimientos.

Francisco Bonilla

Traductor Publico Autorizado

No. 7472 de 23 diciembre de 2019

Republica de Panamá

Francisco A. Bonilla  
Traductor Público Autorizado  
Inglés-Español, Español-Inglés  
No.7472 de 23 de Diciembre 2019  
República de Panamá



Traducción de términos Técnicos en Diagrama de Flujo Modificado

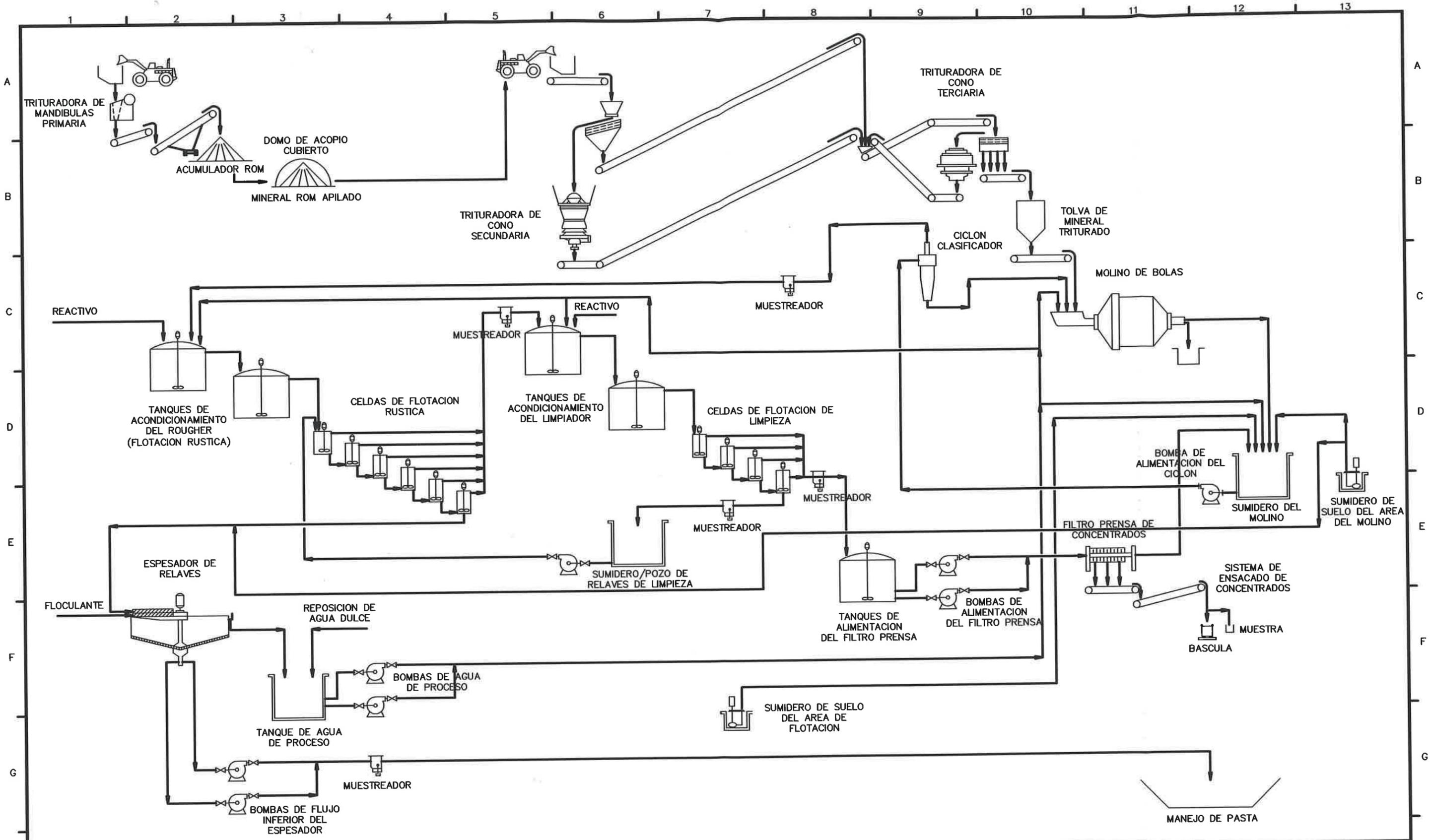
<i>Primary Jaw Crusher</i>	Trituradora de mandíbulas primaria
<i>Tailings Thickener</i>	Espesador de relaves
<i>Fresh Water Make-up</i>	Reposición de agua dulce
<i>Covered Stockpile Dome</i>	Domo de acopio cubierto
Flocculant	Floculante

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

---

<i>Process Water Tank</i>	Tanque de Agua de Proceso
<i>ROM Stockpile</i>	Acumulador ROM
<i>Sampler</i>	Muestreador
<i>Thickener UnderFlow Pumps</i>	Bombas de flujo inferior del espesador
<i>Stockpiled ROM Ore</i>	Mineral ROM apilado
<i>Cleaner Flotation Cells</i>	Celdas de flotación de limpieza
<i>Reagents</i>	Reactivos
<i>Cleaner Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del limpiador
<i>Process Water Pumps</i>	Bombas de agua de proceso
<i>Secondary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono secundaria
<i>Classifying Cyclone</i>	Ciclón clasificador
<i>Filter Press Feed Tanks</i>	Tanques de alimentación del filtro prensa
<i>Tertiary Cone Crusher</i>	Trituradora de cono terciaria
<i>Crushed Ore Bin</i>	Toiva de mineral triturado
<i>Flotation Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del Área de Flotación
<i>Rougher Conditioning Tanks</i>	Tanques de acondicionamiento del Rougher (Flotación Rústica)
<i>Ball Mill</i>	Molino de Bolas
<i>Cyclone Feed Pump</i>	Bomba de alimentación del ciclón
<i>Filter Press Feed Pumps</i>	Bombas de alimentación del filtro prensa
<i>Concentrate Bagging System</i>	Sistema de ensacado de concentrados
<i>Mill Area Floor Sump</i>	Sumidero de suelo del área del molino
<i>Concentrate Filter Press</i>	Filtro prensa de concentrados
<i>Scale</i>	Báscula
<i>Grinding Mill Sump</i>	Sumidero del molino

Fin de la Traducción



No.	FECHA	POR	APP	REVISION	DESCRIPCION
A	05/03/15	JRM	BD		ISSUED FOR REVIEW AND COMMENT
					DIBUJO DE REFERENCIA
					NUMERO
					CONFIDENCIAL


**Intermountain Consumer Professional Engineers, Inc.**  
 CONSULTING ENGINEERS  
 1145 E. SOUTH UNION AVE.  
 MIDVALE, UTAH 84047  
 (801)255-1111 FAX (801)255-0088

DISEÑADOR: AM REVISOR: JRM APROBADO: BD INGENIERO: [ ] APROBADO: [ ] APROBADO: [ ]	FECHA: [ ] FECHA: [ ] FECHA: [ ] FECHA: [ ] FECHA: [ ]	ESCALA: NINGUNA Proyecto No. 519 Dibujo No. BFD-100 REVISION A
---	--	---

## **ANEXO 3**

## **ANEXO 3.a.**

**RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN PARA  
MINERALES METÁLICOS (TRANSPORTE Y  
BENEFICIO), OTORGADA POR LA  
DIRECCIÓN NACIONAL DE RECURSOS  
MINERALES, DEL MINISTERIO DE COMERCIO  
E INDUSTRIAS, RESOLUCIÓN N°2008-106 DE  
22 DE AGOSTO DE 2008.**

REPUBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS MINERALES

RESOLUCION No2008-106  
de 22 de agosto de 2008.

EL DIRECTOR NACIONAL DE RECURSOS MINERALES

CONSIDERANDO:

Que mediante memorial presentado ante este Despacho por la firma de abogados Icaza, González-Ruíz & Alemán, con

oficinas ubicadas en Calle Aquilino de la Guardia No.8, Edificio IGRA de esta ciudad, en su condición de Apoderados

Especiales de la empresa SILVER GLOBAL, S.A., debidamente inscrita en el Registro Público bajo la Ficha 553584,

Documento 107707, se solicitó una concesión para minerales metálicos (transporte y beneficio), en una (1) zona de

141.67 hectáreas, ubicada en el corregimiento de Cañazas, distrito de Cañazas, provincia de Veraguas, la cual ha sido

identificada con el símbolo SGSA-TRANSPORTE Y BENEFICIO(oro y otros)2008-50;

Que se adjuntaron a la solicitud los siguientes documentos:

a) Poder (Notariado) otorgado a la firma de abogados Icaza, González-Ruíz & Alemán, por la empresa SILVER

GLOBAL, S.A.;

b) Memorial de solicitud;

- c) Copia (autenticada) del Pacto Social;
- d) Certificado del Registro Público de la empresa;
- e) Planos Mineros e Informe de Descripción de Zona;
- f) Declaración Jurada;
- g) Capacidad Técnica y Financiera;
- h) Plan Anual de Trabajo e Inversión;
- i) Declaración de Razones;
- j) Recibo de Ingresos No 26983 de 2 de julio de 2001, en concepto de Cuota Inicial;

Que de acuerdo al Registro Minero, la zona solicitada no se encuentra dentro de áreas amparadas por solicitudes,

concesiones o reservas mineras;

Que se han llenado todos los requisitos exigidos por la Ley para tener derecho a lo solicitado,

RESUELVE:

PRIMERO: Declarar a la Peticionaria SILVER GLOBAL, S.A., elegible de acuerdo con las disposiciones del Código

de Recursos Minerales, para que se le otorgue derechos de Transporte y Beneficio de minerales metálicos en una (1) zona

de 141.67 hectáreas, ubicada en el corregimiento de Cañazas, distrito de Cañazas, provincia de Veraguas.

SEGUNDO: Ordenar la publicación por una sola vez en la Gaceta Oficial.

TERCERO: Informar que la presente declaración de elegibilidad de la empresa SILVER GLOBAL, S.A., solicitante de

una concesión de de Transporte y Beneficio, no otorga ningún derecho para el inicio de operaciones.

CUARTO: La peticionaria debe aportar ante el funcionario registrador para que se incorpore al expediente de solicitud, la publicación, inmediatamente éstas sean publicadas.

QUINTO: La presente Resolución admite Recurso de Reconsideración ante el respectivo funcionario del Ministerio de

Comercio e Industrias en el término de cinco días (5) días hábiles a partir de su notificación.

FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 168 del Código de Recursos Minerales.

PUBLÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE.

ANIBAL VALLARINO L.

Subdirector Nacional de Recursos Minerales

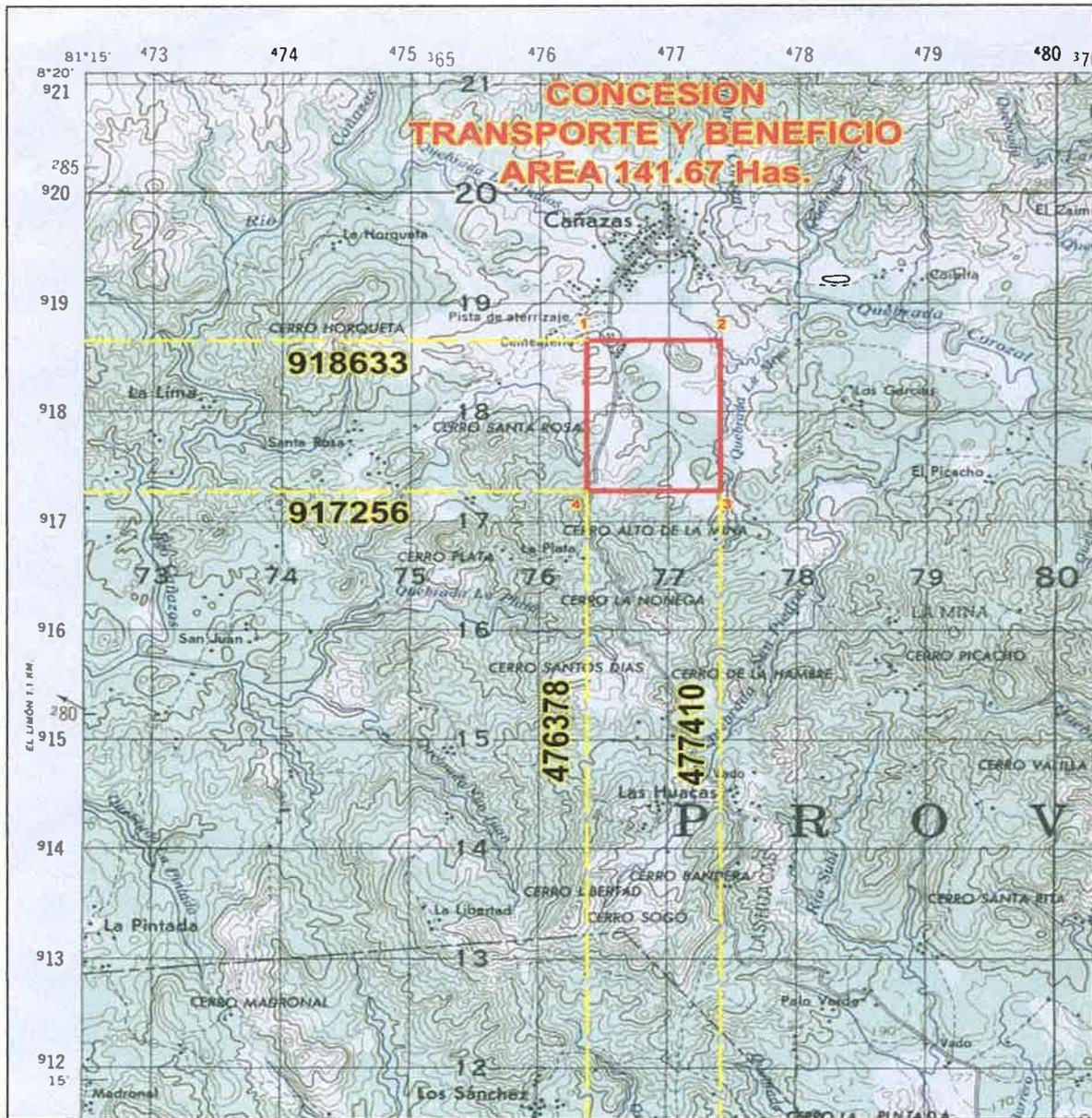
No 26135 Gaceta Oficial Digital, lunes 29 de septiembre de 2008 1

## **ANEXO 3.a.1**

# **MAPA 1:50,000 DE CONCESIÓN DE TRANSPORTE Y BENEFICIO EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO**

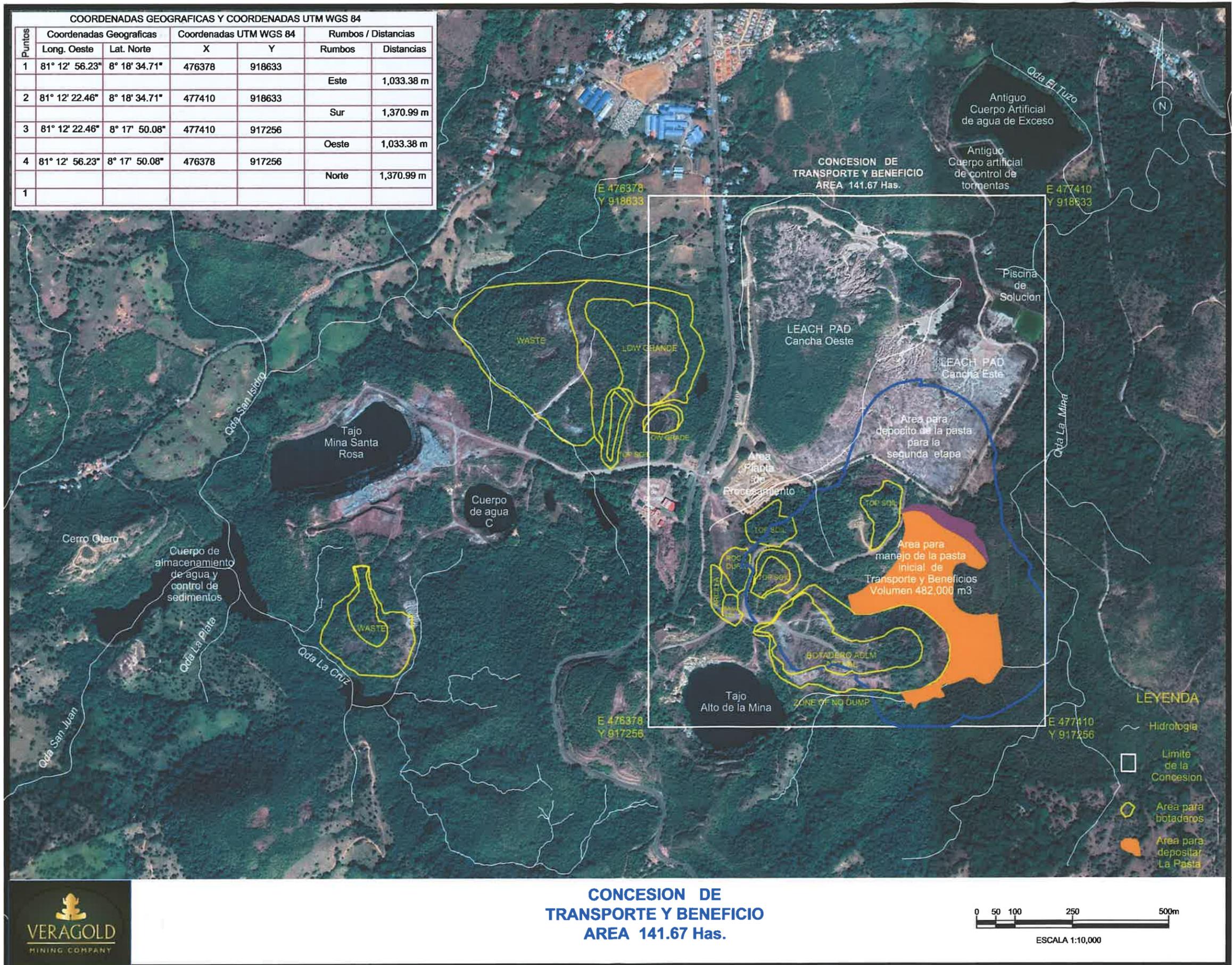
PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

Figura 3.a.1. Plano de ubicación geográfica, Esc. 1:50,000



**ANEXO 3.a.2**  
**Ubicación Concesión**  
**de Transporte y Beneficio**  
**141.67 has.**

Figura 3.c. Ubicación Concesión de Transporte y Beneficio 141.67 Has.



**ANEXO 4**  
**HIDROLOGÍA**  
**DRENAJES DE LA CUENCA**  
**REGIONAL, CORREDORES DE**  
**VIDA SILVESTRE**

# **ANEXO 4a**

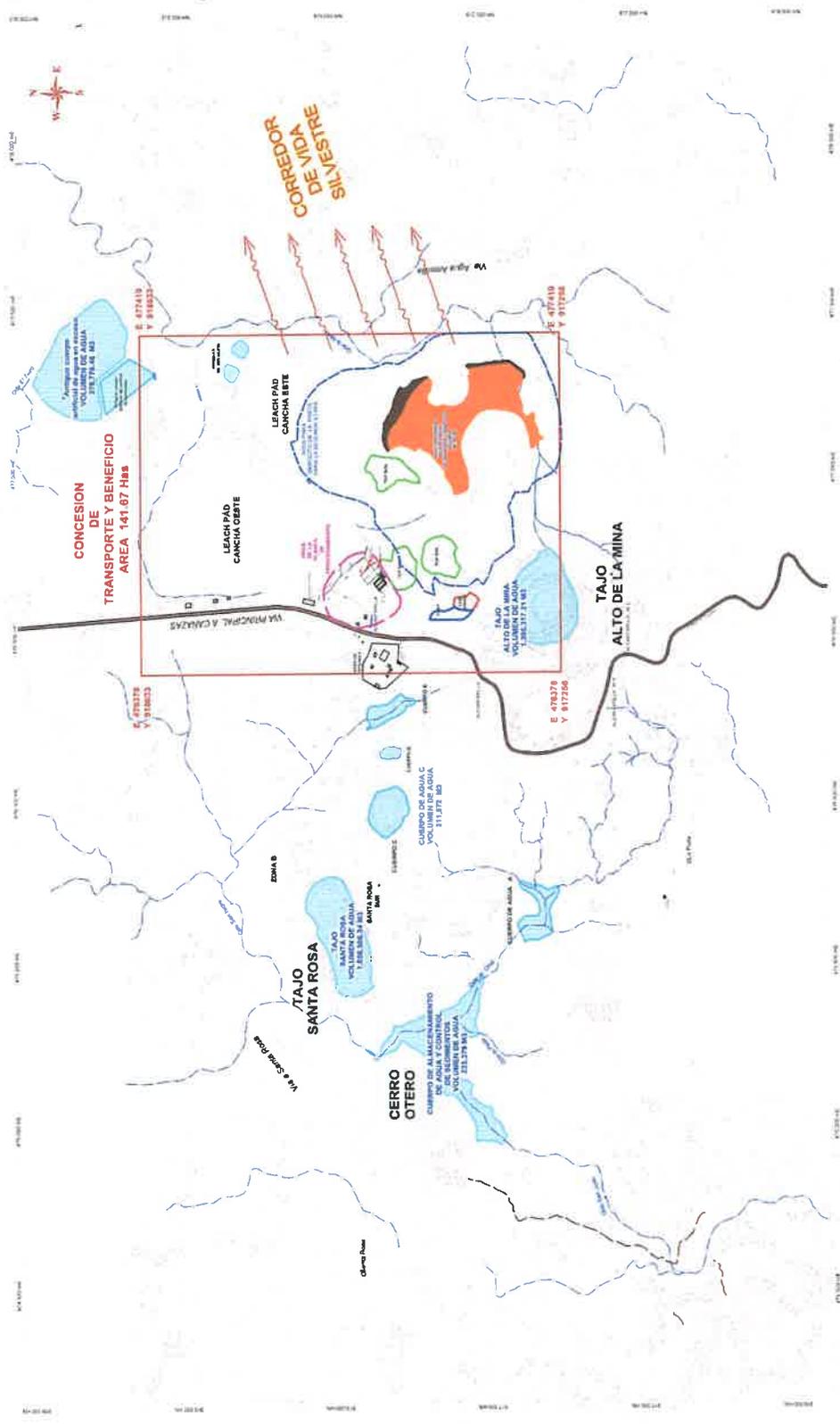
## **HIDROLOGÍA**



## **ANEXO 4b**

# **DRENAJES, CUERPOS ARTIFICIALES DE AGUA Y SUS COORDENADAS DE UBICACIÓN CORREDORES DE VIDA SILVESTRE**

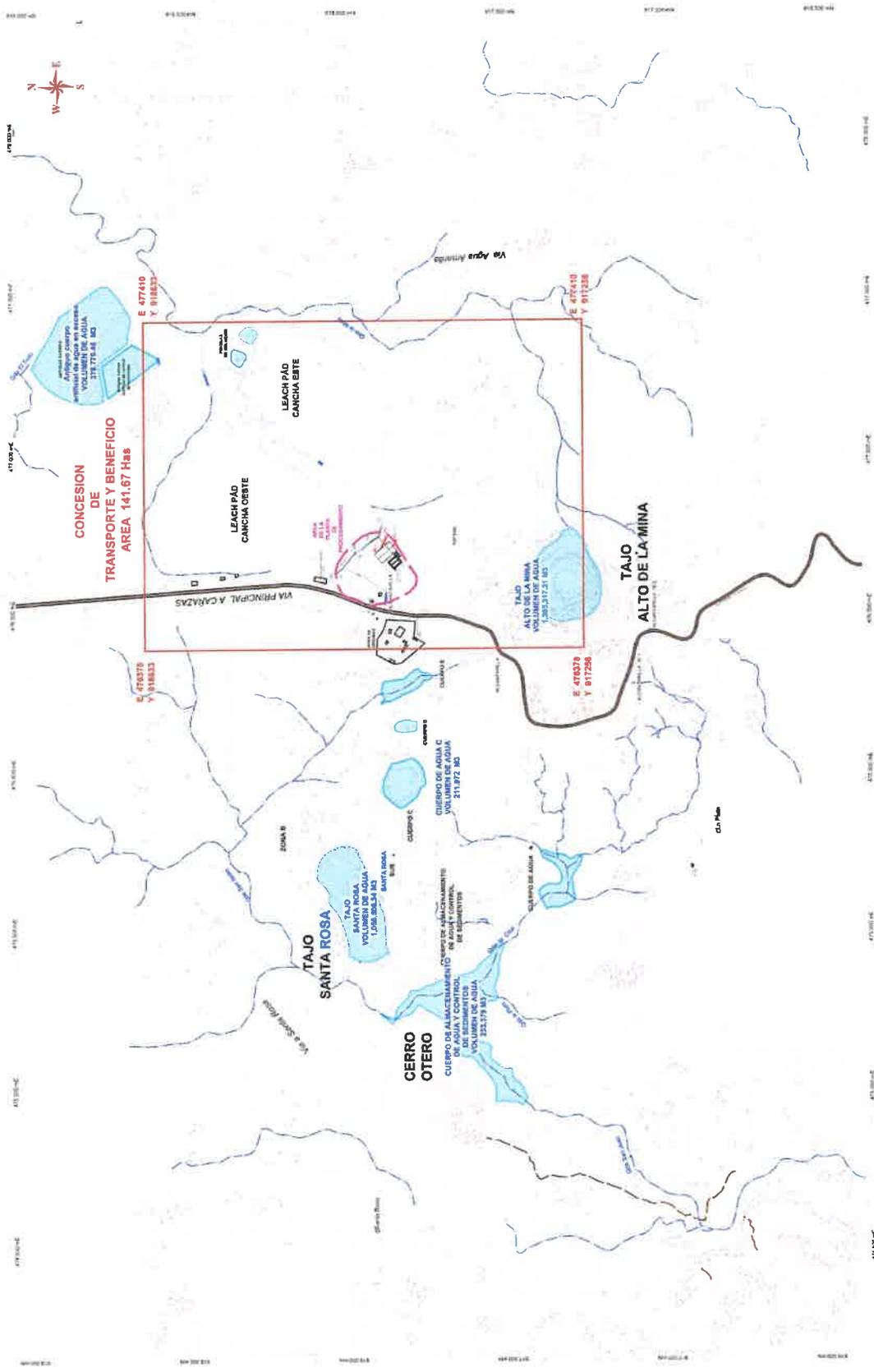
**Figura 4.3. Cuerpos artificiales de aguas y sus coordenadas de ubicación**  
**Corredores de Vida Silvestre**



APROBADO:	REV. N°:	FECHA:	DESCRIPCION:	REV. N°:	FECHA:	OPERACIONES:
INGENIERO:	REV. N°:	18.03.2023		REV. N°:	18.03.2023	OPERACIONES
DISEÑADO:	REV. N°:			REV. N°:		PROYECTO SANTA ROSA
ELABORADO:	REV. N°:			REV. N°:		CAÑAZAS - REP. OF PANAMA
OTRO:	REV. N°:			REV. N°:		COPY

VERACOLD  
 VERACOLD CONSULTING

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**



<b>DESIGN:</b> DESIGN: DESIGN: DESIGN:	APPROVED: Rafael Esparte SURVEY: J. J. A. DWO: Juan C. Borrego BY:	REV. N° DATE DESCRIPTION BY: REV. N° DATE 1.000 01 OCTUBRE 2022	SCALE: 1:5,000 PROJ. N° PLAN N° MAPA DE DRENAJES ARTIFICIALES	LOCAL:
---	---	--	---	--------



**OPERACIONES**  
**PROYECTO SANTA ROSA**  
**CARAZAS - REP. OF PANAMA**

COPY

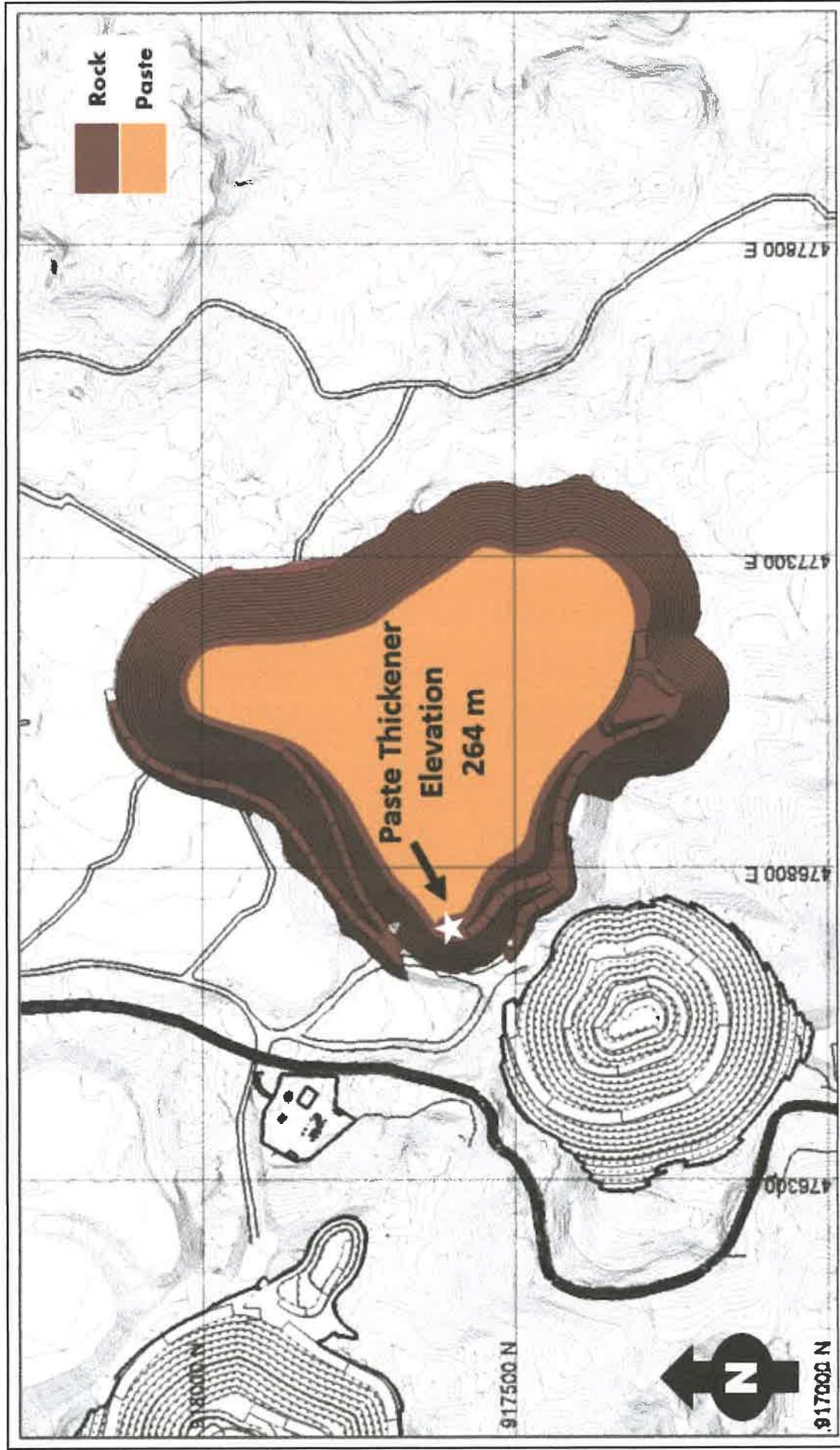
El presente documento es de propiedad intelectual de Veragold. Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción o el uso no autorizado sin el consentimiento escrito de Veragold. Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción o el uso no autorizado sin el consentimiento escrito de Veragold.

**ANEXO 5**

**COORDENADAS DE UBICACIÓN  
DE LOS CAMINOS DE ACCESO Y  
BANCOS**

**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO  
DE PASTA**

Figura 6: Diseño de Instalación del sistema de pasta de pasta (PMF)



**Figura 6.1. Sistema de gestión de pasta con tuberías que dirigen el flujo a células secuenciales**

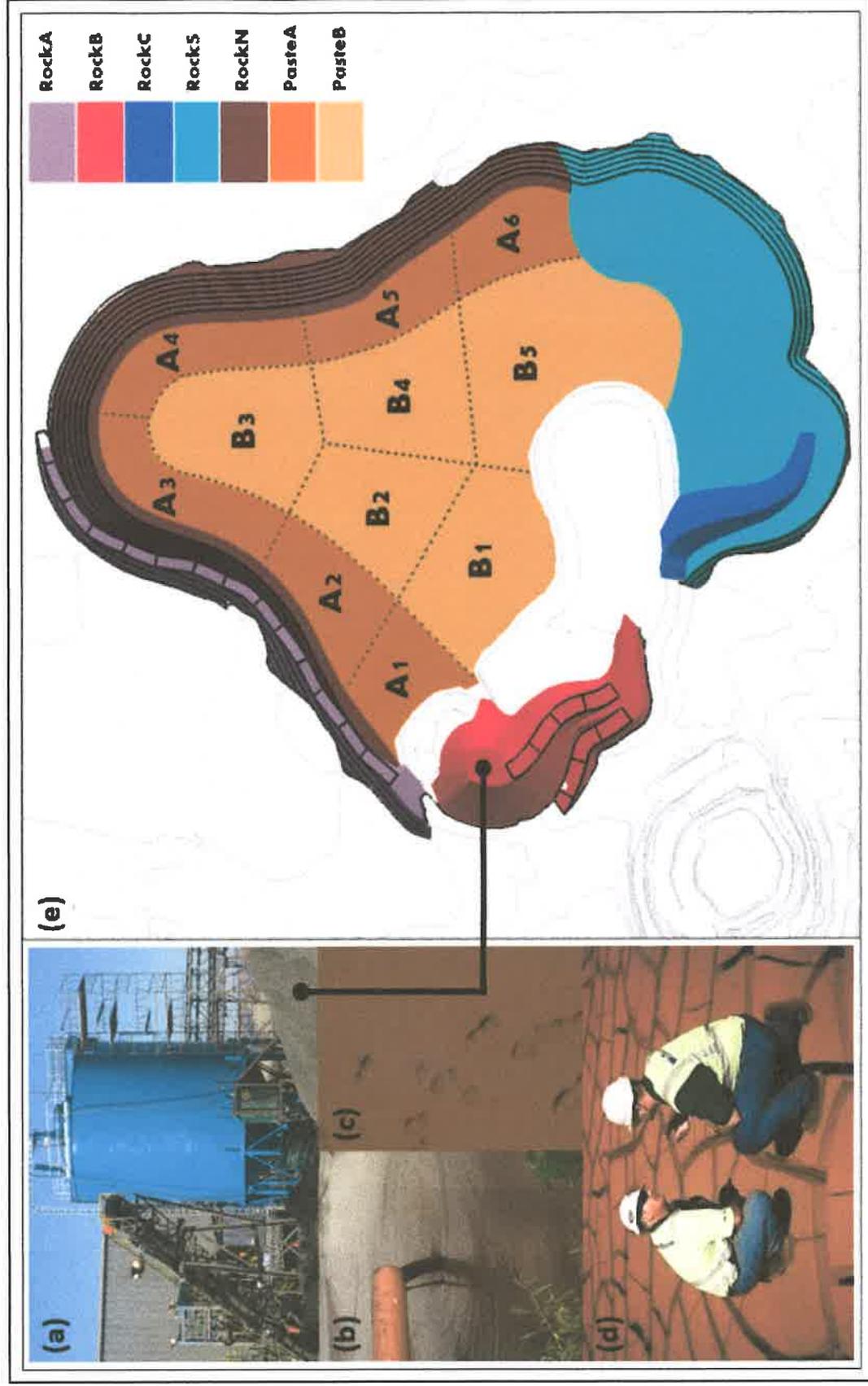
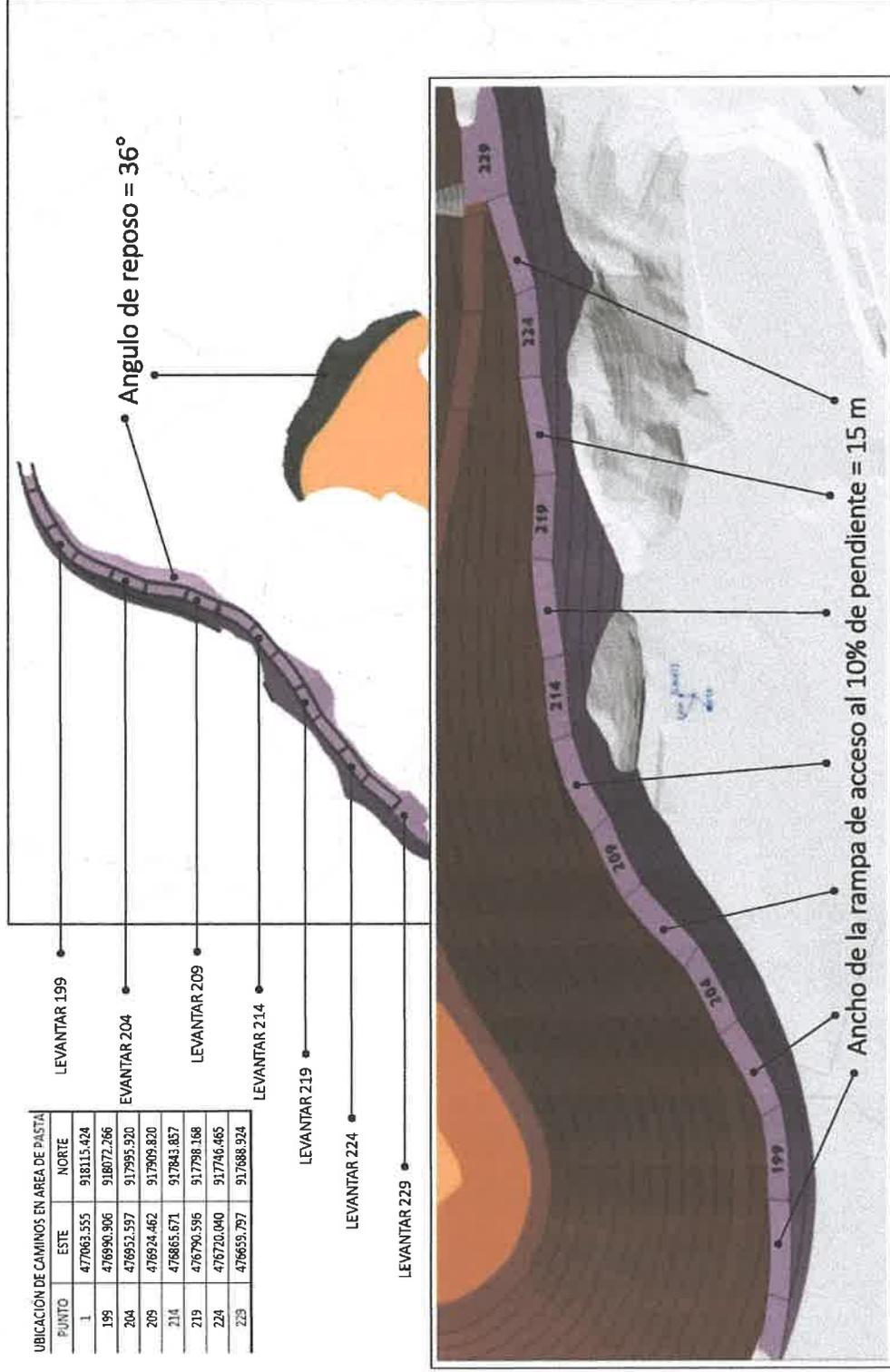


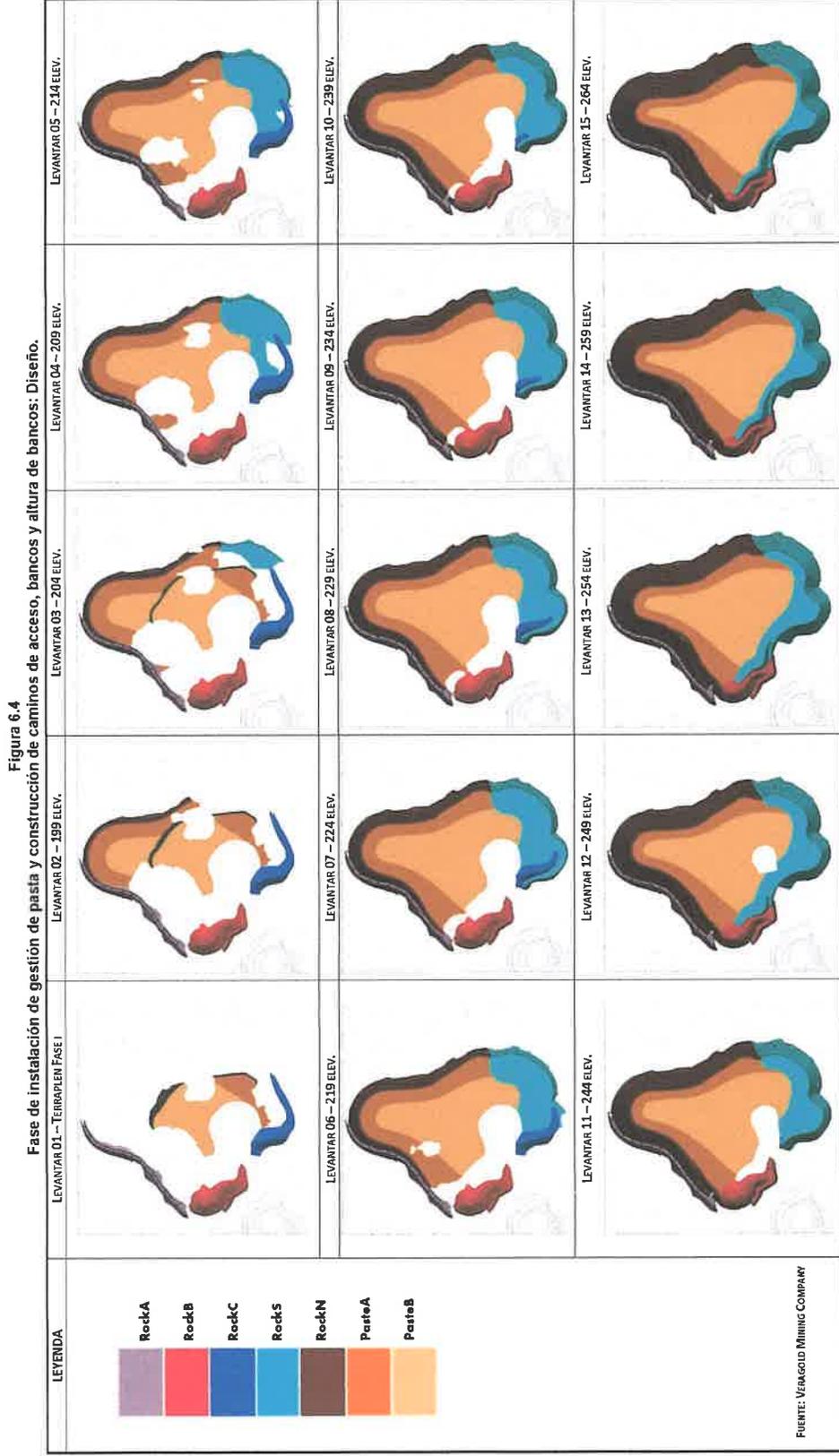
Figura 6.2: Instalación de gestión de pasta: fase RockA con caminos de acceso para cada banco, y altura del banco



Fuente: Vera Gold Corporation



PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA, MODIFICACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”



Fuente: Vera Gold Corporation

**ANEXO 6**  
**ESTUDIO TECNICO SOBRE**  
**REOLOGÍA DE**  
**POCOCK INDUTRIAL**  
**VERSIÓN ESPAÑOL**

TAMIZAJE DE FLOCULANTES  
SEDIMENTACIÓN POR GRAVEDAD

REOLOGÍA DE LA PULPA

Y

FILTRACIÓN A PRESIÓN

ESTUDIOS

REALIZADO PARA:

ICPE

**Proyecto Vera Gold**

diciembre 2015

*PREPARADO POR:*

POCOCK INDUSTRIAL, INC.  
6188 SUR 300 WEST SALT  
LAKE CITY, UT 84107  
801-265-9000; FAX 801/265-9852

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen ejecutivo	3
Introducción	11
Alcance de las pruebas.	12
Equipos y métodos de prueba.	15
Presentación de datos y discusión	19
Caracterización de muestras.	19
Selección de floculantes.	20
Sedimentación por gravedad	21
Engrosamiento estático.	24
Espesamiento dinámico/clarificación.	26
Engrosamiento de ultra alta densidad	30
Reología de pulpa	32
Densidad de subdesbordamiento prevista	36
Filtración a presión.	37
Apéndice --- Datos sin procesar y hojas de resumen de tamaño	41

---

---

## RESUMEN EJECUTIVO

Pocock Industrial (Pocock) realizó pruebas de separación de sólidos y líquidos (SLS) en una muestra de colas de flotación y una muestra de concentrado más limpio para ICPE, como parte del Proyecto Vera Gold. Las muestras se generaron en McClelland Laboratories (MLI) ubicado en Reno Nevada y luego se transportaron al laboratorio de Pocock Industrial en Salt Lake City, Utah, para la prueba de SLS. Todas las pruebas se realizaron al "pH tal como se recibió" o a un pH elevado para comparar (adición de cal para la modulación del pH y la coagulación), según el asesoramiento del personal de ICPE. El objetivo general del programa de prueba fue desarrollar un conjunto general de datos para el diseño de equipos de espesamiento y filtración para deshidratar estos materiales antes de su posterior procesamiento o disposición final.

Antes de realizar los procedimientos formales de dimensionamiento del equipo, se realizaron pruebas de selección de floculante en cada muestra. Estas pruebas ayudaron en la selección de floculantes capaces de proporcionar el mejor rendimiento general con respecto a la claridad del desbordamiento, las tasas de decantación y las características de viscosidad del desbordamiento para cada material. Después de seleccionar el floculante correcto, se realizaron pruebas de espesamiento convencionales en cada material para desarrollar un conjunto de datos generales para el diseño de espesadores convencionales. De manera similar, las pruebas de espesamiento dinámico desarrollaron un conjunto general de datos para el diseño de espesadores de alta velocidad.

Las pruebas dinámicas también proporcionaron estimaciones de concentración de sólidos suspendidos de desbordamiento para el diseño.

Las pruebas de viscosidad realizadas en muestras de subdesbordamiento generadas a partir de las pruebas de espesamiento evaluaron las propiedades reológicas de cada material para el diseño del mecanismo de rastrillado y la tubería de subdesbordamiento. Estas pruebas también sirvieron para establecer la máxima densidad recomendada de flujo inferior de diseño para cada tipo de espesador (convencional, de alta velocidad y pasta). Finalmente, las pruebas de filtración a presión realizadas en muestras específicas de flujo inferior espesado establecieron un conjunto general de datos para el diseño de filtros de presión tipo placa empotrada.

Los datos de diseño del equipo que se presentan en esta sección pretenden transmitir una indicación general de los resultados de las pruebas obtenidas durante el proyecto. Consulte el informe principal para obtener cualquier información adicional necesaria para dimensionar y diseñar equipos específicos. Todos los datos recopilados y correlacionados se registran en el Apéndice.

### Caracterización de muestras

Cada una de las muestras se tamizó en húmedo a malla 500 antes de Ro-Tapping a través de una pila de ocho tamices (como se indica en el apéndice). Las gravedades específicas de los sólidos utilizadas en este informe se calcularon utilizando las concentraciones de sólidos y las densidades de pulpa obtenidas en las pruebas. Todos los datos recopilados y correlacionados se registran en el Apéndice. Todas las determinaciones de sólidos de muestra se basaron en una temperatura de secado de 80 grados Celsius durante al menos 24 horas. Las concentraciones de sólidos determinadas se usaron para todas las diluciones y los cálculos de concentración de sólidos (no para la densidad de la pulpa).

muestra probada	Est. P80 (mm)	pH probado	Líquido específico Gravedad utilizada para los cálculos	Sólidos Específicos Gravedad utilizada para los cálculos
Colas de flotación	73	7.68	1.0	2.70
concentrado limpiador	30	8.15	1.0	2.70

### Detección de floculante

Antes de realizar estudios formales de separación sólido/líquido, se realizaron pruebas de selección de floculante en pequeñas muestras de pulpa para determinar la eficacia relativa del floculante en áreas como la formación de partículas de floculante, la captura de finos, la liberación de licor y el nivel de dosificación aproximado requerido.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos durante la prueba de detección de floculante para cada material:

Material	pH	Temp (°C)	Sólidos iniciales Concentración de lodo probado	Concentración del Floculante (g/l) <sup>(1)</sup>	Floculante Seleccionado
Cola de Flotación	7.5	20	10%	0.1	Hychem AF304 <sup>(2)</sup>
Flotación de Limpieza	8.15	20	10%	0.1	Hychem AF304 <sup>(2)</sup>

**Notas de la tabla:**

- (1) Concentración de la solución de floculante antes del contacto con la pulpa.
- (2) Hychem AF304 es una poliácridamida aniónica de peso molecular medio a alto, densidad de carga del 15 por ciento. También pueden servir productos que cumplan con la misma descripción.

Aunque muchos tipos de floculantes proporcionaron cierto grado de respuesta para los materiales probados, Hychem AF304 (una poliacrilamida aniónica de peso molecular medio a alto, densidad de carga del 15 por ciento) fue seleccionado como el mejor producto general para ambos materiales. Se demostró que el producto seleccionado produce una estructura de flóculos ligeramente más robusta que los otros tipos probados. Esto dio como resultado un mejor rendimiento general con respecto a la claridad del desbordamiento, las tasas de decantación y la viscosidad del desbordamiento. Características en ambas muestras compuestas de relaves.

### Pruebas de espesamiento estático

Todos los floculantes utilizados para las pruebas se diluyeron a una concentración de solución de 0,1 g/l con licor de proceso decantado antes del contacto con las pulpas. Todas las pruebas se realizaron al pH recibido. Los parámetros de diseño recomendados basados en las pruebas de asentamiento estático realizadas se proporcionan en la siguiente tabla para cada material.

Rangos de parámetros operativos recomendados para espesadores convencionales									
Material probado	Escribe	floculante	Dosis (g/TM)	Conc.(2) (g/l)	Unidad de área mínima en alimentación especificada Concentración de sólidos y subdesbordamiento				Concentración máxima de sólidos por debajo del caudal (%)
					Densidad(3) (m <sup>2</sup> /MTPD)				
					5% Alimento Sólidos	10% Alimento Sólidos	15% Alimento Sólidos	20% Alimento Sólidos	
Colas de flotación	Hychem AF304		35	0.1	0.321	0.474	0.780	1.306(4)	49%
concentrado limpiador	Hychem DE 304		35	0.1	0.328	0.502	0.799	2.229(4)	58%

**Notas de la tabla:**

- (1) Rango recomendado de concentración de sólidos de alimentación del espesador por peso.
- (2) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (3) La unidad de área incluye un factor de escalado de 1,25. El rango de unidades de área proporcionado corresponde al rango de concentración de sólidos de alimentación y densidades de subdesbordamiento que se muestran. **Por lo general, el tamaño del espesador convencional de menos de 0,125 m<sup>2</sup> /MTPD no es práctico debido a las limitaciones de la tasa de aumento en los equipos de tamaño industrial a gran escala.**
- (4) La unidad de área que se muestra se logró durante la prueba; sin embargo, no se recomienda para el caso de diseño. Sólidos de alimentación más bajos las concentraciones de este material produjeron áreas unitarias más bajas y más realistas.

En general, las muestras mostraron buenas características de floculación y sedimentación a concentraciones de sólidos de alimentación en el rango de 5 a 10 por ciento para ambos materiales. Las concentraciones de sólidos de alimentación por encima del rango recomendado pueden resultar difíciles de flocular de manera efectiva en una planta a gran escala y deben evitarse. Dosis de floculante en el rango de 35 a 40 g/TM para las Colas de Flotación y de 55 a 60 para el Limpiador

Por lo general, se requería concentrado para lograr una claridad del sobrenadante y tasas de sedimentación aceptables. Las áreas unitarias cayeron en el rango de 0,32 a 0,78 m<sup>2</sup> /MTPD para el material de colas de flotación y de 0,33 a 0,80 m<sup>2</sup> /MTPD para el material concentrado más limpio en estas concentraciones de sólidos y dosis de floculante.

## Pruebas de pruebas dinámicas

La siguiente tabla proporciona los criterios de diseño y los parámetros operativos de los espesadores de pasta, de alta densidad y de alta velocidad para los materiales probados. Las condiciones de diseño que se muestran representan una filosofía de diseño moderadamente agresiva para las aplicaciones de espesamiento de alta velocidad, una filosofía de diseño conservadora para la aplicación de alta densidad y una filosofía de diseño agresiva para la aplicación de espesamiento de pasta. Los diseños mostrados corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación y desbordamiento y las dosis de floculante indicadas.

Rangos de parámetros operativos recomendados para espesadores de alta velocidad, alta densidad y pasta

Material probado	Probado		floculante		TSS de desbordamiento	Bases de diseño		Máximo subdesbordamiento Densidad(7)
	Alimento		Dosis(3) (GMT)	Conc. (4) (g/l)	previsto Conc. Rango (mg/l)(5)	Tasa de carga de alimentación neta		
	Sólidos(1) (%)	Tipo 2)				Tipo de espesante	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)(6)	
						<b>Alta tasa</b>	3.52	49%
Colas de flotación	7.68	Hychem AF304	40-50	0.1	150 – 250	<b>Alta densidad</b>	2.85	52%
						<b>Pasta</b>	4.43	58%
Flotación de Limpieza	8.15	Hychem AF304	65-75	0.1	150 – 250	<b>Alta tasa</b>	2.43	42%

Notas de la tabla:

- (1) Rango de concentración de sólidos de alimentación requerido para la operación del espesador (% en peso) a la máxima tasa de carga de alimentación neta de diseño. Nota: Mantener la concentración de sólidos de alimentación en los rangos que se muestran es fundamental para el rendimiento y la operación del espesador a las tasas de diseño que se muestran.
- (2) Tipo de floculante recomendado. También servirían floculantes con especificaciones similares.
- (3) Dosis recomendada de floculante en gramos por tonelada métrica (g/TM).
- (4) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (5) Concentración de sólidos en suspensión en el desbordamiento en miligramos por litro medida usando un procedimiento TSS estándar con un tabique de 0,45 m.
- (6) Base de diseño recomendada (índice de carga de alimentación neta) en metros cúbicos de suspensión de alimentación por hora por metro cuadrado de área del espesador (m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> h). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la tasa de alimentación volumétrica a la concentración de sólidos de diseño. Las tasas de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño hidráulico se especifican independientemente del tonelaje de sólidos, se requiere un rango de concentración de sólidos de alimentación operable para especificar correctamente un espesador diseñado utilizando la tasa de carga de alimentación hidráulica. **Las tasas de carga de alimentación neta de diseño recomendadas se proporcionan sin aumento de escala ni factores de seguridad.**
- (7) Concentración máxima de sólidos de flujo inferior recomendada según la viscosidad y la experiencia.

En las pruebas dinámicas, la floculación en línea estándar fue capaz de producir una eficiencia de floculación y un rendimiento de sedimentación aceptables. Los materiales probados

---

generalmente requería una dosis de floculante en el rango de 5 a 10 g/TM más alta que la observada durante las pruebas de espesamiento estático. Para producir buenas características de sedimentación y consolidación, las colas de flotación requerían una dosis de floculante de 40 a 50 g/MT y el concentrado limpiador requería un rango de dosis de floculante de 65 a 75 g/MT.

-7-

La tasa de carga hidráulica de diseño recomendada para el material de las colas de flotación es de 3,52 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> h en o por debajo de la concentración de sólidos de alimentación recomendada de 5 a 10 por ciento.

La tasa de carga hidráulica de diseño recomendada para el material concentrado más limpio es de 2,43 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> h en o por debajo de la concentración de sólidos de alimentación recomendada del 5 por ciento.

Las pruebas de viscosidad realizadas en muestras de flujo inferior del espesador produjeron rangos máximos de densidad de flujo inferior recomendados para el diseño. La densidad de subdesbordamiento máxima recomendada es 49 por ciento de sólidos para el material de colas de flotación y 42 por ciento de sólidos para el material de concentrado más limpio.

Las claridades de desbordamiento fueron generalmente aceptables para la operación a gran escala, sin embargo se volvió algo turbio a una tasa de carga más alta (con un promedio de 150 a 250 mg/l en condiciones de floculación adecuadas). Si los requisitos de concentración de sólidos en suspensión del desbordamiento son menores que los previstos en el resumen de datos, se requerirá algún tipo de filtración de pulido (por ejemplo, filtro de hojas a presión) para tratar el desbordamiento del espesador. Se observó durante las pruebas que la adición de cal a los materiales ayudó a coagular los sólidos en suspensión y mejoró la claridad del desbordamiento.

Los resultados de las pruebas sugirieron que los materiales serían una buena aplicación de espesamiento de alta tasa de tamaño moderadamente agresivo (como se muestra en la sección de alta tasa de este informe). Un espesador de alta velocidad funcionaría mejor con las densidades máximas de caudal inferior recomendadas o por debajo de las especificadas anteriormente para cada tipo de material. Para este material, el mecanismo de rastrillo del espesador debe ser de servicio pesado, con capacidad de levantamiento semiautomático del rastrillo. Para espesadores estándar convencionales o de alta velocidad, una clasificación de torque de al menos 40 donde Torque (ft•lb) = k (diámetro en pies)<sup>2</sup> o 584 donde Torque (N•m) = k (diámetro en metros)<sup>2</sup> minimizará el posibilidad de que la densidad de subdesbordamiento esté limitada por el par de desprendimiento. De manera similar, se requeriría un factor k de aproximadamente 150 donde Torque (ft•lb) = k (diámetro en pies)<sup>2</sup> o 2,190 donde Torque (N•m) = k (diámetro en metros)<sup>2</sup> para un espesador de tipo de alta densidad .

**Filtración a presión**

Las pruebas de filtración a presión examinaron el efecto del espesor de la torta; la tasa de lavado y la duración del secado al aire en la tasa de producción, la eficiencia de eliminación de solutos y la humedad de la torta de filtración para los materiales probados. A continuación se presentan resúmenes de rendimiento para prensas horizontales con filtros de presión tipo membrana comprimible para lavar y deshidratar los diversos materiales.

Material	Conc. de sólidos de alimentación	Dimensionamiento Base (m <sup>3</sup> seco /TM)(1)	Pastel Grueso. (mm)	Diseño Pastel Humedad(2)	Total Ciclo tiempo(3) (min)	Volumétrico Producción Tasa(4) (MTPD/m <sup>3</sup> )	Base de área Producción Tasa(5) (MTPD/m <sup>2</sup> )
Colas de flotación Espesado Underflow	49.8%	0.933	20	20,3%	15.27	34.26	0.77
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 30% - pH 7.5)	31,0%	0.855	20	26,6%	50.70	27.68	0.25
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 40% - pH 7.5)	40,8%	0.880	20	25,7%	27.56	49.47	0,45
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 30% - pH 10.5)	30,7%	0.910	20	25,1%	27.39	48.12	0.44
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 40% - pH 10.5)	41,9%	0.912	20	26,0%	19.65	66.93	0,61

**Notas de la tabla:**

- (1) La base del tamaño del filtro prensa en m<sup>3</sup> /TM de sólidos secos incluye un factor de escala de 1,25.
- (2) Las humedades de la torta seleccionadas para el diseño produjeron propiedades razonables de descarga y apilamiento en tiempos de secado razonables.
- (3) El tiempo del ciclo del filtro prensa se basa en un día operativo de 20 horas e incluye un supuesto de 6,0 minutos. tiempo muerto para abrir/cerrar una prensa.
- (4) Tasa de producción volumétrica prevista en toneladas métricas por día de mineral procesado por metro cúbico de volumen de filtración disponible. Estos valores son específicos para la base de tamaño, el espesor de la torta y los valores de tiempo de ciclo total indicados.
- (5) Tasa de producción de base de área pronosticada en toneladas métricas por día de mineral procesado por metro cuadrado de área de filtración disponible. Estos valores se basaron en las tasas de producción volumétrica indicadas, así como en una capacidad de cámara específica supuesta de 0,458 litros por metro cuadrado por mm de espesor de torta.

La tela utilizada durante la prueba (8-10 cfm/ft<sup>2</sup> de polipropileno mono-multicalandrado) produjo un filtrado ligeramente turbio que se aclaró en un segundo. Esto sugiere que si el filtrado muy limpio es crítico para las operaciones posteriores, entonces el filtrado inicial de cada ciclo debería reciclarse de nuevo al tanque de alimentación hasta que el filtrado llegue a la descarga.

especificaciones. Según la experiencia con procesos similares, el tiempo de reciclaje probablemente sea inferior a 30 segundos en una prensa a gran escala.

Para todos los materiales, la filtración a presión pudo producir humedades de torta muy por debajo de las alcanzadas en las pruebas de selección de filtración al vacío. Las humedades utilizadas para el diseño produjeron buenas propiedades de descarga y apilamiento en tiempos de secado razonables. En tiempos de secado más bajos, las humedades de torta más altas podrían exhibir propiedades tixotrópicas y deben evitarse si es posible.

Las tasas de producción fueron lo suficientemente altas como para sugerir que la filtración a presión de los materiales espesados podría ser una alternativa de diagrama de flujo razonable si se requiriera una baja humedad de la torta para las operaciones/eliminación aguas abajo. En última instancia, todos los diseños de filtros deben basarse en los costos operativos y de capital que dependen de la mano de obra disponible. Todos los diseños de filtros de presión proporcionados se muestran solo a modo de ejemplo. Se pueden proporcionar otros tipos de filtros, tamaños y configuraciones a pedido.

---

---

## INTRODUCCIÓN

Pocock Industrial (Pocock) realizó pruebas de separación de sólidos y líquidos (SLS) en una muestra de colas de flotación y una muestra de concentrado más limpio para ICPE, como parte del Proyecto Vera Gold. Las muestras se generaron en McClelland Laboratories (MLL) ubicado en Reno Nevada y luego se transportaron al laboratorio de Pocock Industrial en Salt Lake City, Utah, para la prueba de SLS. Todas las pruebas se realizaron al "pH tal como se recibió" o a un pH elevado para comparar (adición de cal para la modulación del pH y la coagulación), según el asesoramiento del personal de ICPE. El objetivo general del programa de prueba fue desarrollar un conjunto general de datos para el diseño de equipos de espesamiento y filtración para deshidratar estos materiales antes de su posterior procesamiento o disposición final.

Antes de realizar los procedimientos formales de dimensionamiento del equipo, se realizaron pruebas de selección de floculante en cada muestra. Estas pruebas ayudaron en la selección de floculantes capaces de proporcionar el mejor rendimiento general con respecto a la claridad del desbordamiento, las tasas de decantación y las características de viscosidad del desbordamiento para cada material. Después de seleccionar el floculante correcto, se realizaron pruebas de espesamiento convencionales en cada material para desarrollar un conjunto de datos generales para el diseño de espesadores convencionales. De manera similar, las pruebas de espesamiento dinámico desarrollaron un conjunto general de datos para el diseño de espesadores de alta velocidad. Las pruebas dinámicas también proporcionaron estimaciones de concentración de sólidos suspendidos de desbordamiento para el diseño.

Las pruebas de viscosidad realizadas en muestras de subdesbordamiento generadas a partir de las pruebas de espesamiento evaluaron las propiedades reológicas de cada material para el diseño del mecanismo de rastrillado y la tubería de subdesbordamiento. Estas pruebas también sirvieron para establecer la máxima densidad recomendada de diseño para cada tipo de espesador (convencional y de alta tasa). Finalmente, las pruebas de filtración a presión realizadas en muestras específicas de flujo inferior espesado establecieron un conjunto general de datos para el diseño de filtros de presión tipo placa empotrada.

La responsabilidad de la selección y preparación de la muestra analizada por Pocock Industrial estuvo a cargo de Vera Gold y del personal del ICPE. En consecuencia, Pocock Industrial asume que la muestra presentada para la prueba era representativa del material que probablemente se encontraría durante las operaciones normales de la planta y, por lo tanto, forma la base de los análisis y recomendaciones que se informan en este documento.

La sección Alcance de las pruebas describe las muestras probadas en esta campaña. Los resultados de las pruebas de muestras se organizan por tipo de prueba (detección de floculante, espesamiento estático y dinámico, reología, etc.) y luego por descripción de la muestra en el mismo orden descrito. Un apéndice sigue al texto de este informe. Contiene todos los procedimientos de prueba, resúmenes, hojas de datos y correlaciones de datos a los que se hace referencia, como se indica en la Tabla de contenido.

## ALCANCE DE LA PRUEBA

---

El alcance del programa de pruebas incluyó lo siguiente:

### I. Análisis de tamaño de partículas.

#### 1. Materiales:

- A. Colas de flotación
- B. Limpiador Concentrado

#### 2. Determinaciones:

- A. Determinar la distribución de tamaño relativo del material probado con fines de referencia. P90, P80 y la fracción que pasa de 38 micrones generalmente se determinan para cada material.

### II. Detección y evaluación de floculantes.

#### 1. Materiales probados:

- A. Colas de flotación
- B. Limpiador Concentrado

#### 2. Determinaciones:

- A. Examine la efectividad relativa de la dosis de floculante, la carga variable, la densidad de carga y el peso molecular a una concentración de sólidos, temperatura y pH conocidos.

tercero Ensayos de espesamiento estático.

#### 1. Materiales probados:

- A. Colas de flotación
- B. Limpiador Concentrado

#### 2. Determinaciones:

- A. Pruebas de espesamiento estático para examinar los requisitos de floculación, la tasa de carga hidráulica, los requisitos de unidad de área, la sensibilidad a la concentración de sólidos de alimentación y la concentración de sólidos de caudal inferior prevista para el diseño de espesadores convencionales.

IV. Ensayos de Espesamiento Dinámico.

1. Materiales probados:

- A. Colas de flotación
- B. Limpiador Concentrado

2. Determinaciones:

- A. Pruebas de espesamiento continuo para examinar la tasa de alimentación (estrés hidráulico) frente a la dosis de floculante, los sólidos suspendidos de desbordamiento y la densidad de subdesbordamiento a pH natural en cada muestra.

V. Estudios de reología pulpar.

1. Materiales probados:

- A. Colas de flotación
- B. Colas de flotación (pH 10,5)
- C. Limpiador Concentrado
- D. Limpiador Concentrado (pH 10.5)

2. Determinaciones.

- A. Pruebas de reología para determinar la viscosidad aparente a velocidades de corte conocidas en relación con la concentración de sólidos a temperatura conocida.
- B. En base a la relación observada entre el esfuerzo cortante y la velocidad de corte, se determinaron los valores de rendimiento para la pulpa en cada caso.

VI. Estudios de reología de pulpa.

1. Materiales probados:

A. Colas de flotación

2. Determinaciones.

A. Pruebas de reología para determinar la viscosidad aparente a velocidades de corte conocidas en relación con la concentración de sólidos a temperatura conocida. En base a la relación observada entre el esfuerzo cortante y la velocidad de corte, se determinaron los valores de rendimiento para la pulpa en cada caso.

VIII. Estudios de filtración a presión.

1. Materiales probados:

A. Colas de flotación

B. Colas de flotación (pH 10,5)

C. Limpiador Concentrado

D. Limpiador Concentrado (pH 10.5)

2. Determinaciones.

A. Pruebas de filtración y lavado a presión para recopilar un conjunto general de datos de filtración para diseñar y dimensionar filtros de presión. Las pruebas examinaron el efecto del espesor de la torta y el tiempo de secado sobre la tasa de producción y la humedad de la torta de filtración.

---

---

## EQUIPO DE PRUEBA Y MÉTODOS DE PRUEBA

### **TAMIZAJE DE FLOCULANTES**

Antes de realizar las pruebas de sedimentación y clarificación, se realizaron pruebas de detección de floculantes en pequeñas muestras de pulpa para determinar la eficacia relativa de cada floculante en áreas como la formación de partículas de floculantes, la captura de finos, la liberación de licor y el nivel de dosificación aproximado requerido.

Con el propósito de tamizar, cada pulpa se diluyó, con el diluyente apropiado, a una concentración de sólidos que probablemente se encontraría en la alimentación del espesador. A continuación, se añadió cada floculante gota a gota mientras la muestra se agitaba suavemente con una espátula. Se anotó la cantidad de floculante requerida para iniciar la formación de partículas de flóculo, o flóculo preciso, junto con notas relevantes sobre el tamaño de los flóculos, la captura de finos, la liberación de licor y la calidad del sobrenadante resultante y la estabilidad de la estructura del flóculo.

Se observa que el propósito de las pruebas de detección realizadas no era determinar el floculante específico u óptimo para usar en la planta, sino seleccionar el floculante cuyo tipo genérico sería más efectivo en la operación de la planta y, por lo tanto, , adecuado para pruebas de separación de sólidos/líquidos.

Como referencia, la floculación selectiva se puede definir como una condición en la que la mayoría de las partículas floculan bien y dejan atrás una parte de las partículas (generalmente de una mineralogía específica) en el sobrenadante. Esta técnica se utiliza a menudo en las industrias de arcillas desnudas de alúmina y titanio para seleccionar entre diferentes mineralogías de arcillas.

### **SEDIMENTACIÓN POR GRAVEDAD**

#### Pruebas de espesamiento estático

Los datos de sedimentación por gravedad estática se recolectaron usando cilindros graduados de dos litros. Para el dimensionamiento de los espesadores convencionales, se equipó a cada cilindro con un mecanismo de piquete-rastrillo de giro lento. Una pipeta con tapón invertido suministró floculante a las pruebas de dos litros. Este método de floculación promueve una mezcla completa con los sólidos en suspensión y proporciona un contacto óptimo entre el floculante y la pulpa.

Los cilindros de dos litros se llenaron hasta una marca apropiada con pulpa que se sabe que produce una concentración dada de sólidos (alimentación) tras el llenado completo con solución diluida de floculante. La floculación de la pulpa se logró agregando el floculante con la disposición pipeta/tapón descrita anteriormente. Se realizaron varias pruebas en cada muestra de residuos para determinar los efectos de la dosis de floculante, la tasa hidráulica y los sólidos.

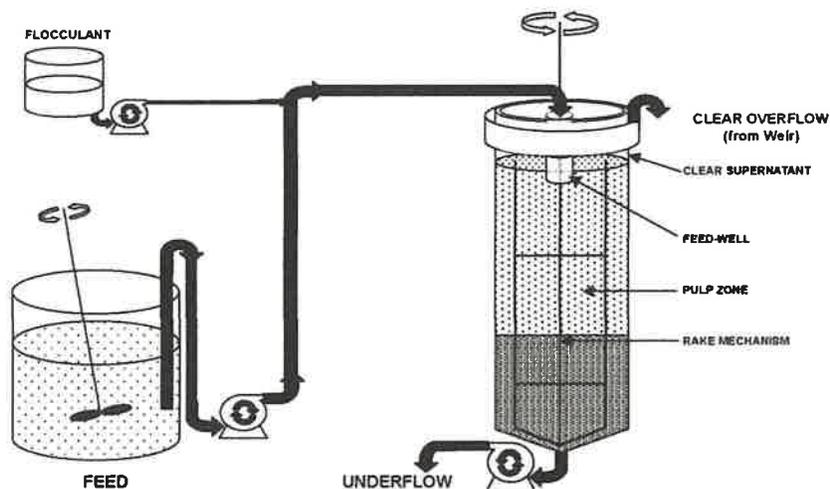
concentración por unidad de área y concentración de sólidos por debajo del flujo a un pH dado con respecto a la captura de sólidos y la claridad del derrame.

Los datos recopilados consistieron en la altura de la interfaz de la pulpa en función del tiempo, la concentración y la dosis de floculante, la temperatura, el pH, el inventario de sólidos dentro del cilindro y las concentraciones de sólidos iniciales y finales.

### Pruebas de espesamiento dinámico

Las pruebas dinámicas de espesamiento de alta velocidad utilizaron una unidad a escala de banco continuo equipada con un mecanismo de rastrillo motorizado y bombas para alimentación continua y suministro de floculante. Una bomba de flujo inferior extrajo los sólidos del flujo inferior según se requería para mantener un nivel de pulpa constante durante la prueba.

Aparato de espesamiento continuo



El equipo de prueba que se muestra arriba se usó para espesar continuamente una masa muestra de lodo de alimentación del espesador. Antes de comenzar cada prueba, cada muestra se preparó a una concentración de sólidos de alimentación seleccionada. Las variaciones en las tasas de bombeo de alimentación y floculante permitieron examinar varias combinaciones de dosificación hidráulica de alimentación y floculante.

Las condiciones iniciales de la prueba determinaron la dosis mínima recomendada de floculante, mientras que las pruebas posteriores evaluaron los aumentos en la carga hidráulica. El nivel del lecho de pulpa se mantuvo a lo largo de las pruebas ciclando la bomba de flujo inferior según se requería. El contenido de sólidos en suspensión del desbordamiento y la densidad del desbordamiento se determinaron periódicamente durante cada prueba para evaluar el rendimiento.

## REOLOGÍA DE LA PULPA

Los datos reológicos se recogieron utilizando el instrumento Fann Model 35A. El instrumento Fann es un verdadero viscosímetro rotacional cilíndrico coaxial, donde el fluido de prueba está contenido en el espacio anular (separación de corte) entre un cilindro exterior y la lenteja interior suspendida en un resorte de precisión. El cilindro exterior, que gira a una velocidad conocida, provoca un arrastre viscoso en la lenteja. Un indicador de carátula conectado a la lenteja y al resorte mide la desviación de la lenteja que resulta del arrastre viscoso.

La geometría definida proporcionada por el rotor cilíndrico y el conjunto de bobs empleados facilita el cálculo del esfuerzo cortante y la velocidad de corte. El esfuerzo cortante, o fuerza cortante a través de un área de contacto, es una función de las dimensiones de la lenteja y el par desarrollado por la compresión del resorte calibrado durante la rotación del cilindro. La tasa de corte o gradiente de velocidad es una función de las propiedades de deformación del fluido y las dimensiones y la velocidad del rotor.

Múltiples lecturas del dial del viscosímetro tomadas en las muestras de pulpa en el rango de velocidades del rotor determinan el esfuerzo cortante en Pascales (Pa), así como la viscosidad aparente (en Pa·seg) a varias velocidades de corte (en  $\text{seg}^{-1}$ ). La combinación de la lenteja y el rotor seleccionada para la muestra determina la tasa de corte lograda a una velocidad de rotor dada. Las lecturas del cuadrante, tomadas de manera incremental, aumentan a lo largo del rango de configuraciones de velocidad posibles para el viscosímetro. Las pruebas con múltiples combinaciones de rotor y bob permiten la evaluación de un mayor rango de velocidades de corte según sea necesario.

La tendencia inherente de las suspensiones de lechada a continuar sedimentándose durante la prueba de viscosidad requiere el registro de múltiples lecturas de cuadrante a cada velocidad del rotor después de una agitación suave de la pulpa antes de cada cambio de velocidad. Por lo tanto, no se puede determinar la naturaleza dependiente del tiempo de las suspensiones de lechada.

## FILTRACIÓN

### Presión

La prueba de filtración a presión se realizó utilizando un dispositivo de bomba a presión. El aparato constaba de una sección de 250 mm de tubería de 50 mm nominales, tapada con dos bridas. La brida superior contenía accesorios para la conexión de presión de aire y el puerto de alimentación de muestra. La brida inferior contenía una rejilla de drenaje integral, que sostenía el medio filtrante. El puerto de filtrado se centró en la brida inferior, debajo del medio filtrante.

Para producir una torta de filtración a presión de prueba, se vertió en la cámara de presión un peso dado de pulpa a la temperatura adecuada y que se sabía que producía un espesor de torta aproximado. Se cerró el puerto de muestra y se aplicó presión de aire sobre la suspensión de alimentación para facilitar la formación de la torta inicial y la deshidratación. A medida que se producía el último filtrado, conocido por el rápido flujo de aire a través de la rejilla de drenaje, se anotó y registró el tiempo de formación y comenzó el tiempo de secado subsiguiente.

Al final del soplado de aire cronometrado, se descargó la torta del filtro y se determinaron y registraron el peso húmedo y el espesor de la torta. Después del secado, se determinó y registró el peso de la torta seca para calcular la humedad de la torta.

## PRESENTACIÓN DE DATOS Y DISCUSIÓN

Todos los datos recopilados y correlacionados se registran en el Apéndice. Todas las determinaciones de sólidos de muestra se basaron en una temperatura de secado de 80 grados Celsius durante al menos 24 horas. Los resultados de estas determinaciones de concentración de sólidos se utilizaron para calcular las capacidades de diseño y las tasas de producción publicadas en este informe.

### CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Los resultados de los análisis de caracterización de la muestra realizados en este estudio se proporcionan en la Tabla 1 - 2 y la Figura 1 - 2 del Apéndice. La siguiente tabla resume estos datos para la muestra considerada en esta campaña:

muestra probada	Est. P80 (mm)	pH probado	Líquido específico Gravedad utilizada para los cálculos	Sólidos Específicos Gravedad utilizada para los cálculos
Colas de flotación	73	7.68	1.0	2.70
Flotación de limpieza	30	8.15	1.0	2.70

La muestra se tamizó en húmedo a malla 500 antes del Ro-Tapping a través de una pila de ocho tamices (como se indica en el apéndice). Las gravedades específicas de los sólidos utilizadas en este informe se calcularon utilizando las concentraciones de sólidos y las densidades de pulpa obtenidas en las pruebas. Las concentraciones de sólidos determinadas se usaron para todas las diluciones y los cálculos de concentración de sólidos (no para la densidad de la pulpa).

**TAMIZAJE DE FLOCULANTES**

Antes de realizar estudios formales de separación sólido/líquido, se realizaron pruebas de selección de floculante en pequeñas muestras de pulpa para determinar la eficacia relativa del floculante en áreas como la formación de partículas de floculante, la captura de finos, la liberación de licor y el nivel de dosificación aproximado requerido. Cada muestra de pulpa se diluyó con el diluyente apropiado a una concentración de sólidos que probablemente se encuentre en la alimentación del espesador. A continuación, se añadieron a cada muestra de pulpa gota a gota varios floculantes de poliacrilamida que variaban en densidad de carga y peso molecular, mientras la muestra se agitaba suavemente con una espátula. Se anotó la cantidad de floculante requerida para iniciar la formación de partículas de flóculo, o flóculo preciso, junto con notas relevantes sobre el tamaño de los flóculos, la captura de finos, la liberación de licor y la calidad del sobrenadante resultante y la estabilidad de la estructura del flóculo.

Material	pH	temperatura (°C)	Sólidos iniciales Concentración de Lodo probado	floculante Concentración (g/litro)(1)	Floculante Seleccionado
Colas de flotación	7.68	20	10%	0.1	Hychem AF304(2)
Flotación de limpieza	8.15	20	10%	0.1	Hychem AF304(2)

Notas de la tabla:

(1) Concentración de la solución de floculante antes del contacto con la pulpa.

(2) Hychem AF304 es una poliacrilamida aniónica de peso molecular medio a alto, densidad de carga del 15 por ciento. También pueden servir productos que cumplan con la misma descripción.

Aunque muchos tipos de floculantes proporcionaron cierto grado de respuesta para los materiales probados, Hychem AF304 (una poliacrilamida aniónica de peso molecular medio a alto, densidad de carga del 15 por ciento) fue seleccionado como el mejor producto general para ambos materiales. Se demostró que el producto seleccionado produce una estructura de flóculos ligeramente más robusta que los otros tipos probados. Esto dio como resultado un mejor rendimiento general con respecto a la claridad del desbordamiento, las tasas de decantación y las características de viscosidad del desbordamiento en ambas muestras compuestas de relaves.

Se observa que el propósito de las pruebas de selección no era determinar el floculante específico u óptimo para usar en la planta, sino seleccionar el floculante cuyo tipo genérico sería más efectivo en la operación de la planta y, por lo tanto, Adecuado para pruebas de separación sólido-líquido.

**SEDIMENTACIÓN POR GRAVEDAD**

En este informe se proporcionan los criterios de tamaño para los diseños de espesadores convencionales y de alta velocidad. Los criterios de diseño y los parámetros operativos recomendados para la muestra se presentan en las páginas siguientes para estas tecnologías de espesamiento como se indica en la siguiente tabla.

Material probado	Diseño de espesador convencional Basado en datos de asentamiento estático		Alta velocidad, alta densidad y Diseño de espesador de pasta basado en datos de sedimentación dinámica	
	Resumen de datos	Datos sin procesar	Resumen de datos	Datos sin procesar
	Tabla	Tabla y Cifras	Mesa	Mesas y Cifras
Colas de flotación	A	3 - 8	C	15
Flotación de limpieza	B	9 - 14	C	16

A modo de referencia, a continuación se proporciona una breve discusión sobre la tecnología de espesamiento y las definiciones relacionadas con cada tipo de diseño de espesador.

Los parámetros de diseño del espesador se basan en gran medida en dos propiedades fundamentales del material probado; la tasa de sedimentación a granel del material a una determinada concentración de sólidos de alimentación y el tiempo de compactación requerido para alcanzar una densidad de subdesbordamiento deseada. Estas propiedades se determinan para el material a través de una combinación de pruebas de espesamiento estáticas (cilindro) y dinámicas, ya que cada uno de estos métodos de prueba proporciona diferentes partes de la información requerida para el diseño del espesador según el tipo de equipo deseado. Las pruebas estáticas por sí solas sirven como base para el diseño de espesadores convencionales en función de los requisitos de unidad de área dentro de un rango de concentración de sólidos de alimentación dado, mientras que las pruebas dinámicas brindan la información requerida para el equipo diseñado con tasa hidráulica. La combinación de datos de los dos métodos de prueba también sirve como control y equilibrio para cada tipo de diseño de espesador para garantizar que los parámetros de tamaño se mantengan dentro del rango de posibilidades en función de las características fundamentales del material.

Un tercer parámetro crítico para el diseño del espesador son las características de reología (o viscosidad) del flujo inferior del material. Las características de viscosidad del material están relacionadas con la capacidad del equipo para transportar y descargar los sólidos espesados y afectan los parámetros de diseño, como la densidad de subdesbordamiento, el par de desprendimiento y la pendiente del fondo. El tamaño y el tipo de la bomba de descarga inferior requerida también pueden diferir

entre diseños dependiendo de la concentración de sólidos y las características de viscosidad del material. Por lo tanto, los datos de viscosidad también se tienen en cuenta para determinar los parámetros de diseño del espesador.

Para los fines de este informe, la diferencia entre un espesador convencional y un espesador de alta velocidad se relaciona principalmente con el diseño del pozo de alimentación y el método de floculación. Las consideraciones hidráulicas internas relacionadas con la relación entre la profundidad y el diámetro también distinguen a los dos al limitar el diámetro máximo de los espesadores de alta velocidad. Para el diseño de espesadores del tipo de alta densidad, se puede usar una base hidráulica similar a la de una unidad estándar de alta velocidad, solo que con mayor profundidad de lecho y tiempo de retención de sólidos para alcanzar una mayor densidad de flujo inferior. El diseño del espesador a densidades de flujo inferior elevadas o máximas alcanzables también restringe el diámetro posible para el dimensionamiento dado el alto par de desprendimiento y/o los requisitos de pendiente del cono inferior para la descarga.

De los tipos de espesadores, los espesadores convencionales ofrecen la base de diseño más conservadora. Por lo general, se especifica un espesador convencional si se requiere una densidad de subdesbordamiento mínima. Estas unidades pueden tener un diámetro mayor que otros tipos de espesadores, tienen el mayor grado de libertad operativa y requieren menos mecanismos de control y atención del operador. La consideración de la eficiencia de floculación en el diseño es, aunque siempre esencial, menos importante que para otros tipos de espesantes. Los espesadores convencionales están limitados en tamaño solo por el par de desprendimiento disponible (típicamente de 4 a 6 millones de libras-pie para la mayoría de los fabricantes) y el espacio disponible. Los requisitos de torsión de desprendimiento se relacionan con la reología del caudal inferior a las concentraciones de diseño, que normalmente oscilan entre 35 y 55 libras-pie por pie cuadrado de diámetro.

Aunque la densidad de subdesbordamiento objetivo está en el mismo rango que los espesadores convencionales, los espesadores de alta velocidad están diseñados de forma más agresiva hidráulicamente. Estas unidades tienen un menor grado de libertad operativa y requieren más mecanismos de control y atención del operador para mantener un funcionamiento estable. La consideración de la eficiencia de la floculación y el diseño del pozo de alimentación es significativamente más importante en comparación con los espesadores convencionales. Los espesadores de alta velocidad a menudo tienen características como pozos de alimentación con disipación de energía, deflectores de vertedero, dilución de alimentación bombeada y sistemas de floculación asistidos por energía. Dado que se requiere una relación mínima entre la profundidad de la pared lateral y el diámetro (definida como el espacio anular entre el pozo de alimentación y la pared exterior del espesador) para un verdadero diseño de "alta velocidad", estos espesadores están limitados a un diámetro máximo de 100 a 120 pies en base a la altura total a la que se pueden construir. Si el diseño de una planta exige altos tonelajes de proceso y tasas de flujo, es posible que se requieran varias unidades. Los requisitos típicos de torque de desprendimiento varían de 45 a 55 pies-libras por pie cuadrado de diámetro para espesadores de alta velocidad.

Los espesadores de alta densidad son esencialmente híbridos de espesadores convencionales y de alta velocidad diseñados para manejar mayores profundidades de pulpa y viscosidades de flujo inferior. Están diseñados para ser menos agresivos hidráulicamente que los espesadores de alta velocidad, pero con una eficiencia de floculación y consideraciones hidráulicas similares. Tienen un grado moderado de

libertad operativa y requieren una cantidad significativa de control del proceso y atención del operador para mantener las profundidades de pulpa profundas requeridas para producir un subdesbordamiento muy denso o "Pasta". Al igual que los espesadores convencionales, los espesadores de alta densidad tienen un tamaño limitado por el par de desprendimiento disponible de los fabricantes (4 a 6 millones de libras-pie). Con el requisito de torque de 150 pies-libras por pie cuadrado de diámetro, los diámetros máximos para tales máquinas pueden variar hasta 200 pies de diámetro.

Como sugiere el nombre, los espesadores de tasa ultra alta están diseñados de manera muy agresiva tanto hidráulicamente como con respecto a la densidad de subdesbordamiento. Se caracterizan por un diámetro pequeño, profundidades de pulpa muy profundas (hasta 10 metros), pares de desprendimiento extremadamente altos (cuando esté disponible/aplicable), pendiente de fondo muy empinada y densidades de subdesbordamiento muy altas. Dado que están diseñados para funcionar de forma muy cercana a la inestabilidad, requieren una enorme cantidad de control de procesos y atención del operador para un rendimiento óptimo. La eficiencia de la floculación debe ser de suma importancia en el diseño del proceso.

A diferencia de los otros tipos de espesadores, los espesadores de tasa ultra alta generalmente no están diseñados con rastrillos. Por lo tanto, el par de desprendimiento no afecta los diámetros últimos. En cambio, los diámetros máximos están dictados por las tensiones ejercidas sobre los componentes internos y la altura total del equipo. Para la mayoría de los fabricantes, estas restricciones resultan en un diámetro máximo de 20 metros (ó aproximadamente 66 pies). Sin embargo, otros han implementado con éxito diseños de hasta 40 metros. Se requieren varias unidades para manejar altos tonelajes y caudales de proceso. A menudo, se requieren estudios a escala piloto para predecir con precisión los diseños más estrictos o más agresivos para este equipo.

Los criterios de diseño y los parámetros operativos recomendados para cada muestra se presentan en las páginas siguientes para las cuatro tecnologías de espesamiento consideradas en este informe.

**Tamaño del espesador convencional basado en datos de asentamiento estático**

Las pruebas de sedimentación estática exploraron el efecto de las variaciones en la dosis de floculante y las concentraciones de sólidos de alimentación para el diseño de espesadores convencionales. Los tipos de floculante y las dosis iniciales seleccionadas para la prueba se basaron en los resultados de la prueba de detección de floculante. Todos los floculantes utilizados para las pruebas se diluyeron a una concentración de solución de 0,1 con licor de proceso decantado antes del contacto con la pulpa. Todas las muestras se analizaron al pH recibido (como se indica en las hojas de datos individuales).

Los datos registrados y las correlaciones para pruebas individuales se encuentran en las Tablas 3 a 18 y las correspondientes Figuras 3 a 14 del Apéndice. La Tabla A y la Tabla B del Apéndice resumen los parámetros probados y el tamaño del espesante implícito para cada prueba realizada. Los parámetros de diseño recomendados basados en las pruebas de asentamiento estático realizadas se proporcionan en las siguientes tablas para cada material.

Material probado	Rangos de parámetros operativos recomendados para espesadores convencionales							
	Tipo	floculante		Unidad de área mínima en alimentación especificada Concentración de sólidos y subdesbordamiento				Concentración máxima de sólidos por debajo del caudal (%)
		Dosis (GMT)	Conc.(2) (g/l)	Densidad(3) (m <sup>2</sup> /MTPD)				
				5% Alimento Sólidos	10% Alimento Sólidos	15% Alimento Sólidos	20% Alimento Sólidos	
Colas de flotación	Hychem AF304	35	0.1	0.321	0.474	0.780	1.306(4)	49%
Flotación de limpieza	Hychem DE 304	60	0.1	0.328	0.502	0.799	2.229(4)	58%

**Notas de la tabla:**

- (1) Rango recomendado de concentración de sólidos de alimentación del espesador por peso.
- (2) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (3) La unidad de área incluye un factor de escalado de 1,25. El rango de unidades de área proporcionado corresponde al rango de concentración de sólidos de alimentación y densidades de subdesbordamiento que se muestran. Por lo general, el tamaño del espesador convencional de menos de 0,125 m<sup>2</sup>/MTPD no es práctico debido a las limitaciones de la tasa de aumento en los equipos de tamaño industrial a gran escala.
- (4) La unidad de área que se muestra se logró durante la prueba; sin embargo, no se recomienda para el caso de diseño. Sólidos de alimentación más bajos las concentraciones de este material produjeron áreas unitarias más bajas y más realistas.

En general, las muestras mostraron buenas características de floculación y sedimentación a concentraciones de sólidos de alimentación en el rango de 5 a 10 por ciento para ambos materiales. Las concentraciones de sólidos de alimentación por encima del rango recomendado pueden resultar difíciles de flocular de manera efectiva en una planta a gran escala y deben evitarse. Las áreas unitarias cayeron en el rango de 0,32 a 0,78 m<sup>2</sup>/MTPD para el material de colas de flotación y de 0,33 a 0,80 m<sup>2</sup>/MTPD para el material concentrado más limpio en estas concentraciones de sólidos y dosis de floculante.

---

En general, la muestra produjo buenas transparencias de desbordamiento y rendimiento espesante en dosis de floculante en el rango de 35 a 40 g/TM para las colas de flotación, 55 a 60 g/TM para los materiales concentrados más limpios. Las pruebas realizadas con dosis más bajas dieron como resultado desbordamientos más turbios y áreas unitarias ligeramente más altas, mientras que las dosis más altas produjeron un subdesbordamiento pseudoplástico (sobrefloculado).

Los diseños de espesadores convencionales a gran escala normalmente proporcionan más de 120 minutos de tiempo de retención de sólidos. Con base en los datos recopilados, la concentración de sólidos de flujo inferior para espesadores convencionales estándar (que brindan al menos 120 minutos de tiempo de retención) podría exceder el máximo sugerido por los datos de reología. Las concentraciones reales de sólidos de flujo inferior para la operación estarán relacionadas con las características de viscosidad del material (que están influenciadas por el tiempo de residencia y la floculación), y con la capacidad del impulsor del rastrillo y la bomba de flujo inferior en el espesador. A menudo, los impulsores de rastrillo de tamaño insuficiente pueden limitar las concentraciones de subdesbordamiento operables porque pueden aplicar un par de torsión excesivo antes de que el material haya alcanzado su máximo potencial en la unidad. Para este material, los mecanismos convencionales de rastrillo del espesador deben ser de servicio pesado, con capacidad de levantamiento semiautomático del rastrillo. Un factor  $k$  de al menos 40 donde  $\text{Torque (ft}\cdot\text{lb)} = k (\text{diámetro en pies})^2$  o 584 donde  $\text{Torque (N}\cdot\text{m)} = k (\text{diámetro en metros})^2$  minimizará la posibilidad de que la densidad de subdesbordamiento sea limitada por el par de desprendimiento.



**Tamaño del espesador de alta tasa basado en pruebas dinámicas**

Se realizaron pruebas de espesamiento dinámico en cada material para determinar la base de diseño hidráulica máxima recomendada para el diseño del espesador de alta velocidad.

En las pruebas también se determinaron las concentraciones esperadas de sólidos en el desbordamiento

y las concentraciones de sólidos en suspensión en el desbordamiento. Los datos registrados para las

pruebas de espesamiento dinámico realizadas en el estudio se encuentran en las Tablas 15 a 16 del Apéndice.

De manera similar, las relaciones entre el desbordamiento de sólidos en suspensión y la tasa de carga

hidráulica se muestran gráficamente para cada material en las Figuras 15 a 16.

La siguiente tabla proporciona los criterios de diseño del espesador de alta velocidad y los parámetros operativos para los materiales probados. Las condiciones de diseño que se muestran representan una filosofía de diseño moderadamente agresiva y corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación y desbordamiento y las dosis de floculante indicadas.

Rangos recomendados de parámetros operativos del espesador de alta velocidad							
Material probado	Alimentación probada Sólidos(1)	Tipo(2)	Floculante Dosis(3)	Conc. (4)	Bases de diseño Alimentación neta Cargando	TSS de desbordamiento previsto Conc. Rango	Predicho subdesbordamiento Densidad(7)
	(%)		(G/TM)	(g/l)	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h)(5)	(mg/l)(6)	
Colas de flotación	7.68		Hychem AF304	40-50	0.1	3.52	150 - 250 49%
Flotación de Limpieza	8.15		Hychem AF304	65-75	0.1	2.43	150 - 250 42%

Notas de la tabla:

- (1) Rango de concentración de sólidos de alimentación requerido para la operación del espesador (% en peso) a la máxima tasa de carga de alimentación neta de diseño. Nota: Mantener la concentración de sólidos de alimentación en los rangos que se muestran es fundamental para el rendimiento y la operación del espesador a las tasas de diseño que se muestran.
- (2) Tipo de floculante Hychem recomendado. Los floculantes de otros fabricantes con especificaciones similares también sirve
- (3) Dosis recomendada de floculante en gramos por tonelada métrica (g/TM).
- (4) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (5) Base de diseño recomendada (tasa de carga de alimentación neta) en metros cúbicos de suspensión de alimentación por hora por metro cuadrado de área del espesador (m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> hr). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la tasa de alimentación volumétrica a la concentración de sólidos de diseño. Las tasas de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño hidráulico se especifican independientemente del tonelaje de sólidos, se requiere un rango de concentración de sólidos de alimentación operable para especificar correctamente un espesador diseñado utilizando la tasa de carga de alimentación hidráulica. *Las tasas de carga de alimentación neta de diseño recomendadas se proporcionan sin aumento de escala ni factores de seguridad.*
- (6) Desbordamiento de sólidos en suspensión conc. en miligramos por litro medido con un tabique de 0,45 m.
- (7) Concentración máxima de sólidos de flujo inferior recomendada en base a consideraciones de viscosidad y experiencia con materiales similares.

---

En las pruebas dinámicas, la floculación en línea estándar fue capaz de producir una eficiencia de floculación y un rendimiento de sedimentación aceptables. Ambas muestras probadas generalmente requirieron una dosis de floculante en el rango de 5 a 10 g/MT más alta que la observada durante las pruebas de espesamiento estático. Para producir un buen asentamiento y consolidación.

-26-

características el material Flotation Tails requirió una dosis de floculante de 40 - 50 g/TM, el material Cleaner Concentrate requirió una dosis de floculante de 65 - 75 g/TM. Dentro de los rangos de dosificación indicados para cada material, los lechos de sólidos tendieron a ser estables y fluidos. A dosis más altas, se observaron signos de exceso de floculación. Dosificaciones más bajas produjeron resultados de espesamiento similares pero a expensas de un mayor desbordamiento de sólidos en suspensión.

Con una floculación adecuada, las claridades de desbordamiento fueron generalmente aceptables para la operación a gran escala, sin embargo, se volvieron algo turbias a una tasa de carga más alta (con un promedio de 150 a 250 mg/l). Si los requisitos de concentración de sólidos en suspensión del desbordamiento son menores que los previstos en el resumen de datos, se requerirá algún tipo de filtración de pulido (por ejemplo, filtro de hojas a presión) para tratar el desbordamiento del espesador. Se observó durante las pruebas que la adición de cal a los materiales ayudó a coagular los sólidos en suspensión y mejoró la claridad del desbordamiento.

La densidad de subdesbordamiento máxima recomendada es 49 por ciento de sólidos para el material de colas de flotación y 42 por ciento de sólidos para los materiales de concentrado más limpio para aplicaciones estándar de espesamiento de alta velocidad. Los rangos máximos de diseño se derivaron de las pruebas de viscosidad realizadas, cuyos datos se pueden encontrar en la sección de viscosidad de este informe.

La experiencia ha demostrado que las diluciones de alimentos se logran mejor con una bomba de alto volumen y baja altura. En este caso, se podría configurar una bomba para hacer circular el desbordamiento desde la caja de descarga de lavado (o tubería de efluente) de regreso a la tubería de entrada antes de la inyección del floculante. La operación del espesador a concentraciones de sólidos de alimentación superiores a los rangos que se muestran podría resultar en mayores requisitos de dosificación de floculación, menor densidad de subdesbordamiento y posible "inundación" de los espesadores y debe evitarse.

Los diseños de espesadores de alta velocidad a gran escala normalmente proporcionan más de 90 minutos de tiempo de retención de sólidos. Con base en los datos recopilados, las concentraciones de sólidos de flujo inferior para un espesador estándar de alta velocidad (que proporciona al menos 90 minutos de tiempo de retención) probablemente se acerquen a los máximos recomendados indicados para estos materiales (consulte la sección de viscosidad de este informe para obtener más detalles).

La concentración real de sólidos de flujo inferior para la operación está relacionada con las características de viscosidad del material (que están influenciadas por el tiempo de residencia y la floculación), y con la capacidad del impulsor del rastrillo y la bomba de flujo inferior en el espesador. A menudo, los impulsores de rastrillo de tamaño insuficiente pueden limitar las concentraciones de subdesbordamiento operables porque pueden aplicar un par de torsión excesivo antes de que el material haya alcanzado su máximo potencial en la unidad. Para estos materiales, el mecanismo de rastrillo del espesador de alta velocidad debe ser de servicio pesado, con capacidad de elevación del rastrillo semiautomática. Un factor  $k$  de al menos 35 donde Torque (ft•lb) =  $k$  (diámetro en pies)<sup>2</sup> o 511 donde Torque (N•m) =  $k$  (diámetro en metros)<sup>2</sup> minimizará la posibilidad de que la densidad de subdesbordamiento sea limitada por el par de desprendimiento.

**Tamaño del espesador de alta densidad basado en pruebas dinámicas**

La siguiente tabla proporciona criterios de diseño de espesadores de alta densidad y parámetros operativos para los materiales probados. Las condiciones de diseño que se muestran representan una filosofía de diseño conservadora y corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación, las concentraciones de sólidos de desbordamiento y las dosis de floculante indicadas.

Material probado	Rangos de parámetros operativos recomendados para espesadores de alta densidad						
	Probado Alimento Sólidos(1) (%)	floculante			Bases de diseño Alimentación neta Cargando (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)(5)	TSS de desbordamiento previsto Conc. Rango (mg/l)(6)	Predicho Máximo subdesbordamiento Densidad(7)
		Tipo (2)	Dosis(3) (GMT)	Conc. (4) (g/l)			
Colas de flotación	7.68	Hytchem AF304	40-50	0.1	2.85	150 – 250	52%

Notas de la tabla:

- (1) Rango de concentración de sólidos de alimentación requerido para la operación del espesador (% en peso) a la máxima tasa de carga de alimentación neta de diseño. Nota: Mantener la concentración de sólidos de alimentación en los rangos que se muestran es fundamental para el rendimiento y la operación del espesador a las tasas de diseño que se muestran.
- (2) Tipo de floculante recomendado. También servirían floculantes con especificaciones similares.
- (3) Dosis recomendada de floculante en gramos por tonelada métrica (g/TM).
- (4) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (5) Base de diseño recomendada (tasa de carga de alimentación neta) en metros cúbicos de suspensión de alimentación por hora por metro cuadrado de área del espesador (m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> hr). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la tasa de alimentación volumétrica a la concentración de sólidos de diseño. Las tasas de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño hidráulico se especifican independientemente del tonelaje de sólidos, se requiere un rango de concentración de sólidos de alimentación operable para especificar correctamente un espesador diseñado utilizando la tasa de carga de alimentación hidráulica. *Las tasas de carga de alimentación neta de diseño recomendadas se proporcionan sin aumento de escala ni factores de seguridad.*
- (6) Concentración de sólidos suspendidos en el desbordamiento en miligramos por litro medida usando un procedimiento TSS estándar con un tabique de 0,45 m.
- (7) Concentración máxima de sólidos de flujo inferior recomendada según la viscosidad y la experiencia.

La operación del espesador a concentraciones de sólidos de alimentación superiores a los rangos que se muestran podría resultar en mayores requisitos de dosificación de floculación, menor densidad de subdesbordamiento y posible "inundación" del espesador. El floculante se debe diluir a por lo menos 0,25 g/l con una solución espesante antes de entrar en contacto con la pulpa. La dosis real de floculante variará con la concentración de sólidos de alimentación, los requisitos de claridad de desbordamiento y la eficiencia del esquema de contacto de floculante/pulpa incorporado.

La concentración de sólidos de flujo inferior será una función del tiempo de residencia y la altura del lecho en un espesador de alta densidad. Los diseños de espesadores de alta densidad a gran escala normalmente proporcionan más de 180 minutos de tiempo de retención de sólidos. Con base en los datos recopilados, las concentraciones de sólidos de flujo inferior para un espesador estándar de alta densidad (que proporciona al menos 180 minutos de tiempo de retención) podrían exceder los máximos recomendados indicados para cada material.

La concentración real de sólidos de flujo inferior para la operación está relacionada con las características de viscosidad del material (que están influenciadas por el tiempo de residencia y la floculación), y con la capacidad del impulsor del rastrillo y la bomba de flujo inferior en el espesador. A menudo, los impulsores de rastrillo de tamaño insuficiente pueden limitar las concentraciones de subdesbordamiento operables porque pueden aplicar un par de torsión excesivo antes de que el material haya alcanzado su máximo potencial en la unidad. Para estos materiales, el mecanismo de rastrillo del espesador de alta densidad debe ser de servicio pesado, con capacidad de levantamiento de rastrillo semiautomático. Un factor k de aproximadamente 150 donde  $\text{Torque (ft}\cdot\text{lb)} = k (\text{diámetro en pies})^2$  o 2,190 donde  $\text{Torque (N}\cdot\text{m)} = k (\text{diámetro en metros})^2$  minimizará la posibilidad de que la densidad de subdesbordamiento esté limitada por par de rastrillo.

### Tamaño del espesante (pasta) de tasa ultra alta basado en pruebas dinámicas

La siguiente tabla proporciona los criterios de diseño y los parámetros operativos del espesador de tasa ultra alta para el rango de concentración de sólidos de alimentación probado. A diferencia de las otras tecnologías de espesamiento presentadas, los diseños para espesadores de tasa ultra alta están diseñados para estar muy cerca de una operación inestable y requieren un grado significativo de control del proceso y atención del operador para permanecer estables. Los espesadores de tasa ultra alta solo deben considerarse si se requiere una huella mínima y una densidad final de subdesbordamiento.

Material probado	Rangos de parámetros de operación sugeridos para el espesador de pasta						Predicho subdesbordamiento Densidad Rango(7)
	Probado Alimento Sólidos(1) (%)	floculante		Bases de diseño Alimentación neta Cargando (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h)(5)	TSS de desbordamiento previsto Conc. Rango (mg/l)(6)		
		Tipo(2)	Dosis(3) (GMT)			Conc. (4) (g/l)	
Colas de flotación	7-68	Hychem AF304	40-50	0.1	4.43	150 – 250	58%

**Notas de la tabla:**

- (1) Rango de concentración de sólidos de alimentación requerido para la operación del espesador (% en peso) a la máxima tasa de carga de alimentación neta de diseño. Nota: Mantener la concentración de sólidos de alimentación en los rangos que se muestran es fundamental para el rendimiento y la operación del espesador a las tasas de diseño que se muestran.
- (2) Tipo de floculante recomendado. También servirían floculantes con especificaciones similares.
- (3) Dosis recomendada de floculante en gramos por tonelada métrica (g/TM).
- (4) Concentración de floculante recomendada antes del contacto con la pulpa.
- (5) Base de diseño recomendada (tasa de carga de alimentación neta) en metros cúbicos de suspensión de alimentación por hora por metro cuadrado de área del espesador (m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> hr). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la tasa de alimentación volumétrica a la concentración de sólidos de diseño. Las tasas de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sólidos de alimentación que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño hidráulico se especifican independientemente del tonelaje de sólidos, se requiere un rango de concentración de sólidos de alimentación operable para especificar correctamente un espesador diseñado utilizando la tasa de carga de alimentación hidráulica. *Las tasas de carga de alimentación neta de diseño recomendadas se proporcionan sin aumento de escala ni factores de seguridad.*
- (6) Concentración de sólidos suspendidos en el desbordamiento en miligramos por litro medida usando un procedimiento TSS estándar con un tabique de 0,45 m.
- (7) Concentración máxima de sólidos de flujo inferior recomendada según la viscosidad y la experiencia.

Las concentraciones de sólidos de alimentación deben mantenerse en o por debajo de las

indicadas en la tabla anterior para mantener un funcionamiento estable. Las concentraciones de sólidos de alimentación superiores a las indicadas podrían resultar en mayores requisitos de dosificación de floculante, menor densidad de flujo inferior y posible "inundación" del espesador.

Se recomienda un sistema de floculación asistido por energía para esta tecnología.

La floculación en línea estándar no proporcionará el nivel de control necesario para un funcionamiento estable. Las concentraciones de floculante deben mantenerse por debajo del 0,25 por ciento durante la operación (antes del contacto con la pulpa) para optimizar la eficiencia de la floculación. La dosis real de floculante necesaria puede ser

ligeramente superior a la de otras tecnologías presentadas para mantener los requisitos de claridad de desbordamiento.

-30-

Al igual que las otras tecnologías de espesamiento presentadas, la concentración de sólidos de flujo inferior será una función del tiempo de residencia y la altura del lecho. Los espesadores de tasa ultra alta a gran escala normalmente proporcionan más de 300 minutos de tiempo de retención de sólidos debido al lecho de pulpa muy profundo. Aunque no se lograron en las pruebas, las concentraciones de sólidos de caudal inferior para un espesador estándar de tasa ultra alta (que proporciona al menos 300 minutos de tiempo de retención) podrían exceder los máximos recomendados indicados para cada material. Se deben tomar precauciones para limitar la concentración de sólidos de flujo inferior en un espesador de velocidad ultra alta por debajo de estos máximos según las recomendaciones de viscosidad proporcionadas en este informe. Si las concentraciones de sólidos de flujo inferior exceden este valor, pueden surgir problemas de bombeo.

## REOLOGÍA DE LA PULPA

Los datos de viscosidad de la pulpa se recogieron en el material de flujo inferior utilizando un viscosímetro Fann (Modelo 35A). Los datos recopilados en el viscosímetro de Fann brindan la información necesaria para determinar las densidades máximas de flujo inferior de diseño para espesadores estándar convencionales y de alta velocidad. Estos datos también son útiles para el diseño de tuberías y bombas aguas abajo. Los datos recopilados del viscosímetro Haake (paleta) son necesarios para determinar las densidades máximas posibles de subdesbordamiento del espesamiento de la pasta utilizando criterios de diseño aceptados por la industria.

Se realizaron pruebas de viscosidad para examinar el comportamiento reológico de las pulpas espesadas en un rango de velocidad de cizallamiento específico con ambos viscosímetros. Los datos correlacionados incluyen la relación entre la viscosidad aparente (Pa·seg) y la velocidad de corte ( $\text{seg}^{-1}$ ), y la tensión de corte ( $\text{N/m}^2$ ) y la velocidad de corte ( $\text{seg}^{-1}$ ) a las temperaturas de operación anticipadas, tamaño de molienda, concentraciones de sólidos, residuos floculante y pH. Además, el límite elástico a concentraciones de sólidos más altas se midió directamente utilizando un procedimiento de deformación controlada en el viscosímetro Haake.

Las correlaciones que se muestran en el Apéndice de este informe se emplean para caracterizar las diversas pulpas bajo prueba como newtonianas o no newtonianas. Además, cuando la relación entre la viscosidad aparente y la velocidad de corte varía, las correlaciones caracterizan el fluido dentro de una clase de fluidos no newtonianos.

### Clasificaciones de fluidos no newtonianos:

*Una breve sinopsis de los tipos de fluidos no newtonianos es la siguiente:*

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Fluidos pseudoplásticos: | <i>Muestre una viscosidad aparente decreciente con el aumento de la velocidad de cizallamiento, o un comportamiento de flujo de "reducción del cizallamiento".</i>  |
| 2. Dilatante Fluidos:       | <i>Muestre una viscosidad aparente creciente con una velocidad de cizallamiento creciente, o un comportamiento de flujo de "espesamiento por cizallamiento".</i>  |
| 3. Fluidos Plásticos:       | <i>Comportarse como un sólido en condiciones estáticas. El flujo no comenzará hasta que se alcance o supere el valor de rendimiento. Una vez que comienza el flujo, los fluidos plásticos pueden mostrar características de flujo newtoniano, pseudoplástico o dilatante.</i> |
| 4. Fluidos tixotrópicos:    | <i>Sufrir una disminución de la viscosidad con el tiempo, a una velocidad de corte constante.</i>   |
| 5. Líquidos reopécticos:    |   |

*Experimentan un aumento de la viscosidad con el tiempo, mientras se someten a cizallamiento constante.*

-32-

Para los fluidos newtonianos, la tasa de corte es proporcional a la velocidad de rotación y las dimensiones del rotor. Sin embargo, dado que la viscosidad aparente de los fluidos no newtonianos cambia con la velocidad de corte, la caracterización de los fluidos no newtonianos requiere múltiples determinaciones de la viscosidad aparente a múltiples velocidades de corte específicas. La viscosidad aparente exhibida por una pulpa a una velocidad de cizallamiento específica puede deberse en parte al tamaño de la molienda, la concentración de sólidos, la composición mineralógica, la temperatura, la dosificación y concentración del floculante y el pH.

Todos los datos reológicos recopilados se resumen en las Tablas E a G y se enumeran individualmente en las Tablas 17a a 21d y las Figuras 17a a 21d del Apéndice. La siguiente tabla indica las referencias específicas de tablas y figuras del apéndice para la muestra analizada:

Material probado	Individual Datos Mesas	Datos Resumen Cifras	Viscosidad Instrumento utilizado para la prueba
Colas de flotación Desbordamiento engrosado	17a-17b	17a-17c	Haake
Colas de flotación Desbordamiento engrosado	18a – 18d	18a – 18d	Fann
Colas de flotación Espesado Underflow (pH 10.5)	19a – 19d	19a – 19d	Fann
Limpiador Concentrado Espesado Underflow	20a – 20d	20a – 20d	Fann
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (pH 10,5)	21a – 21d	21a – 21d	Fann

Los resultados que se muestran en las siguientes tablas fueron para materiales que se cortaron previamente o se mezclaron bien antes de la prueba de viscosidad. Se requiere el corte previo de pulpas floculadas antes de la prueba de viscosidad para eliminar los efectos de deshidratación y obtener datos significativos. Los datos de viscosidad cizallada se pueden aplicar directamente para el diseño de tuberías y bombas de flujo inferior del espesador.

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

Los resultados que se muestran en las siguientes tablas fueron para materiales que se cortaron previamente o se mezclaron bien antes de la prueba de viscosidad. Se requiere el corte previo de pulpas floculadas antes de la prueba de viscosidad para eliminar los efectos de deshidratación y obtener datos significativos. Los datos de viscosidad cizallada se pueden aplicar directamente para el diseño de tuberías y bombas de flujo inferior del espesador.

Material	Medición Método	Conc. de sólidos (%) o N/m <sup>2</sup>	Rendir Valor (Pascales s/m <sup>2</sup> )	Viscosidad aparente, (Pa·seg) @ las siguientes tasas de corte:								
				5 segundo	10 segundo	25 segundo	50 segundo	100 segundo	150 segundo	300 segundo	600 segundo	1,000 segundo
Flotación Cruz espesado subdesbordamiento	Haake VT550 paleta FL100	60.78	655.93	Torta formada								
		59.94	355.02	---	---	---	---	---	---	---	---	
		58.49	175.96	---	---	---	---	---	---	---	---	
		57.84	155.10	---	---	---	---	---	---	---	---	
		57.29	129.16	---	---	---	---	---	---	---	---	
	modelo de ventilador 35A Bob y Rotor	56.0	0.087	103.2	11.958	3.535	2.092	1.238	0.732	0.433	0.319	0.256
		54.8	0.061	74.0	9.334	2.609	1.507	0.870	0.503	0.290	0.211	0.168
		51.3	0.033	43.2	5.852	1.558	0.881	0.499	0.282	0.160	0.114	0.090
		47.6	0.020	23.3	3.420	0.889	0.497	0.278	0.156	0.087	0.062	0.049
	Flotación Cruz Flujo inferior espesado (pH 10.5)	modelo de ventilador 35A Bob y Rotor	47.4	0.106	54.0	7.847	2.342	1.392	0.827	0.491	0.292	0.215
46.3			0.087	35.6	4.668	1.605	1.014	0.640	0.404	0.255	0.195	0.161
44.2			0.052	22.4	3.257	1.033	0.630	0.384	0.234	0.143	0.107	0.087
41.4			0.026	9.7	1.662	0.486	0.286	0.168	0.099	0.058	0.043	0.034

Material	Conc. de sólidos (%)	Coeficiente de rigidez (Bien)	Rendir Valor (Pascuales o N/m <sup>2</sup> )	Viscosidad aparente (Pa·seg) @ las siguientes tasas de corte:								
				5 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	25 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	50 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	100 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	200 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	400 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	600 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	800 <small>segundo<sup>-1</sup></small>	1,000 <small>segundo<sup>-1</sup></small>
Limpiador Con. U'flow espesado	47.0	0.085	115.8	13.088	8.859	2.280	1.347	0.796	0.471	0.346	0.278	0.235
	46.2	0.063	88.8	9.954	2.931	1.731	1.023	0.604	0.357	0.262	0.211	0.178
	44.1	0.037	52.7	6.213	1.748	1.013	0.587	0.340	0.197	0.143	0.114	0.096
	38.6	0.021	27.1	3.782	0.976	0.545	0.304	0.170	0.095	0.067	0.053	0.044
Limpiador Con. U'flow espesado (pH 10,5)	45.5	0.094	95.0	7.248	3.143	2.193	1.530	1.068	0.745	0.604	0.520	0.463
	43.4	0.048	53.3	5.564	1.778	1.088	0.666	0.407	0.249	0.187	0.152	0.130
	41.1	0.029	36.0	4.200	1.230	0.725	0.427	0.252	0.148	0.109	0.087	0.074
	37.2	0.009	23.5	2.694	0.753	0.435	0.251	0.145	0.084	0.061	0.048	0.041

La viscosidad aparente decreciente, con el aumento de la velocidad de cizallamiento o el comportamiento de "adelgazamiento por cizallamiento" de las pulpas examinadas es característica de la clase pseudoplástica de fluido no newtoniano. Demuestra la necesidad de lograr y mantener un gradiente de velocidad específico o tasa de corte para iniciar y mantener el flujo. Los valores de rendimiento determinados en cada material clasifican además las pulpas como Bingham Plastic hasta el valor de rendimiento indicado para el flujo, con lo cual la pulpa se comporta como un fluido casi newtoniano.

-35-

**Densidad de subdesbordamiento máxima prevista**

Deben emplearse limitaciones prácticas en la concentración de sólidos al especificar la densidad de flujo inferior del diseño. Dado que cada material se bombeará desde un entorno casi estático, el límite elástico se usa a menudo para determinar la densidad de flujo inferior del diseño en función de los estándares industriales establecidos. La experiencia práctica y las observaciones de las características del material adquiridas durante las pruebas a menudo también juegan un papel importante. Con base en estos factores, a continuación se proporciona un resumen de las densidades de flujo inferior de diseño recomendadas para las dos tecnologías de espesamiento consideradas en el informe.

Muestra	Densidad de subdesbordamiento de diseño máxima recomendada para cada tipo de espesador según el límite del valor de rendimiento, la experiencia práctica, la densidad máxima alcanzada y la consideración de todas las muestras analizadas			
	Espesamiento convencional	Espesamiento de alta velocidad	Espesamiento de alta	Pegar Espesamiento
Colas de flotación engrosadas subdesbordamiento	49%	49%	52%	58%
Colas de flotación engrosadas subdesbordamiento (pH 10,5)	45%	45%	47%	
Limpiador Concentrado Espesado subdesbordamiento	42%	42%	44%	
Limpiador Concentrado Espesado subdesbordamiento (pH 10,5)	41%	41%	42%	

Los resultados de las pruebas sugirieron que ambos materiales serían una buena aplicación de espesamiento de alta tasa de tamaño moderadamente agresivo (como se muestra en la sección de alta tasa de este informe). Un espesador de alta velocidad se operaría mejor a la densidad de flujo inferior máxima recomendada especificada anteriormente o por debajo de ella.

Las pruebas de espesamiento y viscosidad sugieren que el material Flotation Tails puede ser adecuado para una aplicación de espesamiento de pasta. Aunque las densidades alcanzadas se consideran adecuadas para usos generales de espesamiento de pasta, esta aplicación específica puede necesitar una mayor deshidratación o un tratamiento adicional antes de su eliminación final. Las alternativas podrían incluir la filtración de una parte del material de las colas, en el que la torta de filtración seca se volvería a mezclar con la lechada de flujo inferior espesada para aumentar la concentración de sólidos. Además, la evaluación de la mezcla seca (es decir, cal, material grueso, cemento, etc.) al material de las colas podría demostrar que logra los objetivos reológicos y de estabilidad.

Tenga en cuenta que la operación a densidades de subdesbordamiento alcanzables para alta densidad y espesamiento de pasta requerirá bombas de servicio ultra pesado capaces de manejar el material de alta densidad. También se debe consultar a los fabricantes de equipos antes de especificar equipos de transporte y espesamiento de pasta y/o de alta densidad.

-36-

### FILTRACIÓN A PRESIÓN

Las pruebas de filtración a presión examinaron el efecto del espesor de la torta y la duración del secado al aire en la tasa de producción y la humedad de la torta de filtración para el material espesado. Los la muestra fue analizada a la concentración de sólidos esperada en la planta. Las tablas 22 a 26 y las figuras correspondientes 22a a 26c del Apéndice contienen los datos de filtración a presión y las correlaciones generadas durante la prueba. En consecuencia, las Tablas 22d a 26d muestran las tasas de producción previstas para filtros de presión de tipo prensa horizontal diseñados para deshidratar y secar el material probado. Todos los datos de prueba de filtración a presión, correlaciones y resúmenes de tamaño se proporcionan en el Apéndice como se indica a continuación:

Material probado y condición	Tabla de datos de prueba	Correlación Cifras	Tasa de producción Tablas de resumen
Colas de flotación Desbordamiento engrosado	22	22a-22c	22d
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 30% - pH 7.5)	23	23a – 23c	23d
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 40% - pH 7.5)	24	24a-24c	24d
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 30% - pH 10.5)	25	25a – 25c	25d
Limpiador Concentrado Espesado Underflow (Concentración de alimentación 40% - pH 10.5)	26	26a-26c	26d

La siguiente discusión describe el método para diseñar y dimensionar un filtro de presión totalmente automático utilizando los datos proporcionados en la Tabla 26d.

Discusión general sobre la correlación de datos de filtración a presión

La correlación que se muestra en la Figura 26a indica que una torta de filtración seca de 20 mm pesa aproximadamente 27,4 kg/m<sup>2</sup>, por lo que la densidad aparente en seco es de 1.370,1 kg/m<sup>3</sup> en seco.

La Figura 26b muestra la relación del peso de la torta seca,  $W$ , con unidades de kg/m<sup>2</sup> secos, en función del tiempo de correlación de formación que se muestra en la Figura 26b. La pendiente indica que la curva, un poco como la concentración predice de la teoría, es de 0,5 alimentación. La del 41,9 por ciento y una presión de alimentación de 551,6 kPa (80 psi), se formará una torta de 20 mm en 8,65 minutos. Tenga en cuenta que dentro de un filtro de presión de placa empotrada, existen dos (2) superficies de filtración. Por lo tanto, se formará una torta de 10 mm de cada superficie de filtración simultáneamente para formar un espesor total de torta de 20 mm. Los filtros de presión de placas empotradas de tipo membrana también proporcionan una compresión del diafragma inmediatamente después de que se llenan las cámaras. El tiempo requerido para este paso (mínimo 1 minuto) así como el tiempo requerido para llenar inicialmente la prensa (también mínimo 1 minuto) está incluido en el tiempo total de formación de torta indicado en cada resumen de tamaño.

La relación entre la humedad de la torta de filtración en la descarga y el factor de tiempo de secado,  $\dot{y}d/W$ , con unidades de minutos·m<sup>2</sup> /kg, se muestra en la Figura 26c.  $\dot{y}d$  es el tiempo de secado en minutos, y  $W$  es el peso de la torta seca por unidad de área como se deduce de las dimensiones dadas.

El factor de tiempo de secado permite una correlación entre la humedad de la torta y el tiempo de secado al normalizar el tiempo de secado para el peso de la torta y, por lo tanto, el espesor de la torta. La correlación indica que un tiempo de secado de 5,0 minutos ( $\dot{y}d/W = 0,182 \text{ min} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}$  y  $W = 27,4 \text{ kg seco/m}^2$ ), luego del lavado de la torta, producirá torta de filtración con 26,0% de humedad.

El tamaño de un filtro prensa estará limitado por el requisito de tasa hidráulica o el requisito de producción de volumen de torta. En este caso, una comparación de los requisitos de volumen y área del filtro prensa indica que el volumen de torta que se producirá limita el tamaño del filtro.

**Resumen de la tasa de producción para filtros prensa de membrana completamente automáticos**

Todas las pruebas se realizaron con el pH, la temperatura y la sobrepresión aplicada indicados en las tablas de datos y resúmenes de tamaño incluidos en el

Apéndice. Las muestras fueron								
Probado a la concentración de sólidos de alimentación que probablemente se encuentre en una planta a gran escala.								
Material	Conc. de sólidos de alimentación	Densidad Base(1) ( m3 seco /TM)	Pastel a granel Densidad (kg seco/m3 )	Pastel Grueso (mm)	Diseño Pastel Humedad(2)	Total Ciclo tiempo(3) (min)	Volumetrico Producción Tasa(4) (MTPD/m3 )	Base de area Producción Tasa(5) (MTPD/m2 )
Colas de flotación espesado subdesbordamiento	49,8%	0.933	1340.3	20	20,3%	15.27	34.26	0.77
Limpiador Con. Flujo en U grueso (Alimentación Conc. 30% - pH 7,5)	31,0%	0.855	1462.0	20	26,6%	50.70	27.68	0.25
Limpiador Con. Flujo en U grueso (Alimentación Conc. 40% - pH 7,5)	40,8%	0.880	1420.0	20	25,7%	27.56	49.47	0,45
Limpiador Con. Flujo en U grueso (Alimentación Conc. 30% - pH 10,5)	30,7%	0.910	1373.2	20	25,1%	27.39	48.12	0.44

Limpiador Con. Flujo en U grueso (Alimentación Conc. 40% - pH 10,5)	41,9%	0.912	1370.1	20	26,0%	19.65	66.93	0,61
--	-------	-------	--------	----	-------	-------	-------	------

Notas de la tabla:

- (1) La base del tamaño del filtro prensa en m3 /TM de sólidos secos incluye un factor de escala de 1,25.
- (2) Las humedades de la torta seleccionadas para el diseño produjeron propiedades razonables de descarga y apilamiento a condiciones secas razonables. veces.
- (3) El tiempo del ciclo del filtro prensa se basa en un día operativo de 20 horas e incluye un tiempo muerto supuesto de 6,0 minutos para abrir/cerrar una prensa.
- (4) Tasa de producción volumétrica prevista en toneladas métricas por día de mineral procesado por metro cúbico de volumen de filtración disponible. Estos valores son específicos para la base de tamaño, el espesor de la torta y los valores de tiempo de ciclo total indicados.
- (5) Tasa de producción de base de área pronosticada en toneladas métricas por día de mineral procesado por metro cuadrado de área de filtración disponible. Estos valores se basaron en las tasas de producción volumétrica indicadas, así como en una capacidad de cámara específica supuesta de 0,458 litros por metro cuadrado por mm de espesor de torta.

La tela utilizada durante la prueba (8-10 cfm/ft2 de polipropileno mono-multicalandrado) produjo un filtrado ligeramente turbio que se aclaró en un segundo. Esto sugiere que si un filtrado muy limpio es fundamental para las operaciones posteriores, entonces el filtrado inicial de cada ciclo debería reciclarse de nuevo al tanque de alimentación hasta que el filtrado cumpliera con las especificaciones de

---

descarga. Basado en la experiencia con procesos similares, el tiempo de reciclaje probablemente estaría en el rango de 30 a 60 segundos en prensas a gran escala.

-39-

La humedad de la torta seleccionada para las condiciones de diseño produjo buenas propiedades de descarga y apilamiento en tiempos de secado razonables. Las humedades de torta más bajas requerirían tiempos de secado significativamente más largos que aumentarían el área de filtración requerida. Las humedades de torta más altas exhibieron propiedades tixotrópicas y deben evitarse para mantener buenas propiedades de descarga y apilamiento. Las humedades que se muestran se pueden lograr usando soplado de aire, solo o una combinación de soplado de aire y compresión de membrana

Los filtros de presión equipados con una combinación de capacidades de compresión de membrana y soplado de aire proporcionarían las humedades de revoque más bajas posibles. Sin embargo, se deben considerar las comparaciones de costos entre todos los escenarios de tipo de filtro. Los filtros de presión con opciones de secado solo por soplado de aire tienden a tener un costo de capital más bajo, sin embargo, también requerirán grandes compresores de aire, lo que aumentará los costos operativos y el espacio total. Los filtros de presión con capacidades de compresión de membrana tienden a tener costos de capital más altos en comparación con los modelos de soplado de aire. La filtración a presión por presión de membrana probablemente producirá tortas de filtración adecuadas para la descarga, aunque se deben esperar humedades algo más altas (en comparación con el soplado de aire prolongado o la combinación de soplado de aire y compresión).

Los criterios de diseño proporcionados en este informe no pretenden ser específicos del fabricante, sino que muestran las propiedades de filtración inherentes de los materiales probados. Por lo tanto, los parámetros de diseño proporcionados se pueden usar para dimensionar filtros de cualquier fabricante, siempre que las capacidades básicas del filtro sean equivalentes a las utilizadas en este informe. La prensa de ejemplo seleccionada fue un filtro de presión automático de placas empotradas, con un paquete de placas grande y capacidades de apertura simultánea de placas (Diemme Filtration modelo GHT-F, ya que estos son algunos de los filtros más grandes y rápidos disponibles). Serían adecuados otros filtros de presión, de varios fabricantes, siempre que cumplan las mismas capacidades y características.

Cada fabricante de filtros de presión ofrecerá filtros con diferentes tamaños y capacidades. Para esta aplicación, una ligera diferencia entre los modelos de filtro podría marcar una gran diferencia en los requisitos generales del filtro. Los modelos deben seleccionarse con la capacidad máxima disponible y los limitadores de tiempo de ciclo inherentes mínimos (mecanismo de apertura/cierre, bombas/puertos de llenado, secuencia de descarga, lavado de ropa y consideraciones de mantenimiento). En última instancia, todos los diseños de filtros deben basarse en los costos operativos y de capital que dependen de la mano de obra disponible y el espacio ocupado. Todos los filtros de presión. Los diseños proporcionados se muestran solo como ejemplo. Se pueden proporcionar otros tipos de filtros, tamaños y configuraciones a pedido.

APÉNDICE



**Tabla B**  
**Resumen de datos de espesamiento convencional (estático)**

ICPE

Proyecto Vera Gold

concentrado limpiador

Apéndice Muestra #	Método	Escala de Esfuerzo	Esfuerzo (Pa)	Esfuerzo (kPa)	Esfuerzo (MPa)	Frecuencia (1)			Tasa de aumento (2)	Comentarios adicionales	Máximo de prueba Porcentaje	Esfuerzo de subdesdoblamiento Carga (Pa)	Unidades de área (3) (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )
						0.1 Hz	0.5 Hz	1 Hz					
9		4.0	4.2	20		60	0.1	10.03		SC - VSC, Medio - MH	38.0, 40.0, 42.0	0.307, 0.318, 0.328	
10		40.0	4.2	20		55	0.1	1.51		Nublado - SC, Medio	38.0, 40.0, 42.0	0.674, 0.706, 0.741	
11	Limpiador Concentrado	30.0	4.2	20		60	0.1	4.35		VSC Claro, MH - Pesado	38.0, 40.0, 42.0	0.498, 0.471, 0.502	
12		40.0	4.2	20		60	0.1	2.63		Burroso - claro, pesado	38.0, 40.0, 42.0	0.674, 0.710, 0.743	
13		35.0	4.2	20		60	0.1	0.87		VSC: transparente, medio pesado (ligeramente a granel)	38.0, 40.0, 42.0	0.636, 0.722, 0.769	
14		20.0	4.2	20		60	0.1	0.05		VSC - Claro, MH - Pesado (muy voluminoso)	38.0, 40.0, 42.0	1.823, 1.941, 2.229	

**Notas de la tabla:**

Nota: La tabla anterior es solo para referencia, consulte el informe para conocer los criterios de diseño del espesador recomendados.

Unidad de Área: Muestra El tamaño recomendado para espesadores convencionales a gran escala es: 0.125 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

General: Todos los pruebas realizadas a la temperatura y el pH que se muestran en la tabla anterior.

(1) El dispositivo utilizado fue una probeta de arena (Hychem AF304) de peso molecular medio a alto, densidad de carga del 15 por ciento. La concentración de la solución de la muestra se indica en el comentario de la tabla (es de 0.1 g/l).

(2) Carga horizontal o tasa de aumento (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) indica un factor de aumento de escala de 0.5.

(3) El rango de comparación de unidades de subdesdoblamiento utilizado para la determinación de la unidad de área.

(4) Unidad de Área (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) indica un factor de escalado de 1.25. El rango de unidades de área que se muestra corresponde al rango de variables operativas que se muestra en la tabla.

**Tabla C**

**Resumen de datos de engrasamiento dinámico**

**ICPE**  
**Proyecto Vera Gold**

Materiales probados	Aplicación Tabla de datos Número	Inversión por / la temperatura	Área de aplicación (%)(1)	Locustine		Tipo 2	Tiempo de ciclo (g / min)(2)	Locustine Dens. (g/ml)(4)	Temperatura de base de carga		Ciclo Range(8)	Litros O/F/W Ciclo (7)	Litros U/F/W Ciclo (7)	Diseño conector Alimentación con base Cargando (m3/hr)(3)		Diseño moderado Alimentación con base Cargando (m3/hr)(3)	Diseño agresivo Alimentación con base Cargando (m3/hr)(3)	Inconformidad Causa de Incidencia Rango (g/Min)(11)	Desdoblamiento previsto Concentración de TSS Rango (mg/L)(9)	Subdoblamiento previsto Breakout(12)
				Locustine Tipo 2	Tempo de ciclo (g / min)(2)				Temperatura de base de carga (m3/hr)(3)	Temperatura de base de carga (m3/hr)(3)				Diseño conector Cargando (m3/hr)(3)	Diseño moderado Cargando (m3/hr)(3)					
Relación de densidad de sulfuro de hierro a pH 8,7 (tal como se recibieron)	1	7,68 / 20,0 °C	0,53	Hychem AF 304	3-49	0,10	47 - 2,26	58 - 124	1,9 - 33,4	3,32	4,43	180 - 250	180 - 250	10,0%	10,0%					
Relación de densidad de sulfuro de hierro a pH 10,5 (reducido con cañ)	2	1,16 / 20,0 °C	0,58	Hychem AF 304	4-75	0,10	3,81 - 4,81	21 - 108	4,7 - 46,0	2,33	3,33	180 - 250	180 - 250	3,0%	3,0%					

Notas de la tabla:

- (1) Rango de concentración de sulfuro de hierro requerido para la operación del espesador (% en peso) a la máxima base de carga de alimentación (m3/hr)(3). Nota: No se debe la concentración de sulfuro de hierro en la línea que se muestra en el fundamento para el movimiento y la operación del espesador a las bases de diseño que se muestran.
- (2) Tipo de locustine recomendado. Utilizar cualquier locustine con un espesor mínimo de 0,5 mm.
- (3) Rango de distribución de locustine probado en gramos por litro (g/L) (g/L).
- (4) Concentración de locustine recomendada para la operación con la bomba.
- (5) Suma de las bases de carga de alimentación probadas. Las bases de carga (litros) se muestran en el fundamento para la operación.
- (6) Concentración de sulfuro de hierro en miligramos por litro medida utilizando un procedimiento TSS estándar con un espesor de 0,45 m.
- (7) Rango de concentración de sulfuro de hierro medido en la prueba en % de sulfuro (%).
- (8) Base de diseño recomendada para la alimentación (base de carga de alimentación) en metros cúbicos de agua por hora por metro cuadrado de área del espesador (m3/hr)(3). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la base de alimentación y la concentración de sulfuro de hierro. Las bases de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sulfuro de hierro que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño de locustine se especifican independientemente de la base de sulfuro, se requiere un rango de concentración de locustine de sulfuro de hierro, se requiere un rango de concentración de sulfuro de hierro para especificar el tamaño del espesador.
- (9) Base de diseño recomendada para la alimentación (base de carga de alimentación) en metros cúbicos de agua por hora por metro cuadrado de área del espesador (m3/hr)(3). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la base de alimentación y la concentración de sulfuro de hierro. Las bases de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sulfuro de hierro que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño de locustine se especifican independientemente de la base de sulfuro, se requiere un rango de concentración de locustine de sulfuro de hierro para especificar el tamaño del espesador.
- (10) Base de diseño recomendada para la alimentación (base de carga de alimentación) en metros cúbicos de agua por hora por metro cuadrado de área del espesador (m3/hr)(3). Esta base se puede utilizar para calcular el área requerida del espesador en función de la base de alimentación y la concentración de sulfuro de hierro. Las bases de carga de alimentación que se muestran corresponden a las concentraciones de sulfuro de hierro que se muestran en la tabla. Dado que las bases de diseño de locustine se especifican independientemente de la base de sulfuro, se requiere un rango de concentración de locustine de sulfuro de hierro para especificar el tamaño del espesador.
- (11) Densidad recomendada de locustine en gramos por litro (g/L) (g/L).
- (12) Concentración de sulfuro de hierro en miligramos por litro medida utilizando un procedimiento TSS estándar con un espesor de 0,45 m.
- (13) Concentración reducida de sulfuro de hierro recomendada según los datos de toxicidad y la experiencia con minerales similares.

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**HOJA DE DATOS DE ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS**

Empresa: **ICPE**

Proyecto: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **1**

Fecha de prueba: **4 de diciembre de 2015**

Por: **megavatos**

Ubicación: **Laboratorio PI**

Material: **Colas de flotación**

Propósito: Determinar la distribución del tamaño de partícula de la muestra.

Procedimiento: La muestra se tamizó en húmedo con una malla de 500 y la fracción de gran tamaño se tamizó en seco en un Ro-tap.

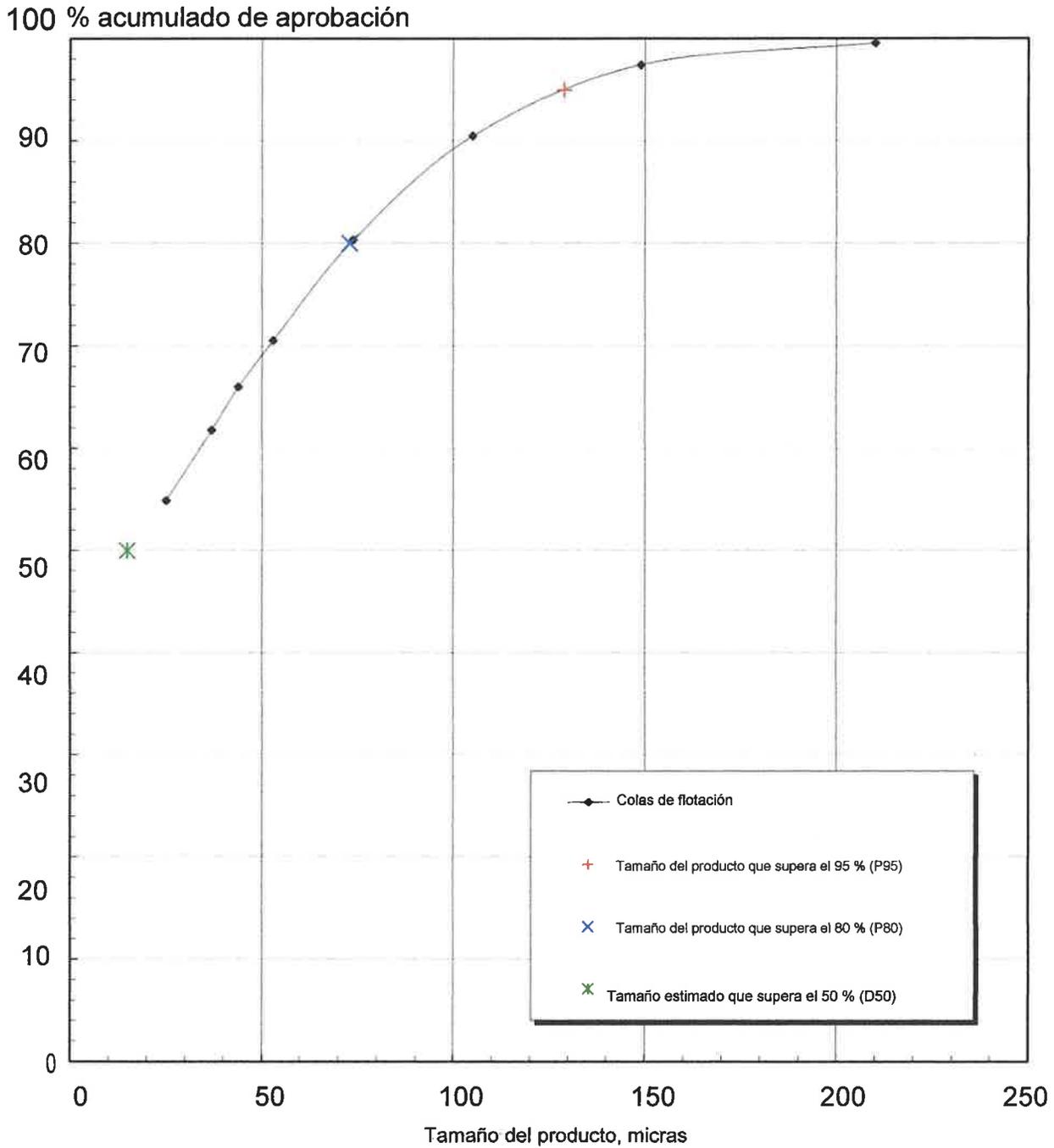
Resultados:

Tamaño de pantalla micrón	Malla	Pesos de muestra			
		Gramos	peso %	Peso acumulado %	
		retenido	retenido	Pasando	Retenido
210	70	0,71	0,47	99,53	0.47
149	100	3,20	2,10	97,43	2.57
105	140	10,61	6,97	90,47	9.53
74	200	15,39	10,11	80,36	19.64
53	270	14,98	9,84	70,53	29.47
44	325	6,90	4,53	65,99	34.01
37	400	6,40	4,20	61,79	38.21
<del>25</del>	<del>500</del>	<del>18,38</del>	<del>8,83</del>	<del>54,87</del>	<del>48.13</del>
-25	-500	83,56	54,87		
Totales:		152.30	100%		

Tamaño del producto que supera el 95 % (P95)      **129 micras**

Tamaño del producto que supera el 80 % (P80)      **73 micras**

FIGURA 1: DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS  
ICPE  
Proyecto Vera Gold



Consulte la Tabla 1 para ver los parámetros

Tamaño del producto Pasando el 95% (P95) 129 micras

Tamaño del producto Pasando el 80% (P80) 73 micras

Tamaño estimado que pasa el 50 % (D50) 15 micras

Consulte la Tabla 1 para ver los parámetros

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**HOJA DE DATOS DE ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS**

Empresa: **ICPE**

Proyecto: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **2**

Fecha de prueba: **4 de diciembre de 2015**

Por: **megavision**

Ubicación: **Laboratorio PI**

Material: **concentrado limpiador**

Propósito: Determinar la distribución del tamaño de partícula de la muestra.

Procedimiento: La muestra se tamizó en húmedo con una malla de 500 y la fracción de gran tamaño se tamizó en seco en un Ro-tap.

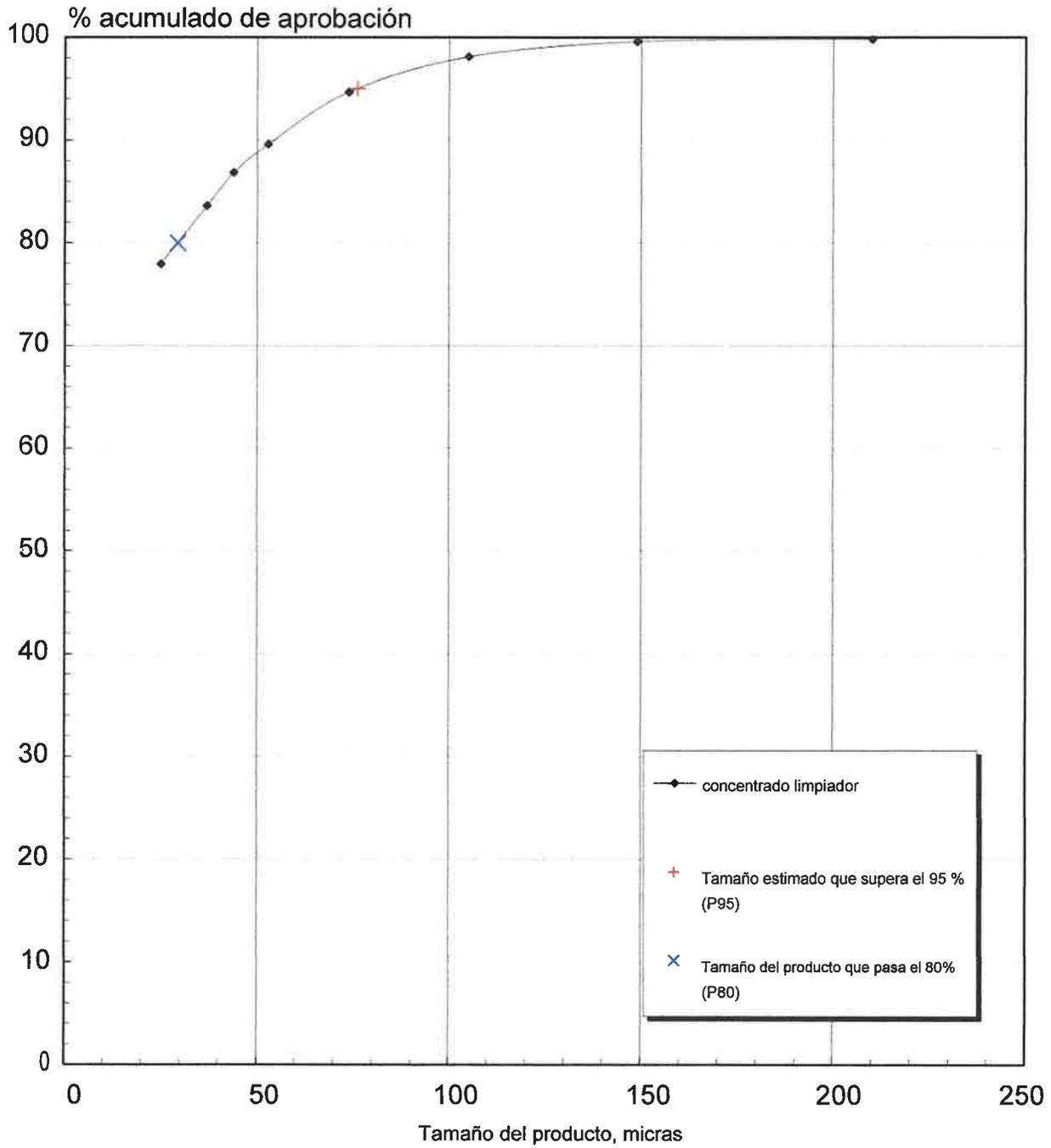
Resultados:

micrón	Tamaño de pantalla		Pesos de muestra		
	Malla	de EE UU	Gramos	peso %	Peso acumulado %
	retenido		retenido	Pasando	Retenido
210	70	0,26	0,15	99,85	0.15
149	100	0,46	0,26	99,59	0.41
105	140	2,60	1,49	98,10	1,90
74	200	5,95	3,40	94,70	5.30
53	270	8,89	5,09	89,61	10.39
44	325	4,82	2,76	86,86	13.14
37	400	5,66	3,24	83,62	16.38
25	500	0,00	5,66	77,95	22.05
-25	-500	136,28	77,95		
Totales:		174.82	100%		

Tamaño estimado que supera el 95 % (P95)                      **76 micras**

Tamaño del producto que supera el 80 % (P80)                      **30 micras**

FIGURA 2: DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS  
 ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Consulte la Tabla 2 para ver los parámetros

Tamaño estimado que pasa el 95 % (P95) 76 micrones

Tamaño del producto Pasando el 80% (P80) 30 micrones

Consulte la Tabla 2 para ver los parámetros

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía:  
Referencia:

**ICPE**  
**Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **3**  
Número de prueba: **3**  
Fecha de la prueba: **29/11/15**  
Por: refinero  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: **5,00 % Sólidos Compuestos por : 95,0 % Líquidos Compuestos por :** **Colas de flotación Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	7.68 Unidades			
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	5.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1840	5.42
Volumen agregado:	31,0 ml	0.167	1660	5.99
Floc. Dosis:	30,0 g/TM (0,060 libras/ST)	0.25	1460	6.77
	6	0.33	1300	7.56
		0.5	1060	9.18
Velocidad de piquete:	rph VSC -	0.75	700	13.50
Descripción del sobrenadante:	Claro	1	590	15.76
Descripción de la pulpa:	Medio - MH	1.5	500	18.27
		2	450	20.05
		2.5	410	21.74
<b>Medidas de prueba:</b>		3	380	23.20
Volumen de prueba: Lodo y tara: Peso del cilindro:	2000,0ml 3155,0g 1090,0g	4	335	25.81
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG líquido: Sólidos SG:	2065,0g 103,3g 1.00 2.70	5	300	28.29
		6	280	29.93
		8	250	32.78
		10	230	35.00
		12	215	36.87
		15	210	37.54
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	20	190	40.49
		30	180	42.14
		40	180	42.14
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	60	170	43.93
Co =	5.163E-02 TM/m <sup>3</sup> o: (1.611E-03 ST/ft <sup>3</sup> )	90	165	44.89

Diseño U'Flow  
44,0 % flujo en U  
47,0 % flujo en U  
49,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 44,0 % U'Flow = 0,301 m<sup>2</sup>/MTPD o: (2,94 pies<sup>2</sup>/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 47,0% U'Flow = 0,314 m<sup>2</sup>/MTPD o: (3,07 pies<sup>2</sup>/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 49,0 % U'Flow = 0,321 m<sup>2</sup>/MTPD o: (3,14 pies<sup>2</sup>/STPD)

Nota: El área de la unidad Incluye un factor de escalado de 1,25.

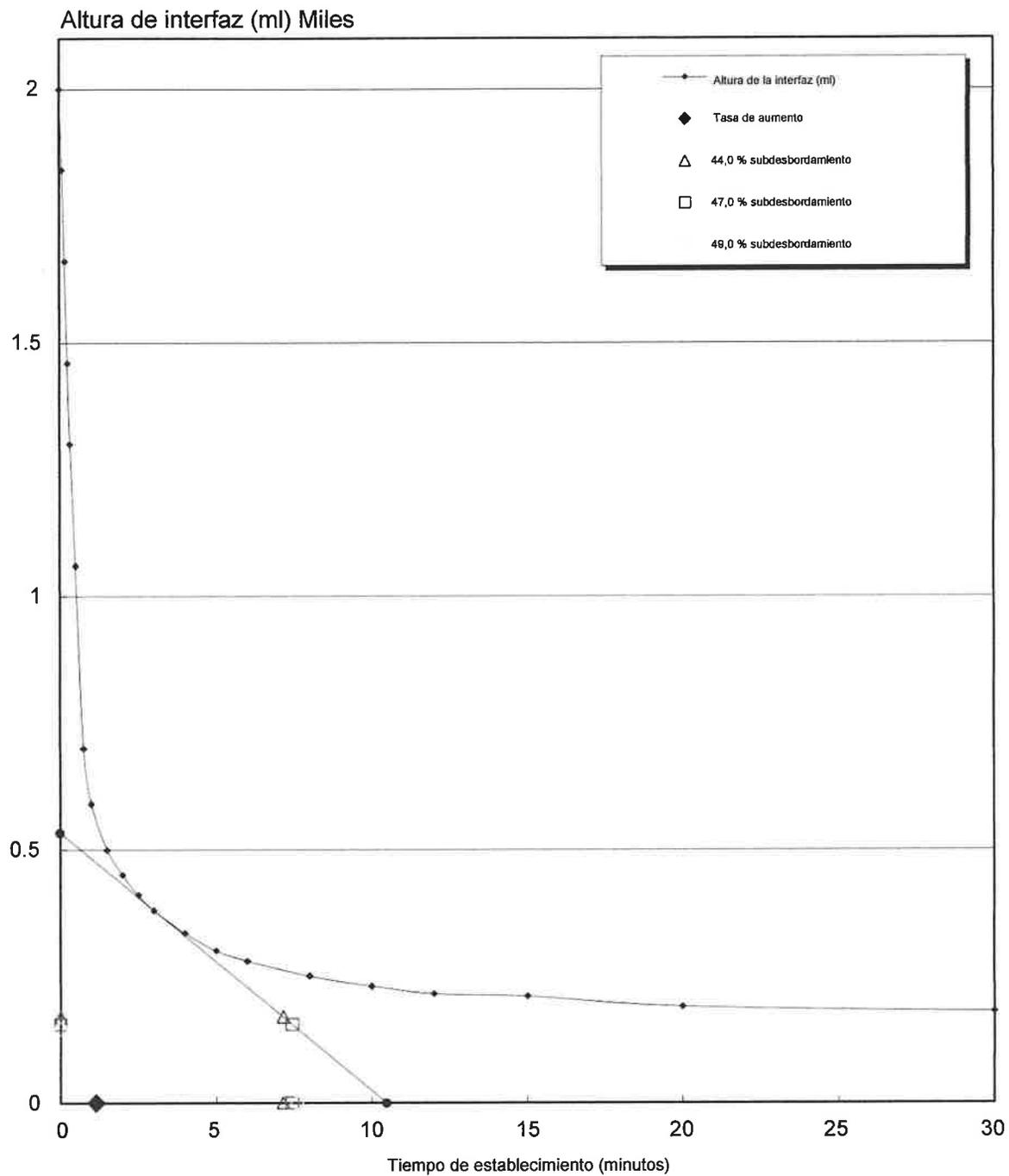
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 10,526 m<sup>3</sup>/hr\*m<sup>2</sup> o: (4,306 gpm/ft<sup>2</sup>)

Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 3: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de

flotación Alimentación Concentración de sólidos:

5,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso

Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 30 g/TM (0.060 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **4**  
Número de prueba: **4**  
Fecha de la prueba: **29/11/15**  
Por: méxico  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: 10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 Colas de flotación  
% Líquidos Compuestos por : Licor de proceso

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	7.68 Unidades			
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	10.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1960	10.19
Volumen agregado:	64,0 ml	0.167	1945	10.26
Floc. Dosis:	30,0 g/TM	0.25	1925	10.36
	(0,060 libras/ST)	0.33	1910	10.44
	6	0.5	1870	10.65
Velocidad de piqueta:	rph	0.75	1825	10.89
Descripción del sobrenadante:	Ligeramente turbio	1	1780	11.15
Descripción de la pulpa:	Medio	1.5	1705	11.60
		2	1630	12.10
<b>Medidas de prueba:</b>		2.5	1570	12.52
Volumen de prueba: Lodo y	2000,0ml	3	1525	12.86
tara: Peso del cilindro:	3224,4g	4	1390	14.00
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	5	1280	15.09
líquido:	2134,4g	6	1190	16.12
Sólidos SG:	213,4g	8	990	18.98
	1.00	10	870	21.25
	2.70	12	785	23.22
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	15	670	26.53
		20	545	31.42
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	30	420	38.50
Co =	1.067E-01 MT/m³ o: (3.331E-03 ST/ft³)	40	370	42.32
		60	325	46.46
		90	320	46.97

Diseño U'Flow  
44,0 % flujo en U  
47,0 % flujo en U  
49,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 44,0% U'Flow = 0,668 m²/MTPD o: (6,52 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 47,0% U'Flow = 0,709 m²/MTPD o: (6,93 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 49,0% U'Flow = 0,734 m²/MTPD o: (7,17 pies²/STPD)

Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.

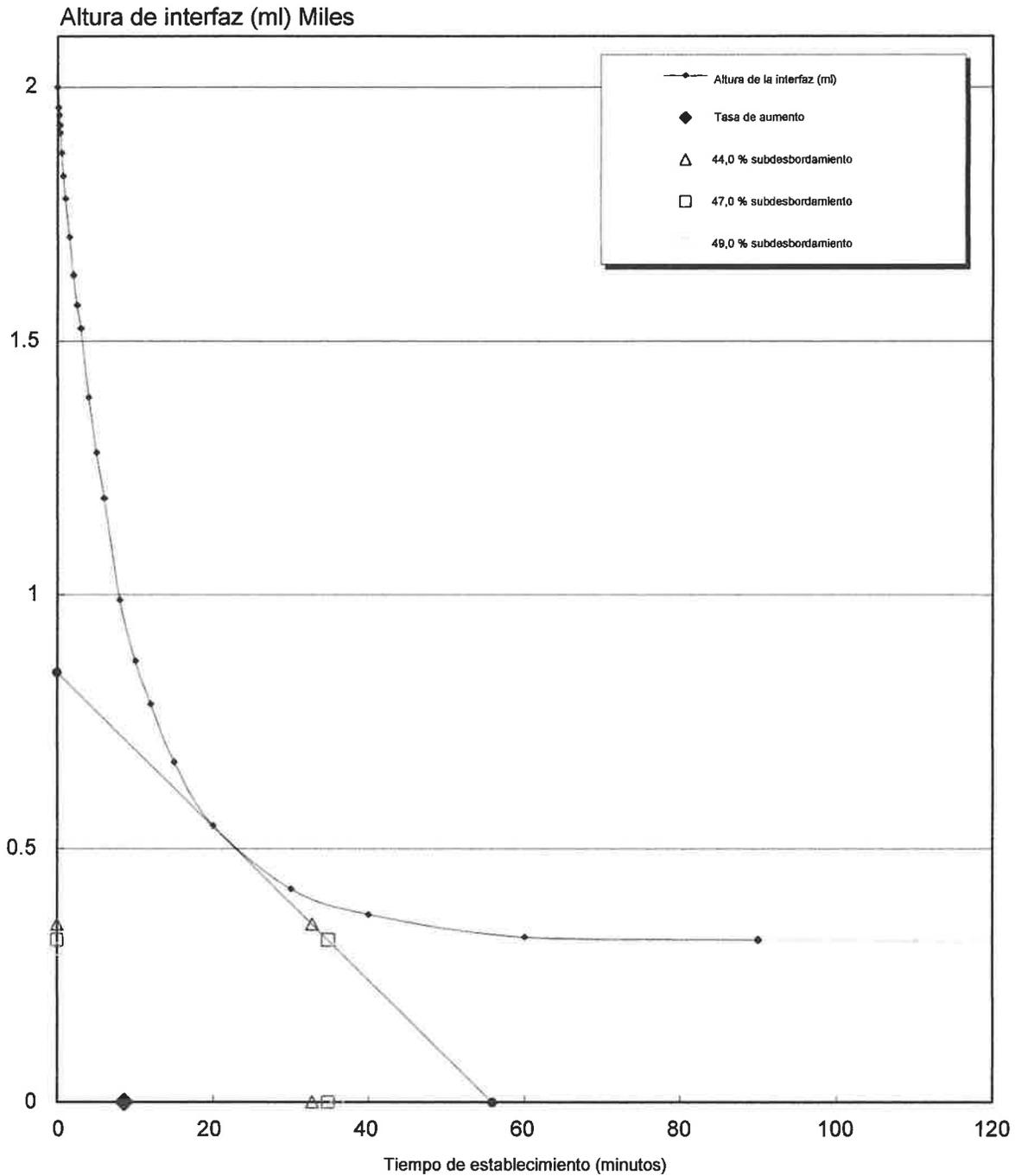
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 1,399 m³/hr\*m² o: (0,568 gpm/ft²)

Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 4: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Colas de  
 flotación Alimentación Concentración de sólidos:  
 10,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso  
 Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 30 g/TM (0.060 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía:  
Referencia:

**ICPE**  
**Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **5**  
Número de prueba: **5**  
Fecha de la prueba: **29/11/15**  
Por: méxico  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: 10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 **Colas de flotación**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

pH:	7.68 Unidades	<b>DATOS DE ASENTAMIENTO:</b>		
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	hora	Interfaz	Promedio
Concentración:	0,1 g/l	(min)	Altura	Por ciento
Volumen agregado:	74,7 ml		(ml)	Sólidos
Floc. Dosis:	35,0 g/TM	0	2000	10.00
	(0,060 libras/ST)	0.083	1920	10.39
	6	0.167	1890	10.54
Velocidad de piquete:	rph VSC	0.25	1760	11.27
Descripción del sobrenadante:	Claro	0.33	1690	11.70
Descripción de la pulpa:	MH - Pesado	0.5	1560	12.60
		0.75	1460	13.39
<b>Medidas de prueba:</b>		1	1230	15.64
Volumen de prueba: Lodo y	2000,0ml	1.5	1015	18.57
tara: Peso del cilindro:	1090,0g	2	930	20.05
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	2134,4g	2.5	865	21.36
líquido:	1.00	3	810	22.60
Sólidos SG:	2.70	4	730	24.69
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	5	670	26.53
		6	630	27.92
Ho =	0,398 m o: (1,307 pies)	8	550	31.19
Co =	1.067E-01 MT/m³ o: (3.331E-03 ST/ft³)	10	500	33.64
		12	470	35.31
		15	430	37.82
		20	390	40.70
		30	345	44.52
		40	325	46.46
		60	310	48.03
		90	305	48.58

Diseño U'Flow  
44,0 % flujo en U  
47,0 % flujo en U  
49,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 44,0 % U'Flow = 0,407 m²/MTPD o: (3,98 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 47,0 % U'Flow = 0,449 m²/MTPD o: (4,38 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 49,0% U'Flow = 0,474 m²/MTPD o: (4,62 pies²/STPD)

**Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.**

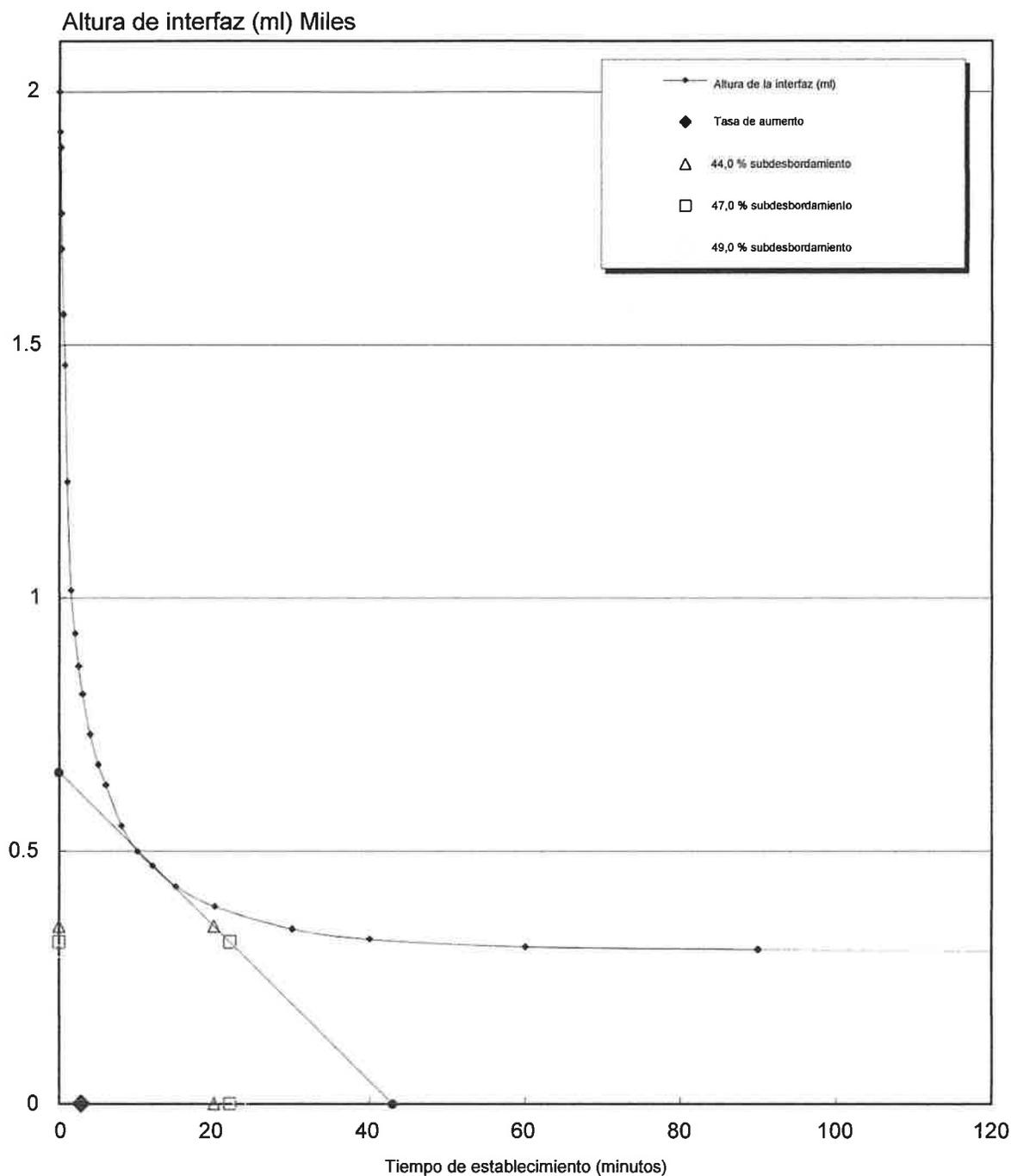
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 4,314 m³/hr\*m² o: (1,765 gpm/ft²)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 5: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Colas de

flotación Alimentación Concentración de sólidos:

10,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso

Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 35 g/TM (0.060 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **6**  
Número de prueba: **6**  
Fecha de la prueba: **29/11/15**  
Por: máximo  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: **10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 % Líquidos Compuestos por :** **Colas de flotación Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: **Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas**

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	7,68 Unidades			
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<u>Floculante:</u>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	10.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1950	10.24
Volumen agregado:	85,4 ml	0.167	1925	10.36
Floc. Dosis:	40,0 g/TM	0.25		10.49
	(0,060 libras/ST)	0.33	1880	10.60
	6	0.5	1800	11.03
Velocidad de piquete:	rph	0.75	1710	11.57
Descripción del sobrenadante:	Brumoso - Claro	1	1645	12.00
Descripción de la pulpa:	Pesado	1.5	1520	12.90
		2	1410	13.82
		2.5	1280	15.09
<u>Medidas de prueba:</u>		3	1170	16.36
Volumen de prueba: Lodo y tara: Peso del cilindro:	2000,0ml	4	1010	18.65
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG líquido: Sólidos SG:	3224,4g	5	920	20.24
	1090,0g	6	850	21.68
	2134,4g	8	740	24.41
	213,4g	10	635	27.74
	1.00	12	560	30.74
	2.70	15	490	34.18
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	20	430	37.82
		30	375	41.90
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	40	350	44.06
Co =	1.067E-01 MT/m <sup>3</sup> o: (3.331E-03 ST/ft <sup>3</sup> )	60	320	46.97
		90	320	46.97
Tu =	1.648E-02 días a:			Diseño U'Flow
Tu =	1.790E-02 días a:			44,0 % flujo en U
Tu =	1.874E-02 días a:			47,0 % flujo en U
				49,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 44,0 % U'Flow = 0,484 m<sup>2</sup>/MTPD o: (4,73 pies<sup>2</sup>/STPD)  
 Área de la unidad de diseño a: 47,0 % U'Flow = 0,526 m<sup>2</sup>/MTPD o: (5,14 pies<sup>2</sup>/STPD)  
 Área de la unidad de diseño a: 49,0 % U'Flow = 0,551 m<sup>2</sup>/MTPD o: (5,38 pies<sup>2</sup>/STPD)

**Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.**

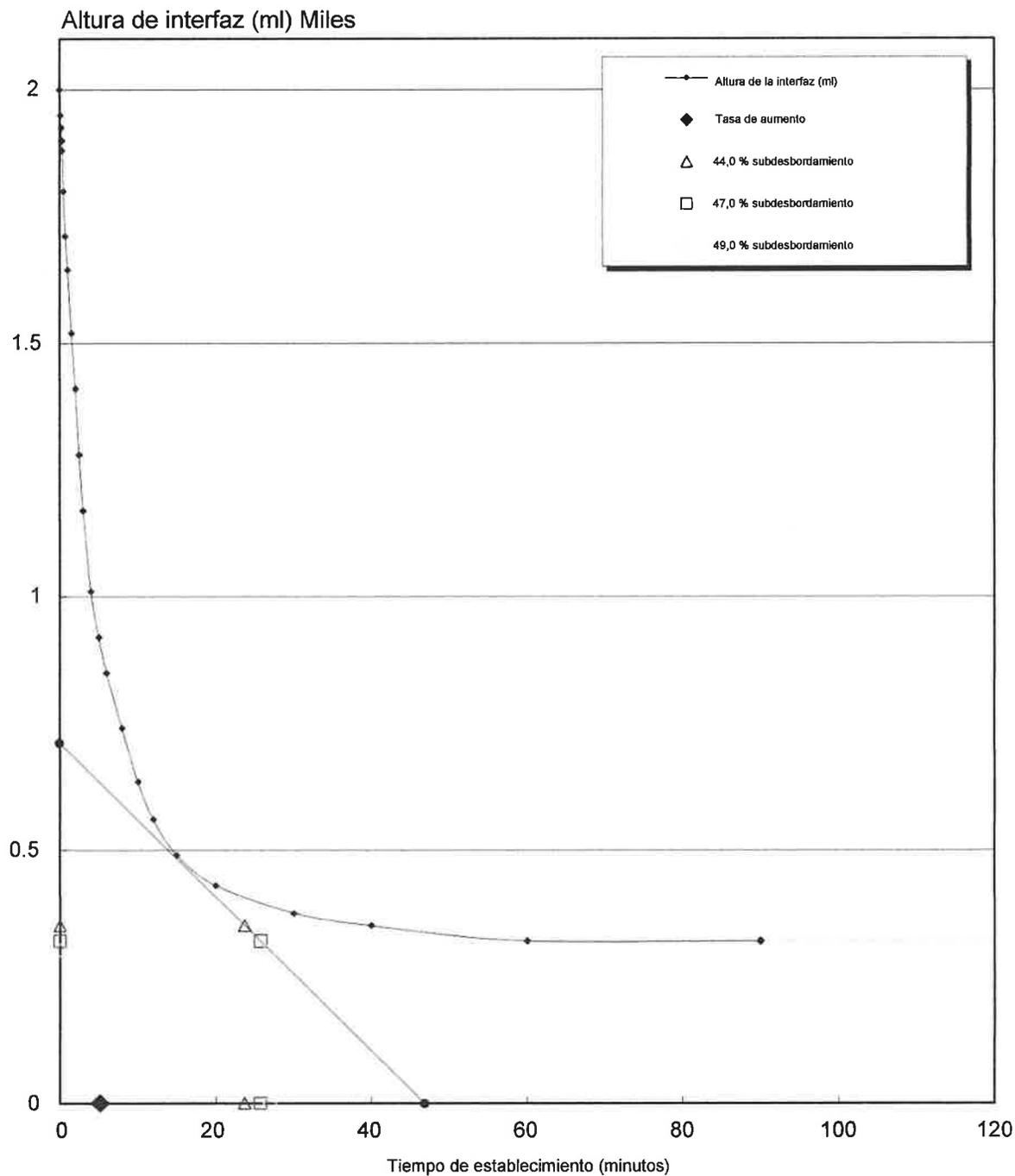
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 2,312 m<sup>3</sup>/hr\*m<sup>2</sup> o: (0,946 gpm/ft<sup>2</sup>)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 6: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Colas de

flotación Alimentación Concentración de sólidos:

10,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso

Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 40 g/TM (0.060 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

**ICPE**

Compañía:  
Referencia:

**Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: 7  
Número de prueba: 7  
Fecha de la prueba: 29/11/15  
Por: máximo  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: 15,00 % Sólidos Compuestos por : 85,0 Colas de flotación  
% Líquidos Compuestos por : Licor de proceso

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	7.68 Unidades			
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	15.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1960	15.28
Volumen agregado:	116,0 ml	0.167	1940	15.42
Floc. Dosis:	35,0 g/TM	0.25	1930	15.49
	(0,060 libras/ST)	0.33	1910	15.64
	6	0.5	1890	15.79
Velocidad de piquete:	rph	0.75	1850	16.09
Descripción del sobrenadante:	Brumoso - Claro	1	1790	16.58
Descripción de la pulpa:	Medio pesado (ligeramente voluminoso)	1.5	1690	17.45
		2	1600	18.32
		2.5	1550	18.84
<b>Medidas de prueba:</b>		3	1490	19.50
Volumen de prueba: Lodo y	2000,0ml	4	1410	20.47
tara: Peso del cilindro:	3298,6g	5	1360	21.12
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	6	1290	22.11
líquido:	2208,6g	8	1210	23.35
Sólidos SG:	331,3g	10	1150	24.38
	1.00	12	1090	25.51
	2.70	15	980	27.87
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	20	830	31.90
		30	685	37.07
Ho =	0,398 m o: (1,307 pies)	40	585	41.75
Co =	1.656E-01 MT/m <sup>3</sup> o: (5.170E-03 ST/ft <sup>3</sup> )	60	500	46.75
		90	485	47.76
		120	480	48.11
Tu =	3.263E-02 días a:			Diseño U'Flow
Tu =	3.799E-02 días a:			44,0 % flujo en U
Tu =	4.119E-02 días a:			47,0 % flujo en U
				49,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 44,0% U'Flow = 0,618 m<sup>2</sup>/MTPD o: (6,04 pies<sup>2</sup>/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 47,0% U'Flow = 0,719 m<sup>2</sup>/MTPD o: (7,03 pies<sup>2</sup>/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 49,0% U'Flow = 0,780 m<sup>2</sup>/MTPD o: (7,62 pies<sup>2</sup>/STPD)

Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.

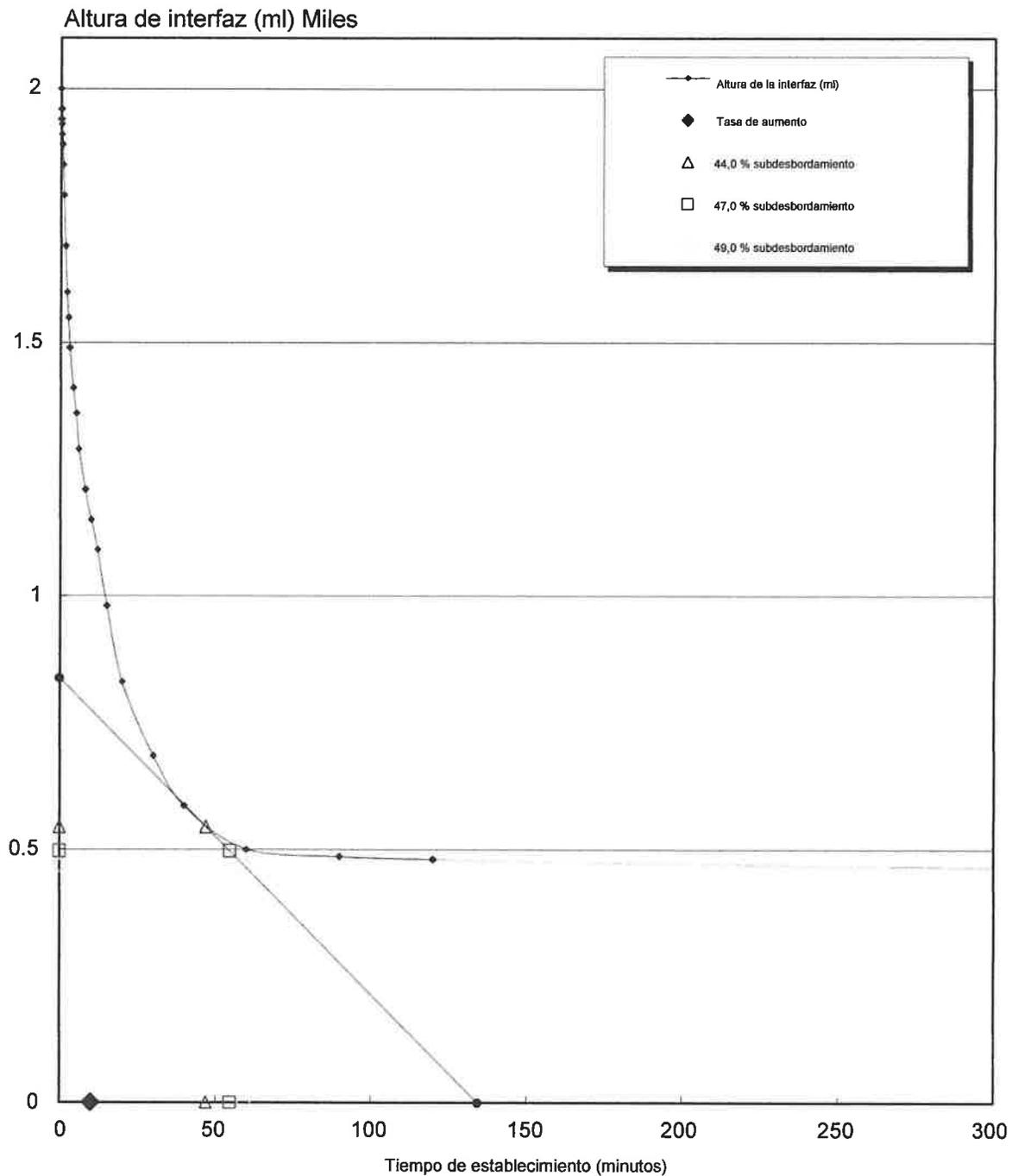
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 1,185 m<sup>3</sup>/hr\*m<sup>2</sup> o: (0,485 gpm/ft<sup>2</sup>)

Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 7: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de

flotación Alimentación Concentración de sólidos:

15,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso

Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 35 g/TM (0.060 lbs/ST)

POCOCK INDUSTRIAL, INC.  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **8**  
Número de prueba: **8**  
Fecha de la prueba: **29/11/15**  
Por: **máximo**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: **20,00 % Sólidos Compuestos por : 80,0 Colas de flotación**  
**% Líquidos Compuestos por : Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: **Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas**

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	7.68 Unidades			
P80	73 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	20.00
Concentración:	0,1 g/l	0.25	1980	20.18
Volumen agregado:	160,2 ml	0.33	1970	20.27
Floc. Dosis:	35,0 g/TM	0.5	1965	20.31
	(0,060 libras/ST)	0.75	1960	20.36
	6	1	1955	20.40
Velocidad de piquete:	rph	1.5	1950	20.45
Descripción del sobrenadante:	Brumoso - Claro	2	1940	20.54
Descripción de la pulpa:	MH - Pesado (Muy voluminoso)	2.5	1930	20.63
		3	1915	20.77
<b>Medidas de prueba:</b>		4	1870	21.20
Volumen de prueba: Lodo y tara:	2000,0ml	5	1820	21.71
Peso del cilindro:	3378,1g	6	1770	22.24
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	8	1710	22.90
líquido:	2288,1g	10	1630	23.86
Sólidos SG:	457,6g	12	1570	24.63
	1.00	15	1510	25.45
	2.70	20	1410	26.95
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	30	1245	29.85
		40	1100	32.97
		60	940	37.26
		120	750	44.08
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	240	710	45.85
Co =	2.288E-01 TM/m³ o: (7.142E-03 ST/ft³)	480	700	46.31

Diseño U'Flow

T u = 7.489E-02 días a: **44,0 % flujo en U**  
T u = 8.762E-02 días a: **47,0 % flujo en U**  
T u = 9.525E-02 días a: **49,0 % flujo en U**

Cálculo del área unitaria:

Área de la unidad de diseño a: 44,0 % U'Flow = 1,027 m²/MTPD o: (10,03 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 47,0 % U'Flow = 1,201 m²/MTPD o: (11,73 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 49,0 % U'Flow = 1,306 m²/MTPD o: (12,75 pies²/STPD)

Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.

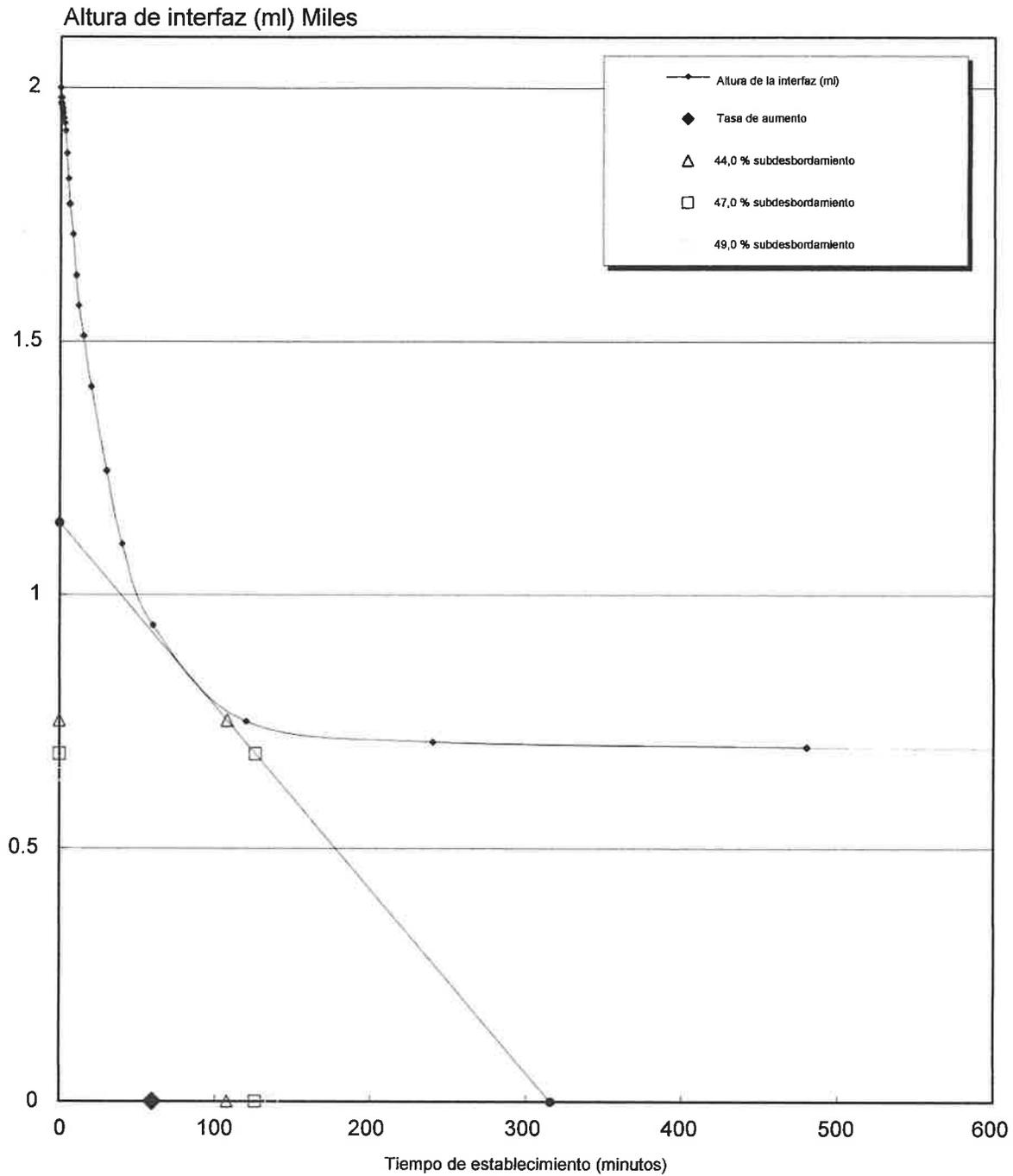
Cálculo de la tasa de aumento:

Tasa de subida = 0,200 m³/hr\*m² o: (0,082 gpm/ft²)

Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 8: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Colas de

flotación Alimentación Concentración de sólidos:

20,0%; pH = 7,7 Líquido: Licor de proceso

Floculante: Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 35 g/TM (0.060 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **9**  
Número de prueba: **9**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: **mielena**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: 5,00 % Sólidos Compuestos por : 95,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

pH:	8.15 Unidades	<b>DATOS DE ASENTAMIENTO:</b>		
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
			<b>Interfaz</b>	<b>Promedio</b>
			<b>Altura</b>	<b>Por ciento</b>
			<b>(min)</b>	<b>Sólidos</b>
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	5.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1780	5.60
Volumen agregado:	62,0 ml	0.167	1530	6.47
Floc. Dosis:	60,0 g/TM	0.25	1360	7.25
	(0,120 libras/ST)	0.33	1140	8.57
	6	0.5	850	11.28
Velocidad de piquete:	rph SC -	0.75	690	13.68
Descripción del sobrenadante:	VSC	1	625	14.96
Descripción de la pulpa:	Medio - MH	1.5	540	17.07
		2	490	18.60
		2.5	450	20.05
<b>Medidas de prueba:</b>		3	420	21.29
Volumen de prueba: Lodo y	2000,0ml	4	390	22.69
tara: Peso del cilindro:	3155,0g	5	365	24.01
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	6	340	25.49
líquido:	2065,0g	8	310	27.53
Sólidos SG:	103,3g	10	290	29.08
	1.00	12	270	30.82
	2.70	15	250	32.78
		20	225	35.60
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	30	205	38.24
		40	190	40.49
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	60	190	40.49
Co =	5.163E-02 TM/m³ o: (1.611E-03 ST/ft³)	90	180	42.14

Diseño U'Flow  
38,0 % flujo en U  
40,0 % flujo en U  
42,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 38,0 % U'Flow = 0,307 m²/MTPD o: (2,99 pies²/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 40,0% U'Flow = 0,318 m²/MTPD o: (3,10 pies²/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 42,0% U'Flow = 0,328 m²/MTPD o: (3,20 pies²/STPD)

**Nota: El área de la unidad Incluye un factor de escalado de 1,25.**

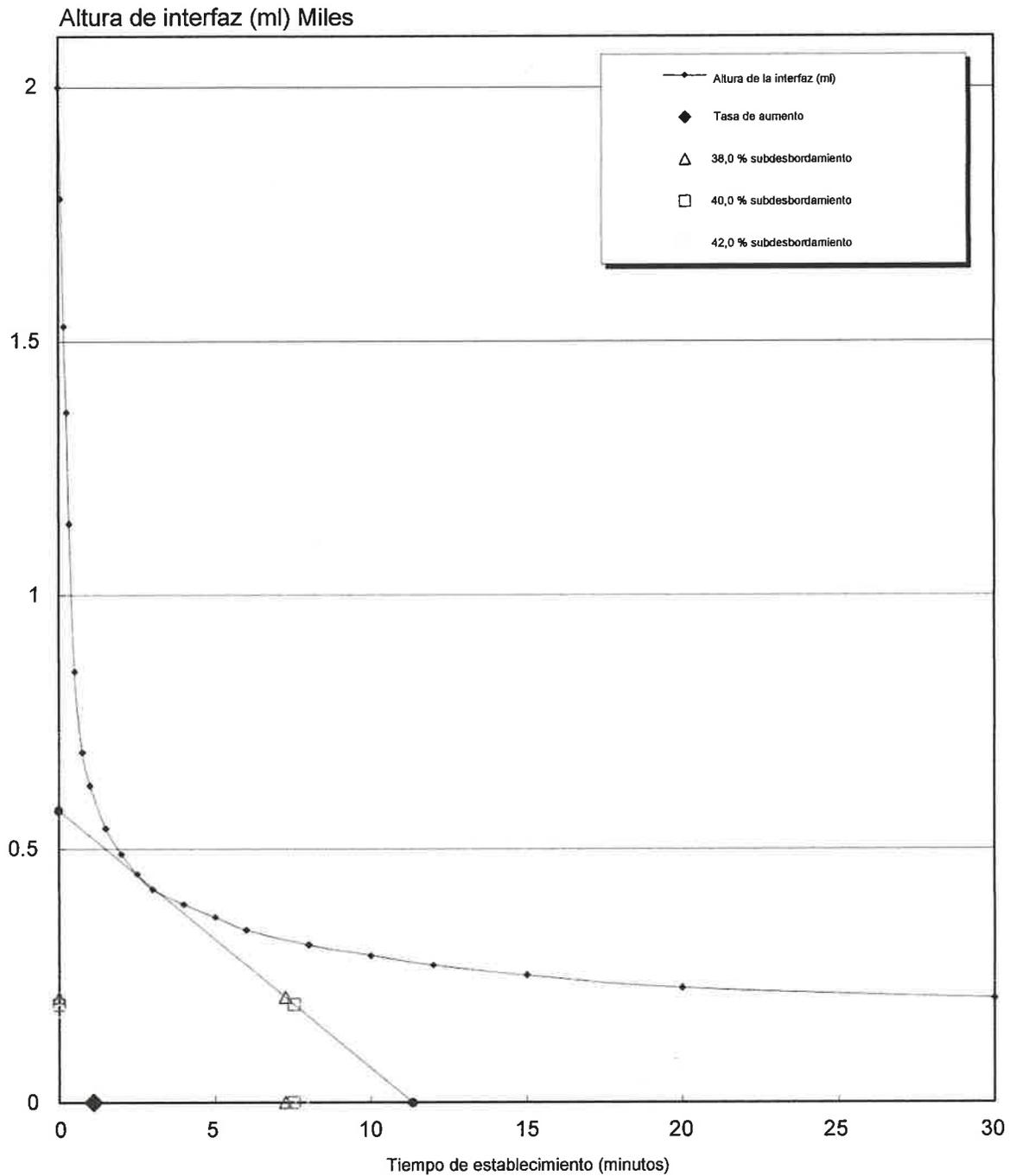
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 10,828 m³/hr\*m² o: (4,429 gpm/ft²)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 9: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 5,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 60 g/TM (0.120 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **10**  
Número de prueba: **10**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: **mismo**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: 10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

**Objetivo de la prueba:** Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	8.15 Unidades			
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	10.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1960	10.19
Volumen agregado:	117,4 ml	0.167	1950	10.24
Floc. Dosis:	55,0 g/TM	0.25	1930	10.34
	(0,120 libras/ST)	0.33	1910	10.44
	6	0.5	1880	10.60
Velocidad de piquete:	rph	0.75	1810	10.98
Descripción del sobrenadante:	Nublado - SC	1	1740	11.39
Descripción de la pulpa:	Medio	1.5	1680	11.76
		2	1510	12.98
<b>Medidas de prueba:</b>		2.5	1430	13.64
Volumen de prueba:	2000,0ml	3	1390	14.00
Lodo y tara: Peso del cilindro:	3224,4g	4	1290	14.98
	1090,0g	5	1190	16.12
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	2134,4g	6	1100	17.29
	213,4g	8	1008	18.68
líquido:	1.00	10	930	20.05
Sólidos SG:	2.70	12	860	21.46
		15	760	23.86
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	20	640	27.56
		30	520	32.62
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	40	450	36.52
Co =	1.067E-01 MT/m³ o: (3.331E-03 ST/ft³)	60	385	41.09
		90	350	44.06

Diseño U'Flow  
38,0 % flujo en U  
40,0 % flujo en U  
42,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 38,0% U'Flow = 0,674 m²/MTPD o: (6,58 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 40,0 % U'Flow = 0,709 m²/MTPD o: (6,92 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 42,0% U'Flow = 0,741 m²/MTPD o: (7,23 pies²/STPD)

**Nota:** El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.

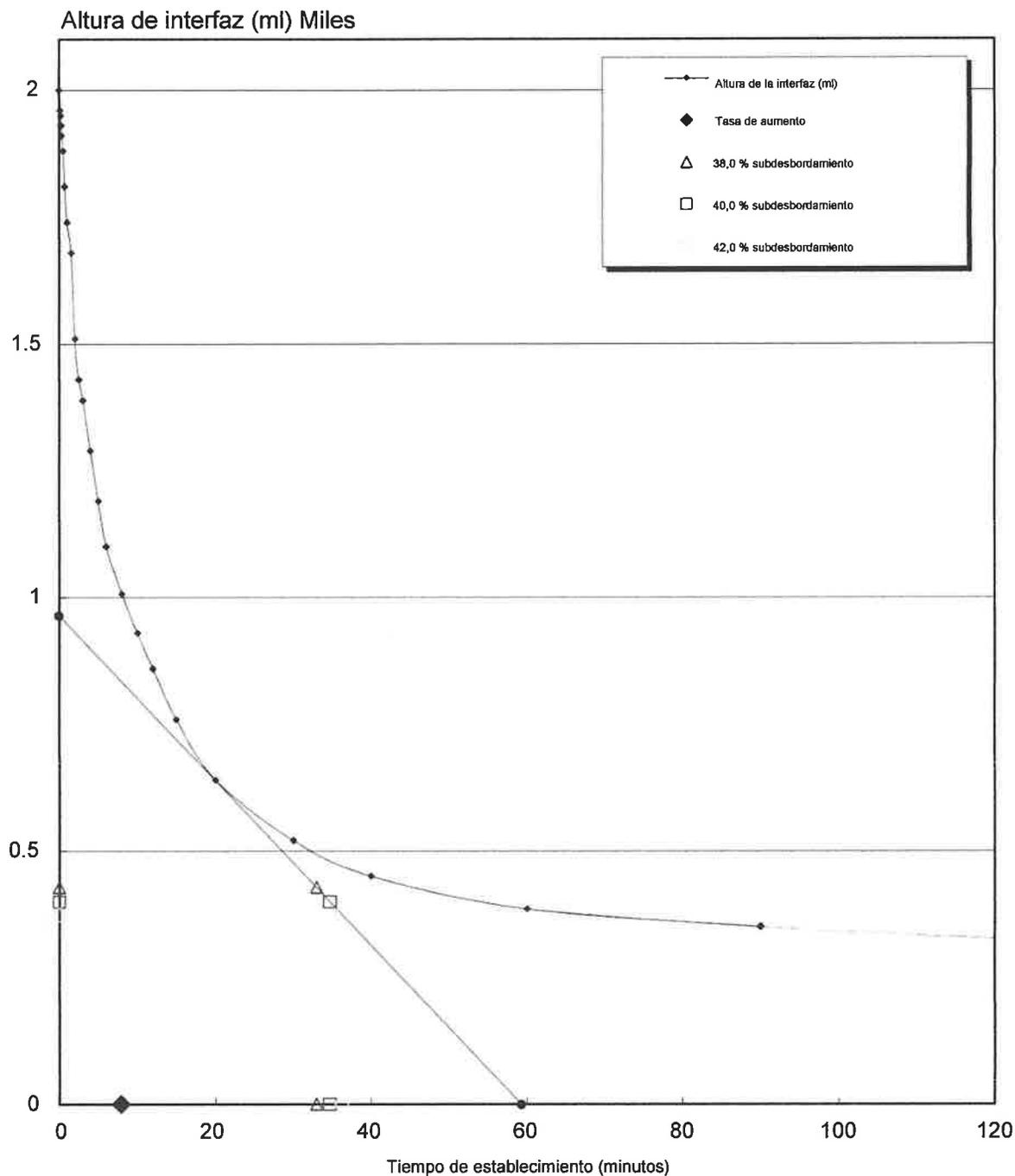
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 1,512 m³/hr\*m² o: (0,618 gpm/ft²)

**Nota:** La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 10: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 10,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 55 g/TM (0.120 lbs/ST)

POCOCK INDUSTRIAL, INC.  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **11**  
Número de prueba: **11**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: **ml/metro**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: 10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: **Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas**

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	8.15 Unidades			
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	10.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1920	10.39
Volumen agregado:	128,1 ml	0.167	1860	10.70
Floc. Dosis:	60,0 g/TM	0.25	1790	11.09
	(0,120 libras/ST)	0.33	1720	11.51
	6	0.5	1620	12.17
Velocidad de piquete:	rph VSC	0.75	1480	13.22
Descripción del sobrenadante:	Claro	1	1380	14.09
Descripción de la pulpa:	MH - Pesado	1.5	1230	15.64
		2	1110	17.15
		2.5	1050	18.02
<b>Medidas de prueba:</b>				
Volumen de prueba: Lodo y tara: Peso del cilindro:	2000,0ml	3	1010	18.65
	3224,4g	4	940	19.87
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG líquido:	1090,0g	5	840	21.90
	2134,4g	6	780	23.34
	213,4g	8	690	25.89
Sólidos SG:	1.00	10	635	27.74
	2.70	12	590	29.46
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	15	530	32.13
		20	470	35.31
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	30	420	38.50
Co =	1.067E-01 MT/m³ o: (3.331E-03 ST/ft³)	40	385	41.09
		60	330	45.96
		90	310	48.03

Diseño U'Flow

T u = 1.482E-02 días a: **38,0 % flujo en U**  
T u = 1.601E-02 días a: **40,0 % flujo en U**  
T u = 1.709E-02 días a: **42,0 % flujo en U**

Cálculo del área unitaria:

Área de la unidad de diseño a: 38,0 % U'Flow = 0,436 m²/MTPD o: (4,25 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 40,0 % U'Flow = 0,471 m²/MTPD o: (4,60 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 42,0% U'Flow = 0,502 m²/MTPD o: (4,91 pies²/STPD)

Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.

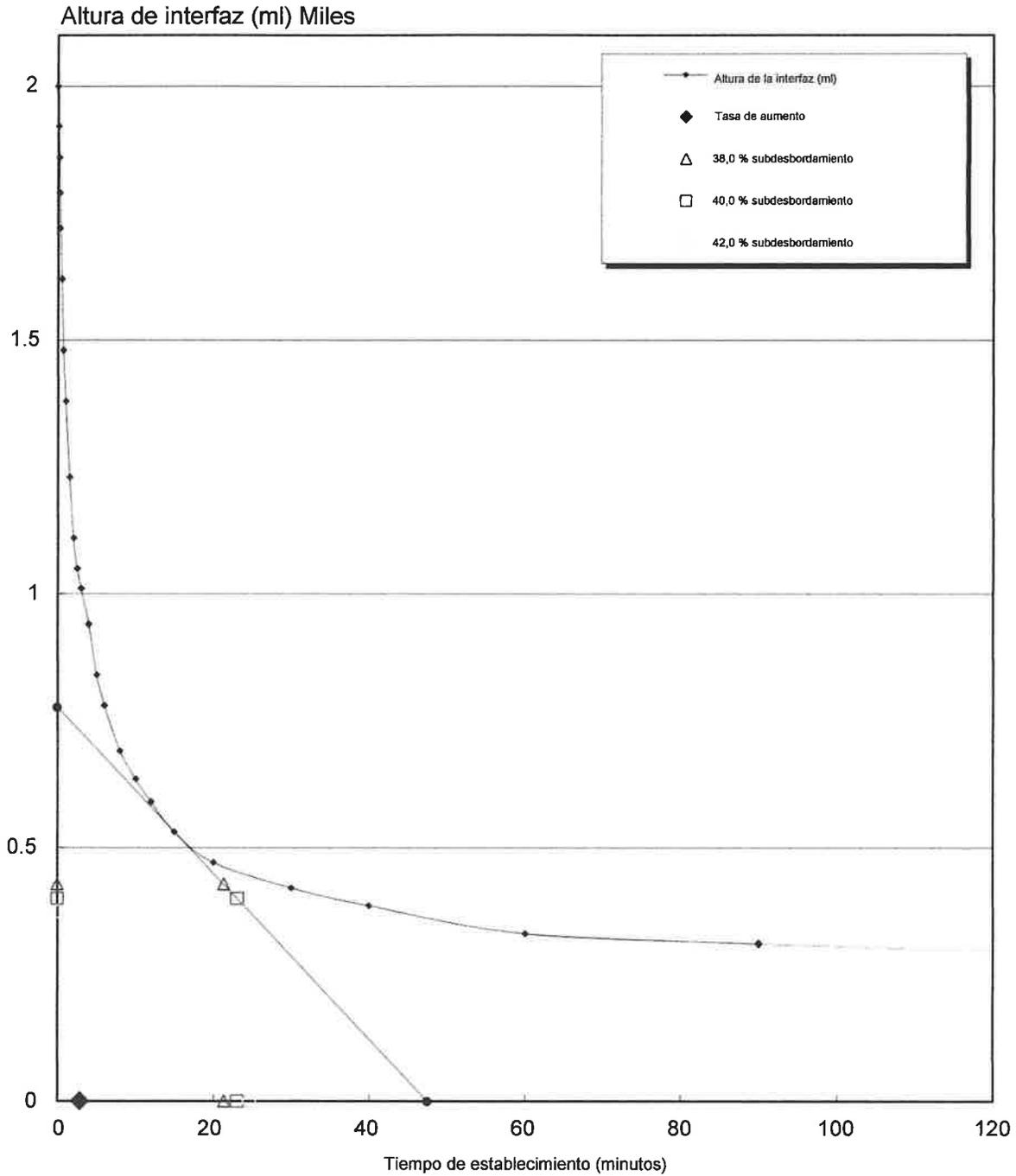
Cálculo de la tasa de aumento:

Tasa de subida = 4,150 m³/hr\*m² o: (1,698 gpm/ft²)

Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.

FIGURA 11: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 10,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 60 g/TM (0.120 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **12**  
Número de prueba: **12**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: **mlm/mts**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: 10,00 % Sólidos Compuestos por : 90,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	8.15 Unidades			
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	10.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1940	10.29
Volumen agregado:	138,7 ml	0.167		10.49
Floc. Dosis:	65,0 g/TM	0.25	1870	10.65
	(0,120 libras/ST)	0.33	1840	10.81
	6	0.5	1770	11.21
Velocidad de piquete:	rph	0.75	1670	11.83
Descripción del sobrenadante:	Brumoso - Claro	1	1560	12.60
Descripción de la pulpa:	Pesado	1.5	1410	13.82
		2	1310	14.78
		2.5	1230	15.64
<b>Medidas de prueba:</b>		3	1170	16.36
Volumen de prueba: Lodo y	2000,0ml	4	1090	17.43
tara: Peso del cilindro:	3224,4g	5	1030	18.33
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	6	990	18.98
líquido:	2134,4g	8	910	20.44
Sólidos SG:	213,4g	10	830	22.13
	1.00	12	765	23.73
	2.70	15	710	25.28
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	20	650	27.21
		30	565	30.52
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	40	500	33.64
Co =	1.067E-01 MT/m³ o: (3.331E-03 ST/ft³)	60	405	39.57
		90	350	44.06
		120	340	44.99
Tu =	2.293E-02 días a:			Diseño U'Flow
Tu =	2.417E-02 días a:			38,0 % flujo en U
Tu =	2.528E-02 días a:			40,0 % flujo en U
				42,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 38,0% U'Flow = 0,674 m²/MTPD o: (6,58 pies²/STPD)  
 Área de la unidad de diseño a: 40,0% U'Flow = 0,710 m²/MTPD o: (6,94 pies²/STPD)  
 Área de la unidad de diseño a: 42,0% U'Flow = 0,743 m²/MTPD o: (7,26 pies²/STPD)

**Nota: El área de la unidad Incluye un factor de escalado de 1,25.**

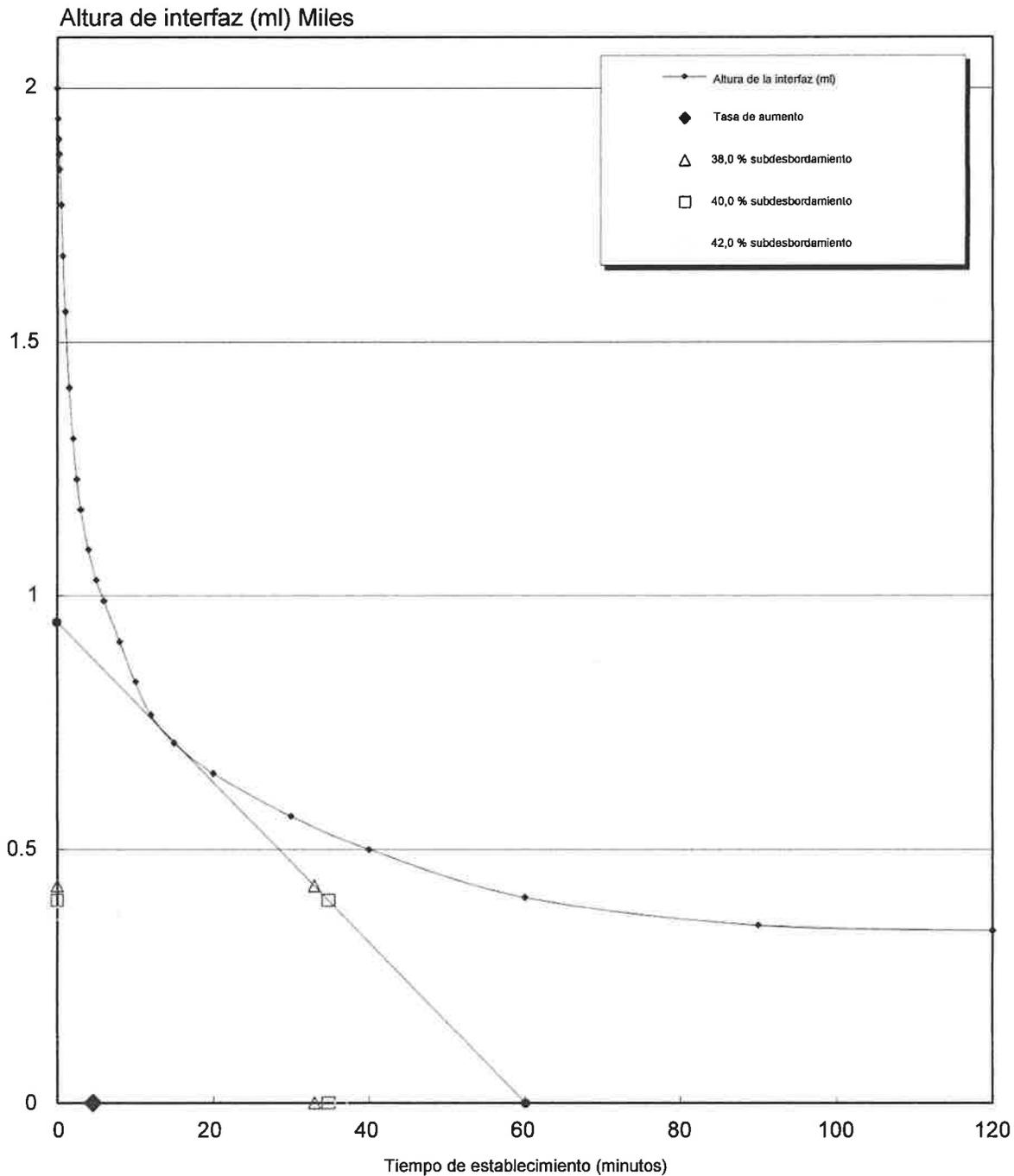
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 2,627 m³/hr\*m² o: (1,075 gpm/ft²)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 12: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 10,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 65 g/TM (0.120 lbs/ST)

# IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

## POCOCK INDUSTRIAL, INC. HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **13**  
Número de prueba: **13**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: máximo  
Ubicación: Laboratorio IP

Material: 15,00 % Sólidos Compuestos por : 85,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		<b>DATOS DE ASENTAMIENTO:</b>		
			Interfaz	
		hora	Altura	Promedio
		(min)	(ml)	Por ciento
				Sólidos
pH:	8.15 Unidades			
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	15.00
Concentración:	0,1 g/l	0.083	1970	15.21
Volumen agregado:	198,8 ml	0.167	1950	15.35
Floc. Dosis:	60,0 g/TM	0.25	1940	15.42
	(0,120 libras/ST)	0.33	1930	15.49
	6	0.5	1910	15.64
Velocidad de piquete:	rph VSC -	0.75	1890	15.79
Descripción del sobrenadante:	Claro	1	1870	15.94
Descripción de la pulpa:	Medio pesado (ligeramente voluminoso)	1.5	1820	16.33
		2	1780	16.66
		2.5	1760	16.83
<b>Medidas de prueba:</b>				
Volumen de	2000,0ml	3	1710	17.27
prueba: Lodo y	3298,6g	4	1610	18.22
tara: Peso del cilindro:	1090,0g	5	1520	19.17
Peso del lodo: Peso	2208,6g	6	1450	19.97
de sólidos secos: SG	331,3g	8	1345	21.32
líquido:	1.00	10	1270	22.41
Sólidos SG:	2.70	12	1215	23.27
		15	1130	24.75
		20	1020	26.96
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	30	820	32.21
		40	720	35.68
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	60	605	40.72
Co =	1.656E-01 MT/m³ o: (5.170E-03 ST/ft³)	90	560	43.10
		120	550	43.67
		<b>Diseño U'Flow</b>		
T u =	3.368E-02 días a:	<b>38,0 % flujo en U</b>		
T u =	3.814E-02 días a:	<b>40,0 % flujo en U</b>		
T u =	4.218E-02 días a:	<b>42,0 % flujo en U</b>		

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 38,0% U'Flow = 0,638 m²/MTPD o: (6,23 pies²/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 40,0% U'Flow = 0,722 m²/MTPD o: (7,05 pies²/STPD)

Área de la unidad de diseño a: 42,0% U'Flow = 0,799 m²/MTPD o: (7,80 pies²/STPD)

**Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.**

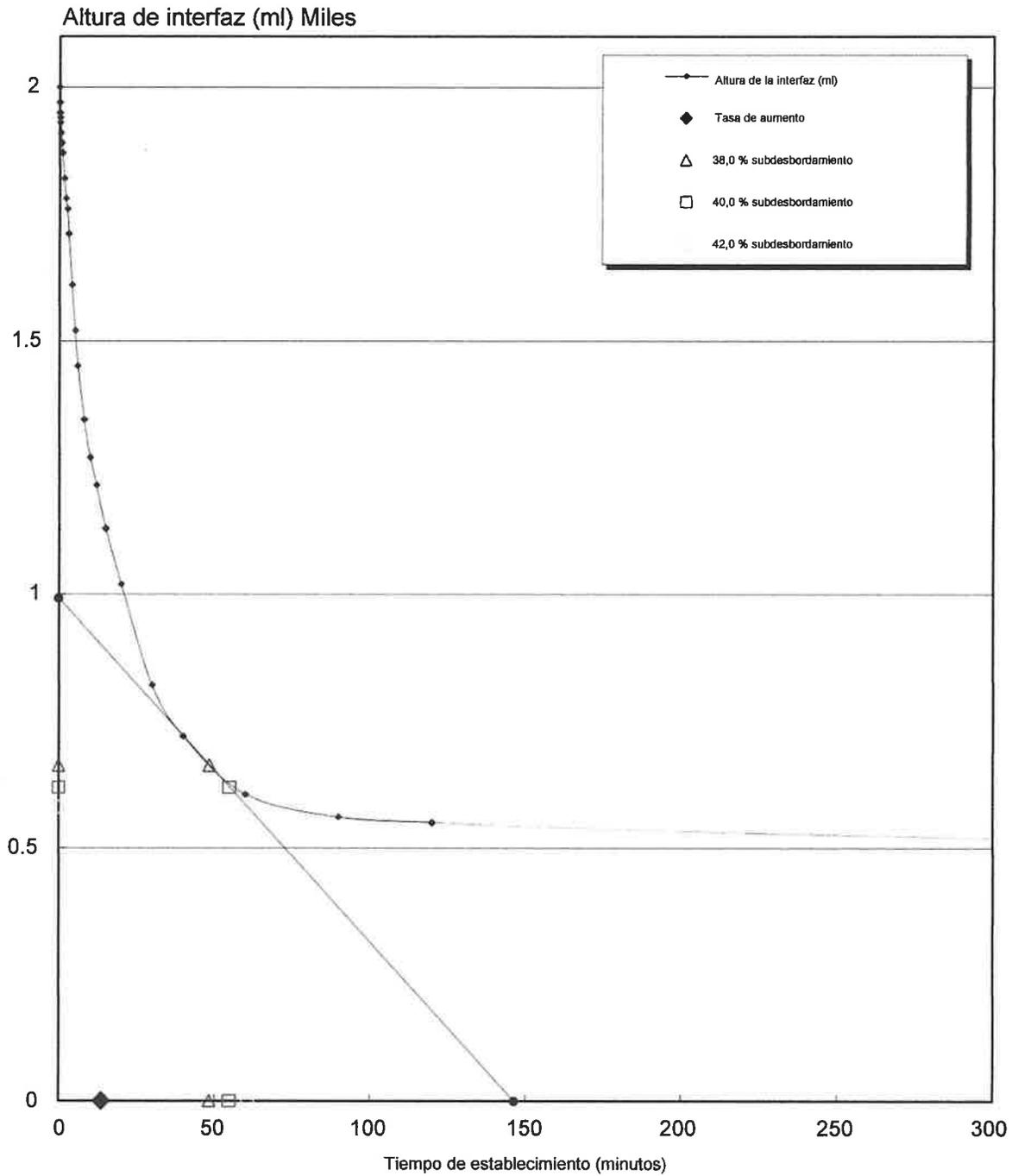
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 0,866 m³/hr\*m² o: (0,354 gpm/ft²)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 13: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 15,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 60 g/TM (0.120 lbs/ST)

**IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”**

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
HOJA DE DATOS DE LA PRUEBA DEL ESPESANTE

Compañía: **ICPE**  
Referencia: **Proyecto Vera Gold**

Número de mesa: **14**  
Número de prueba: **14**  
Fecha de la prueba: **08/12/15**  
Por: **m/metro**  
Ubicación: **Laboratorio IP**

Material: 20,00 % Sólidos Compuestos por : 80,0 **concentrado limpiador**  
% Líquidos Compuestos por : **Licor de proceso**

Objetivo de la prueba: Para determinar las características de asentamiento en las condiciones observadas

		DATOS DE ASENTAMIENTO:		
		hora (min)	Interfaz Altura (ml)	Promedio Por ciento Sólidos
pH:	8.15 Unidades			
P80	30 micras 20			
La temperatura:	°C			
<b>Floculante:</b>				
Tipo:	Hychem AF304	0	2000	20.00
Concentración:	0,1 g/l	0.25	1995	20.04
Volumen agregado:	274,6 ml	1	1990	20.09
Floc. Dosis:	60,0 g/TM	2	1985	20.13
	(0,120 libras/ST)	3	1975	20.22
	6	4	1965	20.31
Velocidad de piqueta:	rph VSC -	5	1950	20.45
Descripción del sobrenadante:	Claro	6	1945	20.49
Descripción de la pulpa:	MH - Pesado (Muy Abultado)	8	1930	20.63
		10	1905	20.87
<b>Medidas de prueba:</b>		12	1885	21.06
Volumen de prueba:	2000,0ml	15	1845	21.45
Lodo y tara: Peso del cilindro:	3378,1g	20	1790	22.02
Peso del lodo: Peso de sólidos secos: SG	1090,0g	30	1680	23.25
líquido:	2288,1g	40	1520	25.31
Sólidos SG:	457,6g	60	1300	28.82
	1.00	90	1150	31.82
	2.70	120	1060	33.95
Tamaño del recipiente de sedimentación:	5019,7 ml/m o: (1530,0 ml/pie)	150	980	36.09
		180	900	38.52
Ho =	0,398 mo: (1,307 pies)	240	800	42.06
Co =	2.288E-01 TM/m³ o: (7.142E-03 ST/ft³)	360	690	46.79
		540	680	47.27

Diseño U'Flow  
38,0 % flujo en U  
40,0 % flujo en U  
42,0 % flujo en U

**Cálculo del área unitaria:**

Área de la unidad de diseño a: 38,0% U'Flow = 1,623 m²/MTPD o: (15,85 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 40,0 % U'Flow = 1,941 m²/MTPD o: (18,96 pies²/STPD)  
Área de la unidad de diseño a: 42,0 % U'Flow = 2,229 m²/MTPD o: (21,76 pies²/STPD)

**Nota: El área de la unidad incluye un factor de escalado de 1,25.**

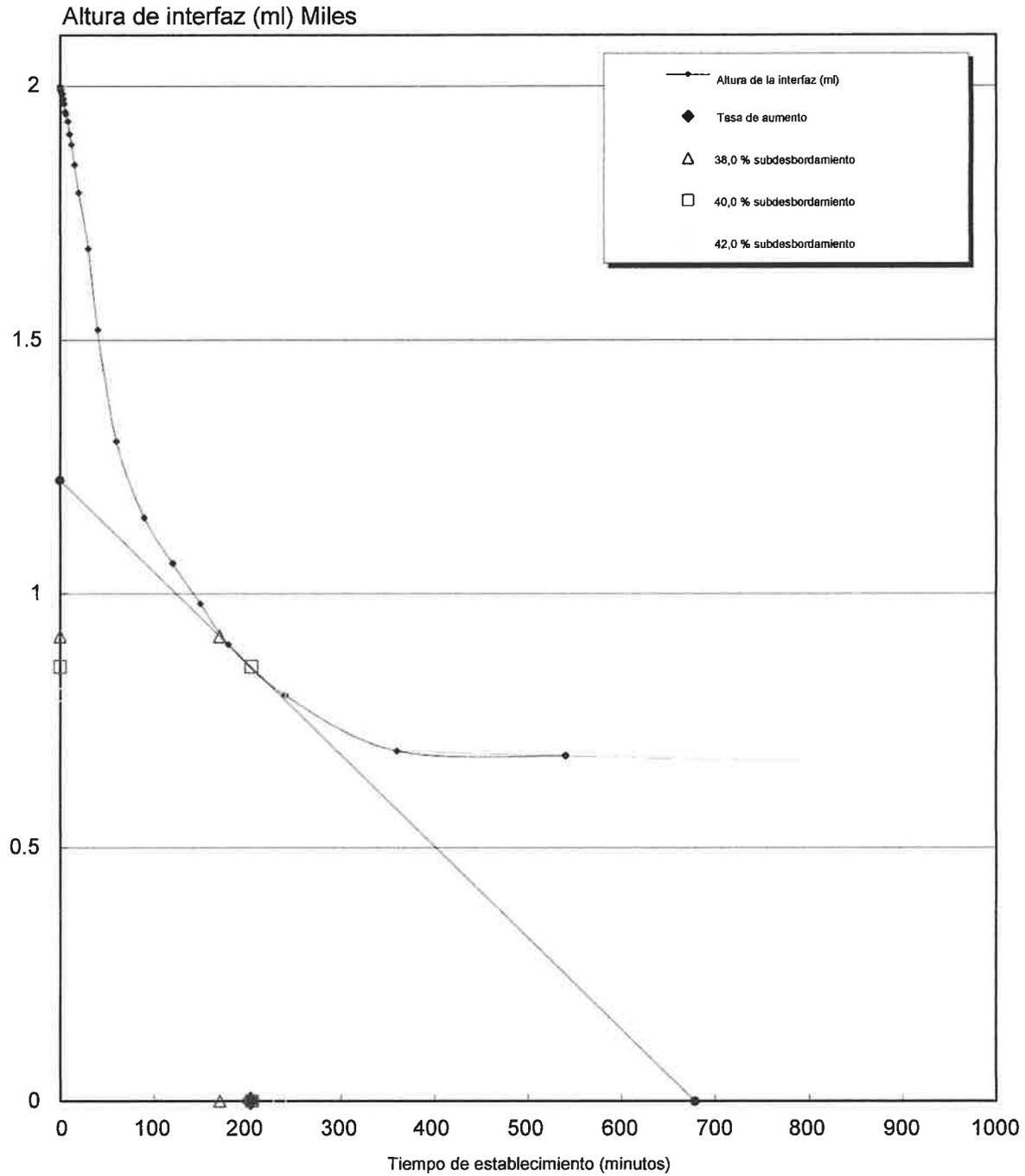
**Cálculo de la tasa de aumento:**

Tasa de subida = 0,059 m³/hr\*m² o: (0,024 gpm/ft²)

**Nota: La tasa de aumento incluye un factor de aumento de escala de 0,5.**

FIGURA 14: ALTURA DE LA INTERFAZ vs. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN

ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador concentrado

Concentración de sólidos de alimentación: 20,0

%; pH = 8,2 Líquido: Licor de proceso Floculante:

Hychem AF304; Conc.: 0,10 g/l; Dosis: 60 g/TM (0.120 lbs/ST)

# IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

## POCOCK INDUSTRIAL, INC. RESUMEN DE DATOS DE LA PRUEBA DE ESPESAMIENTO DINÁMICO

Empresa: ICPE  
Proyecto: Proyecto Vera Gold  
Muestra: Colas de flotación

Sólidos SO: 2.70  
Líquidos SO: 1.00  
Tipo de Fluido: Hychem AF 304 Colas de Flotación 0.1 g/l

Mesa #: 15  
Fecha de prueba: 31/12/15  
Piso: 1  
Ubicación: Laboratorio P  
Temperatura de prueba: 23.0 °C

Altura del espesor de prueba: 31.75 cm  
Diámetro del tapero de prueba: 8.89 cm

Prueba No.	ALIMENTO SO	ALIMENTACIÓN % Sólidos	ALIC % Sólidos	BRUTO OFULUO ml/min	FLOC FLUJO ml/min	FLOC DOSIS g/ML	ALIMENTACIÓN NETA ml/min	CARGANDO BRUTA ALIMENTACIÓN NET ml/min	UNIDAD ÁREA m <sup>2</sup> /MTM <sup>2</sup>	SÓLIDOS CARGANDO T/MTM <sup>2</sup>	FLUJO MEDIO MEDIO SÓLIDOS SUBFLUJO mg/kg	% SÓLIDOS
1	1.006	9.83	7.7	160	8	48.9	153	1.85	0.270	3.71	56	53.36
2	1.006	9.83	7.7	220	10	43.1	211	2.13	0.195	5.12	84	1.506
3	1.006	9.83	7.7	250	12	48.1	238	2.42	0.173	5.79	90	1.493
4	1.006	9.83	7.7	290	13	44.8	277	2.40	0.148	6.74	121	1.488
5	1.006	9.83	7.7	310	15	48.5	295	3.00	0.130	7.17	124	1.483
6	1.006	9.83	7.7	330	16	41.8	344	3.87	0.113	8.85	128	1.483
7	1.006	9.83	7.7	400	19	47.8	381	3.87	0.108	9.27	142	1.473
8	1.006	9.83	7.7	480	22	45.8	458	4.94	0.080	11.14	129	1.460
9	1.006	9.83	7.7	500	20	47.5	502	5.70	0.073	13.67	194	1.453
10	1.006	9.83	7.7	540	30	48.9	810	8.19	0.057	14.83	230	1.427

**Espejado de columna Descripción:** A: Cálculo a partir de los valores SO medidos de agua, sólidos y licor de alimentación, antes de la floculación. B: % de sólidos netos de alimentación después de la adición de flocculante. C: Un valor medio. D: Desdoblamiento mínimo, sin subdesdoblamiento de bombas. E: Causa de la aparición de floculación agitada en línea con el flujo de alimentación. F: Cálculo a partir de las velocidades y concentración de la solución, y causa de alimentación. G: Tasa de desdoblamiento bajo menos tasa de flujo de solución flocc.

**Notas de pruebas/observaciones:**

Prueba No.	Enfoque de Muestra	Dosis de Flocculante g/MTM <sup>2</sup>	Descripción de Resultados	Floculación	Comentarios	Observaciones
1	MH - Presado	43.1	VSC - Claro	Floculación en línea eficiente	Flujo: Adjetivo por la alimentación	Defecto: Consistente
2	Medio Presado	48.1	VSC - Claro	Floculación en línea eficiente	Bajo ajuste del peso de alimentación	Defecto: Consistente
3	MH - Presado	48.1	VSC	Floculación en línea eficiente	Tasa de carga de alimentación baja	Defecto: Consistente
4	Medio Presado	48.5	VSC - SC	Floculación en línea eficiente	Flujo: Adjetivo por la alimentación	Defecto: Consistente
5	MH - Presado	41.8	VSC - SC	Floculación en línea eficiente	Flujo: Adjetivo por la alimentación	Defecto: Moderado
6	Medio Presado	47.5	VSC - SC	Floculación en línea eficiente	Flujo: Adjetivo por la alimentación	Defecto: Moderadamente agresivo
7	MH - Presado	45.8	SC - Nublado	Floculación en línea eficiente	Tasa de carga de alimentación alta	Defecto: Agresivo
8	MH - Presado	47.5	Nublado	Floculación en línea eficiente	Tasa de carga de alimentación alta	No recomendado
9	MH - Presado	46.9	Nublado	Floculación en línea eficiente	Tasa de carga de alimentación alta	No recomendado

**Prueba de aire comprimido:**

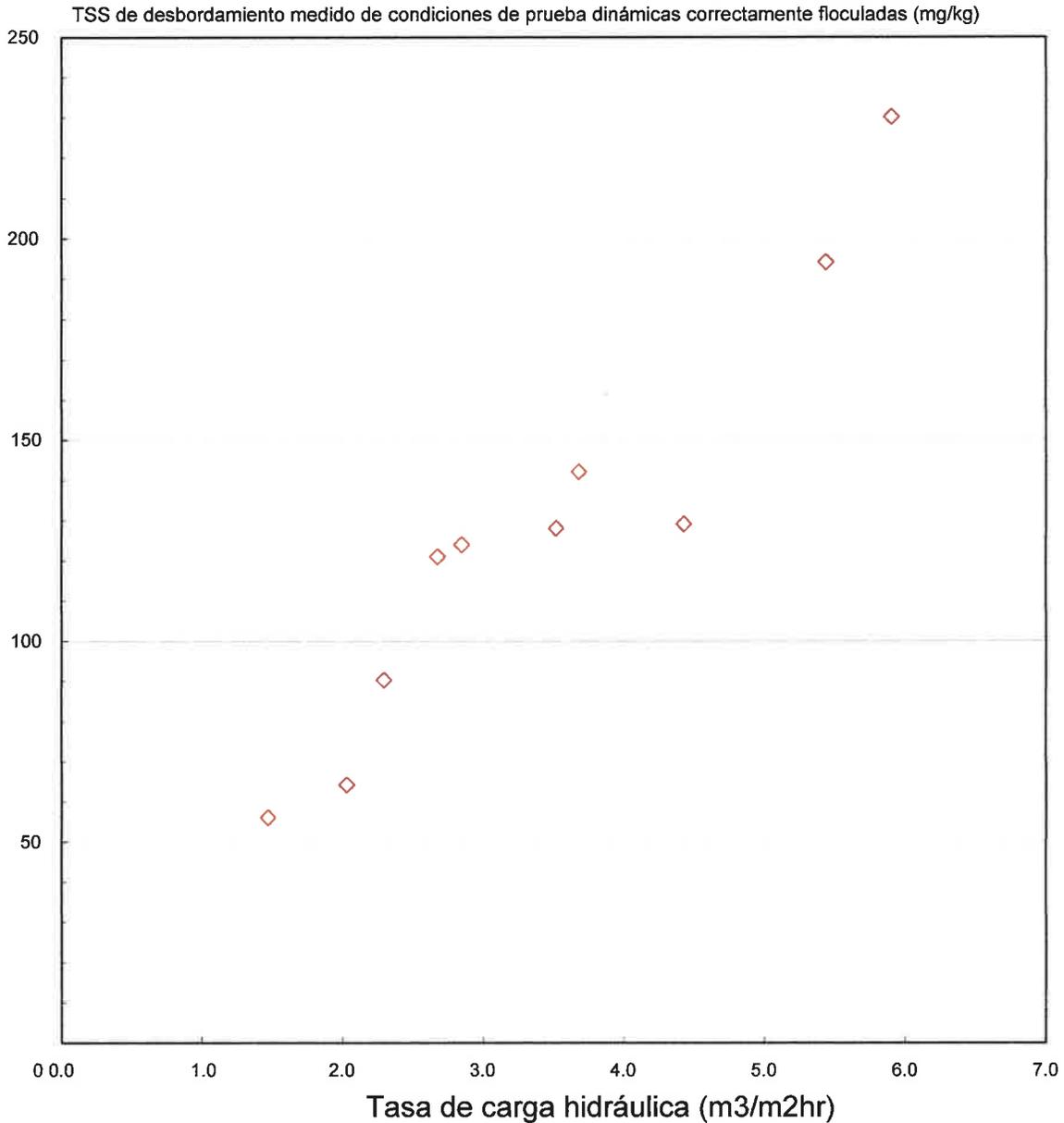
Unidades: Pulg SO % Unidades/Min. Dosis (recomendación)	Unidades: Pulg SO % Unidades/Min. Dosis (recomendación)	Unidades: Pulg SO % Unidades/Min. Dosis (recomendación)
1.27	47.9%	1.27
1.50	52.9%	1.50
1.85	58.8%	1.85
1.50	58.9%	1.50

**Notas generales:**  
Los resultados se obtuvieron utilizando la floculación en línea eficiente. Solo se pueden lograr resultados similares en la planta si se emplean métodos de floculación capaces de eficiencias similares.  
Dosis recomendada de flocculante al pH recibido (Hychem AF 304):

g/MTM a	50	40	g/MTM a	0.1
Defecto Conservador (Mínimo):	3.68	2.85	3.68	9.8%
Defecto moderado (recomendado):	4.43	3.62	4.43	9.8%
Defecto Agresivo (Máximo):	5.43	4.43	5.43	9.8%

FIGURA 15: TASA DE CARGA HIDRÁULICA vs. SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN POR DESBORDE  
ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: colas de flotación

Concentración de sólidos de alimentación: 9,8 %; pH

= 7,7 Líquido: Solución de proceso; SG: 1,00

Floculante: Hychem AF 304; Conc.: 0,1 g/l; Rango de dosis: 42 a 49 g/MT

POCOCK INDUSTRIAL, INC.  
RESUMEN DE DATOS DE LA PRUEBA DE ESPESAMIENTO DINÁMICO

Empresa: ICPE  
Proyecto: Proyecto Vera Gold  
Material: Concentrado más limpio

Sólidos SG: 2.70  
Líquidos SG: 1.00

Tipo de floculo: Hychem AF 304 Conc. de floculo: 0.1 g/l

Fecha: 12/9/15  
Por: [Name]  
Ubicación: [Location]  
Temperatura de prueba: 20.0 °C

Altera del agente de prueba: 31.70cm  
Diámetro del aparato de prueba: 8.00 cm

Prueba No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Numero	Aumento % Sólidos	AUMENTACIÓN NET % Sólidos	AUMENTACIÓN NET pH	FLOC Dosis g/BS.4	FLOC CAUDAL ml/min	BRUTO OPLUJO ml/min	AUMENTACIÓN NET ml/min	CARGANDO ml/min	AUMENTACIÓN NET CARGANDO ml/min	ÁREA mm <sup>2</sup> FPD	SÓLIDOS CARGANDO Tm/mcia 1.34	FLUJO MEDIO MEDIO SÓLIDOS SUPLEFLUJO SUBFLUJO mg/kg	SG	% SÓLIDOS
1	1,043	0.58	0.29	8.2	70.5	4	88	64	0.81	0.26	0.748	1.972.87	24.39	1.305	44.87
2	1,043	0.58	0.29	8.2	66.4	6	130	124	1.28	0.607	0.607	4.005.48	29.80	1.301	44.64
3	1,043	0.58	0.29	8.2	75.5	8	176	188	1.62	1.70	0.374	0.547.93	75.92	1.304	44.07
4	1,043	0.58	0.27	8.2	67.8	13	264	251	2.26	2.43	0.250	1.09	109	1.302	43.90
5	1,043	0.58	0.30	8.2	67.4	16	300	344	3.48	3.48	0.103	1.364	1.364	1.364	44.07
6	1,043	0.58	0.30	8.2	64.4	19	430	411	4.18	4.18	0.103	1.372	1.372	1.372	43.06
7	1,043	0.58	0.31	8.2	64.4	22	520	498	5.03	5.03	0.126	1.358	1.358	1.358	41.70

Emulsión de columnas: Descripción: La suma del flujo de alimentación y el flujo de floculante se divide por el área del espesador.

J: El flujo de alimentación neto se divide por el área del espesador.

K: Un valor calculado que factor de emulsión por el área del espesador.

L: Solución suspendida de emulsión medida (mg de sólidos por kg de licor)

M: Concentración de sólidos de pulpa de flujo inferior medida

N: Concentración de sólidos de pulpa de flujo inferior medida

Prueba No.	Emulsión de Columnas	Dosis de Floculante g/Tm BS.4	Caudal de alimentación ml/min	Flujo de floculante ml/min	Flujo de alimentación neto ml/min	Flujo de alimentación bruto ml/min	Flujo de floculante neto ml/min	Flujo de alimentación neto (última sondado) ml en Unidad de Prueba	Flujo de floculante neto (última sondado) ml en Unidad de Prueba	Flujo de alimentación neto (última sondado) g/Tm a	Flujo de floculante neto (última sondado) g/Tm a	Flujo de alimentación neto (última sondado) g/Tm a	Flujo de floculante neto (última sondado) g/Tm a
1	medio pasado	70.5	4	88	70.5	88	17.0	0.81	0.26	0.748	1.972.87	24.39	1.305
2	medio pasado	66.4	6	130	66.4	130	63.6	1.28	0.607	0.607	4.005.48	29.80	1.301
3	medio pasado	75.5	8	176	75.5	176	100.5	1.62	1.70	0.374	0.547.93	75.92	1.304
4	medio pasado	67.8	13	264	67.8	264	196.2	2.26	2.43	0.250	1.09	109	1.302
5	medio pasado	67.4	16	300	67.4	300	232.6	3.48	3.48	0.103	1.364	1.364	1.364
6	medio pasado	64.4	19	430	64.4	430	365.6	4.18	4.18	0.103	1.372	1.372	1.372
7	medio pasado	64.4	22	520	64.4	520	455.6	5.03	5.03	0.126	1.358	1.358	1.358

Nota de precaución: Prueba de alta compresión: Underflow Pulp SG % Underflow Solids (medición real-time) 41.7%  
1.358  
1.458 49.9%

Time 0 min en Unidad de Prueba (última sondado)  
60 min en Unidad de Prueba (último abarcado)

Los resultados se obtuvieron utilizando la floculación en línea eficiente. Solo se pueden lograr resultados similares en la planta si se emplean métodos de floculación capaces de eficiencias similares.

Dosis recomendada de floculante (Hychem AF 304): g/Tm a 75 g/Tm a una concentración de solución de: 0.1 g/l

Diseño Conservador (Mínimo): Tasa de carga de alimentación neto: 1.62 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> a 6.6% alimentar sólidos.

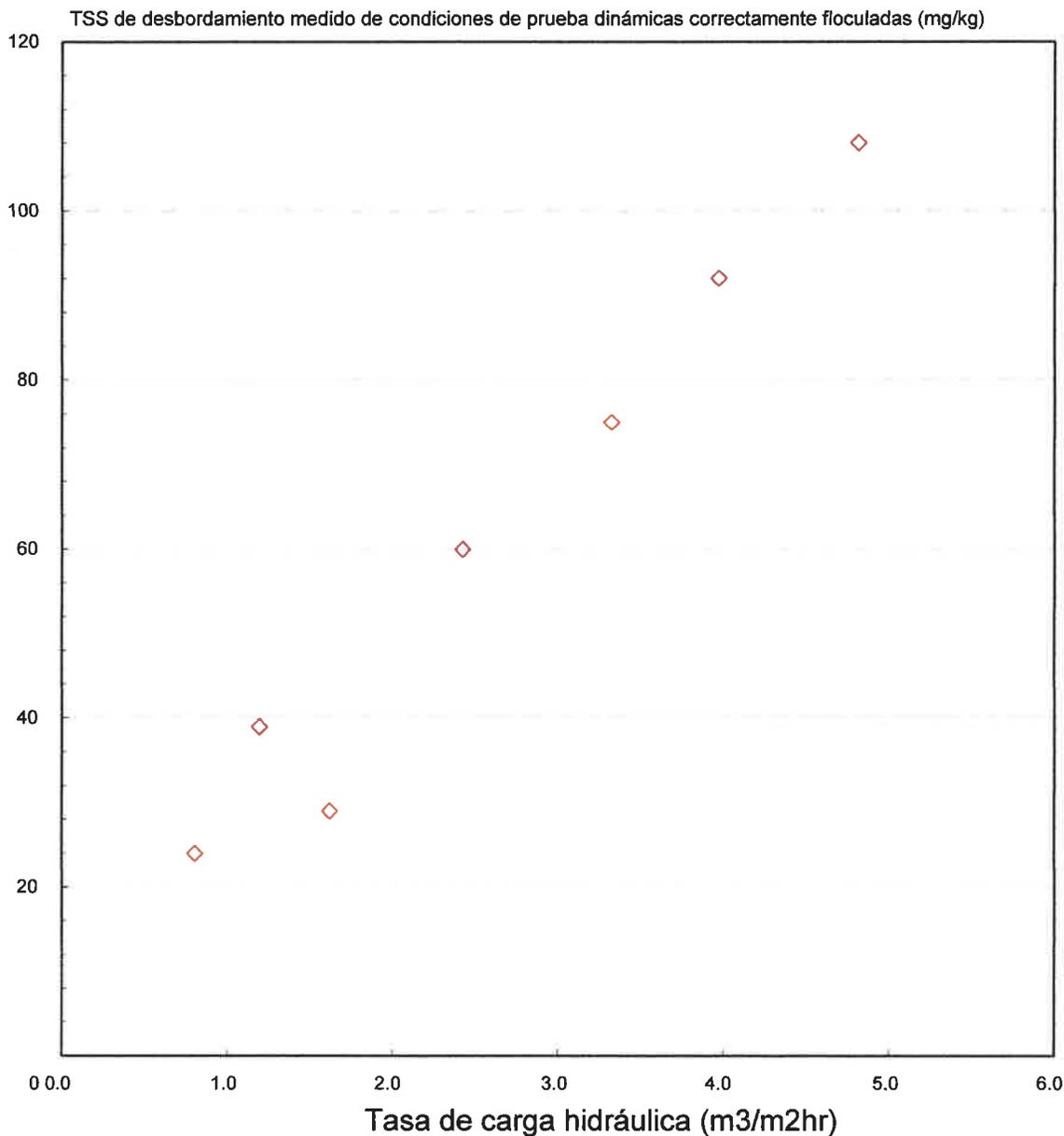
Diseño moderado (recomendado): Tasa de carga de alimentación neto: 2.43 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> a 6.6% alimentar sólidos.

Diseño Agrasivo (Máximo): Tasa de carga de alimentación neto: 3.33 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> a 6.6% alimentar sólidos.

FIGURA 16: TASA DE CARGA HIDRÁULICA vs. SÓLIDOS EN  
SUSPENSIÓN POR DESBORDE

ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Concentrado Limpiador

Concentración de sólidos de alimentación: 6,6 %; pH =

8,2 Líquido: Solución de proceso; SG: 1,00

Floculante: Hychem AF 304; Conc.: 0,1 g/l; Rango de dosis: 67 a 75 g/MT

TABLA 17a

Pruebas de deformación controlada para la

determinación del valor de rendimiento (viscosímetro Haake VT550 con accesorio de paleta FL100)

ICPE - Proyecto Vera Gold - Colas de Flotación Espesadas

Sample: Thickened Flotation  
 % Solids: 60.78 %  
 Temp: 22.7 F  
 Date: 12/7/15 CD  
 Test for Yield Stress  
 Legend: 60.78% Solids  
 Yield Value: 655.93207  
 x-axis Input: 35 0

Sample: Thickened Flotation  
 % Solids: 59.94 %  
 Temp: 22.8 F  
 Date: 12/7/15 CD  
 Test for Yield Stress  
 Legend: 59.94% Solids  
 Yield Value: 335.015991  
 x-axis Input: 35 0

Sample: Thickened Flotation  
 % Solids: 58.49 %  
 Temp: 22.9 F  
 Date: 12/7/15 CD  
 Test for Yield Stress  
 Legend: 58.49% Solids  
 Yield Value: 175.968002  
 x-axis Input: 35 0

Reading #:	Total Time (sec)	Time Segment (sec)	Shear Stress (Pa)	Apparent Viscosity (Pa-sec)	Temp (°C)	Reading #:	Total Time (sec)	Time Segment (sec)	Shear Stress (Pa)	Apparent Viscosity (Pa-sec)	Temp (°C)	Reading #:	Total Time (sec)	Time Segment (sec)	Shear Stress (Pa)	Apparent Viscosity (Pa-sec)	Temp (°C)
111	1.8	0.7	170.3	1706.7	22.7	111	1.9	0.6	143.8	1441.1	22.8	111	1.8	0.7	38.4	384.3	22.9
112	2.4	1.2	232.4	2328.3	22.7	112	2.5	1.2	173.1	1734.9	22.8	112	2.3	1.2	52.5	525.6	22.9
113	3.0	1.8	302.0	3026.3	22.7	113	3.1	1.8	196.6	1972.3	22.8	113	3.0	1.8	66.2	663.8	22.9
114	3.5	2.4	350.5	3512.3	22.7	114	3.7	2.4	217.7	2181.4	22.8	114	3.6	2.4	80.1	802.5	22.9
115	4.2	3.1	416.5	4173.5	22.7	115	4.3	3.1	236.0	2368.8	22.8	115	4.2	3.0	93.9	921.2	22.9
116	4.7	3.6	452.9	4538.0	22.7	116	4.9	3.6	257.2	2577.0	22.8	116	4.7	3.6	103.2	1034.2	22.9
117	5.4	4.2	486.2	4871.4	22.7	117	5.5	4.2	273.3	2738.1	22.8	117	5.4	4.3	114.5	1147.2	22.9
118	5.9	4.8	520.6	5216.2	22.7	118	6.1	4.9	288.2	2887.8	22.8	118	6.0	4.9	125.5	1257.4	22.9
119	6.6	5.4	549.3	5504.4	22.7	119	6.7	5.4	294.7	2952.8	22.8	119	6.6	5.4	134.0	1342.2	22.9
120	7.1	6.0	573.6	5747.4	22.7	120	7.3	6.0	301.2	3017.8	22.8	120	7.2	6.0	141.6	1418.5	22.9
121	7.8	6.7	589.9	5911.3	22.7	121	7.9	6.6	309.1	3096.9	22.8	121	7.8	6.7	148.9	1491.9	22.9
122	8.4	7.2	603.8	6049.7	22.7	122	8.5	7.3	317.0	3176.0	22.8	122	8.4	7.3	155.7	1559.8	22.9
123	9.0	7.8	615.9	6171.2	22.7	123	9.1	7.8	323.2	3238.2	22.8	123	9.0	7.8	161.3	1616.3	22.9
124	9.5	8.4	630.0	6312.5	22.7	124	9.8	8.5	325.7	3263.6	22.8	124	9.6	8.4	164.7	1650.2	22.9
125	10.1	9.0	637.9	6391.6	22.7	125	10.3	9.0	326.0	3266.5	22.8	125	10.2	9.1	166.9	1672.8	22.9
126	10.7	9.6	644.7	6459.4	22.7	126	10.9	9.6	327.1	3277.8	22.8	126	10.8	9.6	167.8	1681.3	22.9
127	11.4	10.3	648.0	6493.3	22.7	127	11.5	10.2	330.5	3311.7	22.8	127	11.4	10.2	169.8	1701.0	22.9
128	11.8	10.8	643.0	6442.5	22.7	128	12.1	10.8	333.9	3345.6	22.8	128	12.0	10.9	172.9	1732.1	22.9
129	12.6	11.4	638.4	6397.3	22.7	129	12.7	11.5	333.9	3345.6	22.7	129	12.6	11.5	175.4	1757.6	22.9
130	13.2	12.1	645.2	6465.1	22.7	130	13.3	12.0	335.0	3356.9	22.8	130	13.2	12.0	176.0	1763.2	22.9
131	13.8	12.7	651.1	6521.6	22.7	131	13.9	12.6	330.5	3311.7	22.8	131	13.8	12.6	174.8	1751.9	22.9
132	14.4	13.2	655.9	6572.5	22.7	132	14.5	13.2	326.6	3272.1	22.8	132	14.4	13.3	172.6	1729.3	22.9
133	15.0	13.9	650.9	6521.6	22.7	133	15.1	13.8	328.0	3286.2	22.8	133	14.9	13.8	172.6	1729.3	22.9
134	15.6	14.5	644.1	6453.8	22.7	134	15.7	14.5	332.2	3328.6	22.8	134	15.6	14.4	174.0	1743.4	22.9
135	16.2	15.0	644.7	6459.4	22.7	135	16.3	15.0	334.2	3348.4	22.8	135	16.2	15.0	175.7	1760.4	22.9
136	16.8	15.6	650.3	6516.0	22.7	136	16.9	15.6	332.8	3334.3	22.8	136	16.8	15.7	175.7	1760.4	22.9
137	17.4	16.2	653.1	6544.2	22.7	137	17.5	16.2	327.7	3283.4	22.8	137	17.4	16.2	173.1	1734.9	22.9
138	18.0	16.9	654.5	6558.3	22.7	138	18.1	16.8	325.4	3260.8	22.8	138	18.0	16.8	171.5	1718.0	22.9
139	18.6	17.5	650.3	6516.0	22.7	139	18.7	17.4	326.6	3272.1	22.8	139	18.5	17.4	173.0	1733.6	22.9
140	19.2	18.0	642.1	6434.0	22.7	140	19.3	18.0	328.2	3288.1	22.8	140	19.2	18.1	173.1	1734.9	22.9
141	19.8	18.7	640.7	6419.9	22.7	141	19.9	18.6	330.5	3311.7	22.8	141	19.8	18.6	174.3	1746.3	22.9
142	20.4	19.2	643.5	6448.1	22.7	142	20.5	19.2	328.0	3286.2	22.8	142	20.4	19.2	173.7	1740.6	22.9
143	21.0	19.8	645.8	6470.7	22.7	143	21.1	19.8	325.4	3260.8	22.7	143	21.0	19.8	172.9	1732.1	22.9
144	21.6	20.4	642.4	6436.8	22.7	144	21.7	20.5	322.0	3226.9	22.8	144	21.5	20.4	170.6	1709.5	22.9
145	22.2	21.0	639.0	6402.9	22.7	145	22.3	21.0	323.7	3243.8	22.8	145	22.2	21.1	169.2	1695.4	22.8
146	22.7	21.6	627.7	6289.9	22.7	146	22.9	21.6	324.3	3249.5	22.7	146	22.7	21.6	169.2	1695.4	22.8
147	23.4	22.2	618.1	6193.8	22.7	147	23.5	22.2	324.3	3249.5	22.7	147	23.4	22.3	171.5	1718.0	22.8
148	24.0	22.8	617.0	6182.5	22.7	148	24.2	22.9	323.7	3243.8	22.7	148	24.0	22.8	169.8	1701.0	22.9
149	24.6	23.4	615.9	6171.2	22.7	149	24.7	23.4	319.2	3196.6	22.8	149	24.6	23.4	167.5	1678.4	22.9
150	25.2	24.0	608.1	6103.4	22.7	150	25.3	24.0	314.7	3153.4	22.8	150	25.2	24.1	165.3	1655.8	22.9
151	25.8	24.7	600.7	6018.6	22.7	151	25.9	24.6	315.3	3159.1	22.8	151	25.8	24.6	164.7	1650.2	22.9
152	26.4	25.2	588.8	5900.0	22.7	152	26.6	25.3	318.7	3193.0	22.8	152	26.3	25.2	166.1	1661.5	22.9
153	27.0	25.8	583.7	5849.1	22.7	153	27.1	25.8	317.5	3175.0	22.8	153	27.0	25.8	165.1	1655.8	22.9
154	27.6	26.5	582.3	5835.0	22.7	154	27.7	26.4	314.7	3147.8	22.8	154	27.6	26.4	165.5	1658.9	22.9
155	28.2	27.0	579.5	5806.7	22.7	155	28.3	27.1	309.1	3096.9	22.8	155	28.2	27.0	163.6	1638.9	22.9
156	28.6	27.6	575.0	5761.5	22.7	156	28.9	27.7	306.8	3074.3	22.8	156	28.6	27.6	161.3	1616.3	22.9
157	29.4	28.3	557.8	5589.1	22.7	157	29.5	28.3	307.4	3080.0	22.8	157	29.4	28.3	161.3	1616.3	22.9
158	30.0	28.8	543.5	5453.5	22.7	158	30.2	28.9	307.9	3085.6	22.8	158	30.0	28.8	161.9	1621.9	22.8
159	30.5	29.4	540.9	5419.6	22.7	159	30.7	29.4	306.5	3071.5	22.8	159	30.6	29.4	163.0	1633.2	22.8
160	31.2	30.1	541.4	5425.3	22.7	160	31.3	30.1	301.2	3017.8	22.8	160	31.2	30.1	162.1	1624.7	22.8

TABLA 17b

Pruebas de deformación controlada para la determinación

del valor de rendimiento (viscosímetro Haake VT550 con accesorio de paleta FL100)

ICPE - Proyecto Vera Gold - Coilas de Flotación Espesadas

Sample: Thickened Flotation Tails  
 % Solids: 57.84 %  
 Temp: 23.0 F  
 Date: 12/7/15  
 Test: CD for Yield Stress  
 Legend: 57.84% Solids  
 Yield Value: 155.100006 155.100001  
 x-axis Input: 35 0

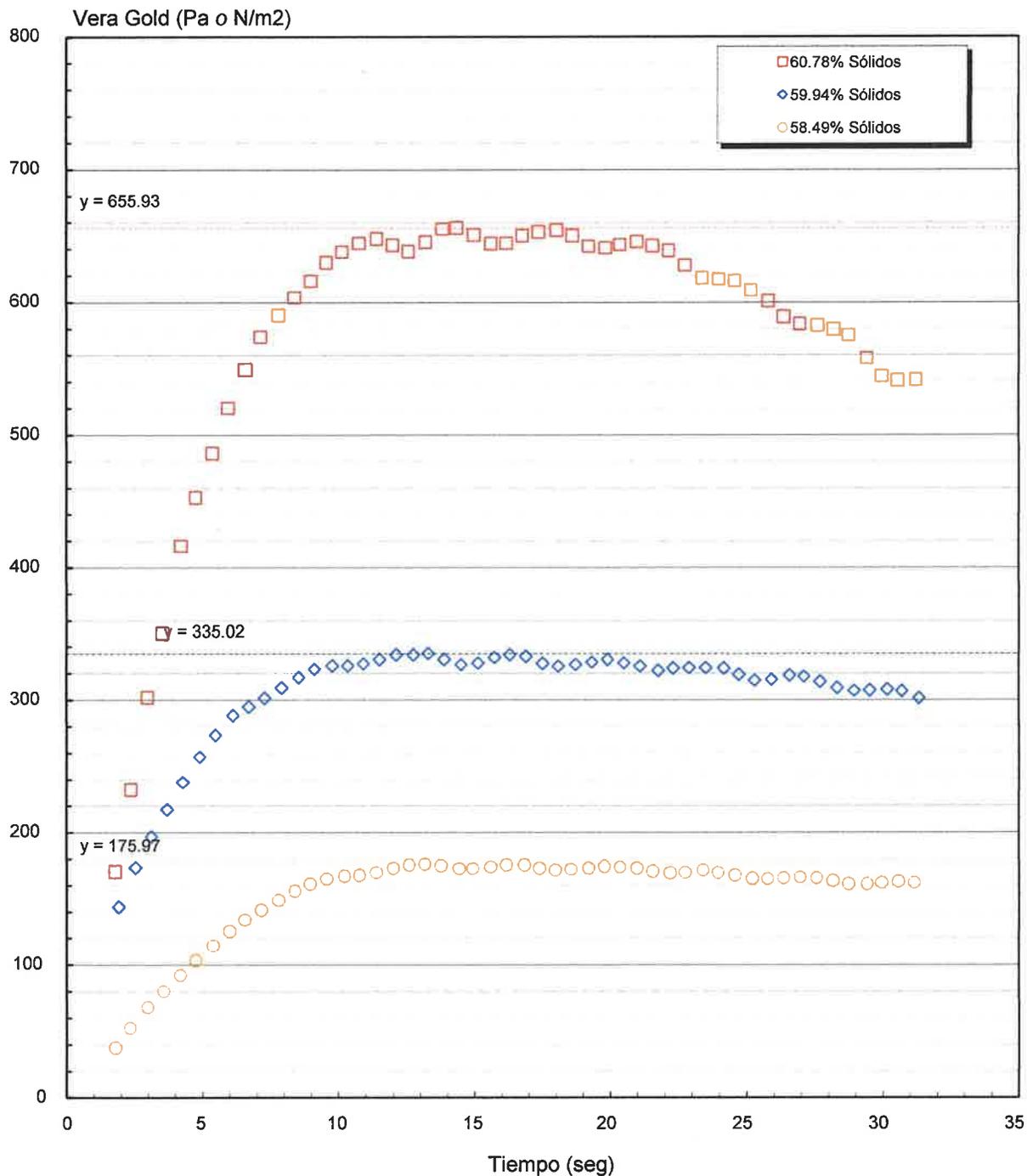
Sample: Thickened Flotation Tails  
 % Solids: 57.29 %  
 Temp: 23.1 F  
 Date: 1/0/00  
 Test: CD for Yield Stress  
 Legend: 57.29% Solids  
 Yield Value: 129.156006 129.15601  
 x-axis Input: 35 0

Reading #	Total Time (sec)	Time Segment (sec)	Shear Stress (Pa)	Apparent Viscosity (Pa.sec)	Sample Temp. (°C)
111	1.9	0.7	80.7	808.1	23.0
112	2.5	1.2	90.2	904.2	23.0
113	3.1	1.8	98.7	989.0	23.0
114	3.7	2.4	107.7	1079.4	23.0
115	4.3	3.0	115.6	1156.5	23.0
116	4.9	4.3	125.8	1260.2	23.0
117	5.5	4.2	131.4	1316.8	23.0
118	6.1	4.8	135.4	1356.3	23.0
119	6.7	5.5	138.2	1384.6	23.0
120	7.3	6.1	141.6	1418.5	23.0
121	7.9	6.7	145.5	1458.0	23.0
122	8.5	7.3	149.5	1497.6	23.0
123	9.1	7.8	150.6	1508.9	23.0
124	9.7	8.4	151.2	1514.5	23.0
125	10.3	9.0	150.6	1508.9	23.0
126	10.9	9.6	152.3	1525.9	23.0
127	11.6	10.3	154.0	1542.8	23.0
128	12.1	10.8	155.1	1554.1	23.0
129	12.7	11.4	154.5	1548.5	23.0
130	13.3	12.0	153.4	1537.2	23.0
131	13.9	12.7	151.7	1520.2	23.0
132	14.5	13.2	151.7	1520.2	23.0
133	15.1	13.8	153.4	1537.2	23.0
134	15.8	14.5	154.0	1542.8	23.0
135	16.3	15.1	154.0	1542.8	23.0
136	16.9	15.6	151.7	1520.2	23.0
137	17.5	16.2	150.0	1503.2	23.0
138	18.1	16.8	150.6	1508.9	23.0
139	18.7	17.4	151.7	1520.2	23.0
140	19.3	18.0	152.8	1531.5	23.0
141	20.0	18.7	150.6	1508.9	23.0
142	20.5	19.2	149.5	1497.6	23.0
143	21.1	19.8	147.8	1460.6	23.0
144	21.8	20.5	148.9	1491.9	23.0
145	22.3	21.0	149.5	1497.6	23.0
146	22.9	21.6	148.9	1491.9	23.0
147	23.5	22.3	148.9	1491.9	23.0
148	24.1	22.8	146.1	1463.7	23.0
149	24.7	23.5	143.3	1435.4	23.0
150	25.3	24.0	143.8	1441.1	23.0
151	25.9	24.6	145.5	1458.0	23.0
152	26.6	25.3	145.5	1458.0	23.0
153	27.1	25.8	144.4	1446.7	23.0
154	27.7	26.5	142.1	1424.1	23.0
155	28.3	27.1	140.4	1407.2	23.0
156	28.9	27.6	140.4	1407.2	23.0
157	29.5	28.3	141.0	1412.8	23.0
158	30.1	28.9	141.6	1418.5	23.0
159	30.7	29.4	140.4	1407.2	23.0
160	31.3	30.0	137.6	1378.9	22.9

FIGURA 17a: Estrés de fluencia vs. Tiempo

ICPE

Esfuerzo cortante del proyecto



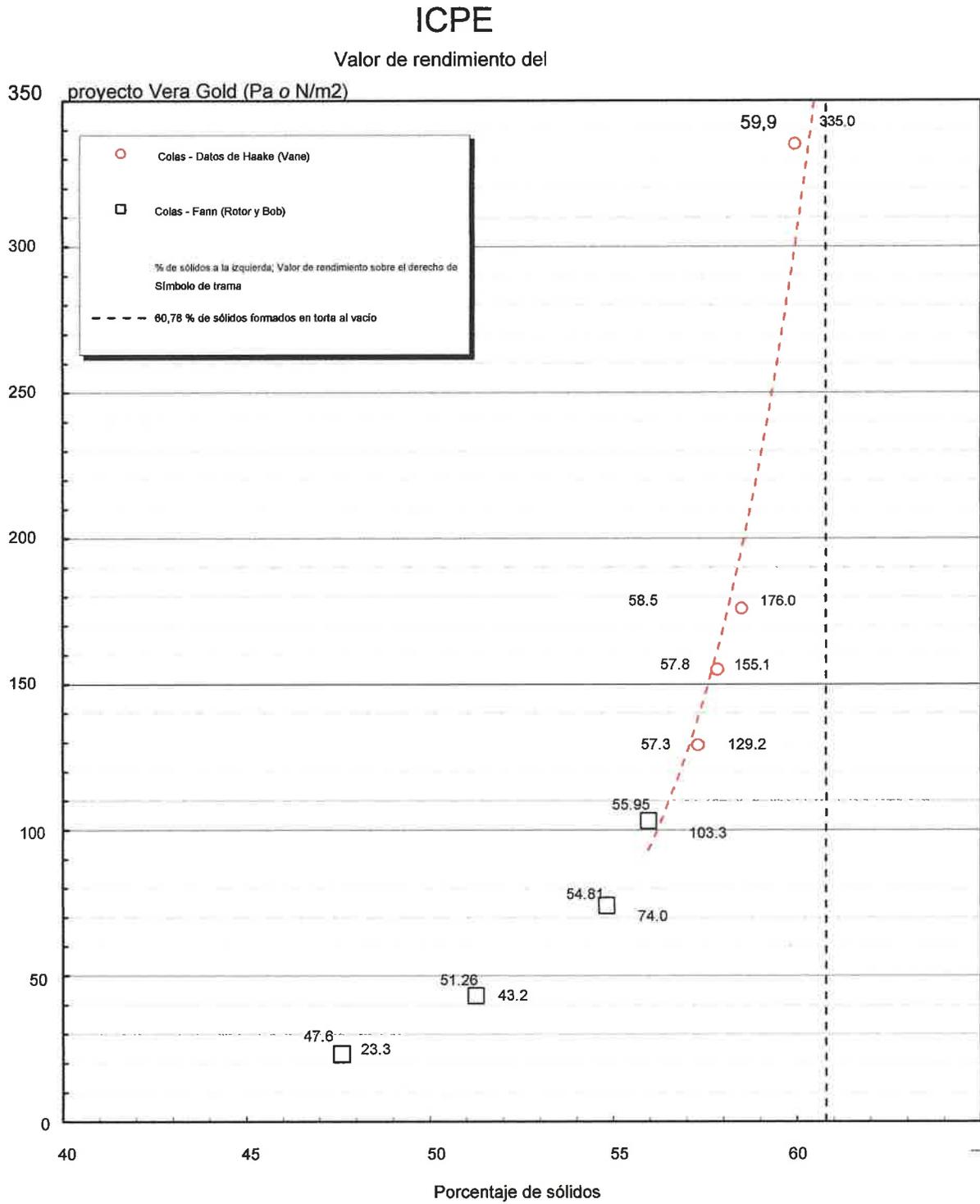
Material: colas de flotación engrosadas

Porcentaje de sólidos: como se indica

Líquido de dilución: Solución de proceso

Ver Tabla: 17a para Parámetros

FIGURA 17c: Valor de rendimiento frente a porcentaje de sólidos



Material: colas de flotación engrosadas  
 Porcentaje de sólidos: como se indica  
 Líquido de dilución: Solución de proceso  
 Ver Tablas: 17a - 17b para Parámetros

**TABLA 18**

**Resumen de datos de viscosidad --- Colas de flotación espesadas U'Flow**

ICPE  
Proyecto Vera Gold

Material	Medición Método	Temperatura (°C) (fundamental)	Conc. de sólidos (%)	Coeficiente de rigidez (dyn/cm²)	Valor de rendimiento (Pascuales o N/m²)	Viscosidad aparente, (Pa. seg) @ las siguientes tasas de corte:								
						5 segundos	25 segundos	50 segundos	100 segundos	150 segundos	200 segundos	300 segundos	400 segundos	
Colas de flotación engrasadas U'Flow	Funder viscosímetro	20	54.8	0.087	103.2	11.958	3.535	2.092	1.238	0.732	0.433	0.319	0.256	0.216
				0.061	74.0	9.334	2.609	1.507	0.870	0.503	0.290	0.211	0.168	0.140
				0.033	43.2	5.852	1.558	0.881	0.499	0.282	0.160	0.114	0.090	0.075
				0.020	23.3	3.420	0.889	0.497	0.278	0.156	0.087	0.062	0.049	0.041
		7.7	47.6											

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 18a

Número de prueba: 18  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

56,0 % Sólidos Compuesto por: Colas de flotación U'Flow espesado 44,0 % Líquido (6561)

Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,54

pH: 7.7 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Densificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
Radio de bobina:		3,8cm			
Radio del rotor:		1.7245cm			
Constante del resorte:		1.8415cm			
		386 dynes/cm <sup>2</sup> def			
		(0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas
RPM	lectura	(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Pa·seg)	
0,9	68,0	34,73	1,53	20.282	N = 12.00
1,8	76,0	38,81	3,06	17.325	E = 117.85
3	99,0	50,56	5,11	11.768	F = 28.62
6	147,0	75,07	10,21	6.982	G = 1.97
30	208,0	106,22	51,07	2.058	H = 0.56
60	219,0	111,84	102,14	1.218	n = 0.24
90	230,0	117,46	153,21	0.896	l = 1.83
100	231,0	117,97	170,23	0.827	k = 40.45
180	254,0	129,72	306,41	0.530	
200	260,0	132,78	340,46	0.489	
300	290,0	148,10	510,69	0.360	
600	350,0	178,74	1021,38	0.213	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 18b  
 Número de prueba: 18  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

54,8 % Sólidos Compuesto por: 45,2 % Colas de flotación engrosadas U'Flow  
 Líquido Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del todo: 1,53

pH: 7,7 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
		3,8cm				
Bob Radio:		1,7245cm				
Radio del rotor:		1,8415cm				
Constante de resorte:		388 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
		Cortar Estrés	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas	
RPM	Lectura	(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa-seg)		
0,9	60,0	30,64	1,53	23,818	N =	12,00
1,8	67,0	34,22	3,06	13,756	E =	117,85
3	85,0	43,41	5,11	9,179	F =	24,51
6	111,0	56,69	10,21	5,301	G =	1,84
30	143,0	73,03	51,07	1,482	H =	0,56
60	162,0	82,73	102,14	0,856	n =	0,21
90	162,0	82,73	153,21	0,621	l =	1,73
100	170,0	86,82	170,23	0,571	k =	33,39
180	180,0	91,93	306,41	0,358		
200	190,0	97,03	340,46	0,330		
300	202,0	103,16	510,69	0,239		
600	260,0	132,78	1021,38	0,138		

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de mesa: 18c  
 Número de prueba: 18  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

51,3 % Sólidos Compuesto por: 48,7 %  
 Líquido Compuesto por:

Colas de flotación engrosadas UFlow  
 Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,48

pH: 7.7 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
		3,8cm				
Bob Radio:		1.7245cm				
Radio del rotor:		1.8415cm				
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
PPM	Revoluciones	Cortar Estrés (Pa o N/m <sup>2</sup> )	Cortar Velocidad (seg-1)	Aparente Viscosidad (Pa-sec)	constantes y sumas	
0,9	38,0	19,41	1,53	15,475	N =	12,00
1,8	44,0	22,47	3,08	8,753	E =	117,85
3	57,0	29,11	5,11	5,751		20,98
6	83,0	42,39	10,21	3,253	G =	1,63
30	84,0	42,90	51,07	0,866	H =	0,56
60	88,0	44,94	102,14	0,490	n =	0,18
90	97,0	49,54	153,21	0,351	l =	1,53
100	100,0	51,07	170,23	0,322	k =	21,98
180	105,0	53,82	306,41	0,199		
200	109,0	55,67	340,46	0,182		
300	114,0	58,22	510,89	0,130		
600	150,0	76,80	1021,38	0,074		

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 18d  
 Número de prueba: 18  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

47,6 % Sólidos Compuesto por: 52,4 %  
 Líquido Compuesto por:

Colas de flotación engrosadas UFlow  
 Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,43

pH: 7,7 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

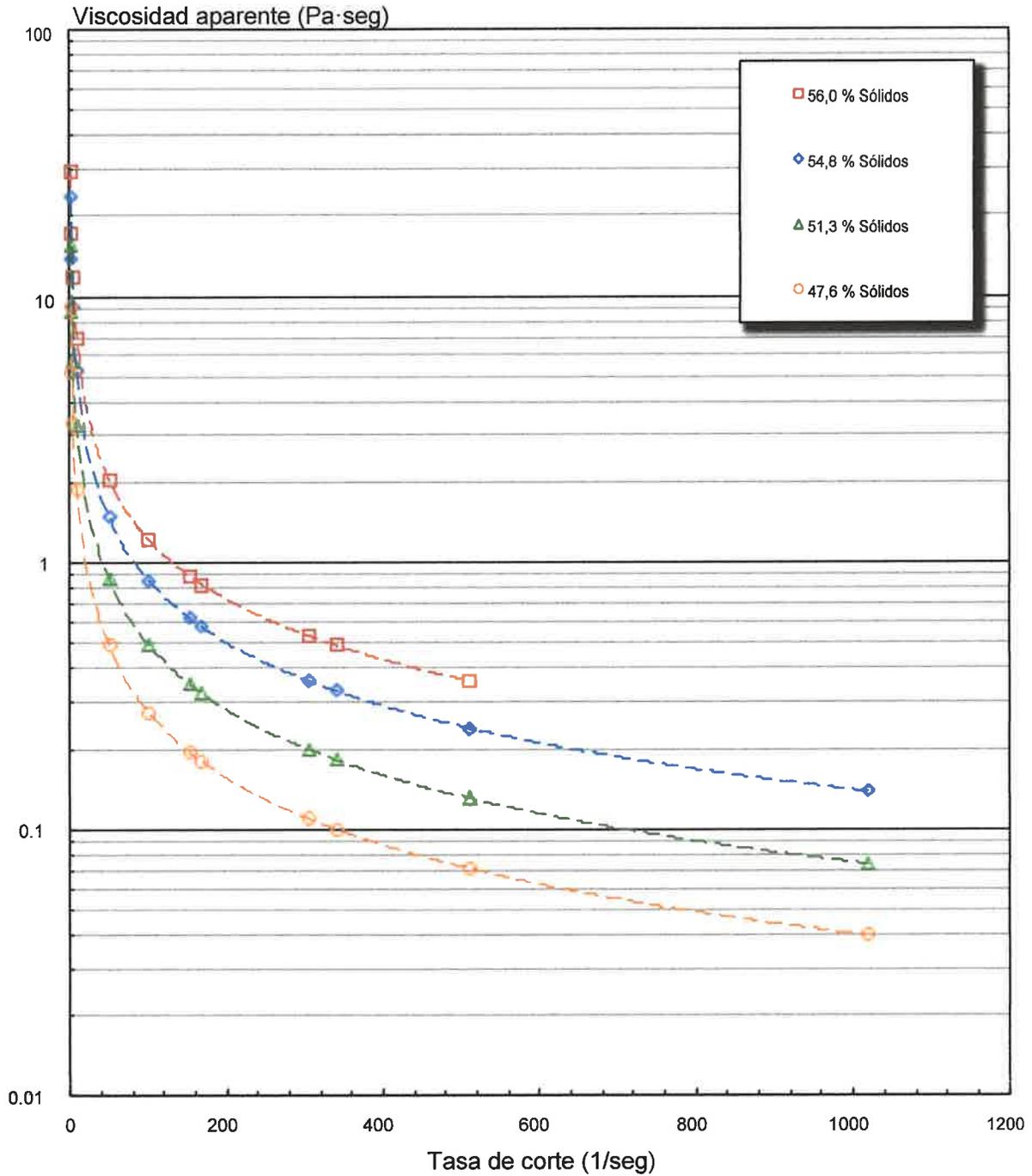
Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: Nº de bobina: Nº de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
		3,8cm				
Bob Radio:		1.7245cm				
Radio del rotor:		1.8415cm				
Constante de resorte:		388 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0388 N/cm <sup>2</sup> def)				
RPM	Lectura	Cortar Estrés (Pa o N/m <sup>2</sup> )	Cortar Velocidad (seg <sup>-1</sup> )	Aparente Viscosidad (Pa·seg)	constantes y sumas	
0,9	22,0	11,24	1,53	9,207	N =	12,00
1,8	30,0	15,32	3,06	5,153	E =	117,85
3	35,0	17,87	5,11	3,380	F =	19,18
6	47,0	24,00	10,21	1,881	G =	1,39
30	46,0	23,49	51,07	0,489	H =	0,58
60	50,0	25,53	102,14	0,274	n =	0,16
90	51,0	26,05	153,21	0,195	l =	1,30
100	53,0	27,07	170,23	0,178	k =	13,16
180	60,0	30,64	306,41	0,109		
200	60,0	30,64	340,46	0,100		
300	64,0	32,68	510,69	0,071		
600	92,0	46,98	1021,38	0,040		

FIGURA 18a: PROPIEDADES REOLÓGICAS

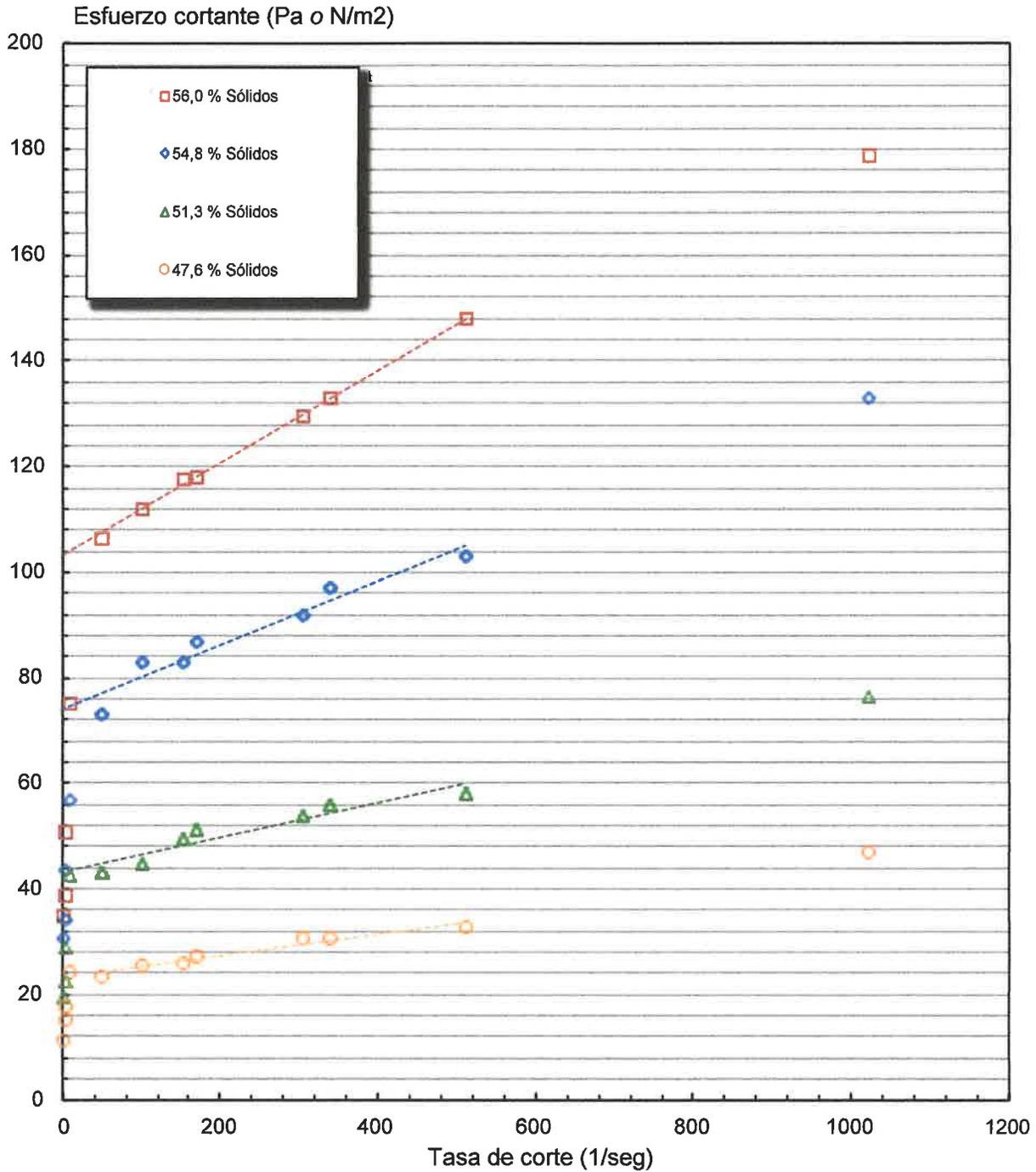
Viscosidad aparente frente a velocidad de corte  
ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación engrosadas U'Flow  
Ver Tablas 18a - 18d para Parámetros

**FIGURA 18b: PROPIEDADES REOLÓGICAS**  
**Esfuerzo de corte frente a velocidad de corte**  
**ICPE**  
**Proyecto Vera Gold**

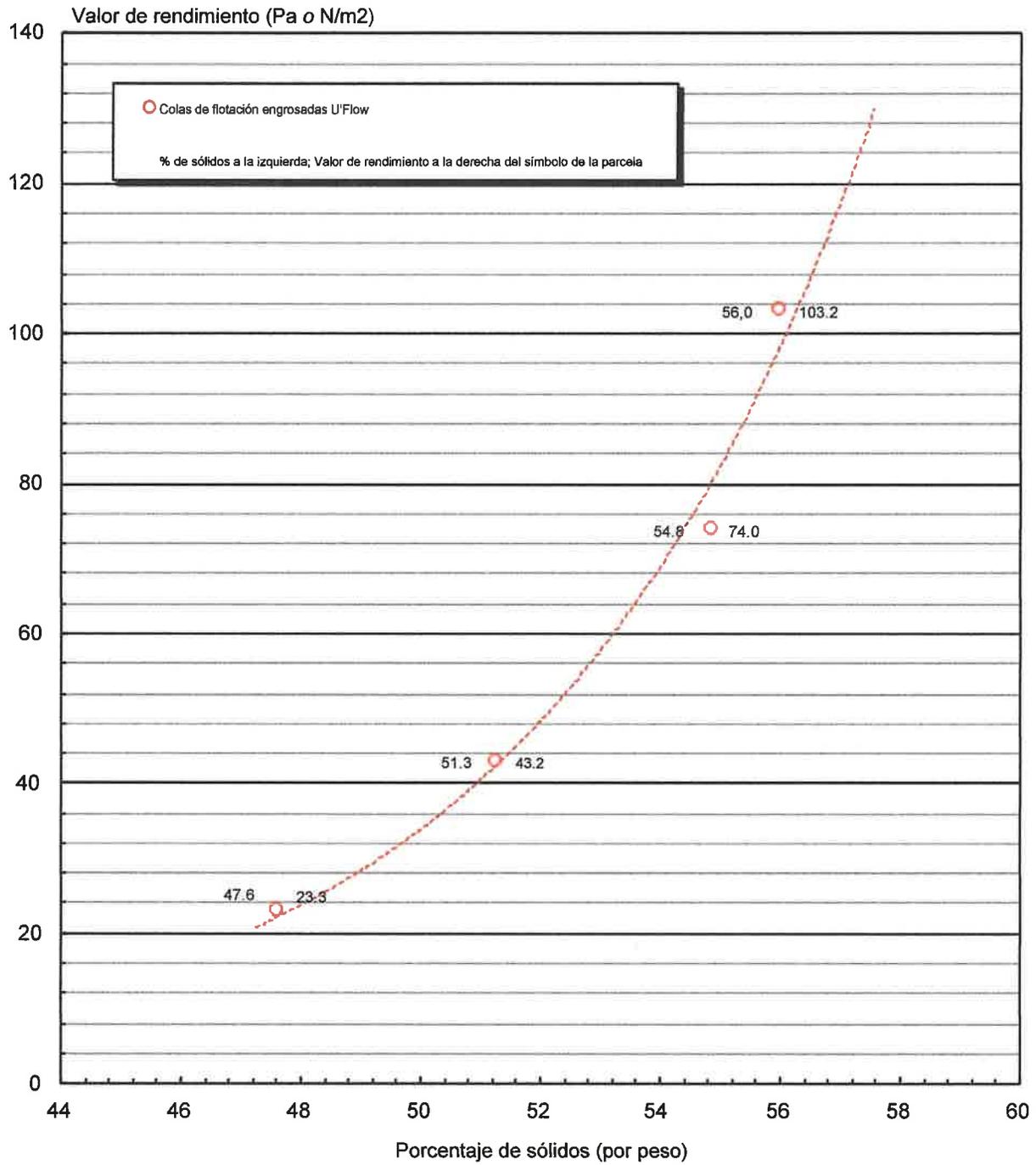


Material: Colas de flotación engrosadas U'Flow

Ver Tablas 18a - 18d para Parámetros

FIGURA 18c: PROPIEDADES REOLÓGICAS Límite elástico  
frente a porcentaje de sólidos

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación engrosadas U'Flow

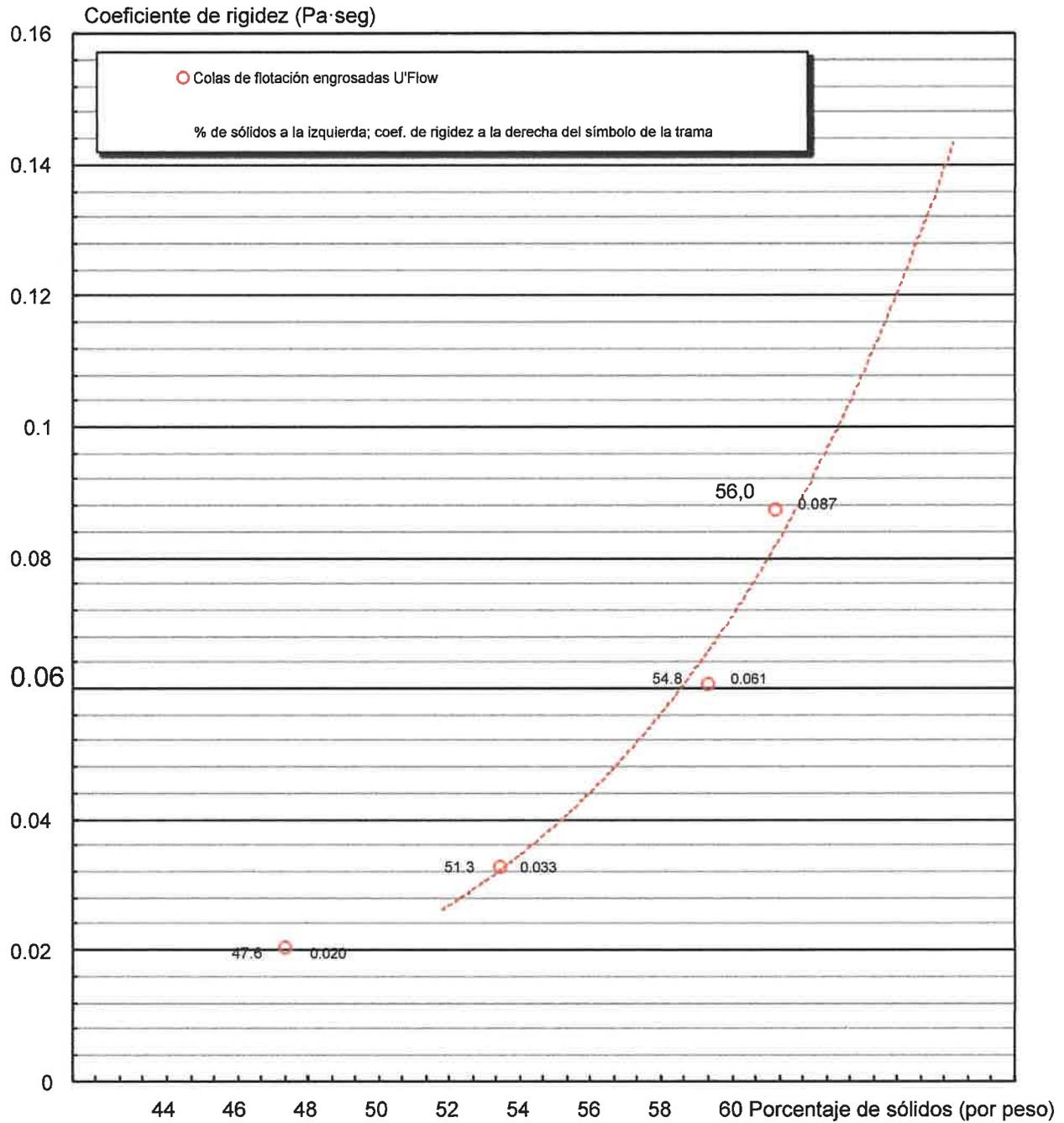
Ver Tablas 18a - 18d para Parámetros

# FIGURA 18d: PROPIEDADES REOLÓGICAS

## Coefficiente de rigidez frente a porcentaje de sólidos

### ICPE

### Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación engrosadas U'Flow

Ver Tablas 18a - 18d para Parámetros

**TABLA 19**

**Resumen de datos de viscosidad --- Colas de flotación U'Flow espesadas (pH 10,5)**

ICPE  
Proyecto Vera Gold

Material	Medición	Temperatura (°C) (ambios)	Conc. de sólidos (%)	Coeficiente de rigidez (dyn/cm <sup>2</sup> )	Valor de rendimiento (Pascals o N/m <sup>2</sup> )	Viscosidad aparente, (Pa seg) @ las siguientes tasas de corte:								
						5 segundos	25 segundos	60 segundos	100 segundos	200 segundos	300 segundos	400 segundos		
Colas de Flotación Espesadas U'Flow (pH 10,5)	Método Fundar viscosímetro	20	47.4	0.106	54.0	7.847	2.342	1.392	0.827	0.491	0.292	0.215	0.173	0.147
			46.3	0.087	35.6	4.668	1.605	1.014	0.640	0.404	0.255	0.195	0.161	0.139
			44.2	0.052	22.4	3.257	1.033	0.630	0.384	0.234	0.143	0.107	0.087	0.074
			41.4	0.026	9.7	1.662	0.486	0.286	0.168	0.099	0.058	0.043	0.034	0.029

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 19a

Número de prueba: 19  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Localización: Laboratorio IP

47,4 % Sólidos Compuesto por: 52,6 %  
 Líquido (6561) Compuesto por: Licor de proceso

Colas  
 de Flotación Espesadas U'Flow (pH 10.5)

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,43

pH: 10.5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de flocúlo: Hychem AF304  
 Dosificación de flocúlos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
Radio de bobina:		3,8cm				
Radio del rotor:		1.7245cm				
Constante del resorte:		1.8415cm				
		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
		Cortar Estrés-	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas	
RPM	Lectura	(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa seg)		
0,9	40,0	20,43	1,53	19.079	N =	12.00
1,8	50,0	25,53	3,06	11.335	E =	117.85
3	85,0	43,41	5,11	7.723	F =	29.33
6	110,0	56,18	10,21	4.589	G =	1.78
30	97,0	49,54	51,07	1.370	H =	0.56
60	127,0	64,86	102,14	0.814	n =	0.25
90	135,0	88,94	153,21	0.600	l =	1.64
100	142,0	72,52	170,23	0.554	k =	26.29
180	170,0	86,82	306,41	0.357		
200	180,0	91,93	340,46	0.329		
300	210,0	107,25	510,69	0.243		
600	290,0	148,10	1021,38	0.144		

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 19b  
 Número de prueba: 19  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

46,3 % Sólidos Compuesto por: 53,7 % Colas de Flotación Espesadas U'Flow (pH 10.5)  
 Líquido Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,41

pH: 10.5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
RRM	Lectura	Cortar Estrés (Pa o N/m <sup>2</sup> )	Cortar Velocidad (seg-1)	Aparente Viscosidad (Pa-sec)	constantes y sumas
0,9	19,0	9,70	1,53	10.229	N = 12.00
1,8	25,0	12,77	3,06	6.459	E = 117.85
	33,0	16,85	5,11	4.603	F = 39.69
	60,0	30,64	10,21	2.906	G = 1.58
3	75,0	38,30	51,07	0.999	H = 0.56
6	90,0	45,96	102,14	0.631	n = 0.34
30	95,0	48,52	153,21	0.482	l = 1.39
60	100,0	51,07	170,23	0.450	k = 13.57
90	120,0	61,28	306,41	0.305	
100	130,0	66,39	340,46	0.284	
180	155,0	79,16	510,69	0.217	
200 300 600	210,0	107,25	1021,38	0.137	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 19c  
 Número de prueba: 19  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

44,2 % Sólidos Compuesto por: 55,8 % Colas de Flotación Espesadas U'Flow (pH 10.5)  
 Líquido Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,39

pH: 10,5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas
lectura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa-sec)	
0,9	15,0	7,66	1,53	7.573	N = 12.00
1,8	20,0	10,21	3,06	4.619	E = 117.85
	30,0	15,32	5,11	3.208	F = 33.78
	42,0	21,45	10,21	1.957	G = 1.41
3	49,0	25,02	51,07	0.621	H = 0.56
6	54,0	27,58	102,14	0.379	n = 0.29
30	58,0	29,62	153,21	0.284	l = 1.25
60	63,0	32,17	170,23	0.263	k = 10.27
90	74,0	37,79	306,41	0.173	
100	82,0	41,88	340,46	0.160	
180	95,0	48,52	510,69	0.120	
200 300 600	140,0	71.50	1021.38	0.073	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 19d  
 Número de prueba: 19  
 Fecha de prueba: 03/12/15  
 Por: KC  
 Ubicación: Laboratorio PI

41,4 % Sólidos Compuesto por: 58,6 % Coilas de Flotación Espesadas U'Flow (pH 10.5)  
 Líquido Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,35

pH: 10,5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 73 micras

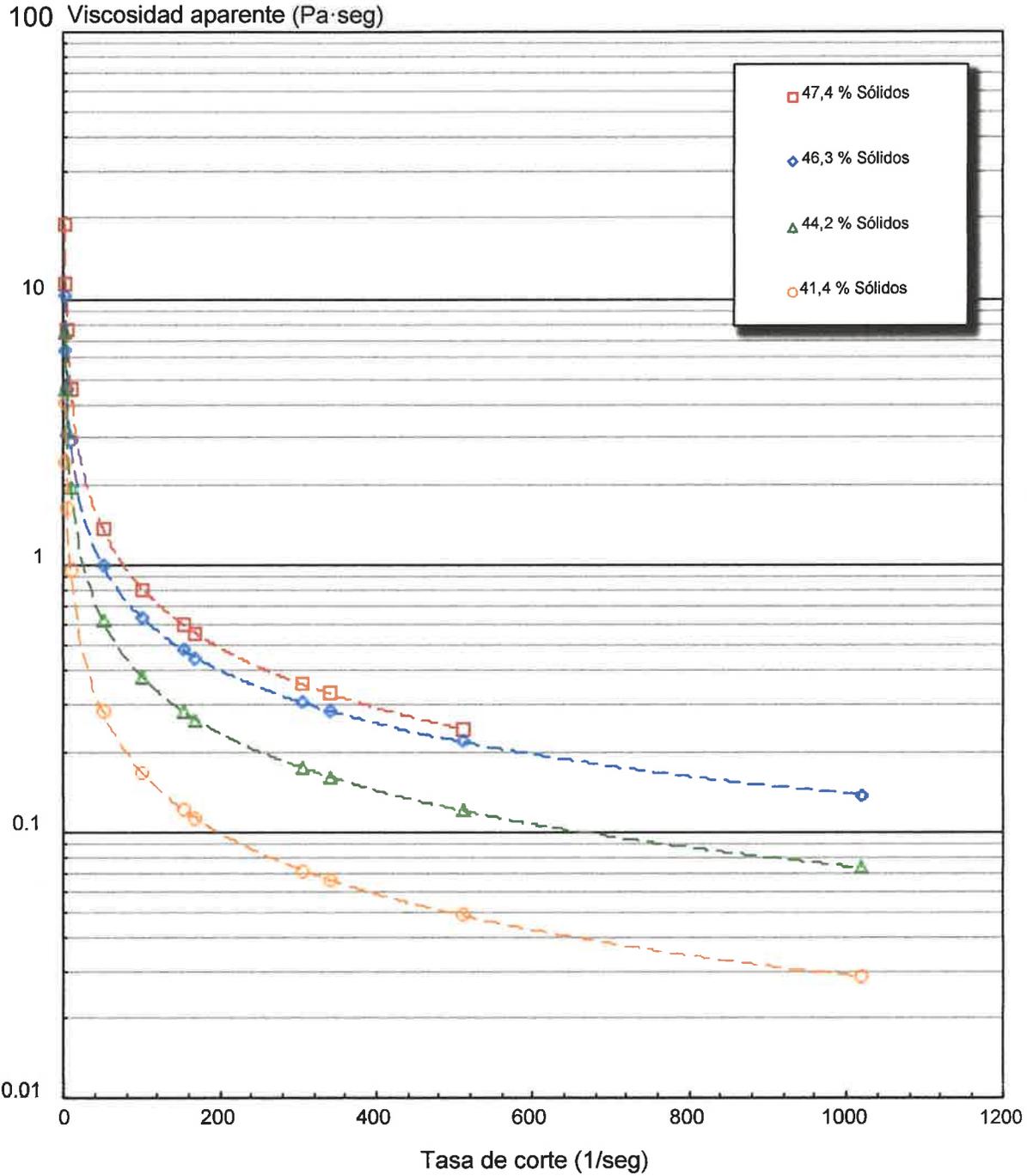
Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Desfloculación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar Estrés	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas
Leitura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa·seg)	
0,9	10,0	5,11	1,53	4.103	N = 12.00
1,8	17,0	8,68	3,06	2.416	E = 117.85
	22,0	11,24	5,11	1.635	F = 27.78
	10,0	5,11	10,21	0.963	G = 1.11
3	18,0	9,19	51,07	0.281	H = 0.56
6	26,0	13,28	102,14	0.166	n = 0.24
30	28,0	14,30	153,21	0.121	l = 0.97
60	30,0	15,32	170,23	0.112	k = 5.69
90	34,0	17,36	306,41	0.072	
100	35,0	17,87	340,46	0.066	
180	45,0	22,98	510,69	0.048	
200 300 600	75,0	38,30	1021,38	0.029	

FIGURA 19a: PROPIEDADES REOLÓGICAS

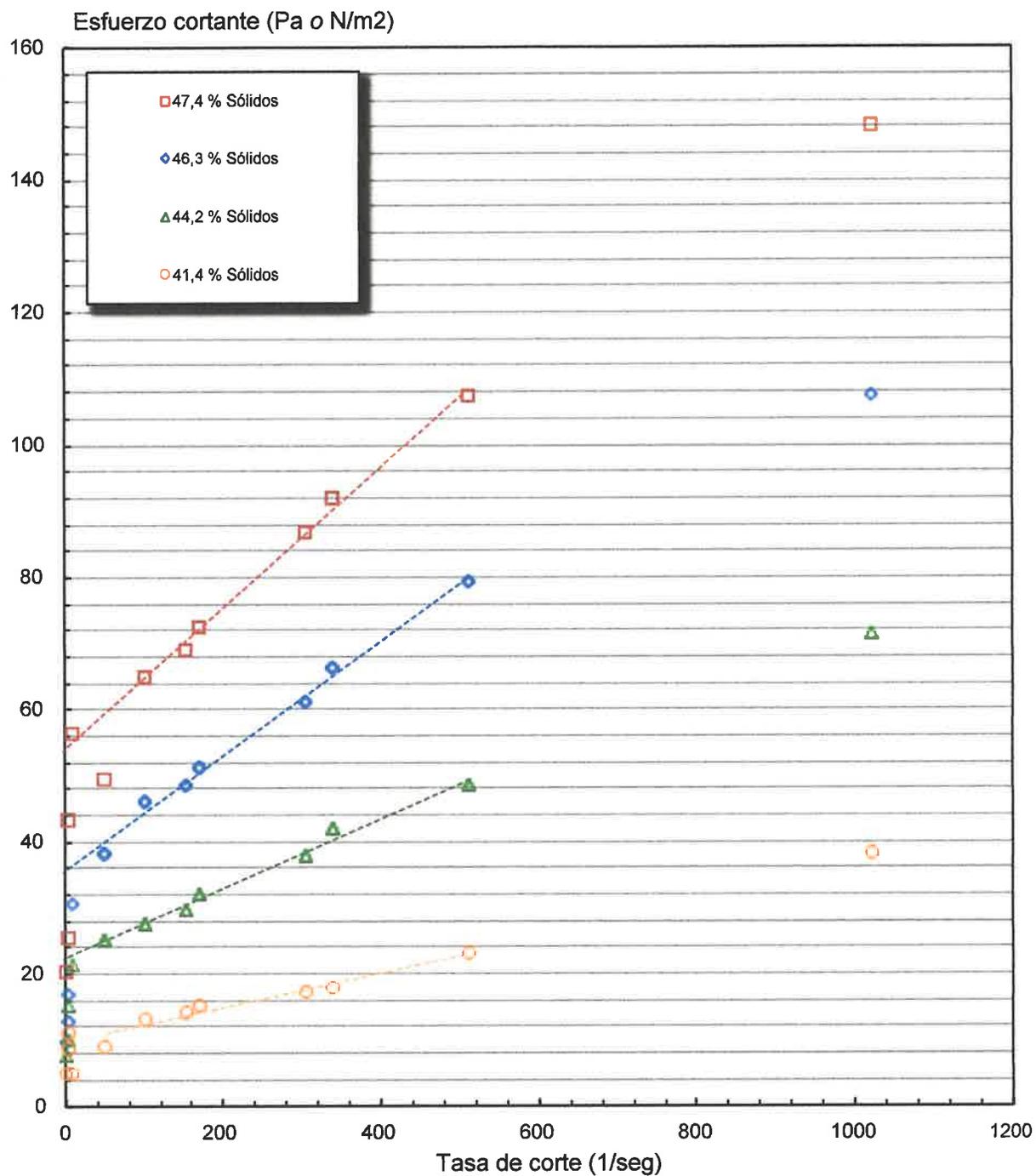
Viscosidad aparente frente a velocidad de corte  
ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Colas de Flotación U'Flow Espesado (pH 10.5)  
Ver Tablas 19a - 19d para Parámetros

**FIGURA 19b: PROPIEDADES REOLÓGICAS**  
**Esfuerzo de corte frente a velocidad de corte**  
**ICPE**  
**Proyecto Vera Gold**

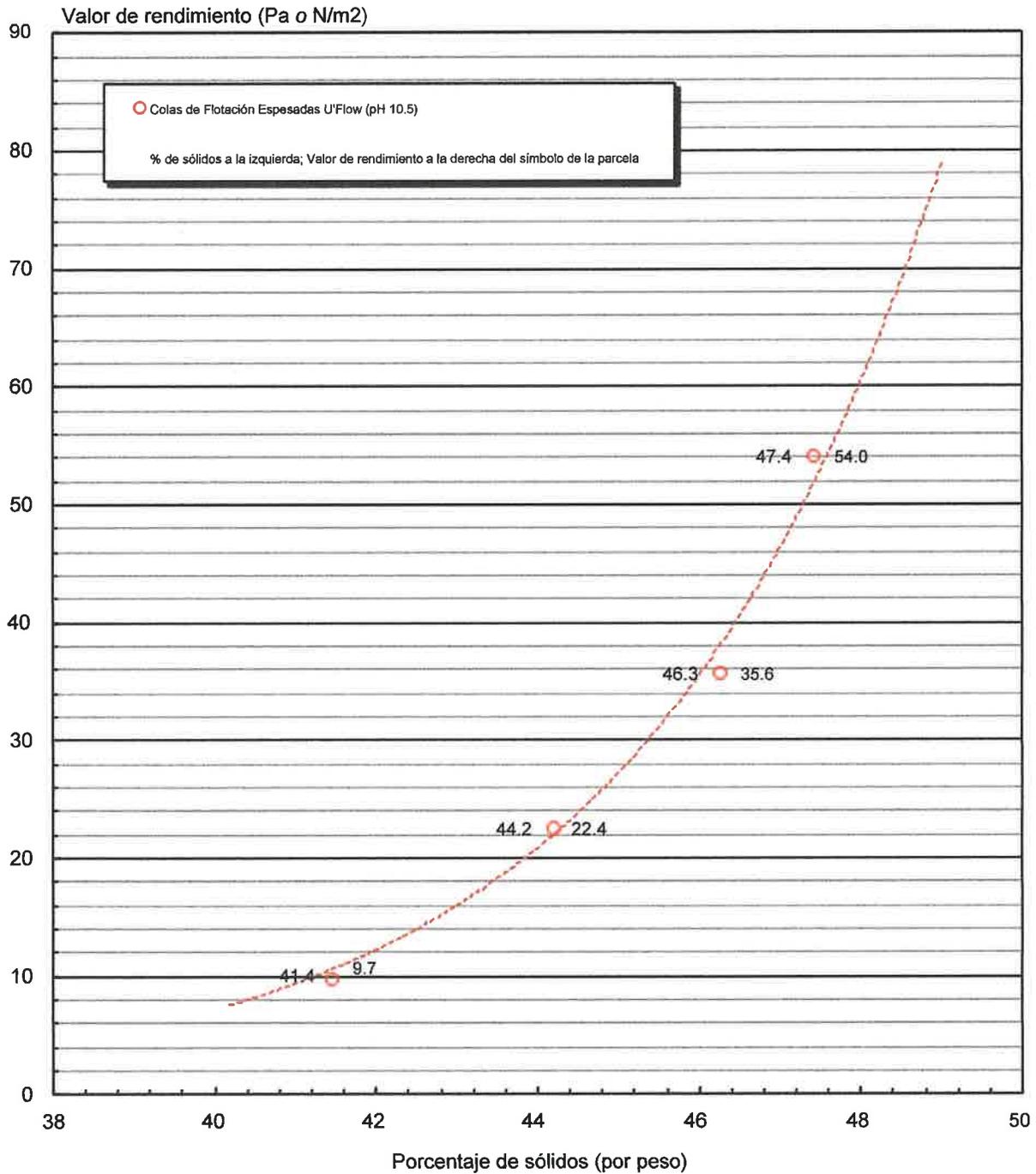


Material: Colas de Flotación U'Flow Espesado (pH 10.5)

Ver Tablas 19a - 19d para Parámetros

FIGURA 19c: PROPIEDADES REOLÓGICAS Límite elástico  
frente a porcentaje de sólidos

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de Flotación U'Flow Espesado (pH 10.5)

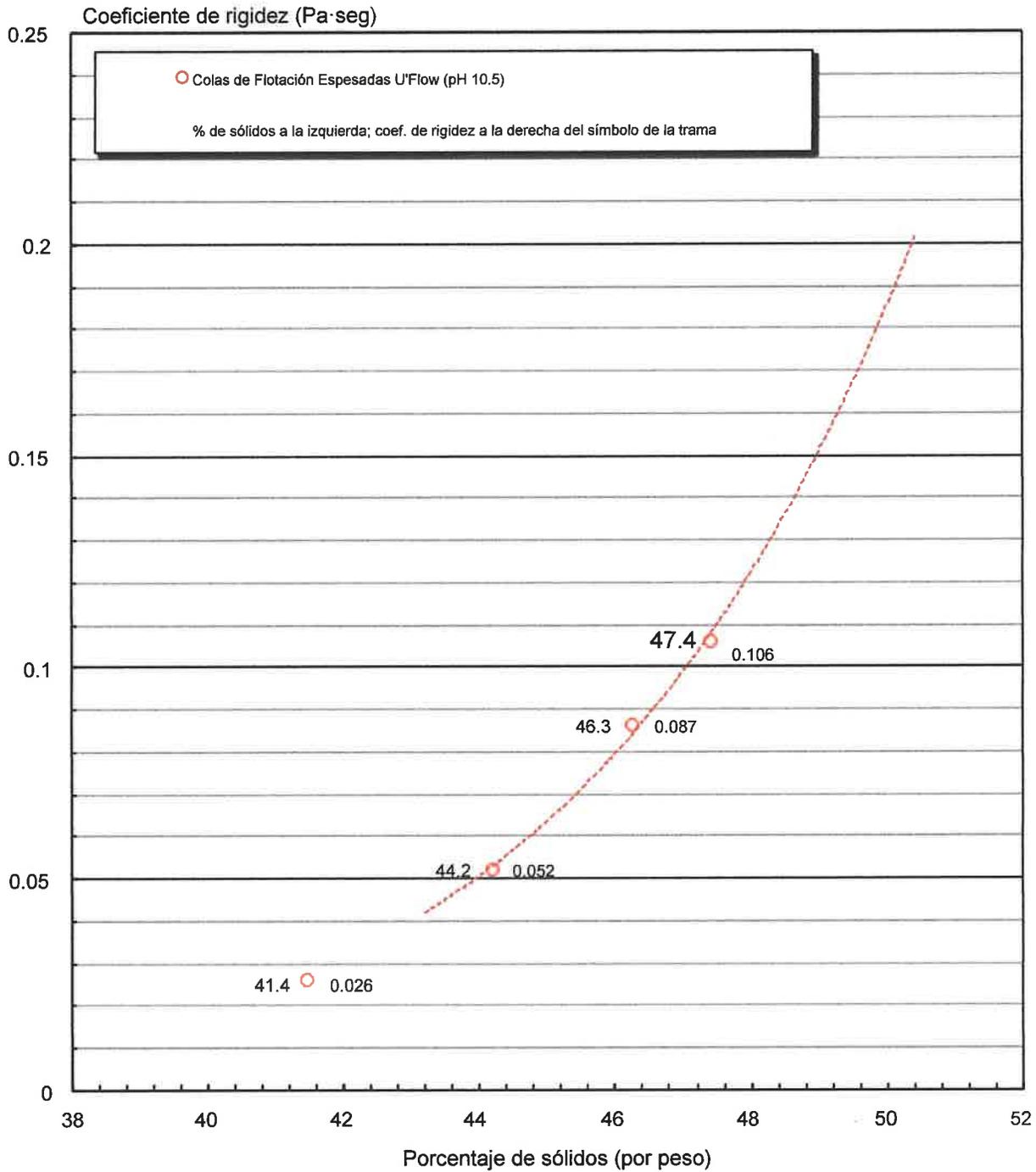
Ver Tablas 19a - 19d para Parámetros

# FIGURA 19d: PROPIEDADES REOLÓGICAS

## Coefficiente de rigidez frente a porcentaje de sólidos

### ICPE

### Proyecto Vera Gold



Material: Colas de Flotación U'Flow Espesado (pH 10.5)

Ver Tablas 19a - 19d para Parámetros

**TABLA 20**

**Resumen de datos de viscosidad --- Limpiador Concentrado Espesado U'Flow**

ICPE

Proyecto Vera Gold

Material	Medición Método	Temperatura (°C) (ambiente)	Conc. de sólidos (%)	Coeficiente de rigidez (Din)	Valor de rendimiento (Pascales o N/m <sup>2</sup> )	Viscosidad aparente, (Pa·seg) @ las siguientes tasas de corte								
						5 segundos	10 segundos	150 segundos	300 segundos	600 segundos	1000 segundos			
concentrado limpiador U'Flow engrasado	Fundar viscosímetro	20	47.0	0.085	115.8	13.088	3.859	2.280	1.347	0.796	0.471	0.346	0.278	0.235
			46.2	0.063	88.8	9.954	2.931	1.731	1.023	0.604	0.357	0.262	0.211	0.178
			44.1	0.037	52.7	6.213	1.748	1.013	0.587	0.340	0.197	0.143	0.114	0.096
			38.6	0.021	27.1	3.782	0.976	0.545	0.304	0.170	0.095	0.067	0.053	0.044

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 20a  
 Número de prueba: 20  
 Fecha de prueba: 07/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

47,0 % Sólidos Compuesto por: Concentrado limpiador U'Flow espesado 53,0 % Líquido (6561)  
 Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,42

pH: 8,2 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 30 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculas: 50,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
Radio de bobina:		3,8cm			
Radio del rotor:		1.7245cm			
Constante del resorte:		1.8415cm			
		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar Estrés	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas
Velocidad de RPM:		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Poise)	
0,9	80,0	40,86	1,53	32.117	N = 12.00
1,8	93,0	47,49	3,06	18.979	E = 117.85
3	100,0	51,07	5,11	12.880	F = 28.41
6	137,0	69,97	10,21	7.611	G = 2.00
30	232,0	118,48	51,07	2.244	H = 0.56
60	244,0	124,61	102,14	1.326	n = 0.24
90	250,0	127,67	153,21	0.975	l = 1.87
100	255,0	130,23	170,23	0.900	k = 44.40
180	280,0	142,99	306,41	0.576	
200	285,0	145,55	340,46	0.532	
300	310,0	158,32	510,69	0.391	
300	390,0	199,17	1021,38	0.231	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 20b  
 Número de prueba: 20  
 Fecha de prueba: 07/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

46,2 % Sólidos Compuesto por : Limpiador concentrado U'Flow espesado 53,8 % Líquido Compuesto  
 por : Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,41

pH: 8.2 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 30 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 50.0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar Estrés	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas
— Lectura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Pa-sec)	
0,9	61,0	31,15	1,53	24,446	N = 12,00
1,8	89,0	35,24	3,06	14,439	E = 117,85
3	80,0	40,86	5,11	9,795	F = 28,33
6	100,0	51,07	10,21	5,786	G = 1,88
30	174,0	88,86	51,07	1,704	H = 0,56
60	187,0	95,50	102,14	1,006	n = 0,24
90	195,0	99,59	153,21	0,740	l = 1,75
100	198,0	101,12	170,23	0,683	k = 33,80
180	214,0	109,29	306,41	0,437	
200	218,0	111,33	340,46	0,403	
300	233,0	118,89	510,89	0,296	
600	287,0	148,57	1021,38	0,175	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de mesa: 20c  
 Número de prueba: 20  
 Fecha de prueba: 07/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

44,1 % Sólidos Compuesto por : Limpiador Concentrado Espesado U'Flow 55,9 % Líquido Compuesto  
 por : Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,38

pH: 8.2 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 30 micras

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Densificación de floculos: 50.0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
		3,8cm				
Bob Radio:		1.7245cm				
Radio del rotor:		1.8415cm				
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes	
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas	
Leitura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Pa-sec)		
0,9	40,0	20,43	1,53	15,778	N =	12,00
1,8	45,0	22,98	3,06	9,138	E =	117,85
3	53,0	27,07	5,11	6,111	F =	25,00
6	68,0	34,73	10,21	3,539	G =	1,67
30	101,0	51,58	51,07	0,996	H =	0,56
60	112,0	57,20	102,14	0,577	n =	0,21
90	115,0	58,73	153,21	0,419	l =	1,55
100	120,0	61,28	170,23	0,386	k =	22,08
180	127,0	64,86	306,41	0,243		
200	127,0	64,86	340,46	0,223		
300	138,0	70,48	510,69	0,162		
600	153,0	78,14	1021,38	0,094		

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 20d  
 Número de prueba: 20  
 Fecha de prueba: 07/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

38,6 % Sólidos Compuesto por : Limpiador concentrado U'Flow espesado 81,4 % Líquido Compuesto por : Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,32

pH: 8.2 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: 30 micras

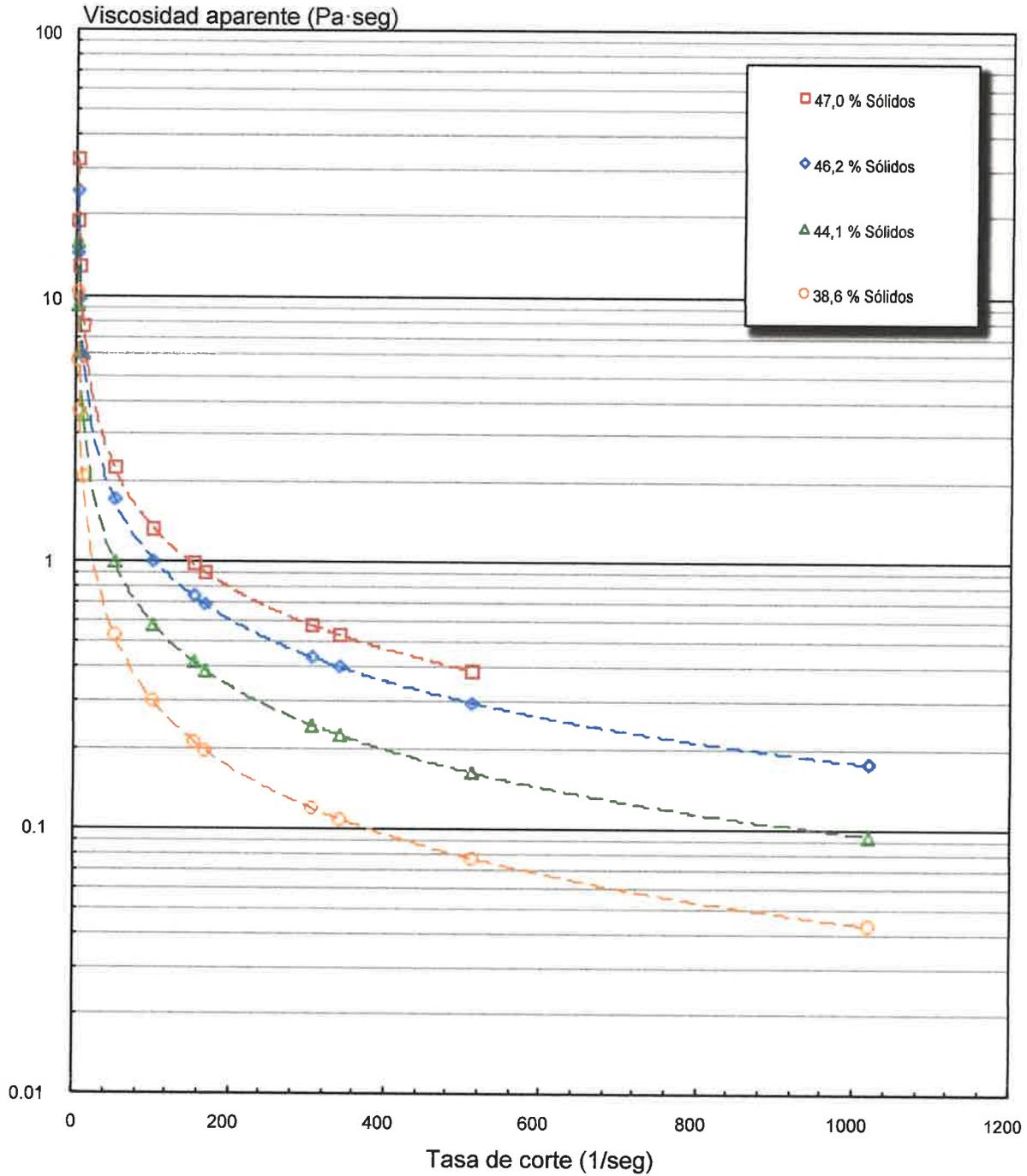
Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Densificación de floculos: 50.0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def			
		(0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas
Lectura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa-sec)	
0,9	26,0	13,28	1,53	10,233	N = 12,00
1,8	30,0	15,32	3,06	5,711	E = 117,85
3	36,0	18,39	5,11	3,716	F = 18,69
6	53,0	27,07	10,21	2,074	G = 1,43
30	54,0	27,58	51,07	0,535	H = 0,56
60	58,0	29,62	102,14	0,299	n = 0,16
90	59,0	30,13	153,21	0,212	l = 1,34
100	60,0	30,64	170,23	0,194	k = 14,65
180	68,0	34,73	306,41	0,119	
200	68,0	34,73	340,46	0,108	
300	73,0	37,28	510,69	0,077	
600	81,0	41,37	1021,38	0,043	

FIGURA 20a: PROPIEDADES REOLÓGICAS

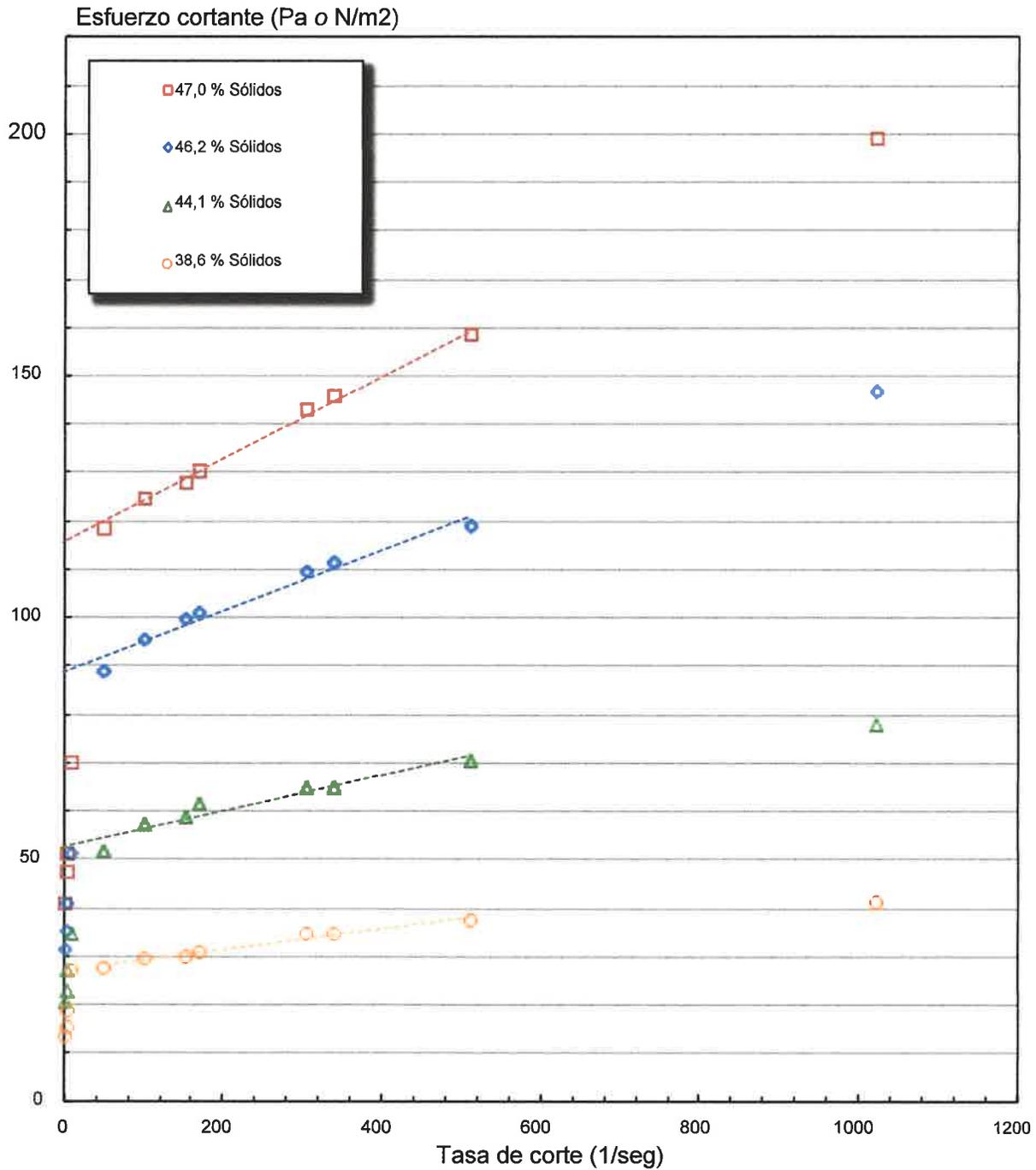
Viscosidad aparente frente a velocidad de corte  
ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow  
Ver Tablas 20a - 20d para Parámetros

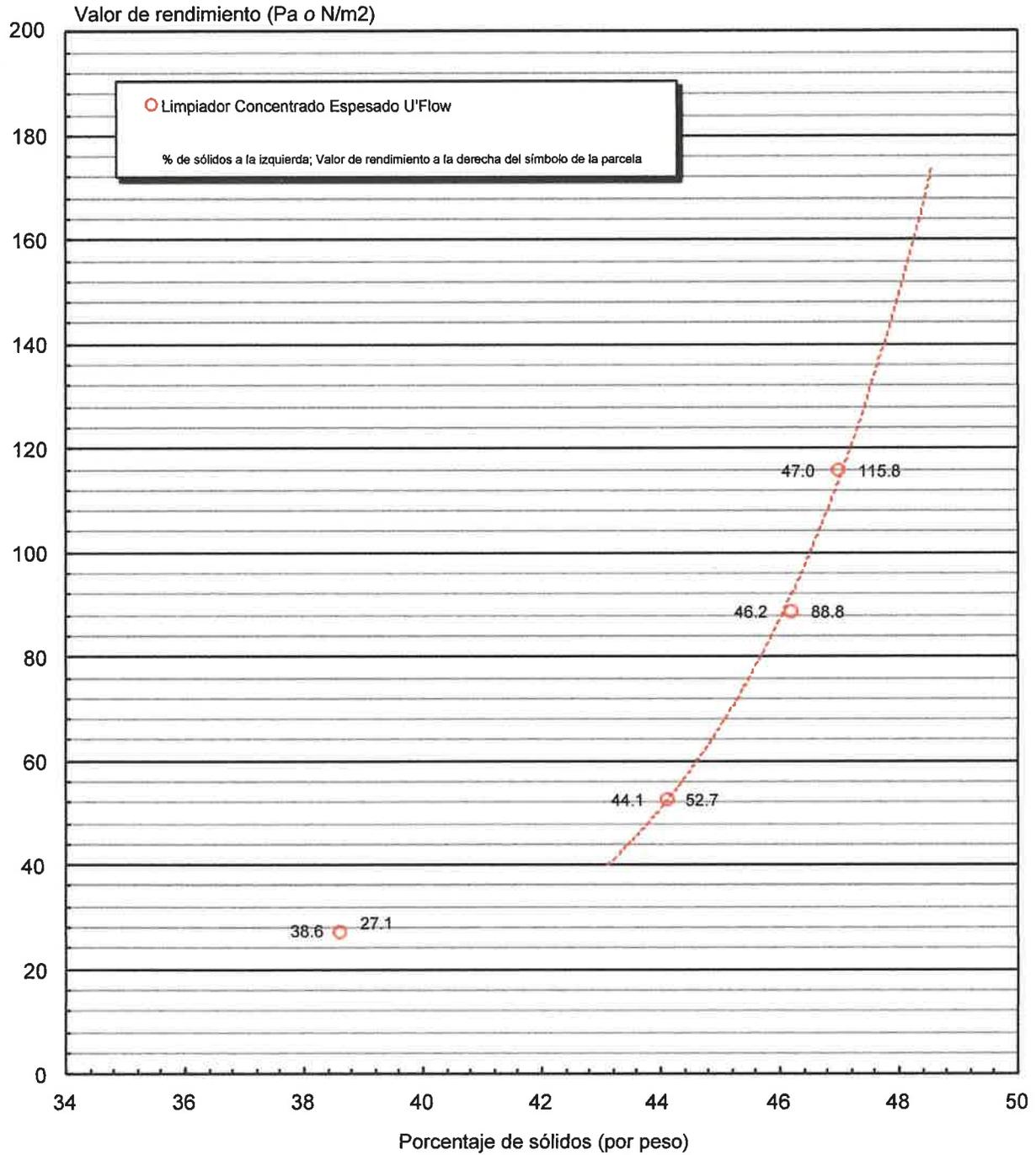
FIGURA 20b: PROPIEDADES REOLÓGICAS  
 Esfuerzo de corte frente a velocidad de corte  
 ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow  
 Ver Tablas 20a - 20d para Parámetros

FIGURA 20c: PROPIEDADES REOLÓGICAS Límite elástico  
frente a porcentaje de sólidos

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow

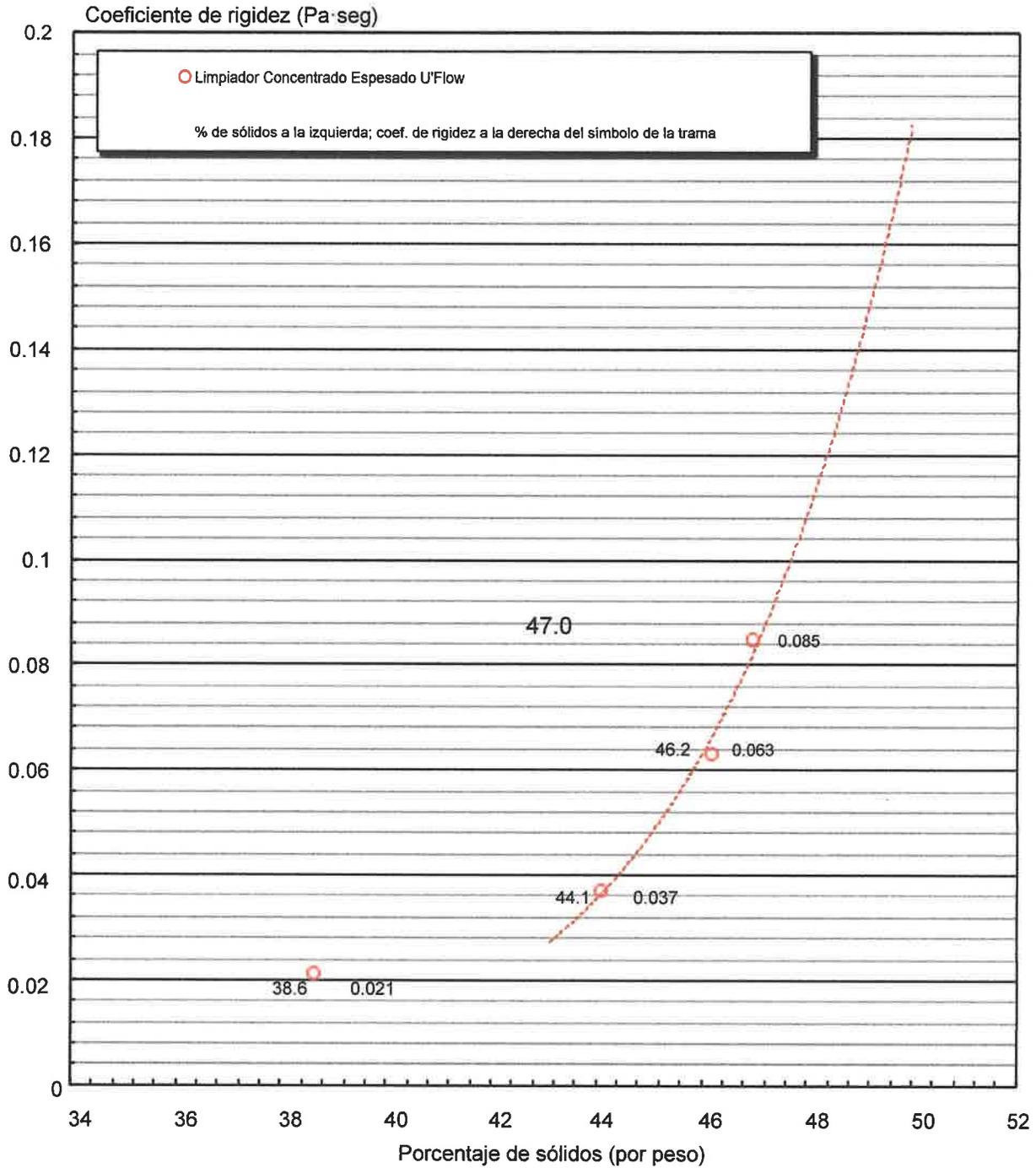
Ver Tablas 20a - 20d para Parámetros

# FIGURA 20d: PROPIEDADES REOLÓGICAS

Coeficiente de rigidez frente a porcentaje de sólidos

ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow

Ver Tablas 20a - 20d para Parámetros

**TABLA 21**

**Resumen de datos de viscosidad --- Limpiador Concentrado Espesado U'Flow**

ICPE  
Proyecto Vera Gold

Material	Medición Método	Temperatura (°C) (cantidad)	Conc. de sólidos (%)	Coeficiente de rigidez (Bian)	Valor de rendimiento (Pascals o N/m2)	Viscosidad aparente, (Pa-seg) @ las siguientes tasas de corte:								
						5 segundos	105 segundos	150 segundos	100 segundos	200 segundos	100 segundos	1000 segundos	1000 segundos	
concentrado limpiador U'Flow engrosado	Funda viscosímetro	20	45.5	0.094	95.0	7.248	3.143	2.193	1.530	1.068	0.745	0.604	0.520	0.463
			43.4	0.048	53.3	5.564	1.778	1.088	0.666	0.407	0.249	0.187	0.152	0.130
			41.1	0.029	36.0	4.200	1.230	0.725	0.427	0.252	0.148	0.109	0.087	0.074
			37.2	0.009	23.5	2.694	0.753	0.435	0.251	0.145	0.084	0.061	0.048	0.041

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Cuadro No.: 21a  
 Número de 21  
 prueba: Fecha de la prueba: 12/12/15  
 Por KC  
 localización: Laboratorio IP

45,5 % Sólidos Compuesto por: Limpiador concentrado U'Flow espesado 54,5 % Líquido (6561)  
 Compuesto por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,40

pH: 10.5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: micras por determinar

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0.1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor			
Longitud de bobina:		1			
Radio de bobina:		3,8cm			
Radio del rotor:		1.7245cm			
Constante del resorte:		1.8415cm			
		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	
Leitura de RPM		(Pa o Nm <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa-seg)	y sumas
0,9	43,0	21,96	1,53	13.394	N = 12.00
1,8	3,0	1,53	3,06	9.346	E = 117.85
3	74,0	37,79	5,11	7.169	F = 56.67
6	97,0	49,54	10,21	5.002	G = 1.79
30	180,0	91,93	51,07	2.169	H = 0.66
60	202,0	103,16	102,14	1.514	n = 0.48
90	212,0	108,27	153,21	1.226	l = 1.52
100	222,0	113,37	170,23	1.161	k = 16.71
180	241,0	123,08	306,41	0.856	
200	253,0	129,21	340,46	0.810	
300	278,0	141,97	510,69	0.656	
600	360,0	183,85	1021,38	0.458	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 21b  
 Número de prueba: 21  
 Fecha del examen: 12/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

43,4 % Sólidos Compuesto por: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow 56,6 % Líquido Compuesto  
 por: Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,38

pH: 10.5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: micras por determinar

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:		Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:		bob y rotor				
Longitud de bobina:		1				
		3,8cm				
Bob Radio:		1.7245cm				
Radio del rotor:		1.8415cm				
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes	
		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas	
Lectura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Pa·seg)		
0,9	34,0	17,36	1,53	12,868	N =	12,00
1,8	37,0	18,90	3,06	7,873	E =	117,85
3	40,0	20,43	5,11	5,481	F =	34,32
6	38,0	19,41	10,21	3,354	G =	1,65
30	109,0	55,67	51,07	1,072	H =	0,56
60	114,0	58,22	102,14	0,656	n =	0,29
90	118,0	60,26	153,21	0,492	l =	1,48
100	119,0	60,77	170,23	0,456	k =	17,41
180	133,0	67,92	306,41	0,301		
200	140,0	71,50	340,46	0,279		
300	150,0	76,60	510,69	0,210		
600	202,0	103,16	1021,38	0,128		

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 21c  
 Número de prueba: 21  
 Fecha del examen: 12/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

41,1 % Sólidos Compuesto por : Limpiador Concentrado Espesado U'Flow 58,9 % Líquido Compuesto  
 por : Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,35

pH: 10.5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: micras por determinar

Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Dosificación de floculina: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de instrumento:	Ventilador modelo 35A				
Tipo de husillo: N° de bobina: N° de rotor:	bob y rotor				
Longitud de bobina:	1				
	3,8cm				
Bob Radio:	1.7245cm				
Radio del rotor:	1.8415cm				
Constante de resorte:	386 dynes/cm <sup>2</sup> def				
	(0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)				
		Cortar Estrés	Cortar Velocidad	Aparente Viscosidad	constantes y sumas
Lectura de RPM		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg <sup>-1</sup> )	(Pa·seg)	
0,9	25,0	12,77	1,53	10.355	N = 12.00
1,8	29,0	14,81	3,06	8.102	E = 117.85
3	35,0	17,87	5,11	4.133	F = 27.94
6	47,0	24,00	10,21	2.435	G = 1.51
30	67,0	34,22	51,07	0.713	H = 0.56
60	77,0	39,32	102,14	0.420	n = 0.24
90	82,0	41,88	153,21	0.309	l = 1.38
100	82,0	41,88	170,23	0.285	k = 14.34
180	90,0	45,98	306,41	0.182	
200	92,0	46,98	340,46	0.168	
300	95,0	48,52	510,69	0.123	
600	125,0	63,84	1021,38	0.073	

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
**Hoja de datos de propiedades reológicas**

Empresa: ICPE  
 Proyecto: Proyecto Vera Gold

Número de tabla: 21d  
 Número de prueba: 21  
 Fecha del examen: 12/12/15  
 Por: KC  
 localización: Laboratorio IP

37,2 % Sólidos Compuesto por : Limpiador concentrado U'Flow espesado 82,8 % Líquido Compuesto por : Licor de proceso

Gravedad específica del licor: 1,00  
 Gravedad específica de los sólidos: 2,70  
 Gravedad específica del lodo: 1,31

pH: 10,5 Unidades  
 Temperatura: 20 °C  
 P80: micras por determinar

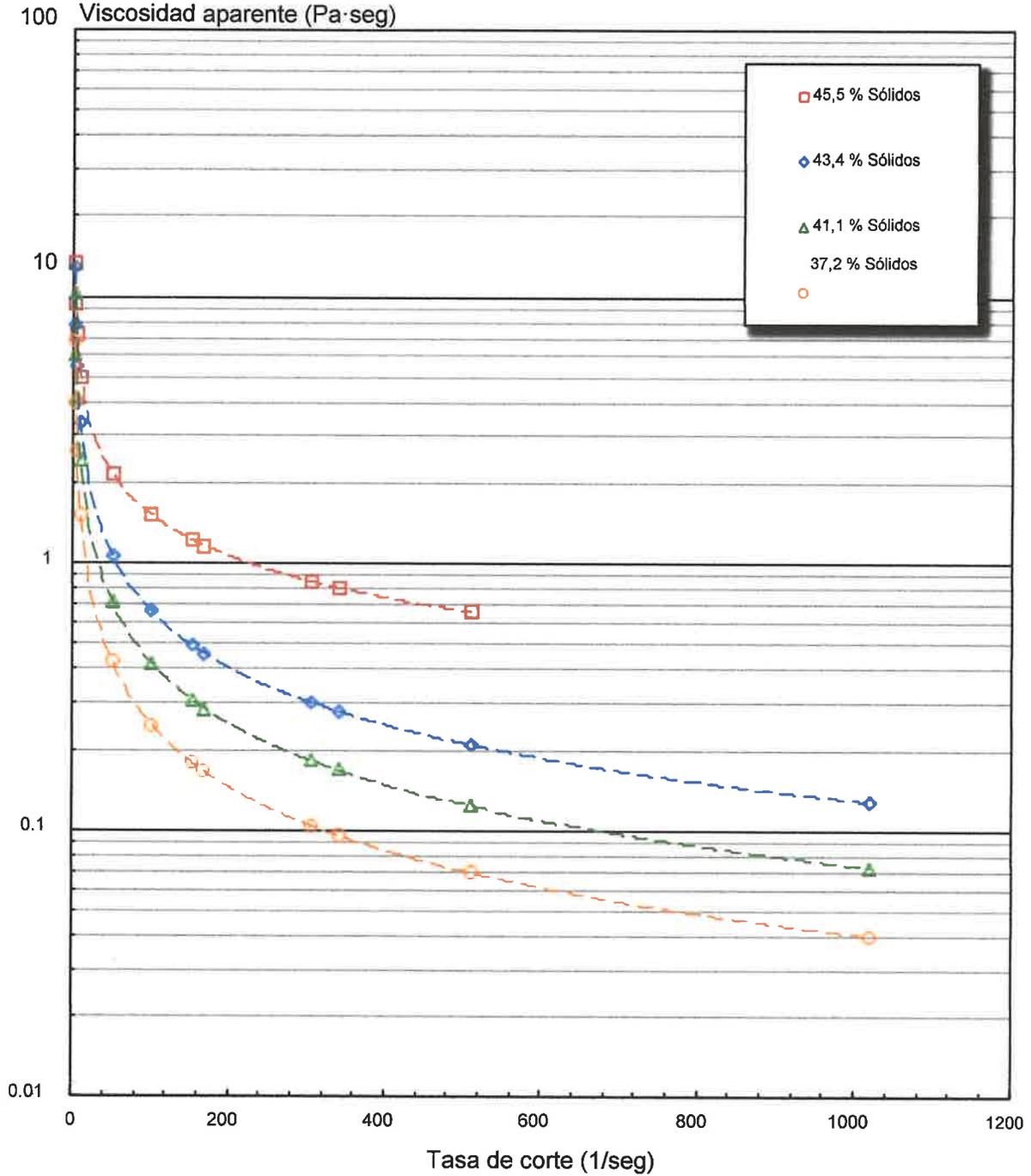
Tipo de floculo: Hychem AF304  
 Densificación de floculos: 20,0 g/TM promedio (residuo de pruebas de espesamiento)  
 Floc Conc: 0,1 g/l promedio (residuo de pruebas de espesamiento)

Tipo de Instrumento:		Ventilador modelo 35A			
Tipo de husillo: N° de bobina:		bob y rotor			
bobina: N° de rotor:		1			
Longitud de bobina:		1			
		3,8cm			
Bob Radio:		1.7245cm			
Radio del rotor:		1.8415cm			
Constante de resorte:		386 dynes/cm <sup>2</sup> def (0,0386 N/cm <sup>2</sup> def)			
		Cortar	Cortar	Aparente	constantes
Lectura de RPM		Estrés	Velocidad	Viscosidad	y sumas
		(Pa o N/m <sup>2</sup> )	(seg-1)	(Pa-sec)	
0,9	15,0	7,66	1,53	6,870	N = 12.00
1,8	19,0	9,70	3,06	3,969	E = 117.85
3	22,0	11,24	5,11	2,649	F = 24.56
6	43,0	21,96	10,21	1,530	G = 1.31
30	42,0	21,45	51,07	0,428	H = 0.56
60	48,0	24,51	102,14	0,247	n = 0.21
90	49,0	25,02	153,21	0,179	l = 1.19
100	50,0	25,53	170,23	0,165	k = 9.63
180	55,0	28,09	306,41	0,104	
200	58,0	29,62	340,48	0,095	
300	49,0	25,02	510,69	0,089	
600	70,0	35,75	1021,38	0,040	

FIGURA 21a: PROPIEDADES REOLÓGICAS

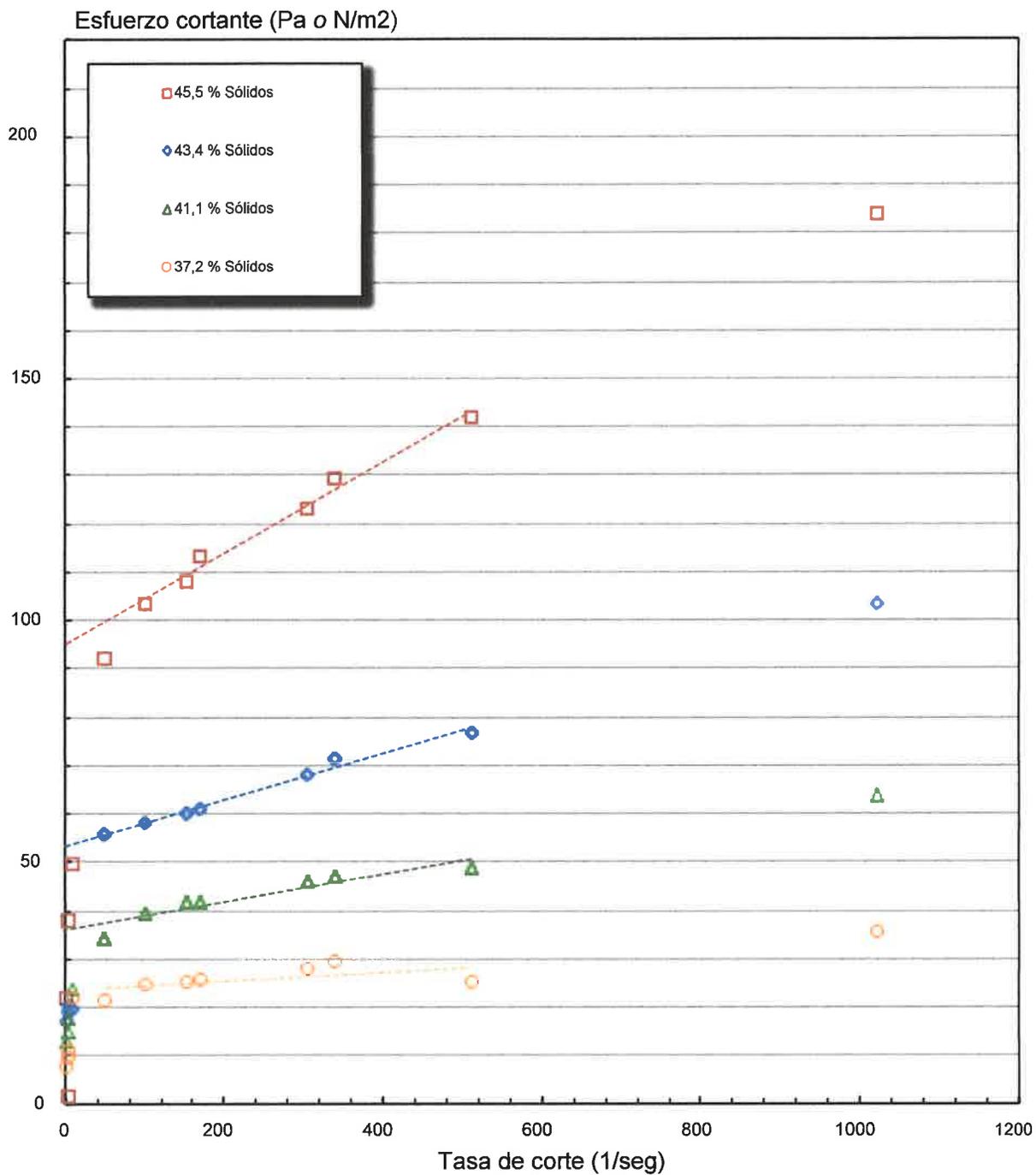
Viscosidad aparente frente a velocidad de corte  
ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow  
Ver Tablas 21a - 21d para Parámetros

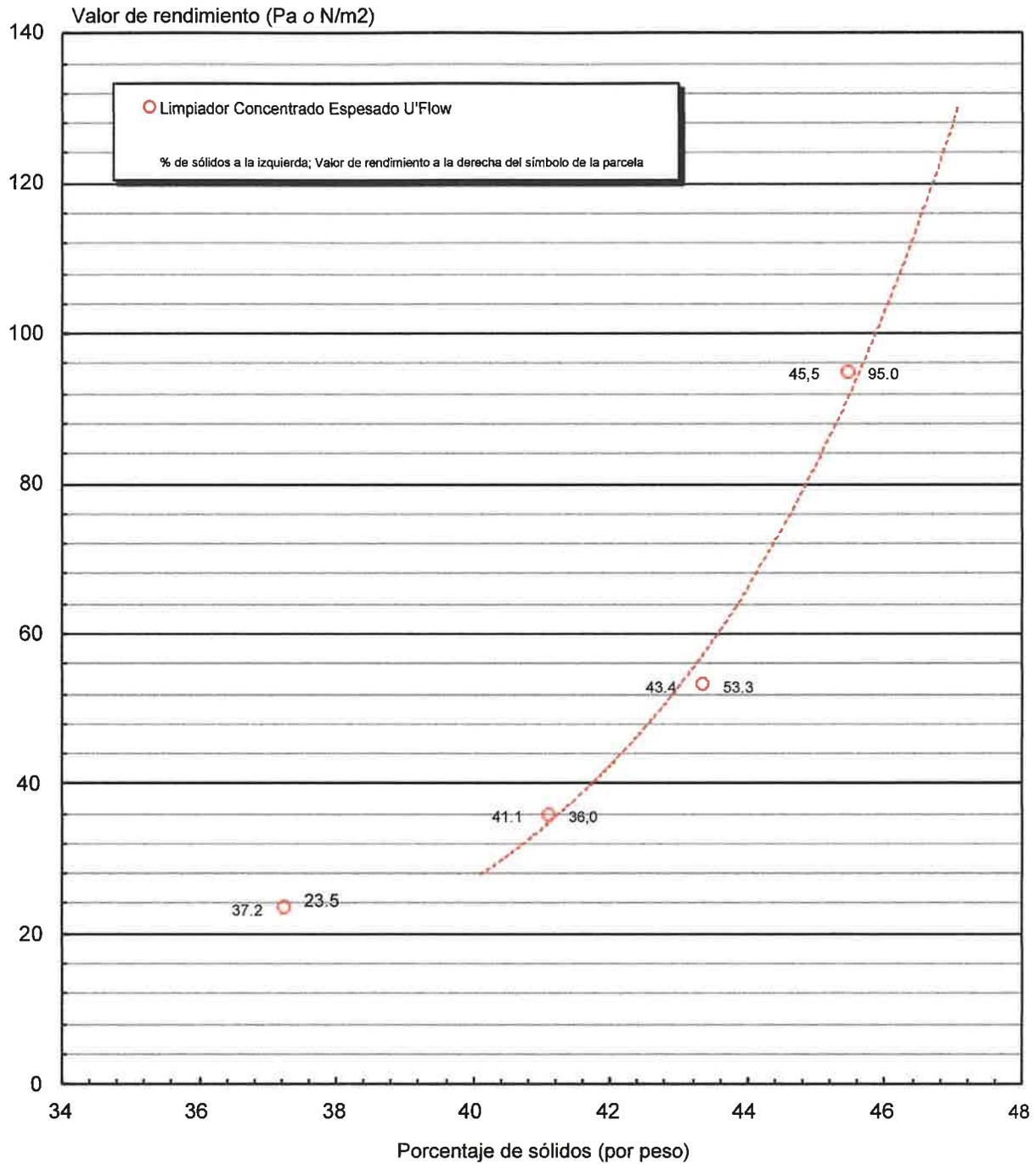
FIGURA 21b: PROPIEDADES REOLÓGICAS  
 Esfuerzo de corte frente a velocidad de corte  
 ICPE  
 Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow  
 Ver Tablas 21a - 21d para Parámetros

FIGURA 21c: PROPIEDADES REOLÓGICAS Límite elástico  
frente a porcentaje de sólidos

ICPE  
Proyecto Vera Gold

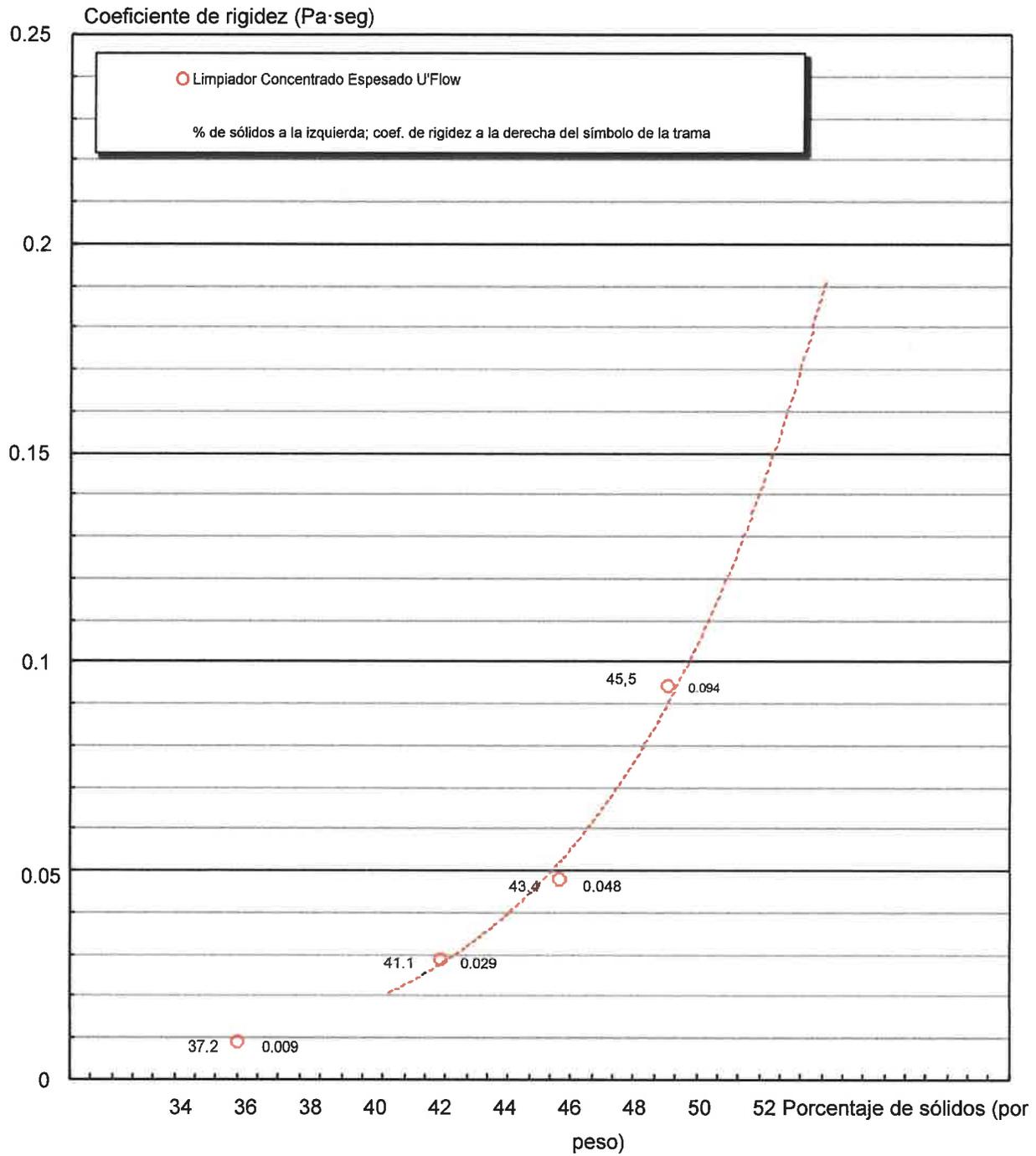


Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow

Ver Tablas 21a - 21d para Parámetros

FIGURA 21d: PROPIEDADES REOLÓGICAS  
Coeficiente de rigidez frente a porcentaje de sólidos

ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Concentrado Espesado U'Flow

Ver Tablas 21a - 21d para Parámetros

IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II – “PROYECTO TRANSPORTE Y BENEFICIO”

POCOCK INDUSTRIAL, INC.  
Hoja de datos de prueba de filtración a presión

Compañía: ICPE  
Referencia: Proyecto Vera Gold  
Material a Filtrar: Colas de flotación engrasadas  
Ve % Sólidos Compuesto por Col. Q. % Líquido Colas de flotación engrasadas  
Compuerto por: Solución de proceso

Núm. de lote: Z1  
Núm. de prueba: Z1  
12/01/15  
Laboratorio: 0.02544 m<sup>2</sup>  
0.00206 m<sup>3</sup>  
Tipo de muestra: 8 - 10 cm<sup>3</sup> Muro - Polipropileno multifilamento  
Ninguna  
Fact. Conc.: 0.25 g/l

Ninguno  
20.7.0 °C (ambiente)  
1.0000 L/min  
0.00 mg/l/l

0.00  
20.7.0 °C (ambiente)  
1.0000 L/min  
0.00 mg/l/l

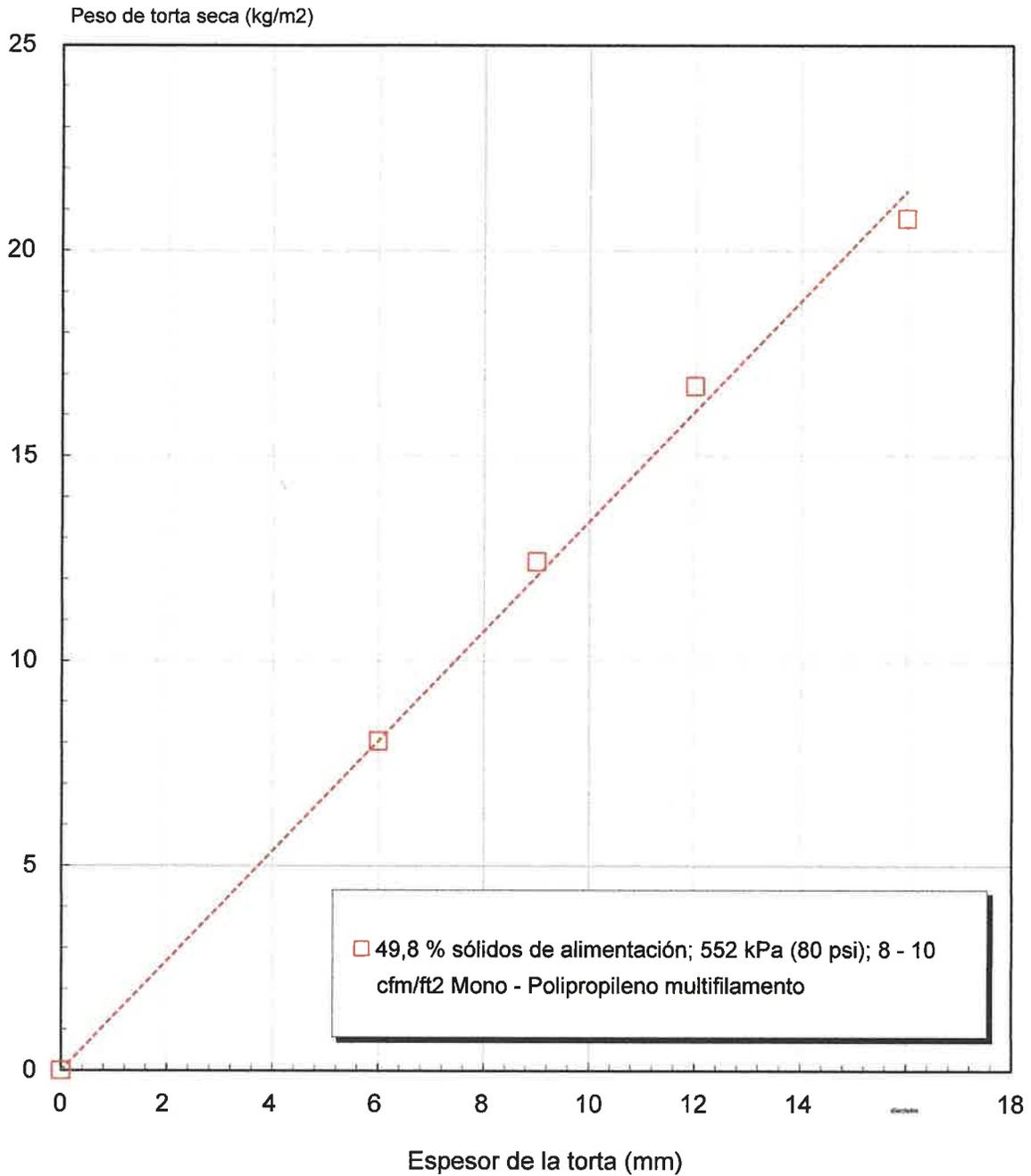
20 °C 7.68  
Unidades: 1.00  
SG líquido: 2.70 (sumido) 73.0  
Partículas P80: micrones 45.75 %

Prueba No.	Presión de filtración (gPa)			Tiempo de filtración (minutos)			Peso de la torta (gramos)										Notas											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y		
1	551.7	551.7	551.7	1.28	0.00	5.0	0.00	Trans	17.0	0.0	0.0	26.03	21.25	16.36	16.36	46.38	6.04	6.04	0.6217	---	0.00	0.0	---	---	---	---	43.03	1.2
2	551.7	551.7	551.7	3.25	0.00	3.0	0.00	Trans	24.0	0.0	0.0	41.01	32.83	19.85	50.50	12.43	12.43	0.2414	---	0.00	0.0	---	---	---	---	65.01	1.3	
3	551.7	551.7	551.7	6.37	0.00	1.0	0.00	Trans	33.0	0.0	12.0	59.22	44.13	21.50	49.49	16.70	16.70	0.0599	---	0.00	0.0	---	---	---	---	86.22	1.4	
4	551.7	551.7	551.7	9.57	0.00	0.5	0.00	Trans	43.0	0.0	18.0	70.31	54.39	29.37	69.14	20.70	20.70	0.0214	---	0.00	0.0	---	---	---	---	111.71	1.5	

Notas:  
A: Presión de forma  
B: Presión de fondo  
C: Presión de muestra (en atm)  
D: tiempo de forma  
E: tiempo de inicio de presión  
F: tiempo de fondo  
G: tiempo de secado  
H: Presión del gas en la torta  
I: Paso de aire de desaire (en tiempo de secado)  
J: Volumen de filtrado (ml)  
K: Volumen de lavado (ml)  
L: Grosor de la torta (mm)  
M: Peso de la torta húmeda (g)  
N: Peso de la torta seca (g)  
O: Humedad de la torta (%)  
P: m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> h @ presión  
Q: (Peso seco \* 100) / (Peso húmedo + peso filtrado)  
R: Peso de la torta (W) en kg / m<sup>2</sup> seco  
S: (Tiempo de secado) / (W)  
T: (Volumen de lavado en Litros) / (M<sup>2</sup>) / (W)  
U: ensayo de torta corregido  
V: ensayo de torta madre corregido  
EN: Ensayo de torta corregido  
Ensayo de torta madre corregido  
X: Volumen de lavados en ml (Peso húmedo - Peso seco) / (Solución SG)  
Y: Peso de pulpa (g)  
Notas de prueba:  
1 - Filtrado claro después de 1.2 segundos de penetración; buena selección de lias.  
2 - El pastel está muy seco; la torta será descargable y aptable.  
3 - El pastel parece seco; probablemente descargable y aptable.  
4 - El pastel parece ligeramente húmedo; la vez descargable y aptable.  
5 - El pastel parece húmedo y pegajoso; no descargable ni aptable.

FIGURA 23a: PESO DE LA TORTA vs. GROSOR DE LA TORTA  
Filtración a presión ICPE

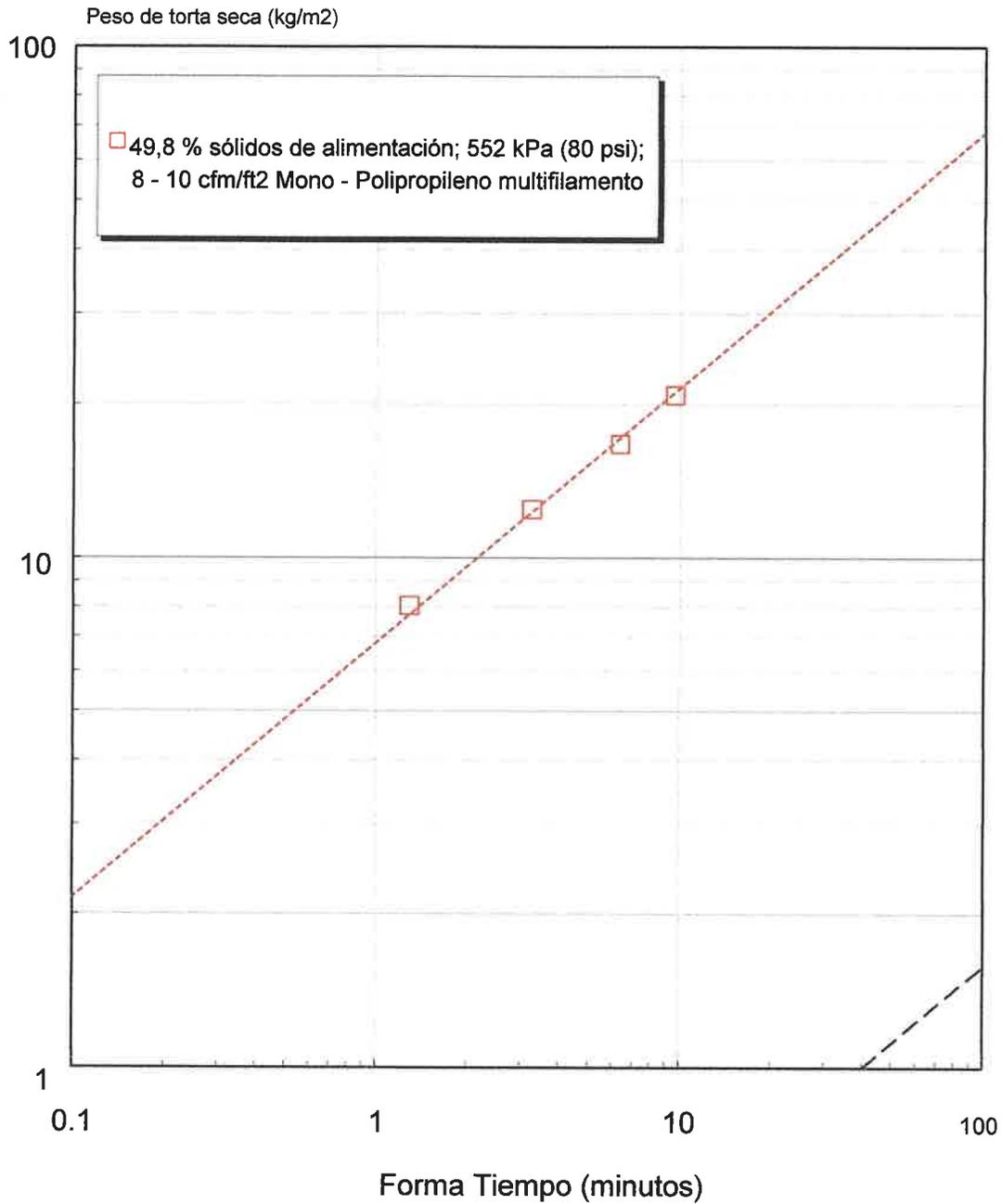
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación espesadas

Alimentación pH: 7,68 Unidades Consulte la  
Tabla 23 para obtener parámetros adicionales

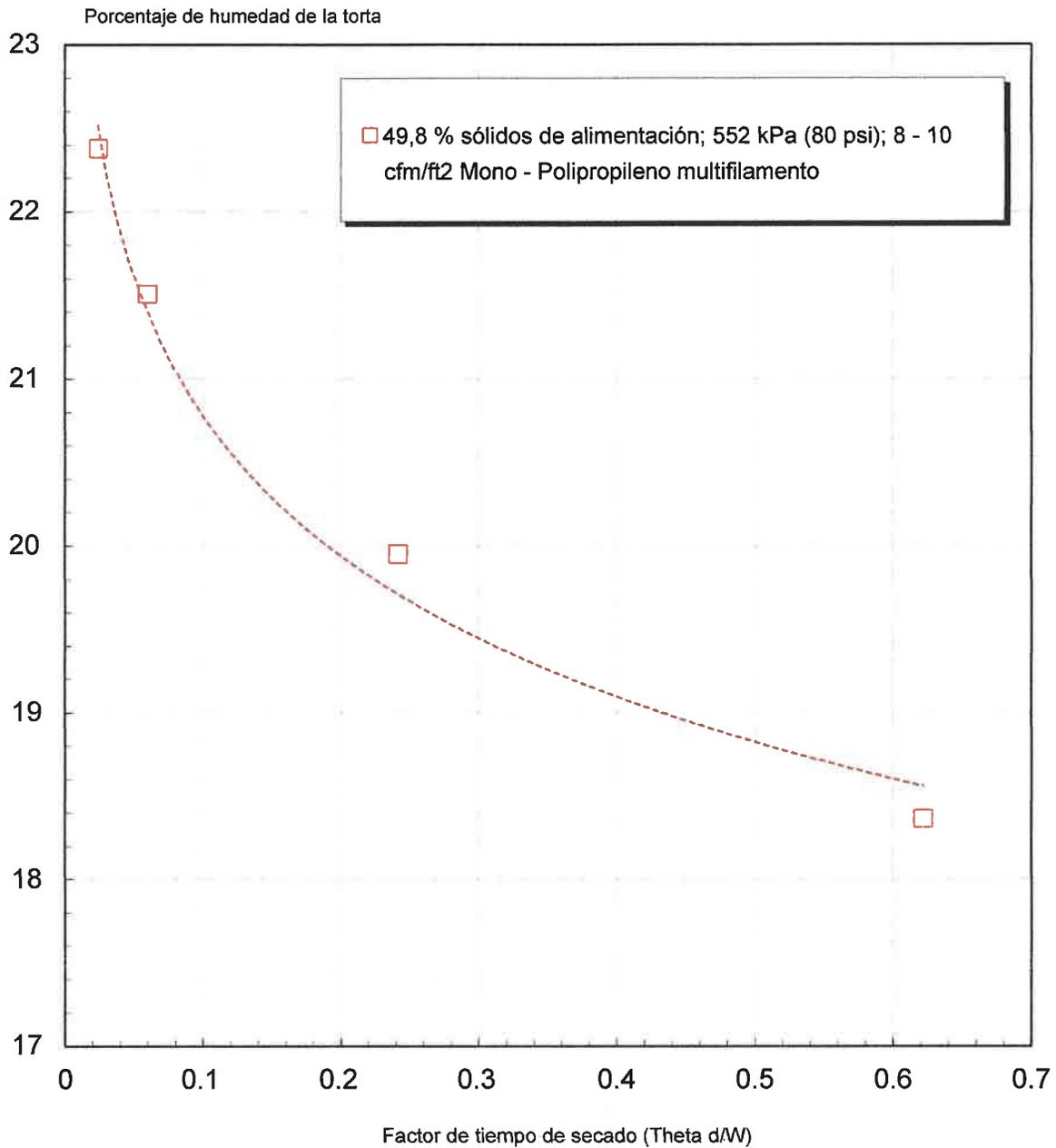
FIGURA 23b: PESO DE LA TORTA versus TIEMPO DE  
FORMA Filtración a presión  
ICPE  
Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación espesadas  
 Alimentación pH: 7,68 Unidades Consulte la  
 Tabla 23 para obtener parámetros adicionales

FIGURA 23c: HUMEDAD DE LA TORTA vs. FACTOR DE TIEMPO DE SECADO Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Colas de flotación espesadas Alimentación

pH: 7,68 Unidades Consulte la Tabla 23 para obtener parámetros adicionales

TABLA 23d

RESUMEN DEL

**TAMAÑO DEL FILTRO AUTOMÁTICO DE PRESIÓN**

**Resumen de la tasa de producción**

ICPE

Proyecto Vera Gold

Criterios generales de diseño del filtro de presión:

<b>Material:</b>	<b>Colas de flotación engrosadas</b>
Sólidos de alimentación del filtro:	49,8 % (nominal)
Paño:	8 - 10 cfm/ft2 Mono - Polipropileno multifilamento
pH:	7,68 Unidades
Temperatura de alimentación:	20C
Presión de alimentación:	551,7 kPa
Espesor de la torta:	20 mm (pastel completo)
Peso de la torta seca:	26,81 kg seco/m2 (@20 mm de espesor)
Densidad aparente seca:	1340,3 seco kg/m3
Humedad de la torta:	20,3 %
Densidad aparente húmeda:	1681,56 kg/m3 (@20,3 % de humedad)
Base de tamaño (1):	0,933 m3 /TM

Elementos del tiempo de ciclo del filtro de presión de placa empotrada automática:

<b>Tiempo mínimo de formación de torta (2):</b>	<b>5,27 minutos</b>
Tiempo teórico:	3,27 minutos
Tiempo de llenado inicial:	1,00 minutos
Apretón del diafragma:	1,00 minutos
<b>Tiempo de soplado de aire:</b>	<b>4.00 minutos totales</b>
Tiempo de secado/W =	0.149
Humedad resultante de la torta =	20,3 %
<b>Tiempo Misceláneo (3):</b>	<b>6.00 minutos</b>
<b>Tiempo de ciclo mínimo (4):</b>	<b>15,27 minutos</b>
<b>Número de ciclos por día de funcionamiento de 20 horas:</b>	<b>78.58</b>

Tasas de producción específicas:

<b>Tasa de producción volumétrica(5)</b>	<b>84,26 (MTPD/m3 de capacidad de prensa)</b>
<b>Tasa de producción de base de área(5)</b>	<b>0.77 (MTPD/m2 de área de filtración)</b>

**Notas:**

- (1) Base de dimensionamiento en m3 de volumen del filtro de presión por MTPD de sólidos secos. Incluye un factor de escalado de 1,25.
- (2) El tiempo de formación que se muestra es para un espesor de torta de 10 mm (media) debido a la superficie de doble filtración.
- (3) Varios Tiempo de 6 minutos para la descarga de la torta y el tiempo de lavado de la tela.
- (4) El tiempo del ciclo variará con el bombeo variable y los tiempos misceláneos seleccionados. El tiempo de llenado mínimo para el ciclo de formulario es de 1,00 minutos. De manera similar, el tiempo de llenado mínimo para el ciclo de lavado es de 1,00 minutos y el tiempo de secado mínimo es de 1,00 minutos.
- (5) Tasas de producción basadas en que cada cámara tenga 3,80 m2 de área de filtración y 0,033 m3 de volumen de cámara con el espesor de torta especificado. Este volumen debe ser considerado el VOLUMEN DE TRABAJO de cada cámara para mantener los parámetros de operación establecidos. Los volúmenes y espesores de cámara reales ofrecidos por el fabricante deberán ser ligeramente mayores que los indicados para el funcionamiento de la membrana de la prensa. Los espesores de cámara típicos para este tipo de prensa son 25 mm, 40 mm, 50 mm y 60 mm.

**POCOCK INDUSTRIAL, INC.**  
Hoja de datos de prueba de filtración a presión

Compañía: ICFE  
Referencia: Proyecto Vero Gold

Medida y Filtrar: Limpador Cmc: Espesante UFlow (47.7, 30 % de aditivo de alimentación)

Ve % Sólidos Compuesto por Col. Q % Líquido Limpador Cmc: Espesante UFlow (47.7, 30 % de aditivo de alimentación)

Compuerto por: Solución de proceso

Temperatura de la muestra: 20 °C 7.68  
 Tipo de solución de lavado: Ninguno  
 Unidades: 20 7.0 °C (embiembre)  
 SG líquido: 1.00 Unidades  
 Solución de lavado: 2.70 (cantidad) 30.0  
 Unidades: 0.00  
 Partículas P20: 31.00 %  
 Unidades: mg/L

Mín. de toba: 23  
 Mín. de: 23  
 presión: 12.915  
 Unidades: 12.915  
 Unidades: 0.02544 (p  
 Unidades: 0.02544 (p  
 Tipo de fibra: 8 - 10 dfinv2 Mono - Polipropileno no filamentado  
 Fibra Cons.: Ninguna  
 Unidades: 0.25

Prueba por	Presión de filtración (MPa)			Tiempo de filtración (minutos)			Peso de la torta (gramos)			Volumen de lavado en ml			notas												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1.	551.7	551.7	551.7	7.31	0.00	5.0	21.84	16.68	31.28	6.27	0.7877	0.00	24.62	28.11	30.78	12.76	0.2282	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.84	1.2
2.	551.7	551.7	551.7	28.44	0.00	3.0	46.61	33.70	30.78	12.76	0.2282	0.00	28.11	30.78	30.78	12.76	0.2282	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.61	1.2
	551.7	551.7	551.7	30.78	0.00	3.0	46.61	33.70	30.78	12.76	0.2282	0.00	28.11	30.78	30.78	12.76	0.2282	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.61	1.2

Notas:

- A: Presión de forma
- B: Presión de lavado
- C: Presión de filtración (MPa)
- D: Tiempo de filtración
- E: Temperatura de la muestra
- F: Tiempo de lavado
- G: Humedad de la torta (%)
- H: Presión de filtración (MPa)
- I: Volumen de lavado (ml)
- J: Volumen de lavado (ml)
- K: Volumen de lavado (ml)
- L: Volumen de lavado (ml)
- M: Peso de la torta húmeda (g)
- N: Peso de la torta seca (g)
- O: Humedad de la torta (%)
- P: m/m/h @ presión

- L: Flujo de aire de descarga (m³/tiempo de succión)
- M: Volumen de filtrado (ml)
- N: Volumen de lavado (ml)
- O: Volumen de lavado (ml)
- P: Peso de la torta húmeda (g)
- Q: Peso de la torta seca (g)
- R: Humedad de la torta (%)
- S: m/m/h @ presión

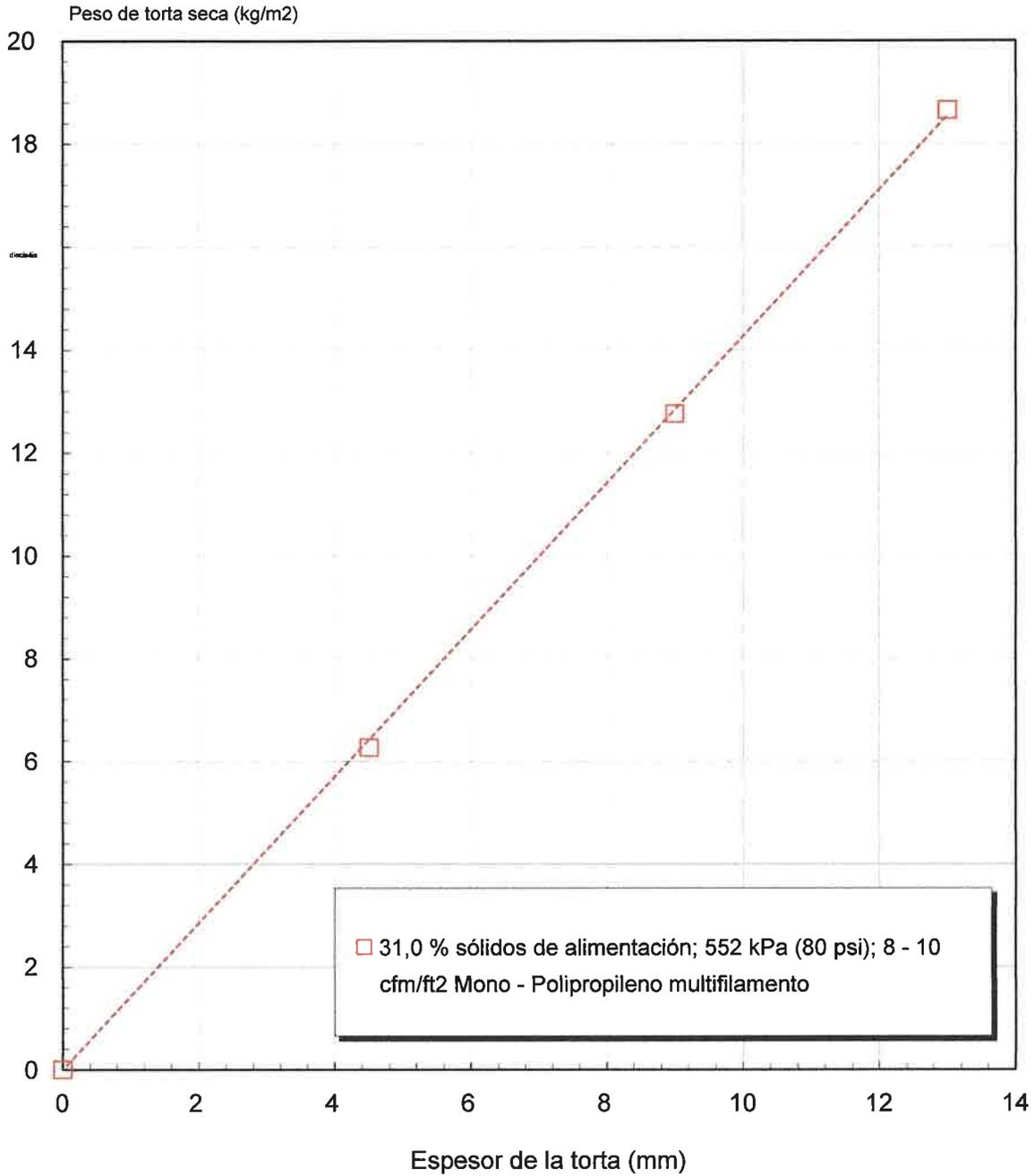
- T: (Volumen de lavado en Litros) x (veces filtrado) / (V)
- U: Embrague de la torta corrigida
- V: Embrague de la torta húmeda
- W: Embrague de la torta seca
- X: (Peso seco \* 100) / (Peso húmedo + Peso filtrado)
- Y: Peso de la torta (W) en kg
- Z: Peso de la torta (W) en kg
- AA: m³ seco
- AB: (Tiempo de succión) (V)

- T: (Volumen de lavado en Litros) x (veces filtrado) / (V)
- U: Embrague de la torta corrigida
- V: Embrague de la torta húmeda
- W: Embrague de la torta seca
- X: (Peso seco \* 100) / (Peso húmedo + Peso filtrado)
- Y: Peso de la torta (W) en kg
- Z: Peso de la torta (W) en kg
- AA: m³ seco
- AB: (Tiempo de succión) (V)

- 1. Filtrado claro después de 1-2 segundos de penetración; buena selección de tobas
- 2. El pastel está muy seco; la torta será desmenuzable y apilable
- 3. El pastel parece seco; probablemente desmenuzable y apilable
- 4. El pastel parece ligeramente húmedo; tal vez desmenuzable y apilable
- 5. El pastel parece húmedo y pegajoso; no desmenuzable ni apilable

FIGURA 23a: PESO DE LA TORTA vs. GROSOR DE LA TORTA  
Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold

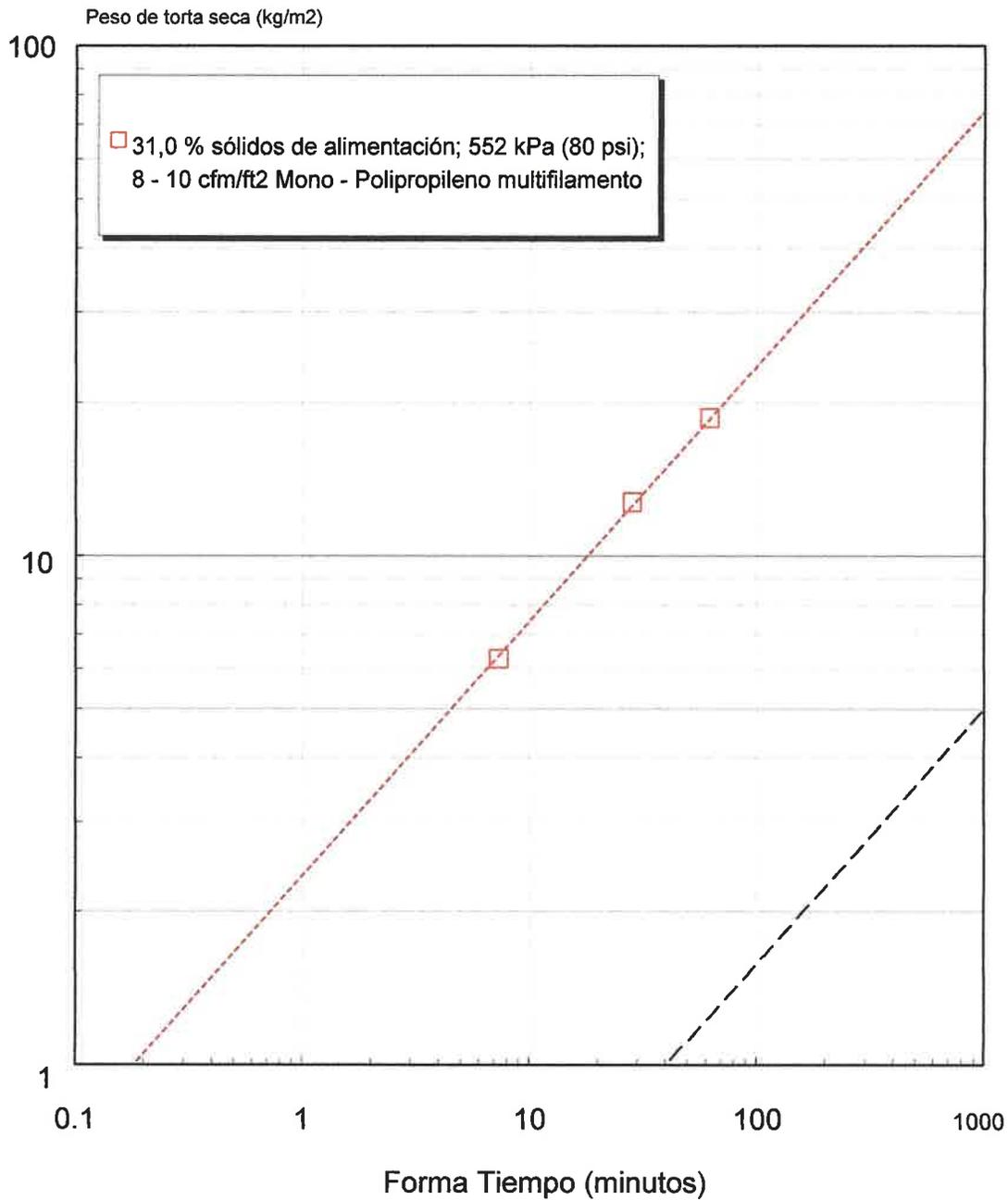


Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 23 para ver parámetros adicionales

FIGURA 23b: PESO DE LA TORTA versus TIEMPO DE  
FORMA Filtración a presión  
ICPE  
Proyecto Vera Gold



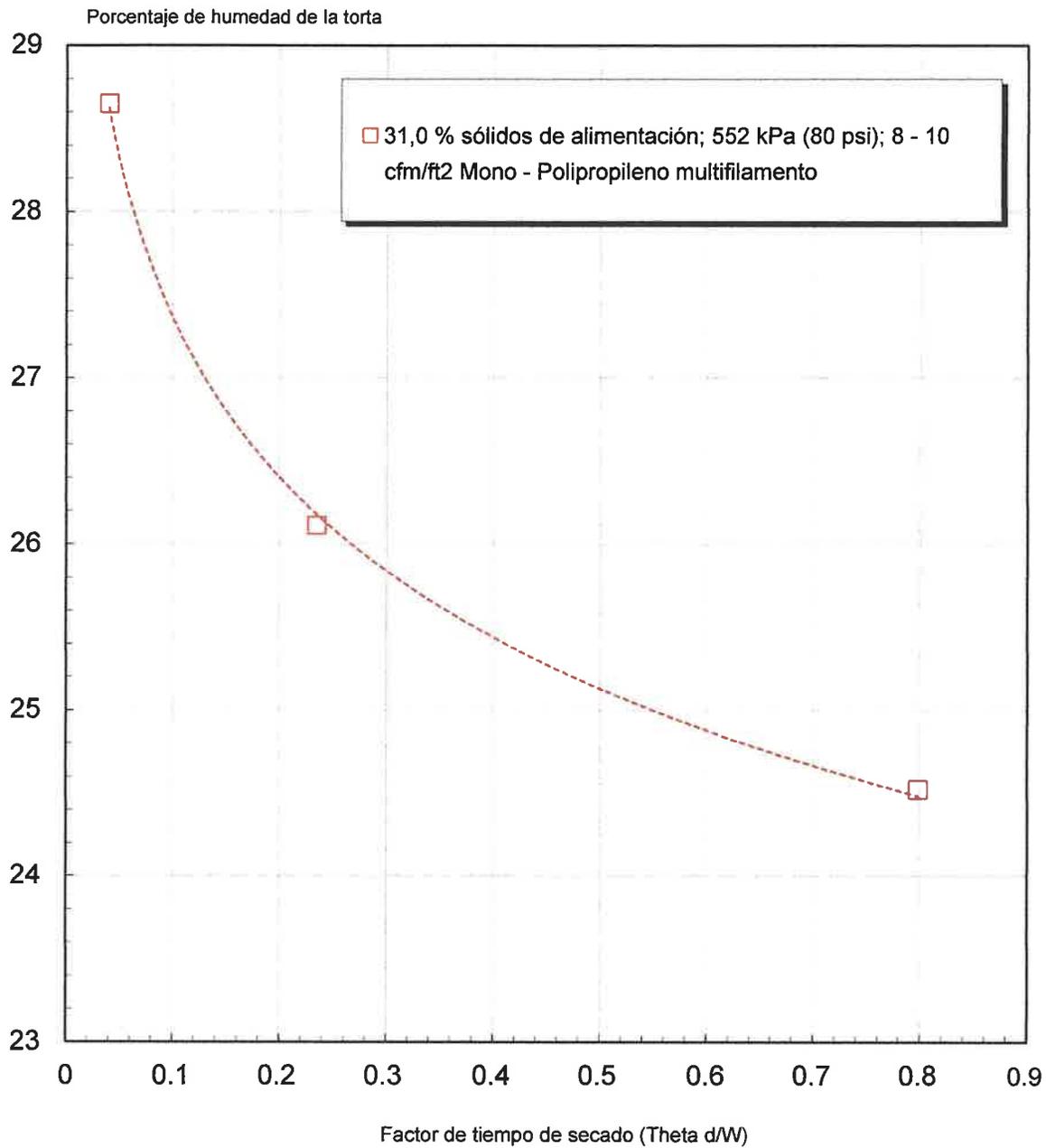
Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 23 para ver parámetros adicionales

FIGURA 23c: HUMEDAD DE LA TORTA vs. FACTOR DE TIEMPO DE SECADO Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 23 para ver parámetros adicionales

TABLA 23d

RESUMEN DEL

TAMAÑO DEL FILTRO AUTOMÁTICO DE PRESIÓN

Resumen de la tasa de producción

ICPE

Proyecto Vera Gold

Criterios generales de diseño del filtro de presión:

Material:	Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 30 % de sólidos de alimentación)
Sólidos de alimentación del filtro:	31,0 % (nominal)
Paño:	8 - 10 cfm/ft2 Mono - Polipropileno multifilamento
pH:	7,68 Unidades
Temperatura de alimentación:	20C
Presión de alimentación:	551,7 kPa
Espesor de la torta:	20 mm (pastel completo)
Peso de la torta seca:	29,24 kg seco/m2 (@20 mm de espesor)
Densidad aparente seca:	1462,0 seco kg/m3
Humedad de la torta:	26,6 %
Densidad aparente húmeda:	1992,27 kg/m3 (@26,6 % de humedad)
Base de tamaño (1):	0,855 m3 /TM

Elementos del tiempo de ciclo del filtro de presión de placa empotrada automática:

<b>Tiempo mínimo de formación de torta (2):</b>	<b>39.70 minutos</b>
Tiempo teórico:	38.09 minutos
Tiempo de llenado inicial:	1,00 minutos
Apretón del diafragma:	2,61 minutos
<b>Tiempo de soplado de aire:</b>	<b>5.00 minutos totales</b>
Tiempo de secado/W =	0.171
Humedad resultante de la torta =	26,6 %
<b>Tiempo Misceláneo (3):</b>	<b>6.00 minutos</b>
<b>Tiempo de ciclo mínimo (4):</b>	<b>50.70 minutos</b>
<b>Número de ciclos por día de funcionamiento de 20 horas:</b>	<b>23.67</b>

Tasas de producción específicas:

<b>Tasa de producción volumétrica(5)</b>	<b>27,68 (MTPD/m3 de capacidad de prensa)</b>
<b>Tasa de producción de base de área(5)</b>	<b>0.25 (MTPD/m2 de área de filtración)</b>

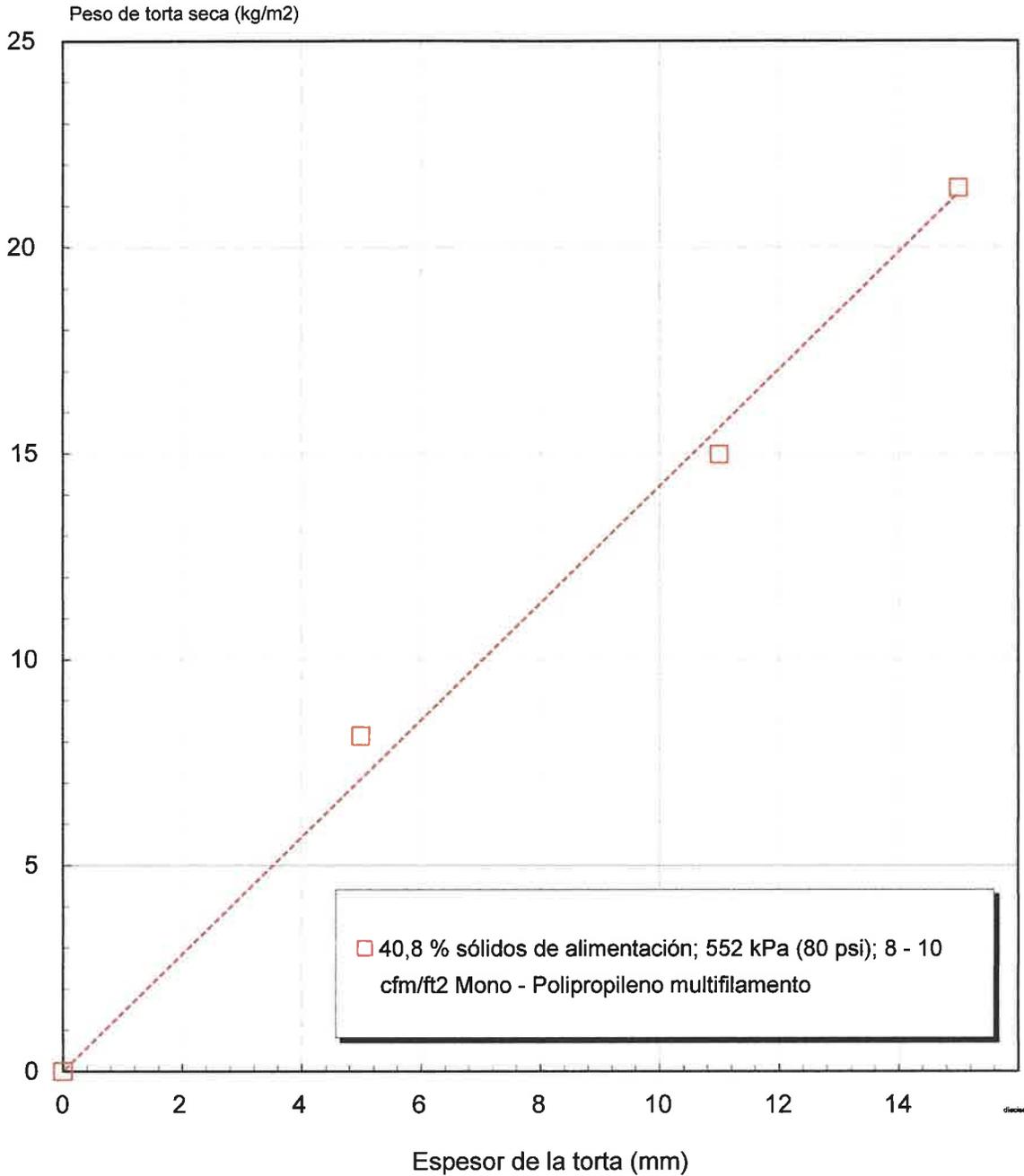
Notas:

- (1) Base de dimensionamiento en m3 de volumen del filtro de presión por MTPD de sólidos secos. Incluye un factor de escalado de 1,25.
- (2) El tiempo de formación que se muestra es para un espesor de torta de 10 mm (media) debido a la superficie de doble filtración.
- (3) Varios Tiempo de 8 minutos para la descarga de la torta y el tiempo de lavado de la tela.
- (4) El tiempo del ciclo variará con el bombeo variable y los tiempos misceláneos seleccionados. El tiempo de llenado mínimo para el ciclo de formulario es de 1,00 minutos. De manera similar, el tiempo de llenado mínimo para el ciclo de lavado es de 1,00 minutos y el tiempo de secado mínimo es de 1,00 minutos.
- (5) Tasas de producción basadas en que cada cámara tenga 3,80 m2 de área de filtración y 0,033 m3 de volumen de cámara con el espesor de torta especificado. Este volumen debe ser considerado el VOLUMEN DE TRABAJO de cada cámara para mantener los parámetros de operación establecidos. Los volúmenes y espesores de cámara reales ofrecidos por el fabricante deberán ser ligeramente mayores que los indicados para el funcionamiento de la membrana de la prensa. Los espesores de cámara típicos para este tipo de prensa son 25 mm, 40 mm, 50 mm y 60 mm.



FIGURA 24a: PESO DE LA TORTA vs. GROSOR DE LA TORTA  
Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold

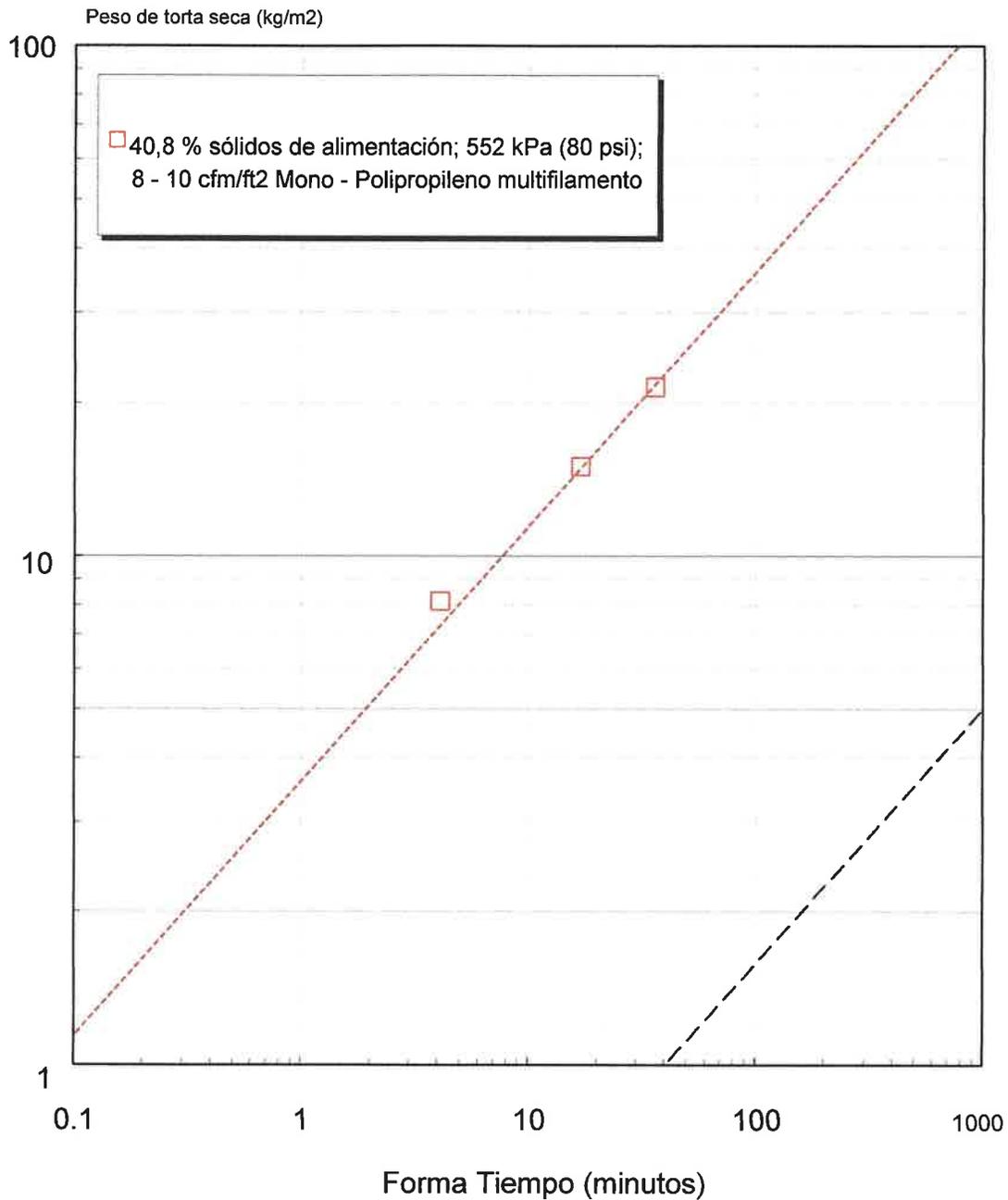


Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 24 para ver parámetros adicionales

FIGURA 24b: PESO DE LA TORTA versus TIEMPO DE  
FORMA Filtración a presión  
ICPE  
Proyecto Vera Gold



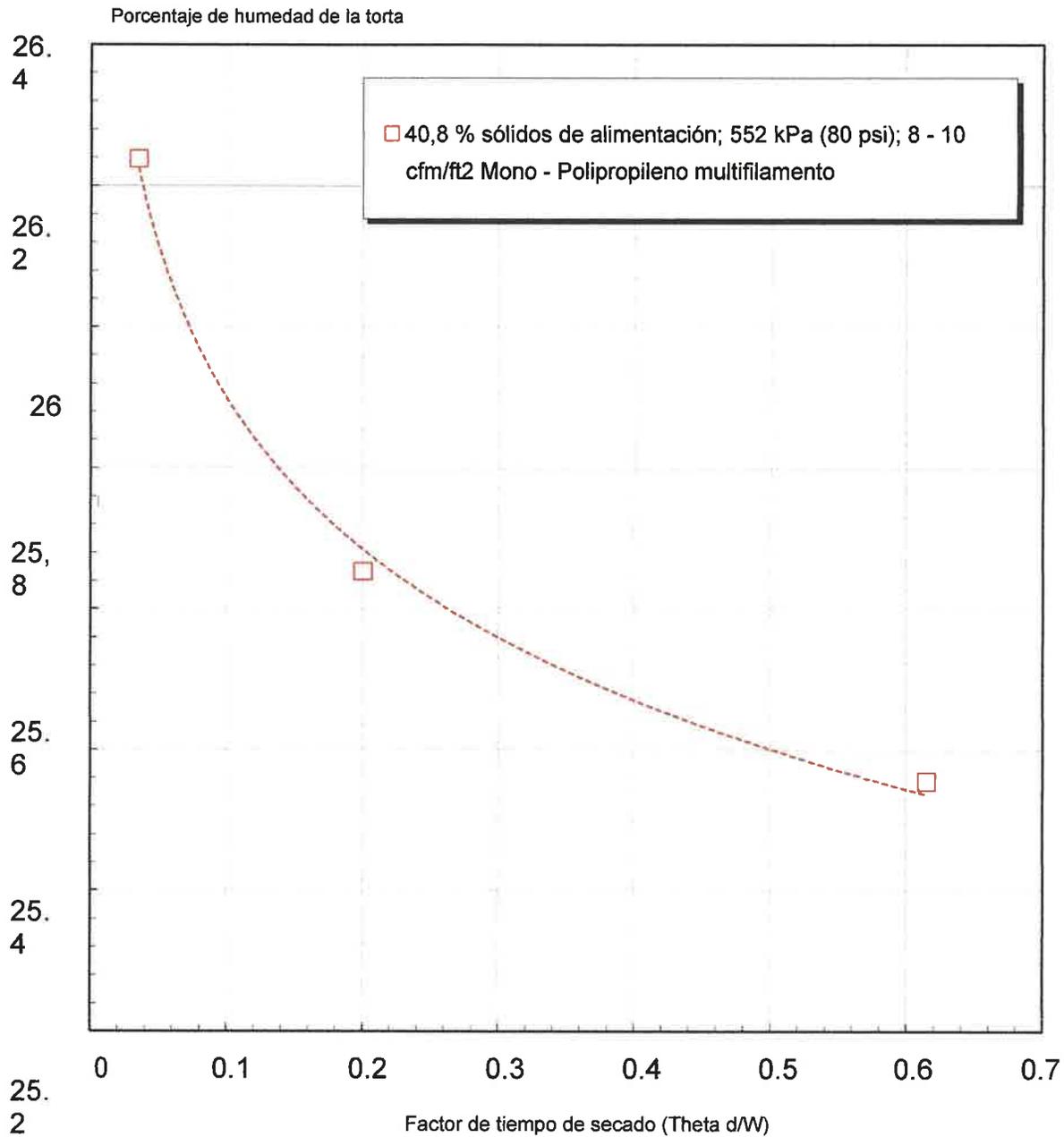
Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 24 para ver parámetros adicionales

FIGURA 24c: HUMEDAD DE LA TORTA vs. FACTOR DE TIEMPO DE SECADO Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold



25

Material: Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 7,68

unidades Consulte la Tabla 24 para ver parámetros adicionales

TABLA 24d

RESUMEN DEL

TAMAÑO DEL FILTRO AUTOMÁTICO DE PRESIÓN

Resumen de la tasa de producción

ICPE

Proyecto Vera Gold

Criterios generales de diseño del filtro de presión:

Material:	Limpiador Conc. Espesante U'Flow (pH 7.7, 40 % de sólidos de alimentación)	
Sólidos de alimentación del filtro:	40,8 % (nominal)	
Paño:	8 - 10 cfm/ft2 Mono - Polipropileno multifilamento	
pH:	7.68 Unidades	
Temperatura de alimentación:	20C	
Presión de alimentación:	551,7 kPa	
Espesor de la torta:	20 mm (pastel completo)	
Peso de la torta seca:	28,40 kg seco/m2 (@20 mm de espesor)	
Densidad aparente seca:	1420,0 seco kg/m3	
Humedad de la torta:	25,7 %	
Densidad aparente húmeda:	1911,80 kg/m3	(@25,7 % de humedad)
Base de tamaño (1):	0,880 m3 /TM	

Elementos del tiempo de ciclo del filtro de presión de placa empotrada automática:

Tiempo mínimo de formación de torta (2):	16.56 minutos	
Tiempo teórico:	13.93 minutos	
Tiempo de llenado inicial:	1,00 minutos	
Apretón del diafragma:	1,63 minutos	
Tiempo de soplado de aire:	5.00 minutos totales	
Tiempo de secado/W =	0.176	
Humedad resultante de la torta =	25,7 %	
Tiempo Misceláneo (3):	6.00 minutos	
Tiempo de ciclo mínimo (4):	27,56 minutos	
Número de ciclos por día de funcionamiento de 20 horas:	43.54	

Tasas de producción específicas:

Tasa de producción volumétrica(5)	49,47 (MTPD/m3 de capacidad de prensa)	
Tasa de producción de base de área(5)	0,45	(MTPD/m2 de área de filtración)

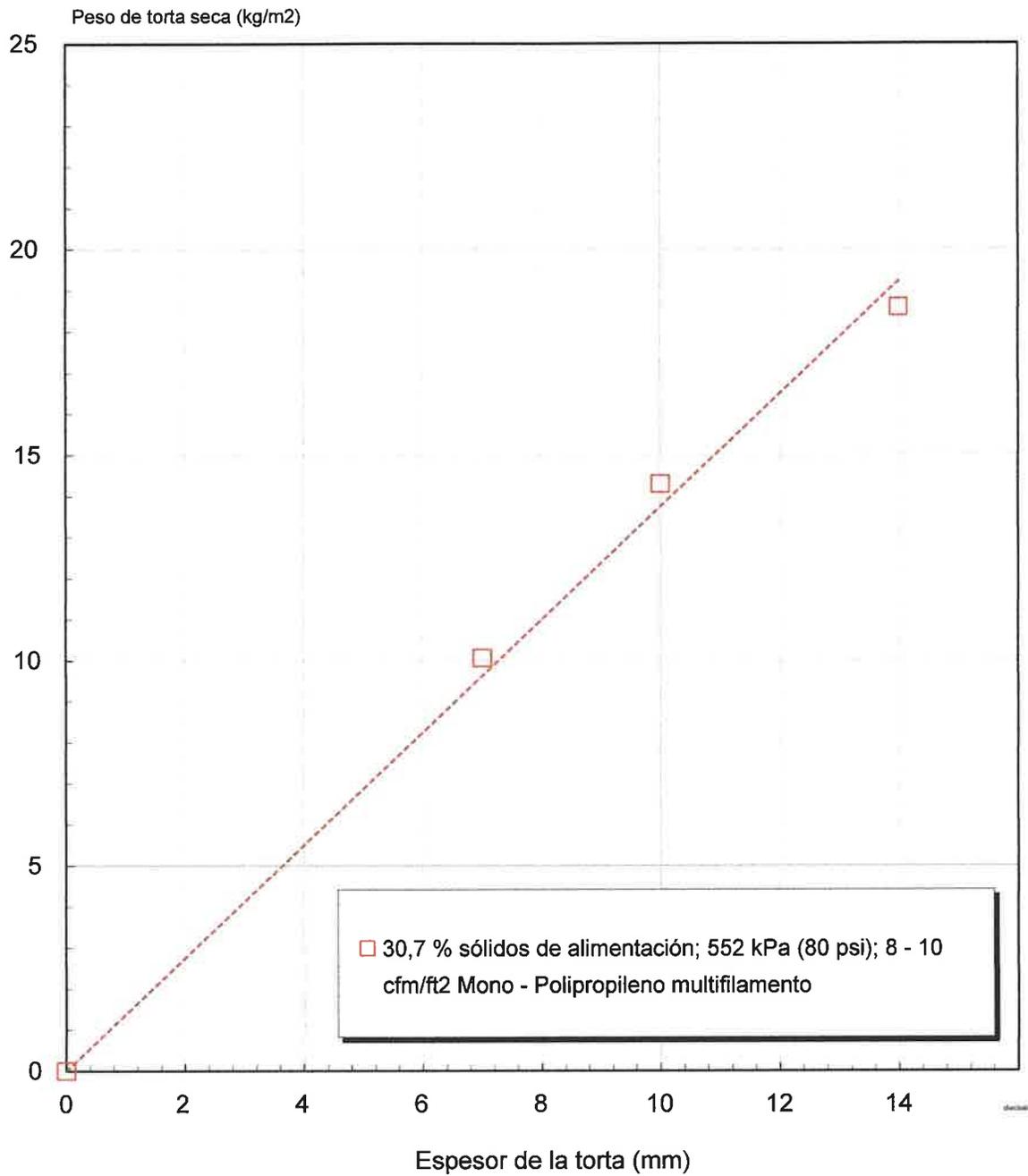
Notas:

- (1) Base de dimensionamiento en m3 de volumen del filtro de presión por MTPD de sólidos secos. Incluye un factor de escalado de 1,25.
- (2) El tiempo de formación que se muestra es para un espesor de torta de 10 mm (media) debido a la superficie de doble filtración.
- (3) Varios Tiempo de 6 minutos para la descarga de la torta y el tiempo de lavado de la tela.
- (4) El tiempo del ciclo variará con el bombeo variable y los tiempos misceláneos seleccionados. El tiempo de llenado mínimo para el ciclo de formulario es de 1,00 minutos. De manera similar, el tiempo de llenado mínimo para el ciclo de lavado es de 1,00 minutos y el tiempo de secado mínimo es de 1,00 minutos.
- (5) Tasas de producción basadas en que cada cámara tenga 3,60 m2 de área de filtración y 0,033 m3 de volumen de cámara con el espesor de torta especificado. Este volumen debe ser considerado el VOLUMEN DE TRABAJO de cada cámara para mantener los parámetros de operación establecidos. Los volúmenes y espesores de cámara reales ofrecidos por el fabricante deberán ser ligeramente mayores que los indicados para el funcionamiento de la membrana de la prensa. Los espesores de cámara típicos para este tipo de prensa son 25 mm, 40 mm, 50 mm y 60 mm.



FIGURA 25a: PESO DE LA TORTA vs. GROSOR DE LA TORTA  
Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold

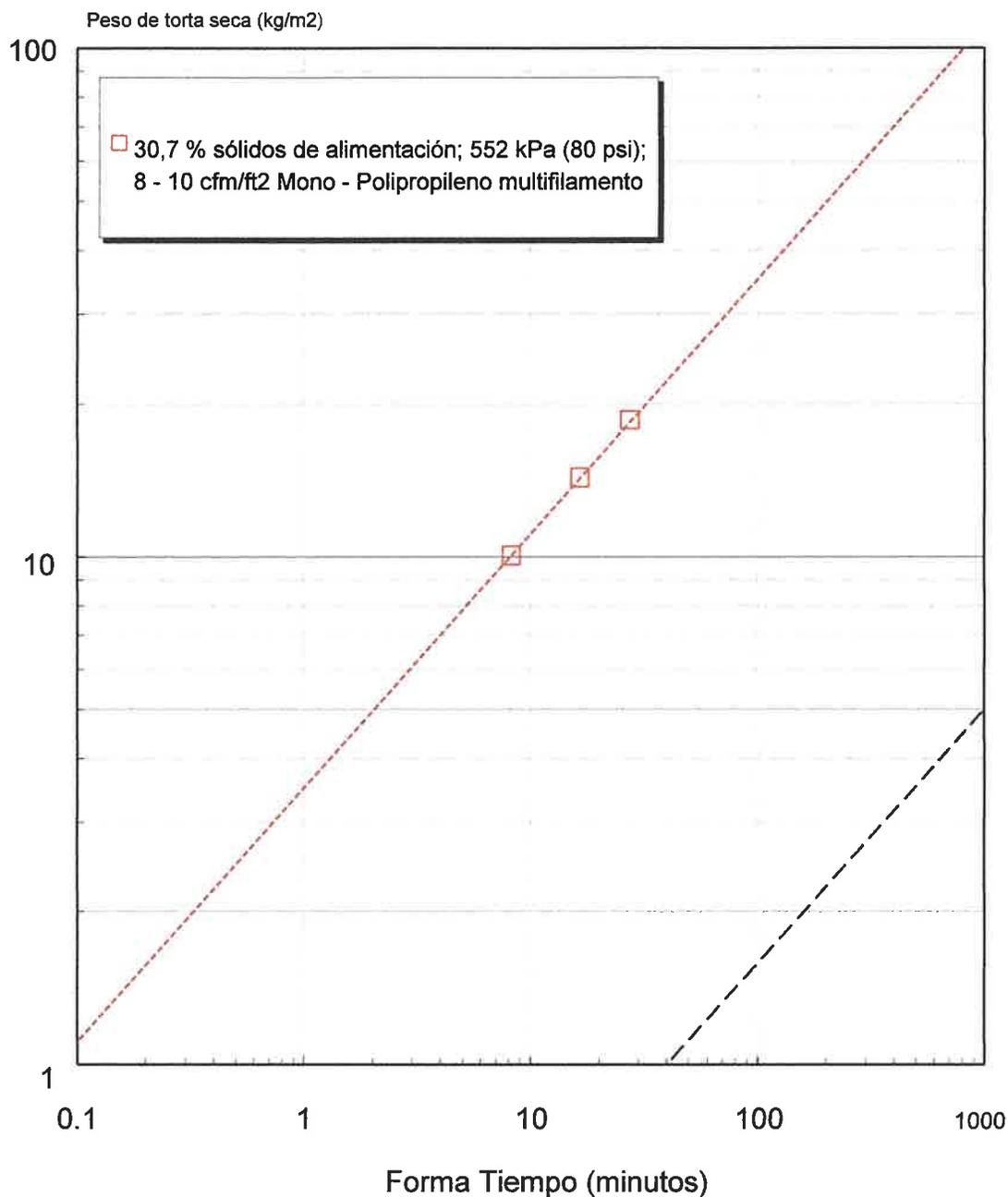


Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

unidades Consulte la Tabla 25 para ver parámetros adicionales

FIGURA 25b: PESO DE LA TORTA versus TIEMPO DE  
FORMA Filtración a presión  
ICPE  
Proyecto Vera Gold



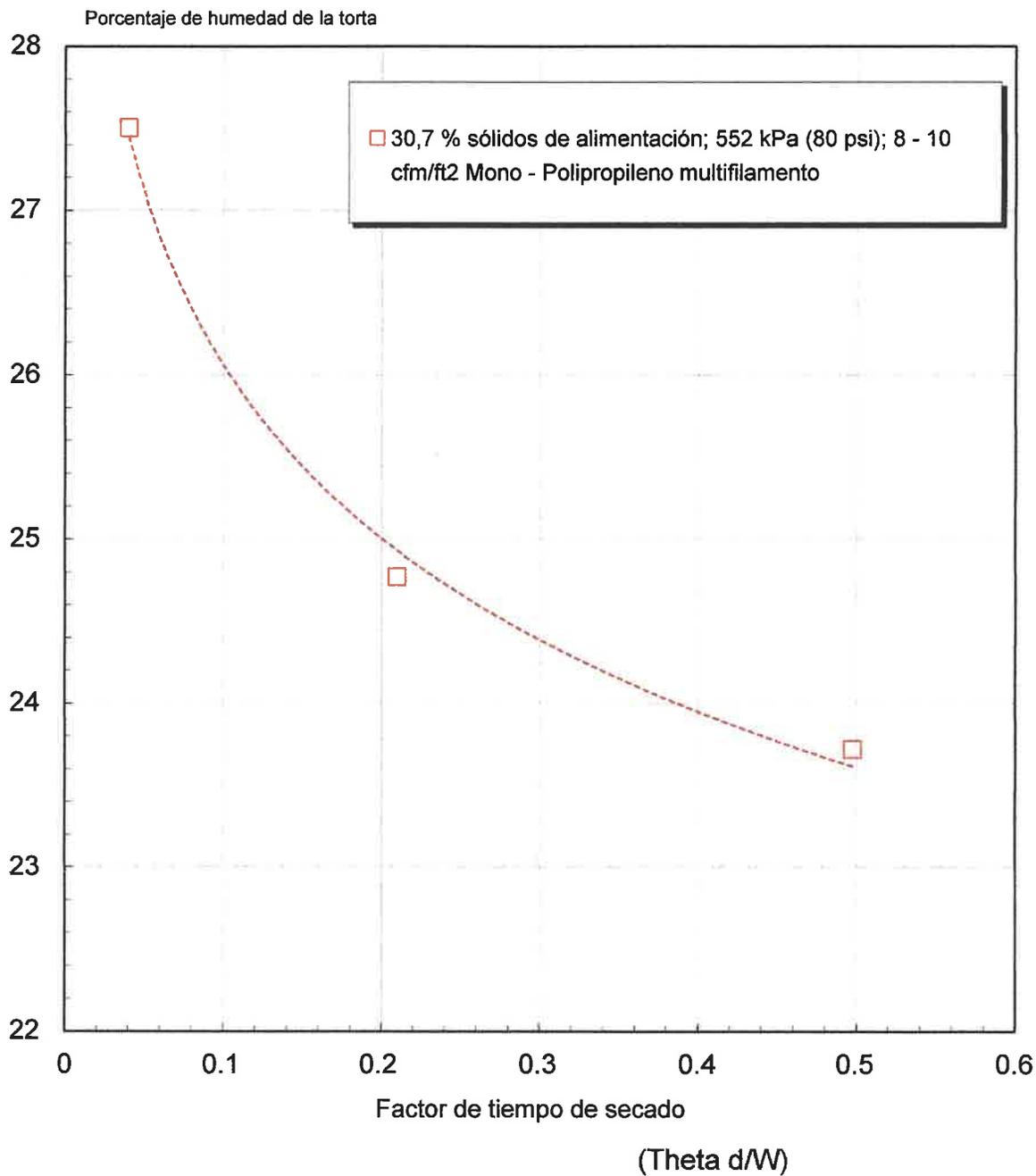
Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

unidades Consulte la Tabla 25 para ver parámetros adicionales

FIGURA 25c: HUMEDAD DE LA TORTA vs. FACTOR DE TIEMPO DE SECADO Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold



Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 30 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

---

unidades Consulte la Tabla 25 para ver parámetros adicionales

TABLA 25d

RESUMEN DEL

TAMAÑO DEL FILTRO AUTOMÁTICO DE PRESIÓN

Resumen de la tasa de producción

ICPE

Proyecto Vera Gold

Criterios generales de diseño del filtro de presión:

Material:	Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 30 % de sólidos de alimentación)
Sólidos de alimentación del filtro:	30,7 % (nominal)
Paño:	8 - 10 cfm/ft2 Mono - Polipropileno multifilamento
pH:	10.5 Unidades
Temperatura de alimentación:	20C
Presión de alimentación:	551,7 kPa
Espesor de la torta:	20 mm (pastel completo)
Peso de la torta seca:	27,46 kg seco/m2 (@20 mm de espesor)
Densidad aparente seca:	1373,2 seco kg/m3
Humedad de la torta:	25,1 %
Densidad aparente húmeda:	1834,55 kg/m3 (@25,1 % de humedad)
Base de tamaño (1):	0,910 m3 /TM

Elementos del tiempo de ciclo del filtro de presión de placa empotrada automática:

Tiempo mínimo de formación de torta (2):	16.39 minutos
Tiempo teórico:	14.30 minutos
Tiempo de llenado inicial:	1,00 minutos
Apretón del diafragma:	1,10 minutos
Tiempo de soplado de aire:	5.00 minutos totales
Tiempo de secado/W =	0.182
Humedad resultante de la torta =	25,1 %
Tiempo Misceláneo (3):	6.00 minutos
Tiempo de ciclo mínimo (4):	27.39 minutos
Número de ciclos por día de funcionamiento de 20 horas:	43.81

Tasas de producción específicas:

Tasa de producción volumétrica(5)	48,12 (MTPD/m3 de capacidad de prensa)
Tasa de producción de base de área(5)	0.44 (MTPD/m2 de área de filtración)

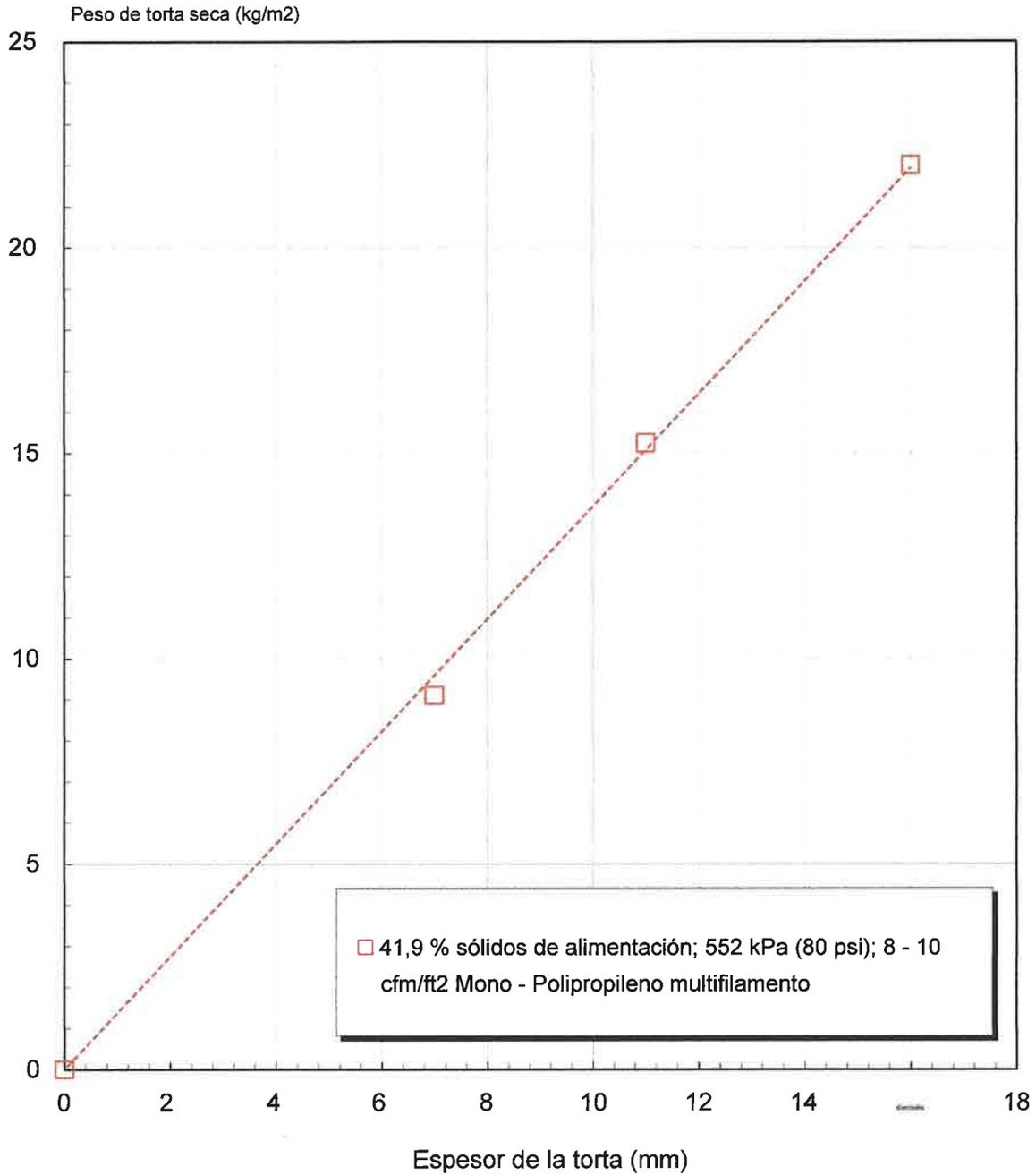
Notas:

- (1) Base de dimensionamiento en m3 de volumen del filtro de presión por MTPD de sólidos secos. Incluye un factor de escalado de 1,25.
- (2) El tiempo de formación que se muestra es para un espesor de torta de 10 mm (media) debido a la superficie de doble filtración.
- (3) Varios Tiempo de 6 minutos para la descarga de la torta y el tiempo de lavado de la tela.
- (4) El tiempo del ciclo variará con el bombeo variable y los tiempos misceláneos seleccionados. El tiempo de llenado mínimo para el ciclo de formulario es de 1,00 minutos. De manera similar, el tiempo de llenado mínimo para el ciclo de lavado es de 1,00 minutos y el tiempo de secado mínimo es de 1,00 minutos.
- (5) Tasas de producción basadas en que cada cámara tenga 3,80 m2 de área de filtración y 0,033 m3 de volumen de cámara con el espesor de torta especificado. Este volumen debe ser considerado el VOLUMEN DE TRABAJO de cada cámara para mantener los parámetros de operación establecidos. Los volúmenes y espesores de cámara reales ofrecidos por el fabricante deberán ser ligeramente mayores que los indicados para el funcionamiento de la membrana de la prensa. Los espesores de cámara típicos para este tipo de prensa son 25 mm, 40 mm, 50 mm y 80 mm.



FIGURA 26a: PESO DE LA TORTA vs. GROSOR DE LA TORTA  
Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold Tails y Concentrado

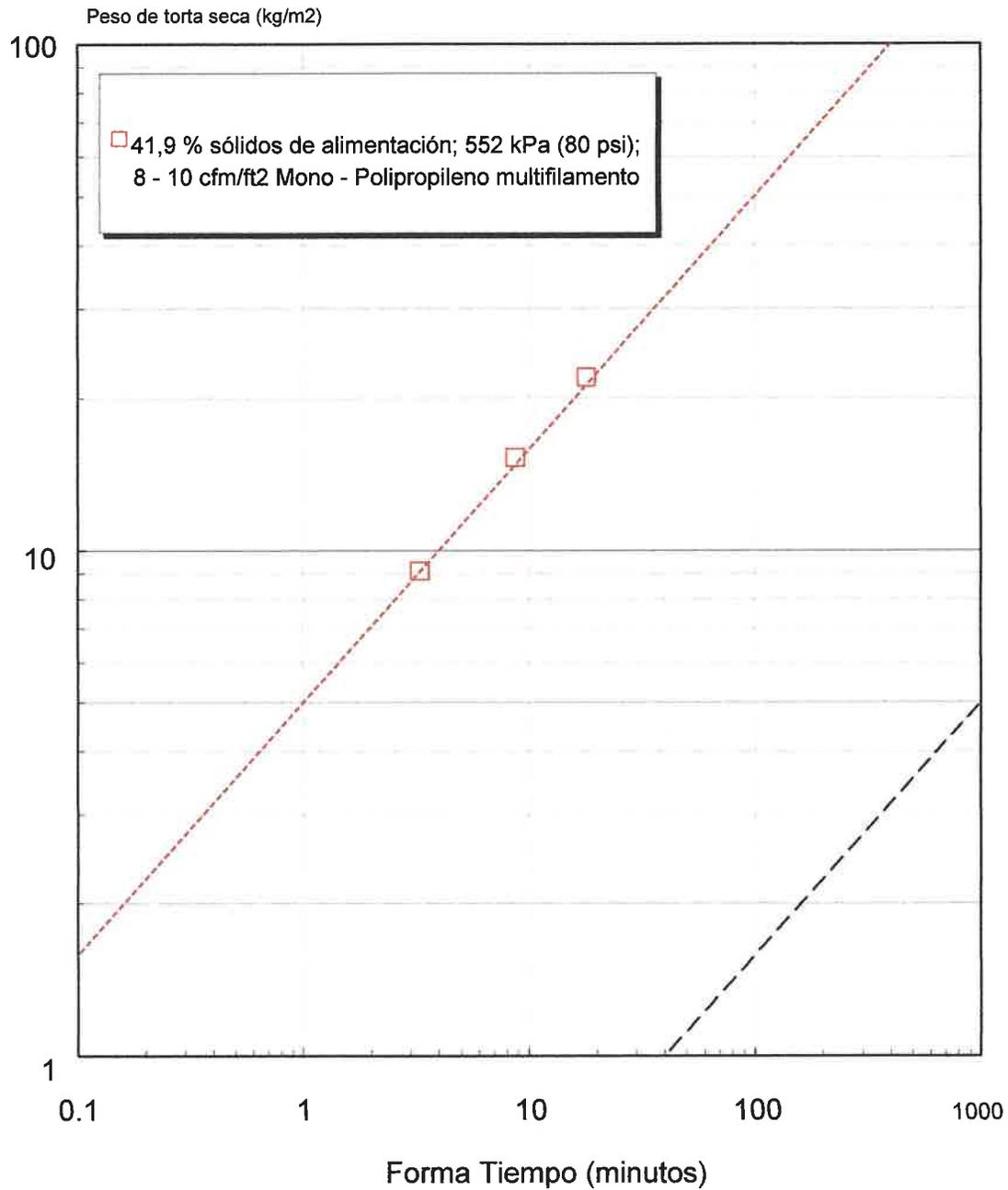


Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

unidades Consulte la Tabla 26 para ver parámetros adicionales

FIGURA 26b: PESO DE LA TORTA versus TIEMPO DE  
FORMA Filtración a presión  
ICPE  
Proyecto Vera Gold Tails y Concentrado



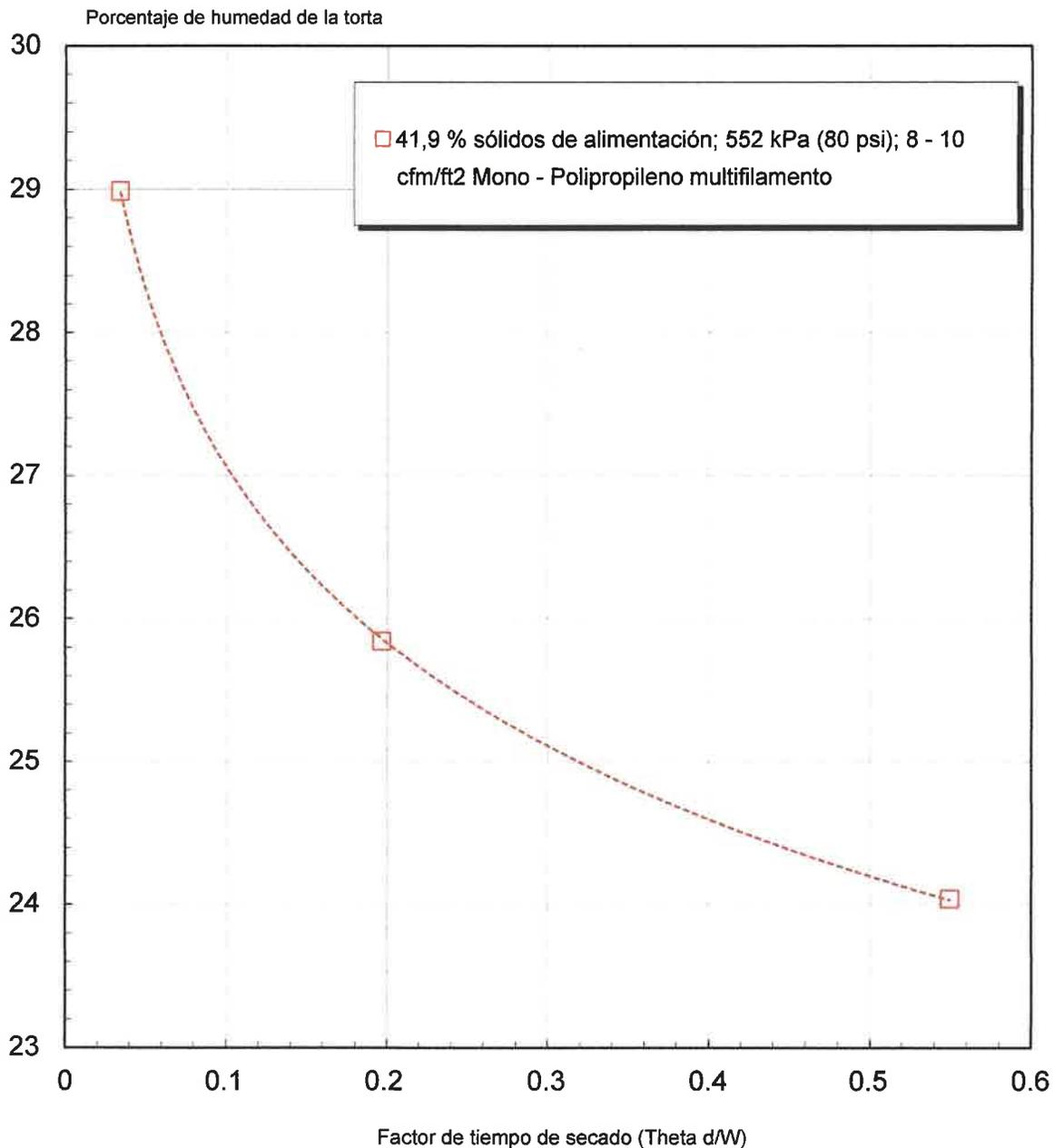
Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

unidades Consulte la Tabla 26 para ver parámetros adicionales

FIGURA 26c: HUMEDAD DE LA TORTA vs. FACTOR DE TIEMPO DE SECADO Filtración a presión ICPE

Proyecto Vera Gold Tails y Concentrado



Material: Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 40 % de sólidos de alimentación)

pH de la alimentación: 10,50

unidades Consulte la Tabla 26 para ver parámetros adicionales

CUADRO 26d

RESUMEN DEL TAMAÑO DEL FILTRO AUTOMÁTICO DE PRESIÓN

Resumen de la tasa de producción

ICPE

Proyecto Vera Gold Tails y Concentrado

Criterios generales de diseño del filtro de presión:

<b>Material:</b>	<b>Espesante concentrado U'Flow (pH 10,5, 40 % de sólidos de alimentación)</b>	
Sólidos de alimentación del filtro:	41,9 % (Nominal)	
Paño:	8 - 10 cfm/ft2 Mono - Polipropileno multifilamento	
pH:	10.5 Unidades	
Temperatura de alimentación:	20C	
Presión de alimentación:	551,7 kPa	
Espesor de la torta:	20 mm (pastel completo)	
Peso de la torta seca:	27,40 kg seco/m2 (@20 mm de espesor)	
Densidad aparente seca:	1370,1 seco kg/m3	
Humedad de la torta:	26,0 %	
Densidad aparente húmeda:	1851,32 kg/m3	(@26,0 % de humedad)
Base de tamaño (1):	0,912 m3 /TM	

Elementos del tiempo de ciclo del filtro de presión de placa empotrada automática:

<b>Tiempo mínimo de formación de torta (2):</b>		<b>8,65 minutos</b>
Tiempo teórico:	6,85 minutos	
Tiempo de llenado inicial:	1,00 minutos	
Apretón del diafragma:	1,00 minutos	
<b>Tiempo de soplado de aire:</b>		<b>5.00 minutos totales</b>
Tiempo de secado/W =	<u>0.182</u>	
Humedad resultante de la torta =	26,0 %	
<b>Tiempo Misceláneo (3):</b>		<b>6.00 minutos</b>
<b>Tiempo de ciclo mínimo (4):</b>		<b>19,65 minutos</b>
<b>Número de ciclos por día de funcionamiento de 20 horas:</b>		<b>61.06</b>

Tasas de producción específicas:

<b>Tasa de producción volumétrica(5)</b>	<b>66,93 (MTPD/m3 de capacidad de prensa)</b>
<b>Tasa de producción de base de área(5)</b>	<b>0,61 (MTPD/m2 de área de filtración)</b>

Notas:

- (1) Base de dimensionamiento en m3 de volumen del filtro de presión por MTPD de sólidos secos. Incluye un factor de escalado de 1,25.
- (2) El tiempo de formación que se muestra es para un espesor de torta de 10 mm (media) debido a la superficie de doble filtración.
- (3) Varios Tiempo de 6 minutos para la descarga de la torta y el tiempo de lavado de la tela.
- (4) El tiempo del ciclo variará con el bombeo variable y los tiempos misceláneos seleccionados. El tiempo de llenado mínimo para el ciclo de formulario es de 1,00 minutos. De manera similar, el tiempo de llenado mínimo para el ciclo de lavado es de 1,00 minutos y el tiempo de secado mínimo es de 1,00 minutos.
- (5) Tasas de producción basadas en que cada cámara tenga 3,80 m2 de área de filtración y 0,033 m3 de volumen de cámara con el espesor de torta especificado. Este volumen debe ser considerado el VOLUMEN DE TRABAJO de cada cámara para mantener los parámetros de operación establecidos. Los volúmenes y espesores de cámara reales ofrecidos por el fabricante deberán ser ligeramente mayores que los indicados para el funcionamiento de la membrana de la prensa.  
Los espesores

Panamá, 5 de octubre de 2022  
Ciudad de Panamá, República de Panamá

Ministerio de Ambiente  
Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

**Nota DEIA-DEEIA-AC-0132-2609-2022**  
**Modificación del EIA Categoría II, “Desarrollo Cañazas – Transporte Y Beneficio”**  
**Representante Legal: Veragold Corporation**

**Traducción de inglés a español de:**

- **Reporte de Reología de Pocock Industrial Inc, adjunto.**



**POCOCK INDUSTRIAL**

---

Por esta vía, yo,  
cédula 8-824-1397,  
traducción de los

anteriormente son su verdadera y correcta traducción al español, al máximo alcance de mi  
habilidades y conocimientos.

**Francisco Bonilla**  
**Traductor Publico Autorizado**  
**No. 7472 de 23 diciembre de 2019**  
**República de Panamá**

[www.pocockindustrial.com](http://www.pocockindustrial.com)

Francisco Bonilla, con  
certifico que la  
puntos mencionados

### Introducción

Laboratorios McClelland de Reno, Nevada (E.E.U.U.) nuestro consultor metalúrgico, e ICPE de Salt Lake City, Utah (E.E.U.U.), nuestra empresa de ingeniería, encargaron el trabajo de pasta en Pocock Industrial. Este trabajo se completó para Veragold Corporation y se utilizará en el diseño.

Nuestro consultor proporcionó el muestreo directamente a Pocock Industrial, de modo que la cadena de mando nunca pasó por Veragold Corporation, lo que garantiza que los resultados fueran precisos.

Nuestro director de Minería es el Ingeniero Donald Foot, quien obtuvo los resultados satisfactorios de Pocock.

El Sr. Foot tiene un título de Bachiller en Ingeniería Metalúrgica y una Maestría en Administración de Ingeniería de la Universidad de Utah. Fue designado como Fideicomisario por el Gobernador de la Administración de Tierras Fiduciarias Institucionales y Escolares del Estado de Utah y también se desempeña como presidente del Comité Asesor del Departamento de Metalurgia de la Universidad de Utah y en la Junta Directiva del Crimson Club de la Universidad de Utah.

El Sr. Foot fue consultor senior de McClelland Laboratories; presidente de Amnor Energy; presidente y director ejecutivo de Palladon Ventures y Palladon Iron Corporation, una corporación minera canadiense que cotiza en bolsa; presidente de KnowledgeScape Systems y director mundial de minerales para EIMCO/Baker Process; presidente y director de operaciones de Pyramid Resources; Gerente de la División de Productos de Control International; y supervisor de investigación y metalúrgico de procesamiento de minerales para la Oficina de Minas de EE. UU.

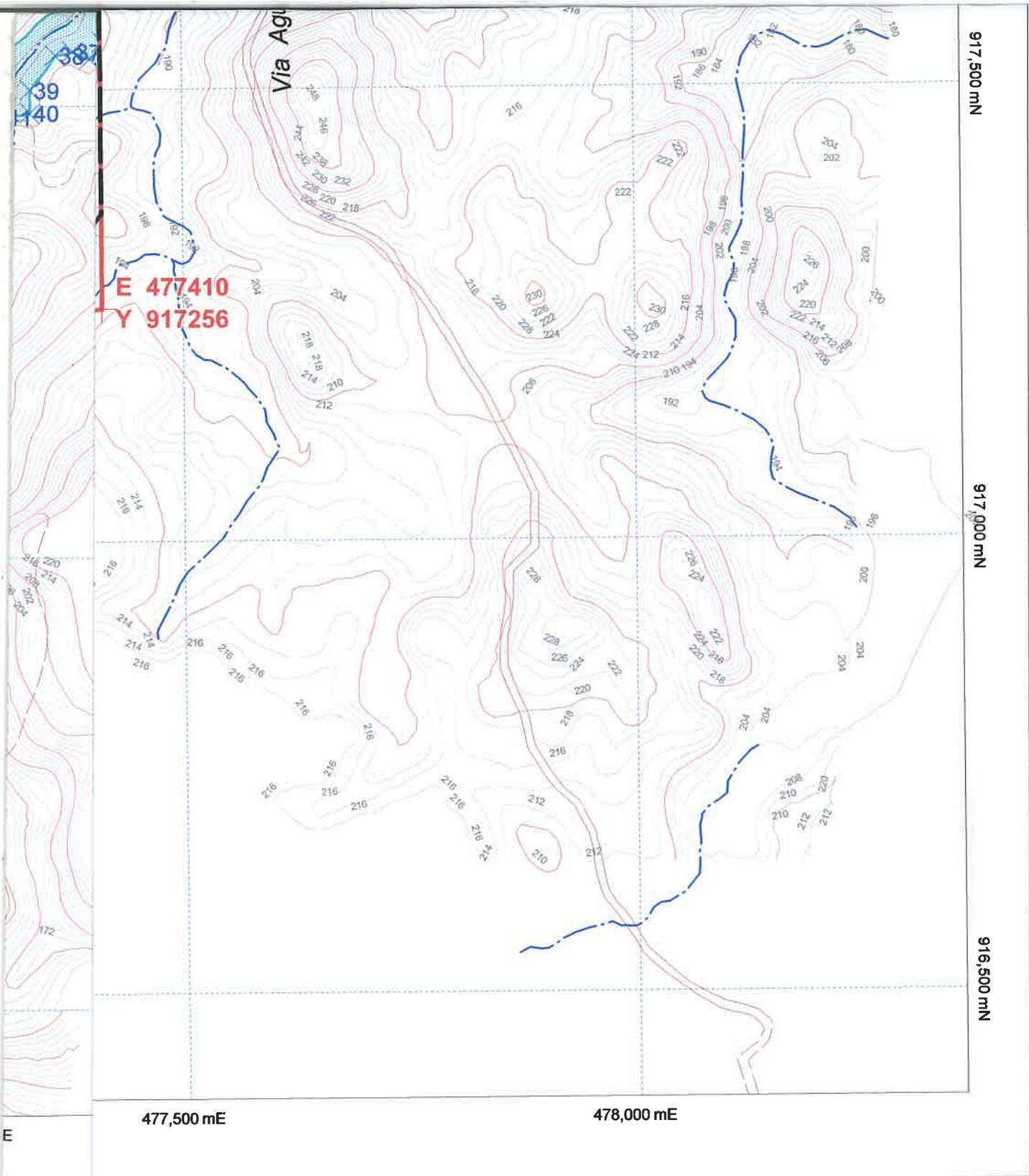
En sus más de 40 años en la industria de procesamiento de minerales, es autor de más de 100 publicaciones/presentaciones técnicas y posee 9 patentes en investigación de procesamiento de minerales, diseño de equipos y sistemas de control expertos. Ha estado involucrado en la instalación y puesta en marcha de sistemas de control de minerales. plantas de procesamiento en todo el mundo y es responsable de todas las operaciones de Veragold.

## **ANEXO 8**

**COORDENAS DE UBICACIÓN  
TAJOS ALTO DE LA MINA,  
SANTA ROSA, ESTANQUES  
CERCANOS, ALINEAMIENTO DE  
SISTEMA DE ACEQUÍAS Y  
AUTORIZACIÓN DE DUEÑOS  
PARA SU USO.**

## **ANEXO 8a**

Coordenadas de ubicación Tajos  
Alto de la Mina, Santa Rosa,  
Cuerpos artificiales de aguas,  
alineamiento del sistema de  
acequias y tanques de  
Almacenamiento de agua de  
proceso



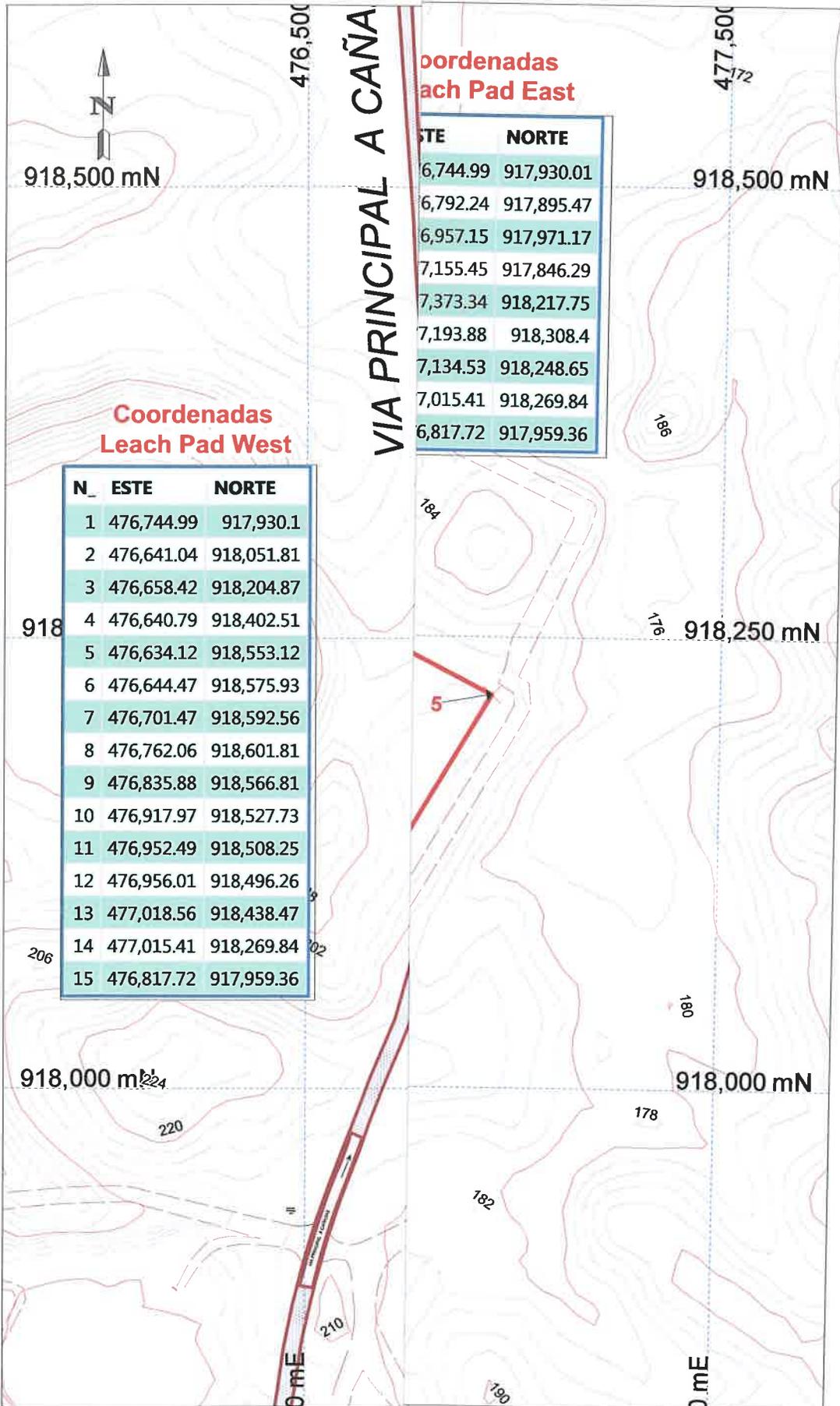
<b>TE:</b>	<b>ALE:</b>	<b>DATE:</b>		<b>LEGEND</b>
	<b>1:6,000</b>	<b>06 OCTUBRE 2022</b>		
	<b>DJ. N°</b>	<b>PLAN N°</b>	<b>REV. N°</b>	
			<b>1</b>	<b>NIVEL DE AGUA</b>  <b>CURVAS DE NIVEL</b>  <b>VIAS DE ACCESO</b> 

## ANEXO 14

**ANEXO 14.2b**

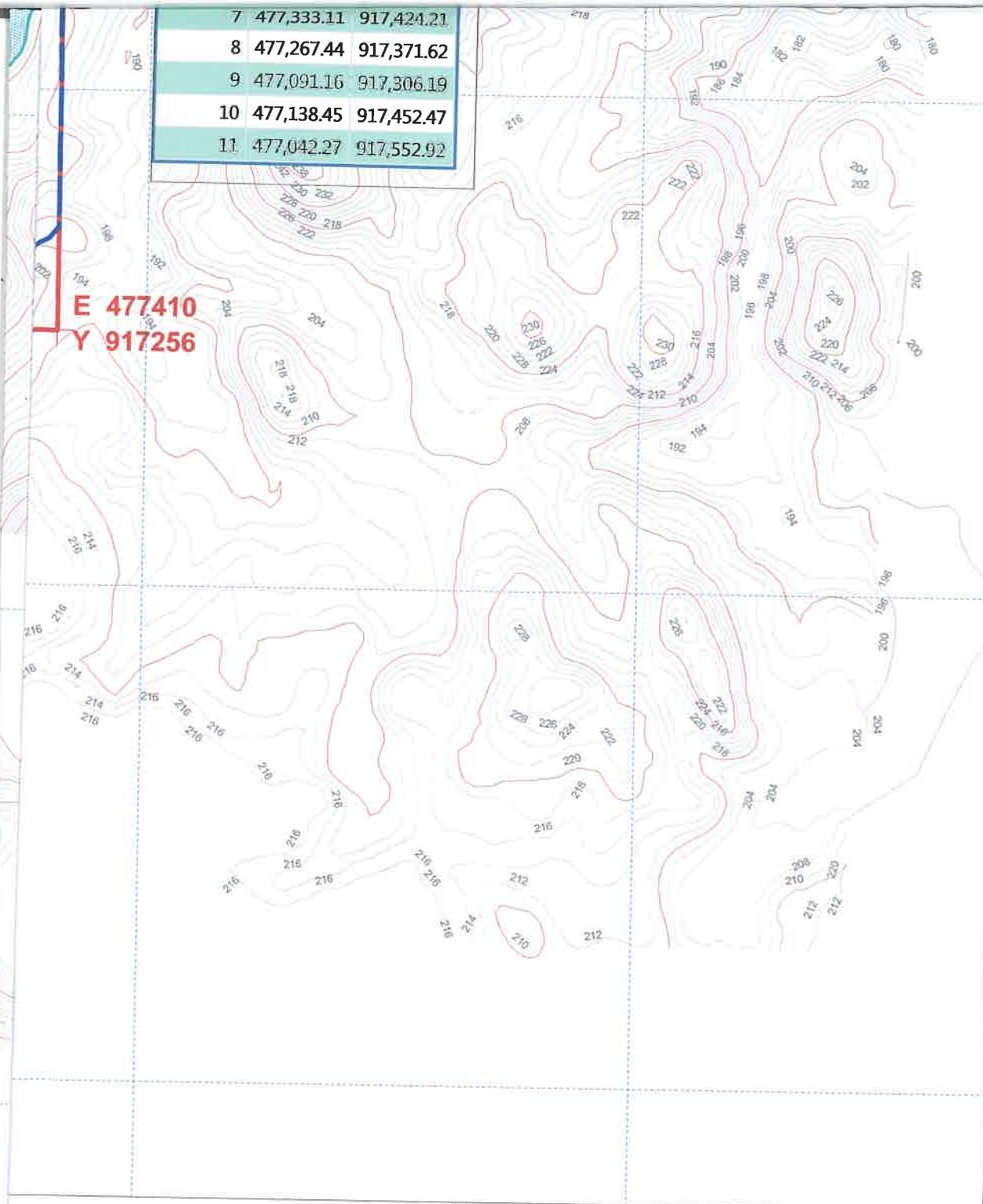
**COORDENADAS WGS84  
UBICACIÓN DE LA CANCHA  
ESTE, OESTE Y DE LA PLANTA  
DE MANEJO DE PASTA**

# Figura 14.2.b Coordenejo de pasta



7	477,333.11	917,424.21
8	477,267.44	917,371.62
9	477,091.16	917,306.19
10	477,138.45	917,452.47
11	477,042.27	917,552.92

**E 477410**  
**Y 917256**



477,500 mE

478,000 mE

917,500 mN

917,000 mN

916,500 mN

ESCALE:

1:6,000

DATE:

02 OCTUBRE 2022

LEGEND

NIVEL DE AGUA



DRENAJES



CURVAS DE NIVEL



VIAS DE ACCESO



ROJ. N°

PLAN N°

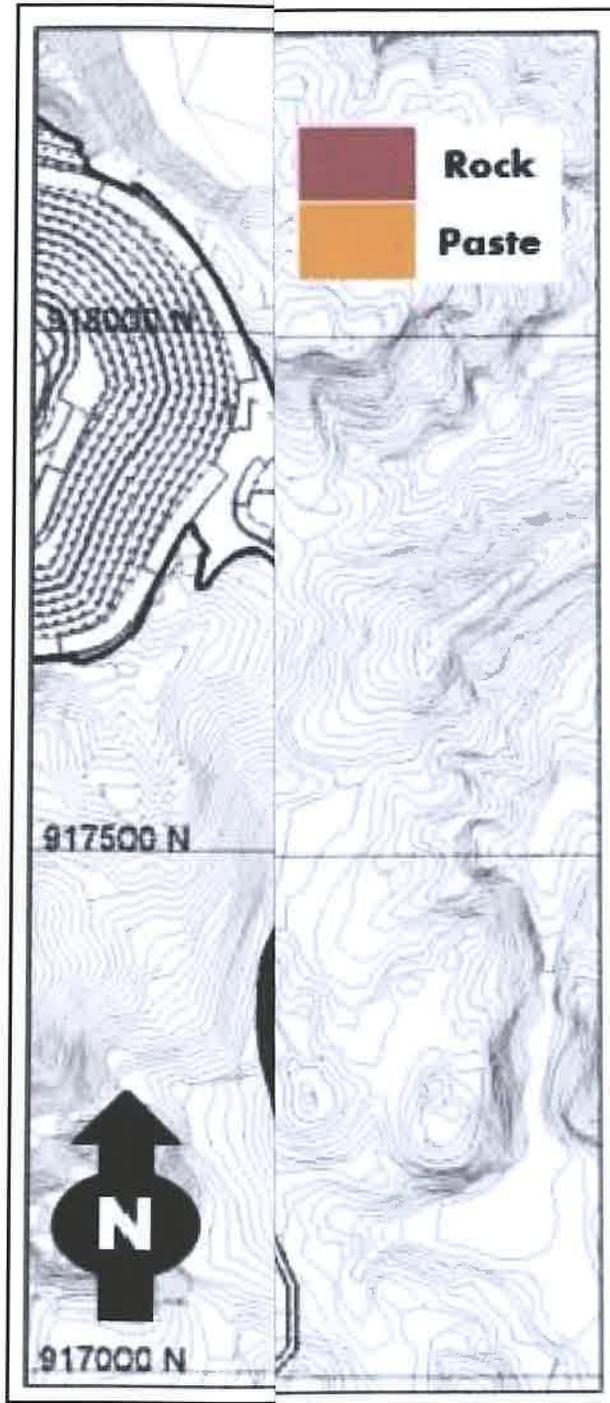
REV. N°

1

## ANEXO 14.2.d

# Diseño de la instalación de la gestión de pasta

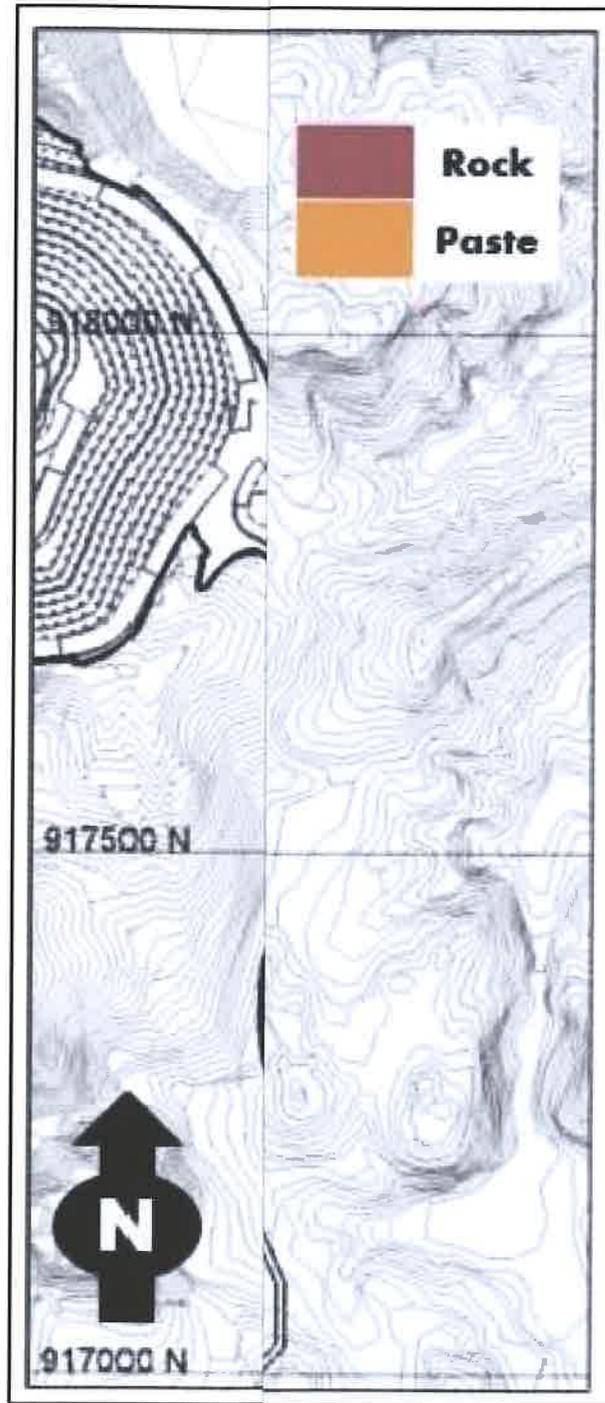
Figura 6 D



Fuente: Vera

265

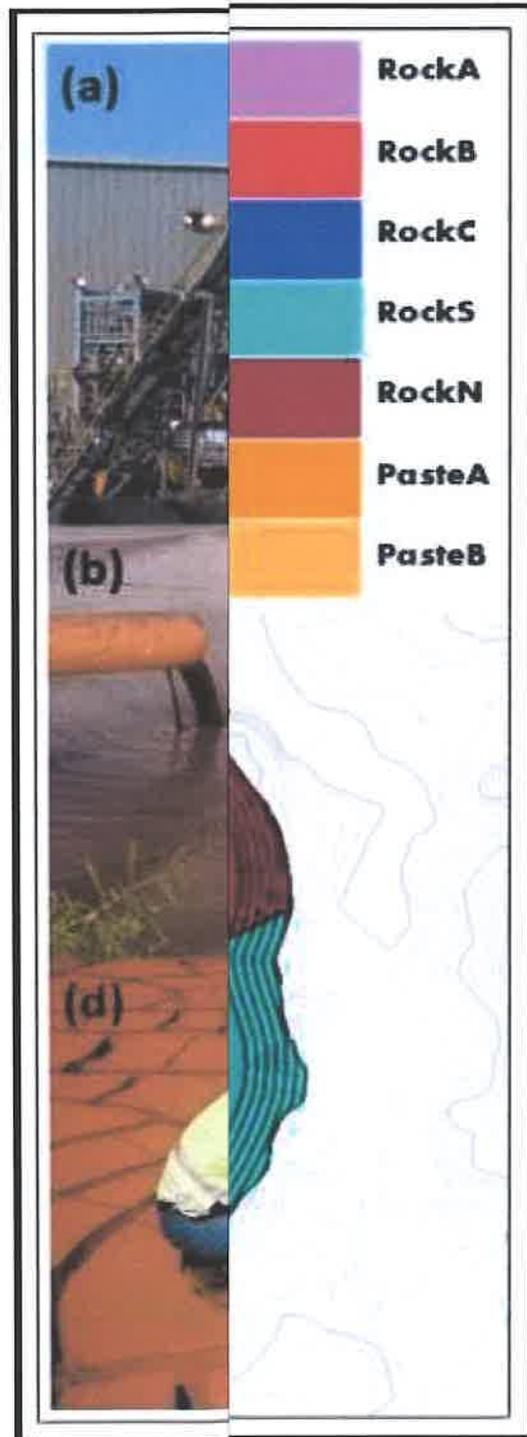
Figura 6 D



Fuente: Ver

265

Figura 6.1 S



Fuente:

266

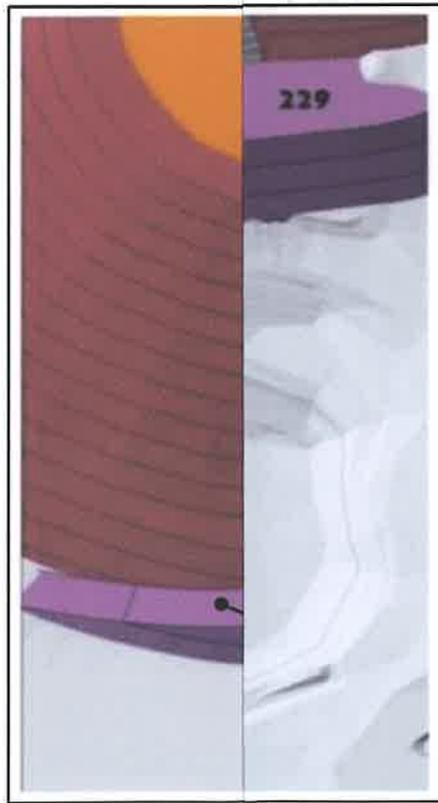
**Figura 6.2: hco**

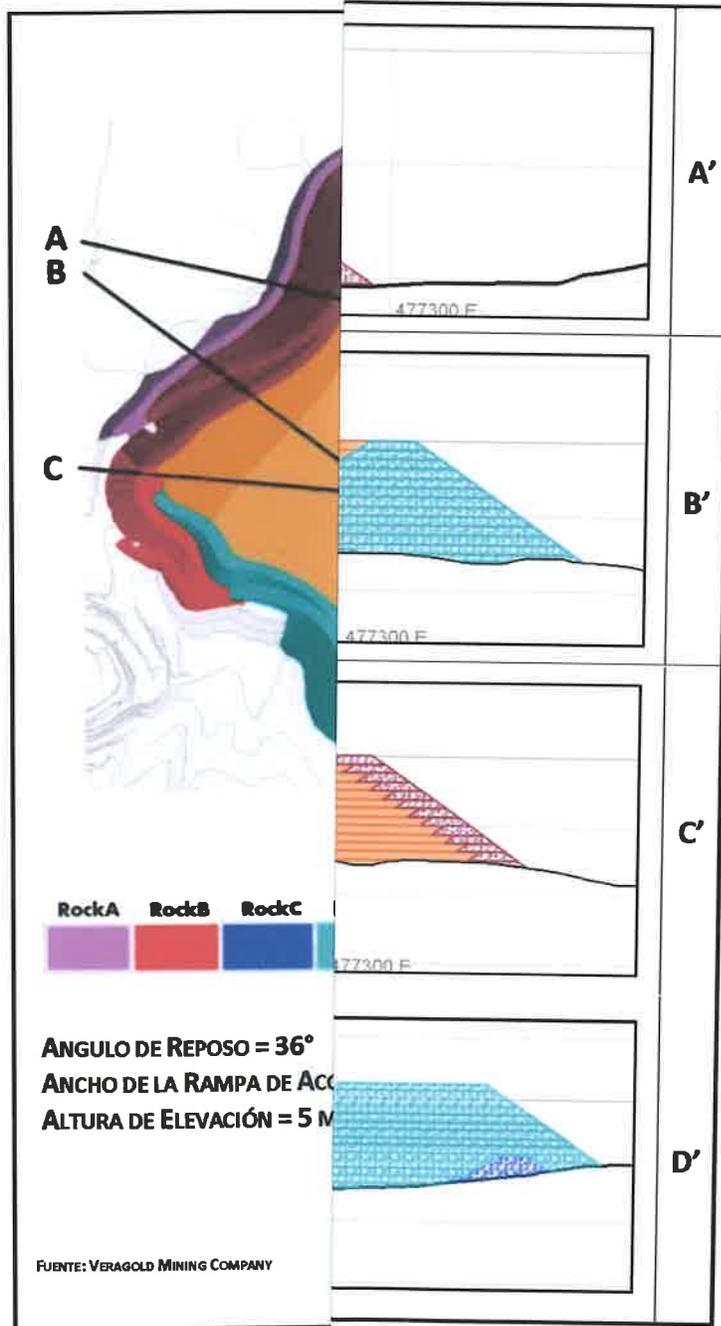
**UBICACIÓN DE CAMIN**

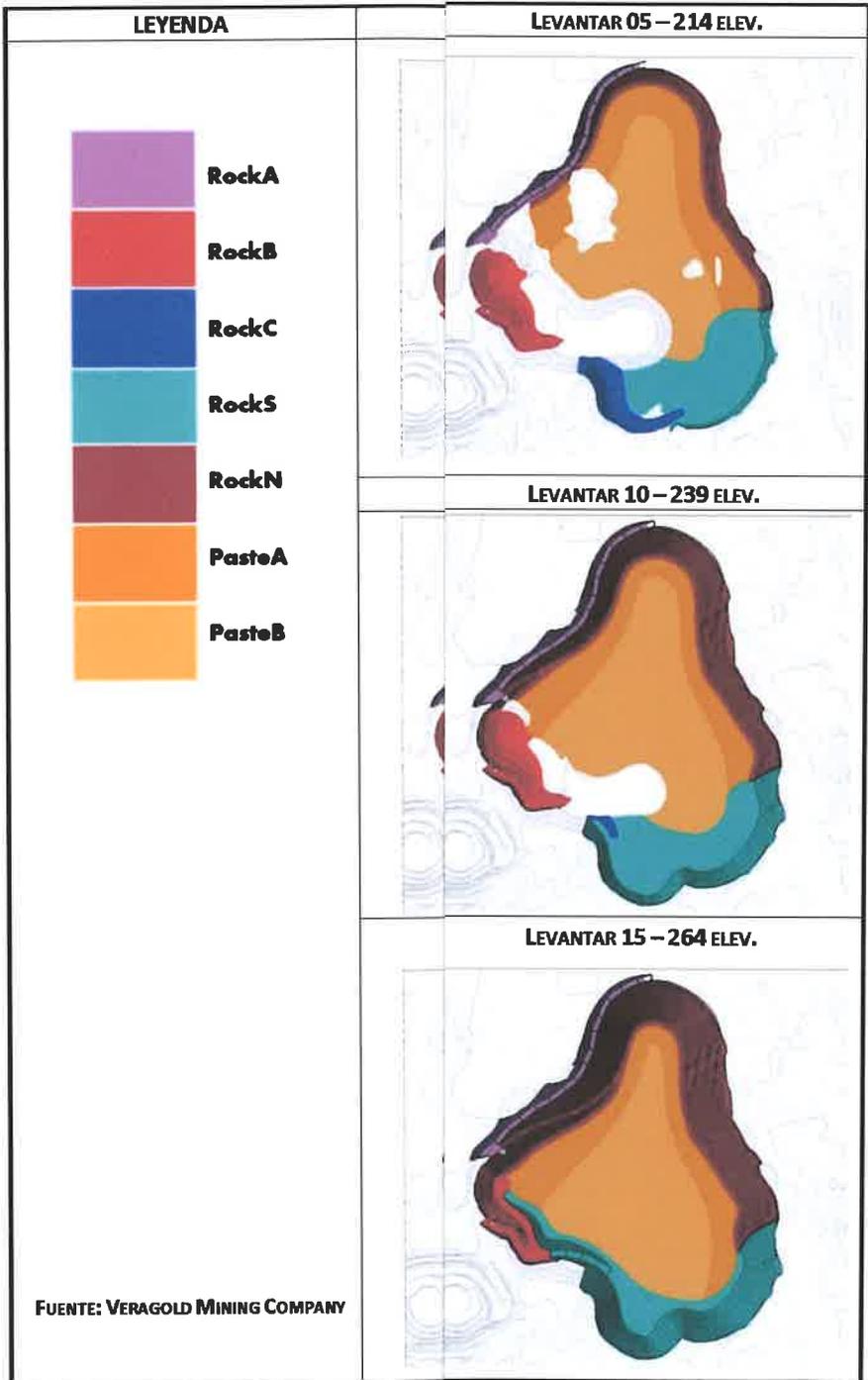
PUNTO	ESTI
1	477063.
199	476990.
204	476952.
209	476924.
214	476865.
219	476790.
224	476720.
229	476659.

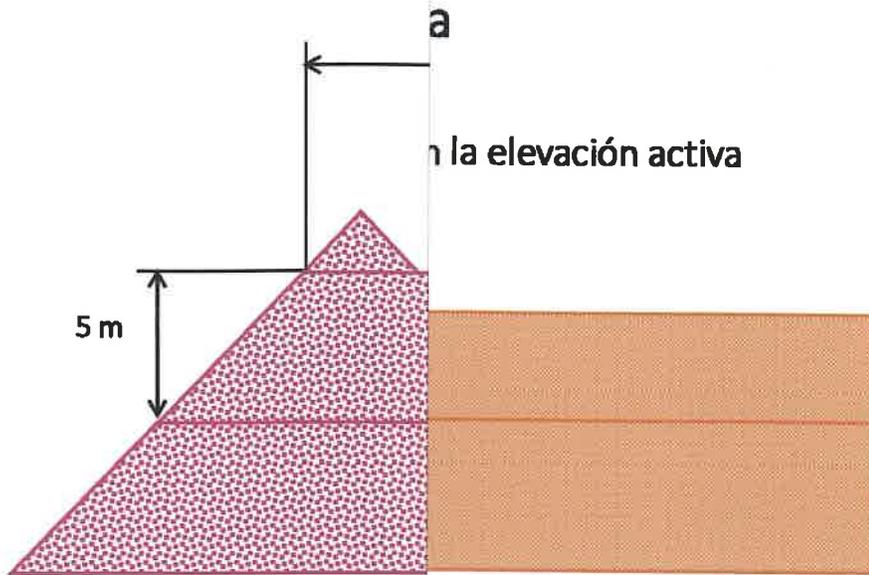
= 36°

LEVAN

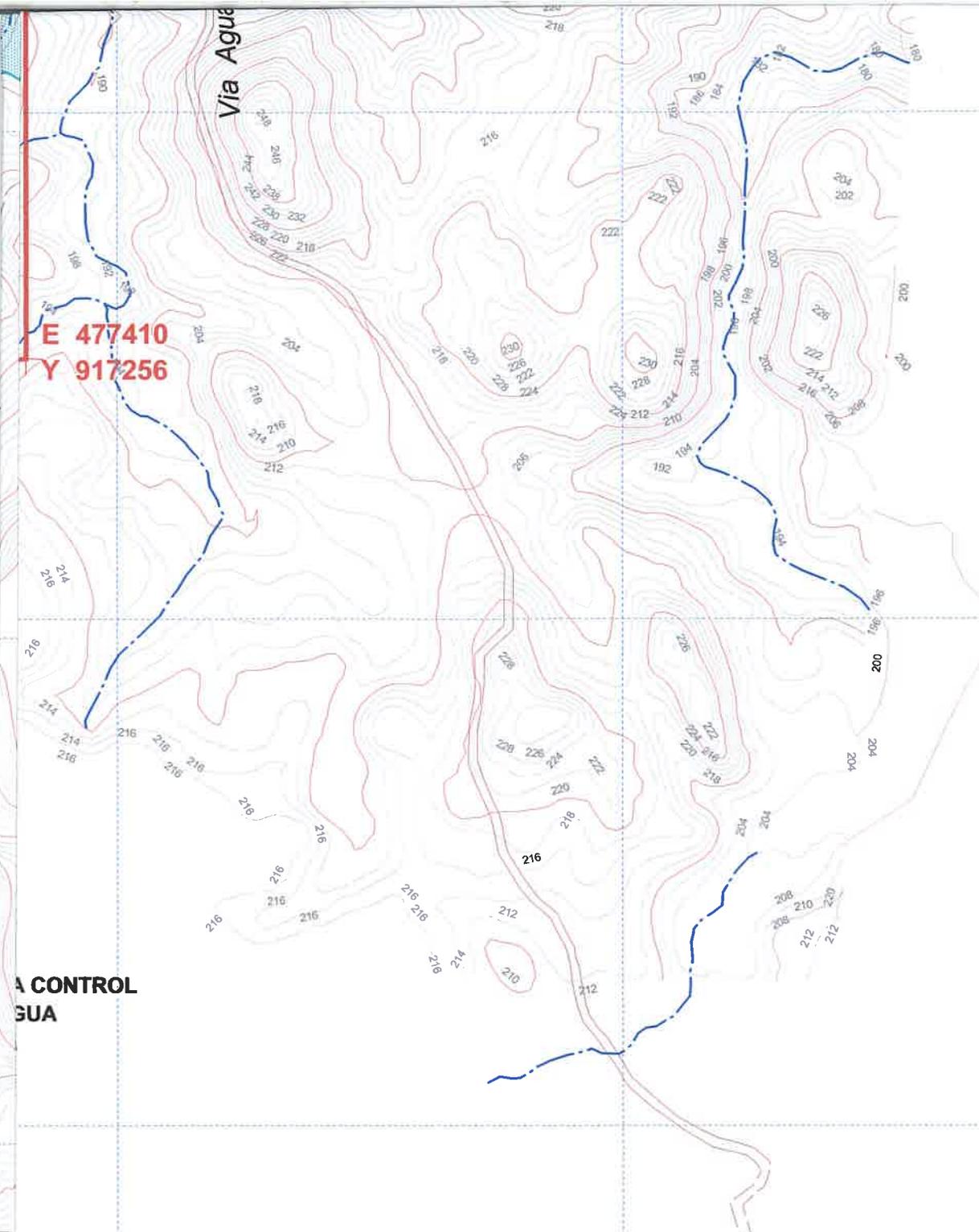








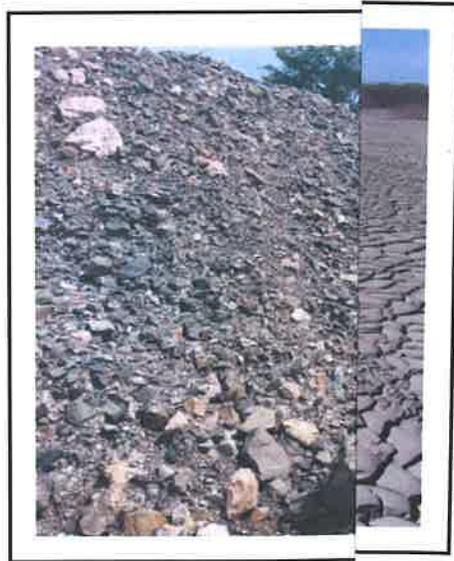
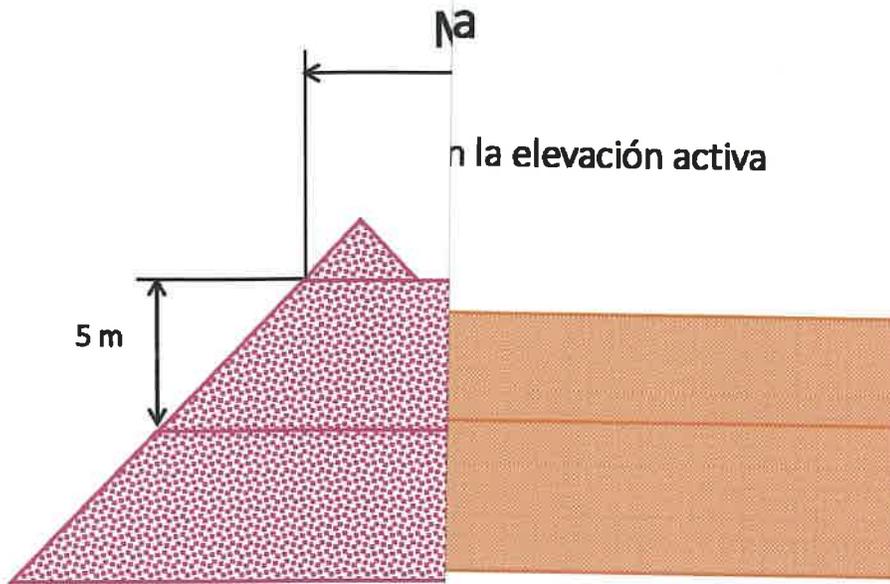
ANEXO 14.2g  
COORDENADAS UTM WGS84  
PIEZÓMETRO



<b>LE:</b> 1:6,000		<b>DATE:</b> 2022 AGOST 10		<b>LEGEND</b>  NIVEL DE AGUA   VIAS DE ACCESO 
<b>J. N°</b>	<b>PLAN N°</b>	<b>REV. N°</b> 1		

## ANEXO 14.2h

# ROCA NO MINERALIZADA PARA SISTEMA DE PASTA



**ANEXO 14.2.i**  
**DISEÑO Y SECCIÓN TRANSVERSAL DEL**  
**SISTEMA DE MANEJO DE PASTA**

**Figura 6.2: Instalación banco**

UBICACIÓN DE CAMINOS EN AREA DE F

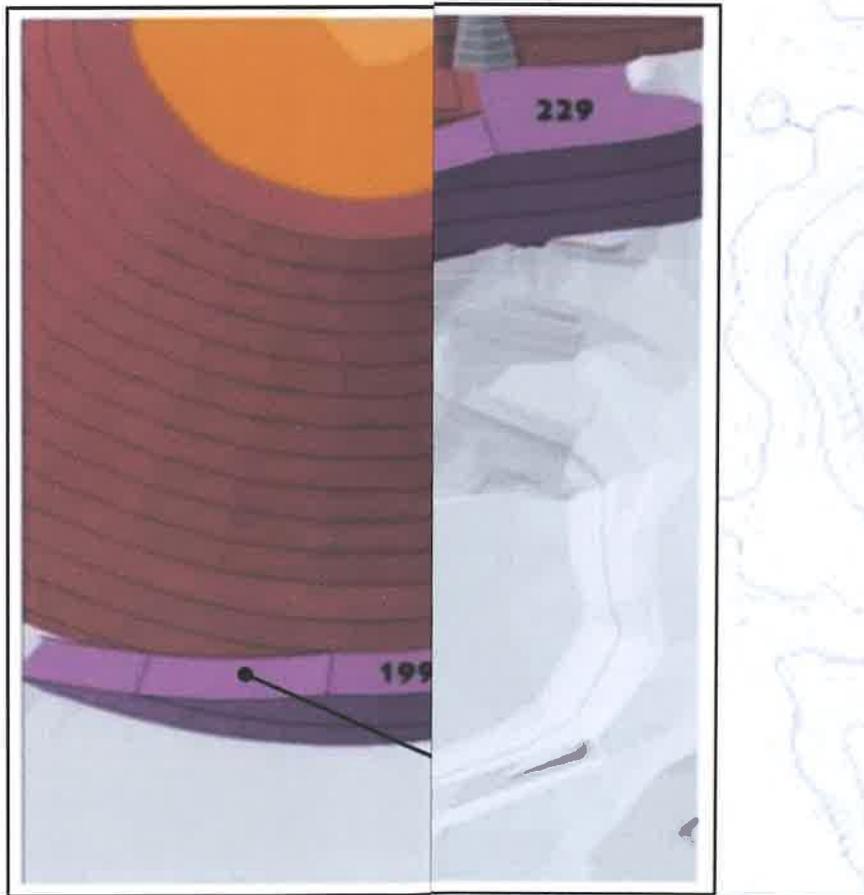
PUNTO	ESTE	NORTE
1	477063.555	918115.
199	476990.906	918072.
204	476952.597	917995.
209	476924.462	917909.
214	476865.671	917843.
219	476790.596	917798.
224	476720.040	917746.
229	476659.797	917688.

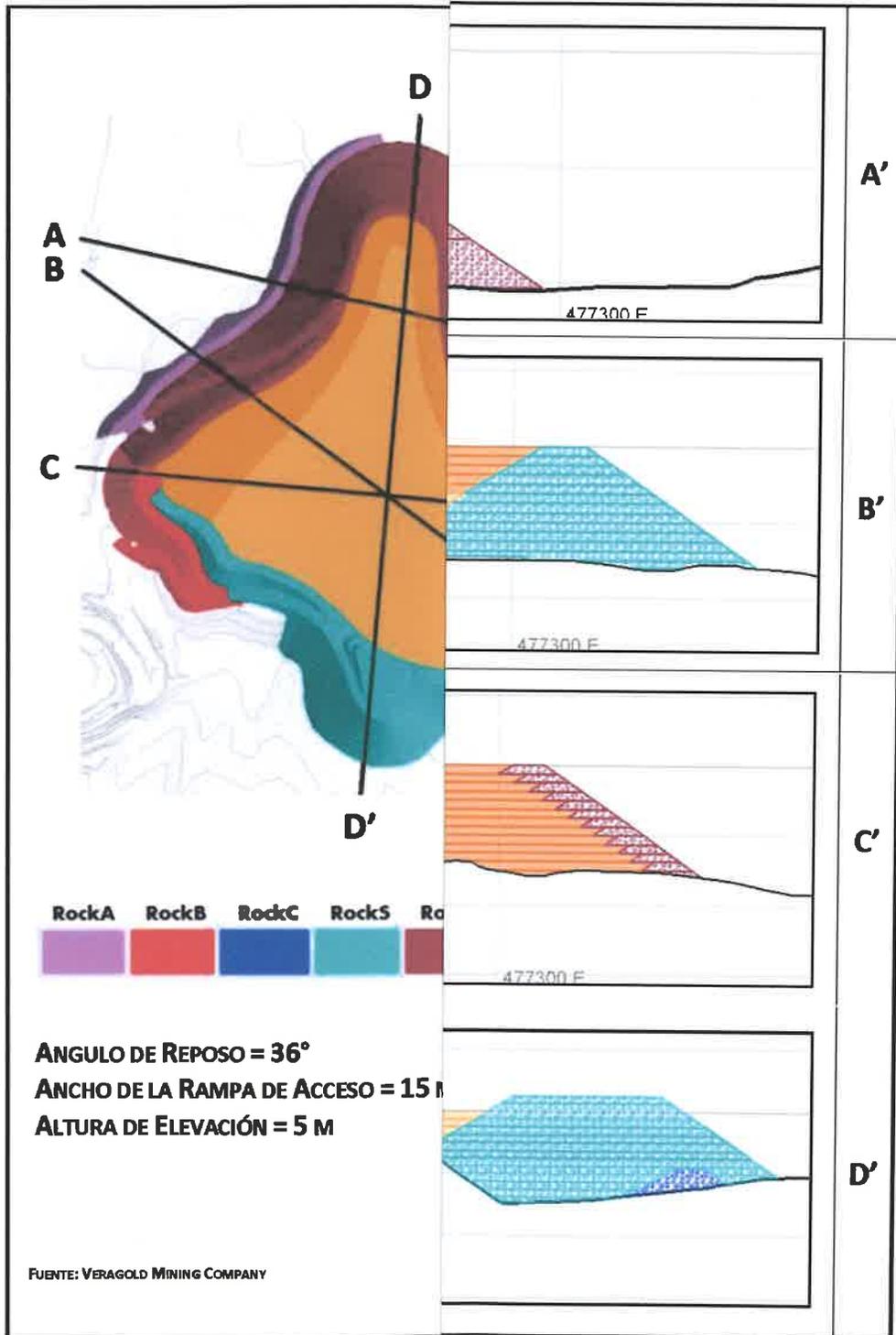
$\alpha = 36^\circ$

LEV

LEVANTAR 22

LEVANTAR 229 ●





**ANEXO 14.3.b**  
**INSTALACION INICIAL DE MANEJO DE**  
**PASTA Y MATERIAL PARA**  
**CONSTRUCCION DE BANCOS**

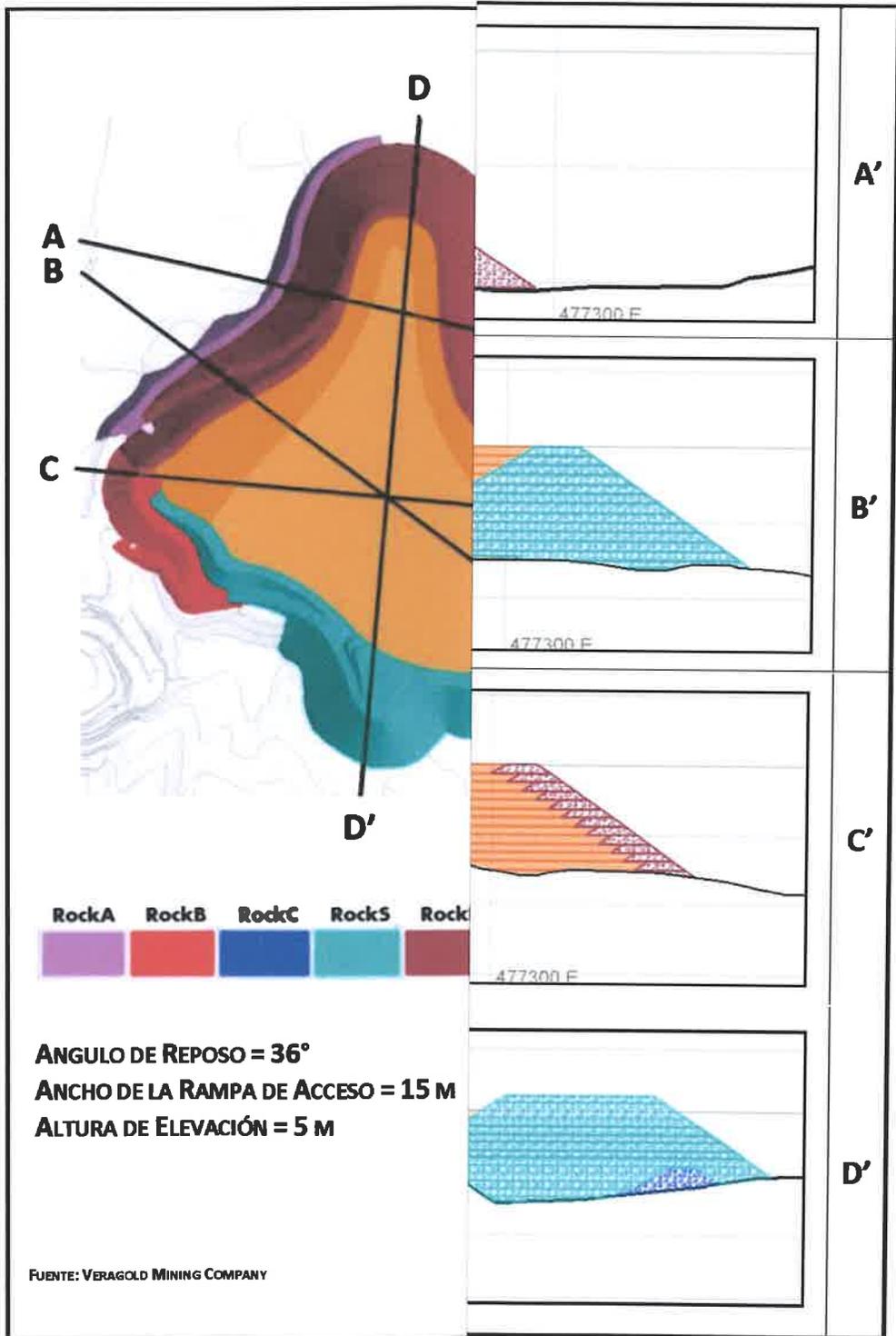
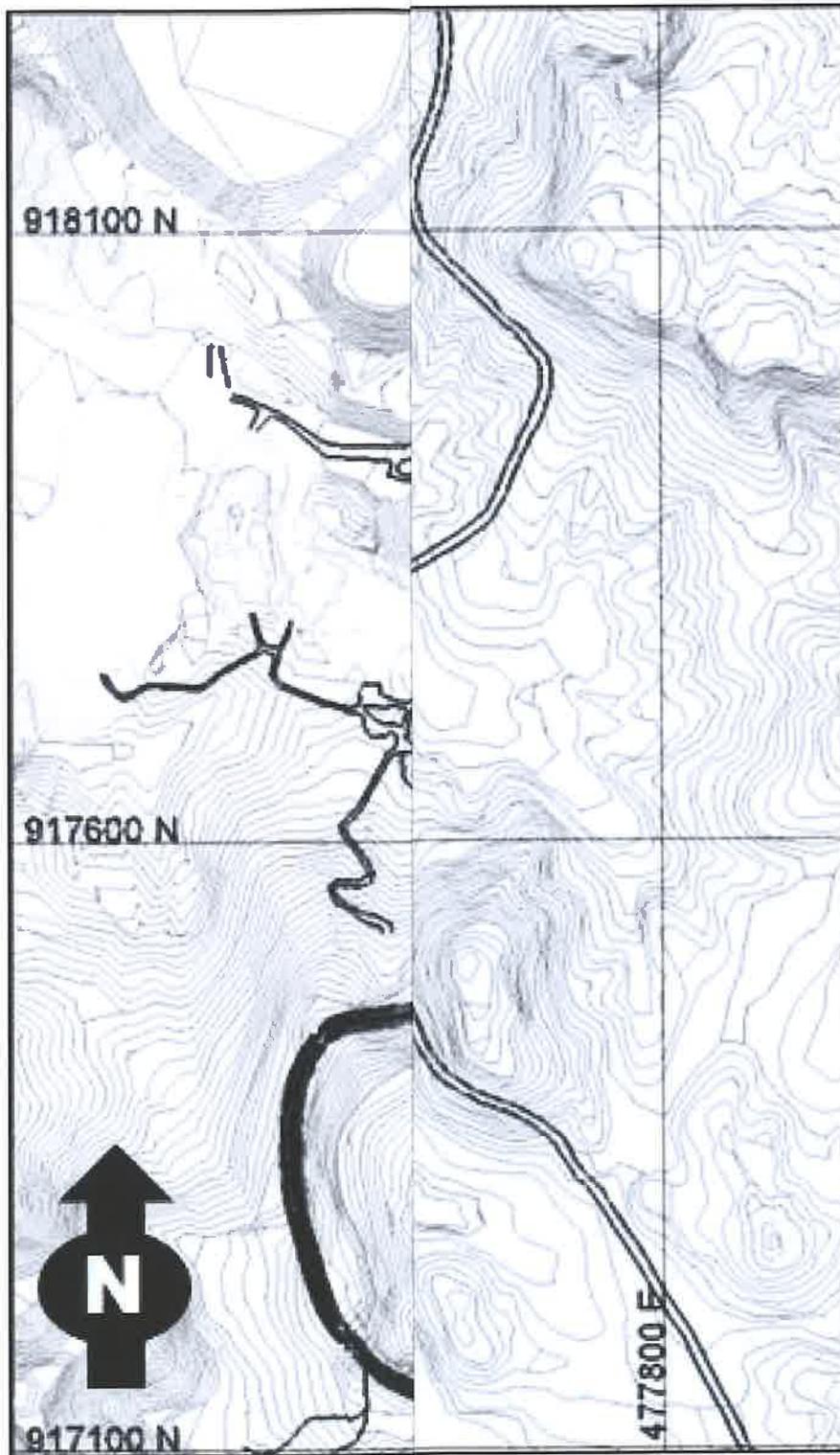
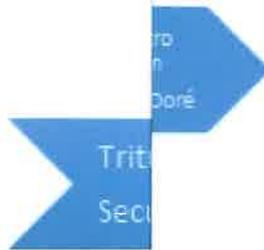


Figura 14.3.b Depos

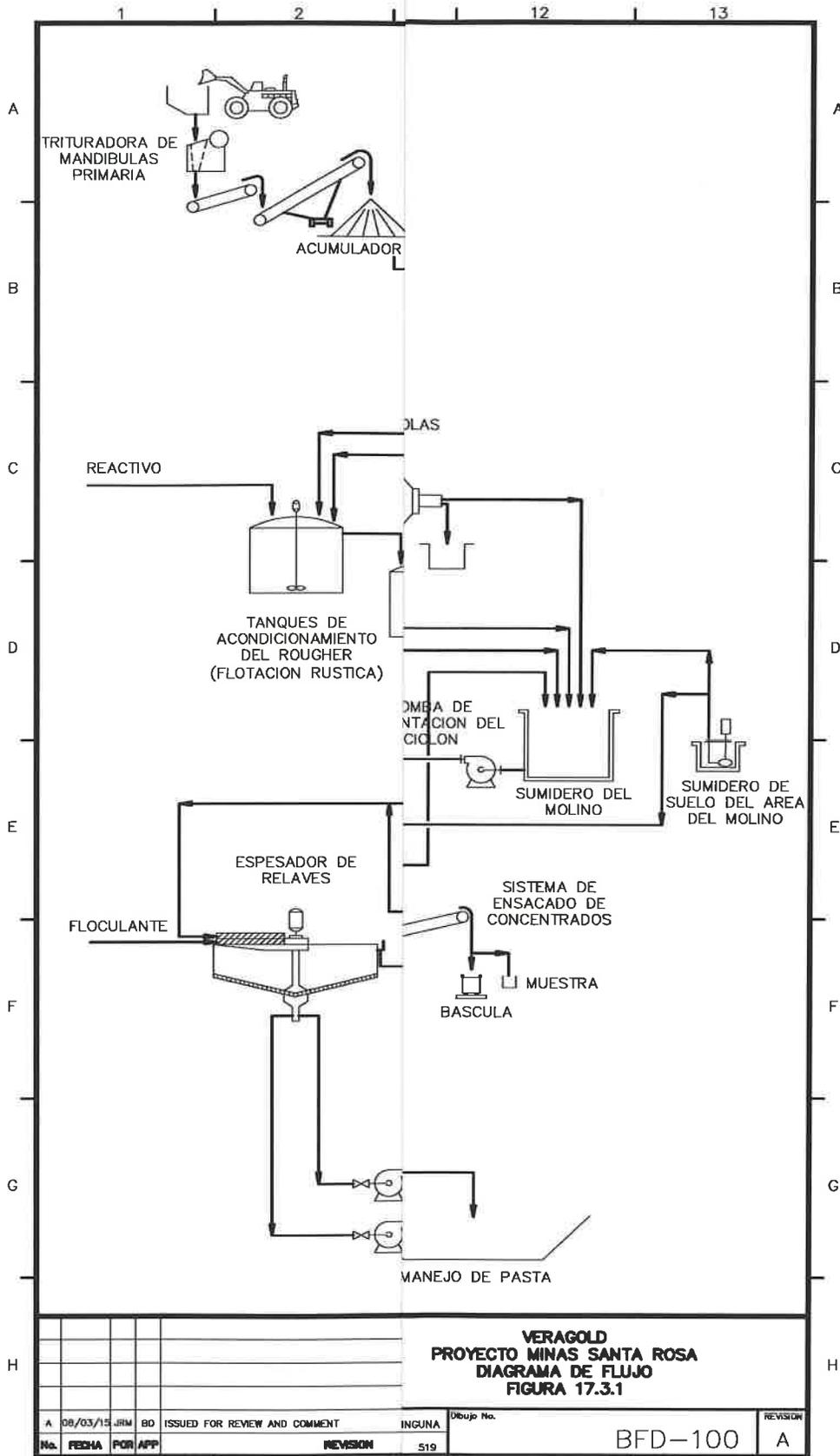


**ANEXO 14.5.a**  
**DIAGRAMA DE FLUJO PÁG. 8 Y 18**

## Anexo 14.5.a



# Anexo 14.5.a Dia



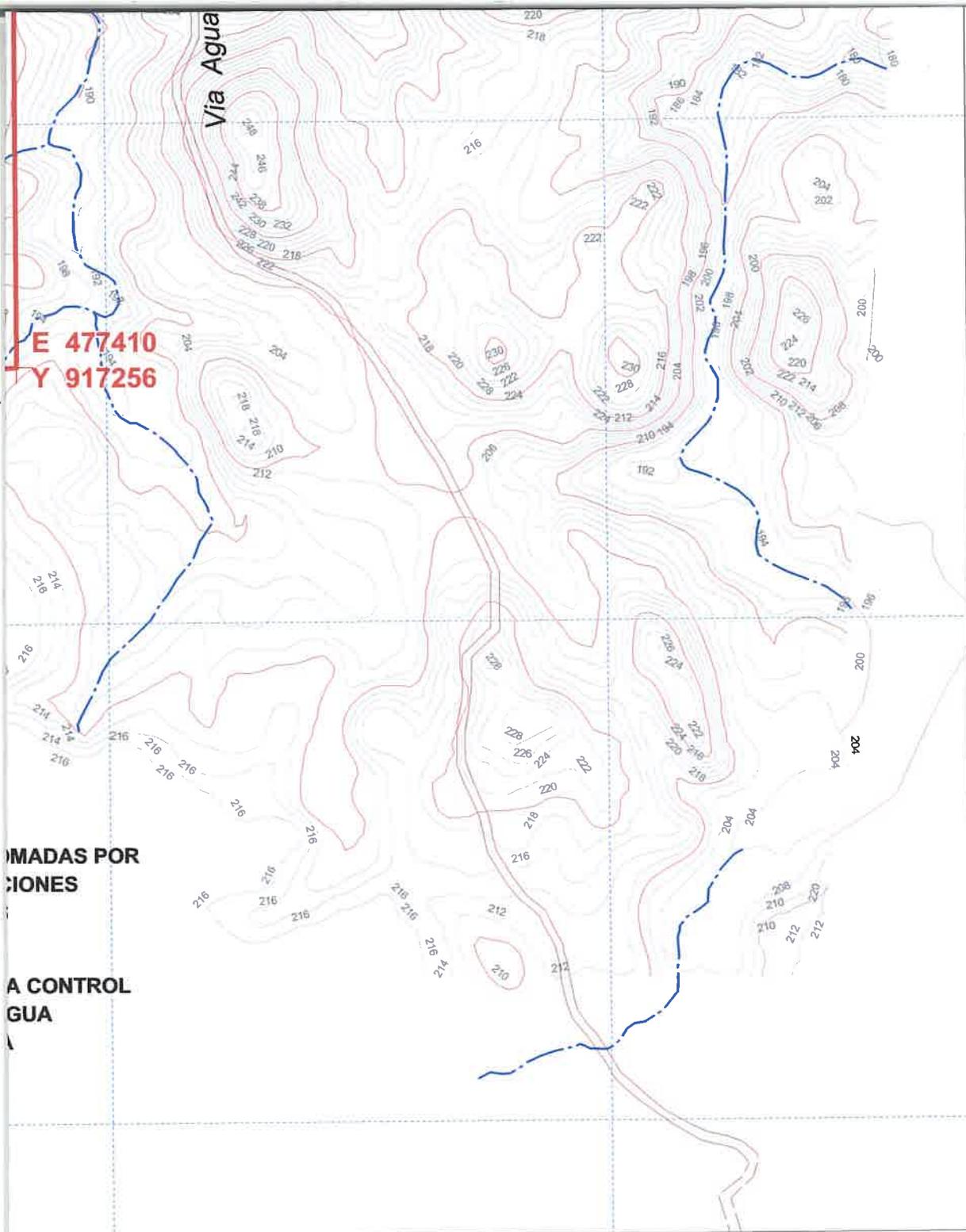
VERAGOLD  
 PROYECTO MINAS SANTA ROSA  
 DIAGRAMA DE FLUJO  
 FIGURA 17.3.1

No.	FECHA	POR	APP	REVISION	519	Dibuj. No.	BFD-100	REVISION	A
A	08/03/15	JRM	BD	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENT		INGUNA			

E:\ServerHD\BASE DE DATOS MAPINFO\Proy

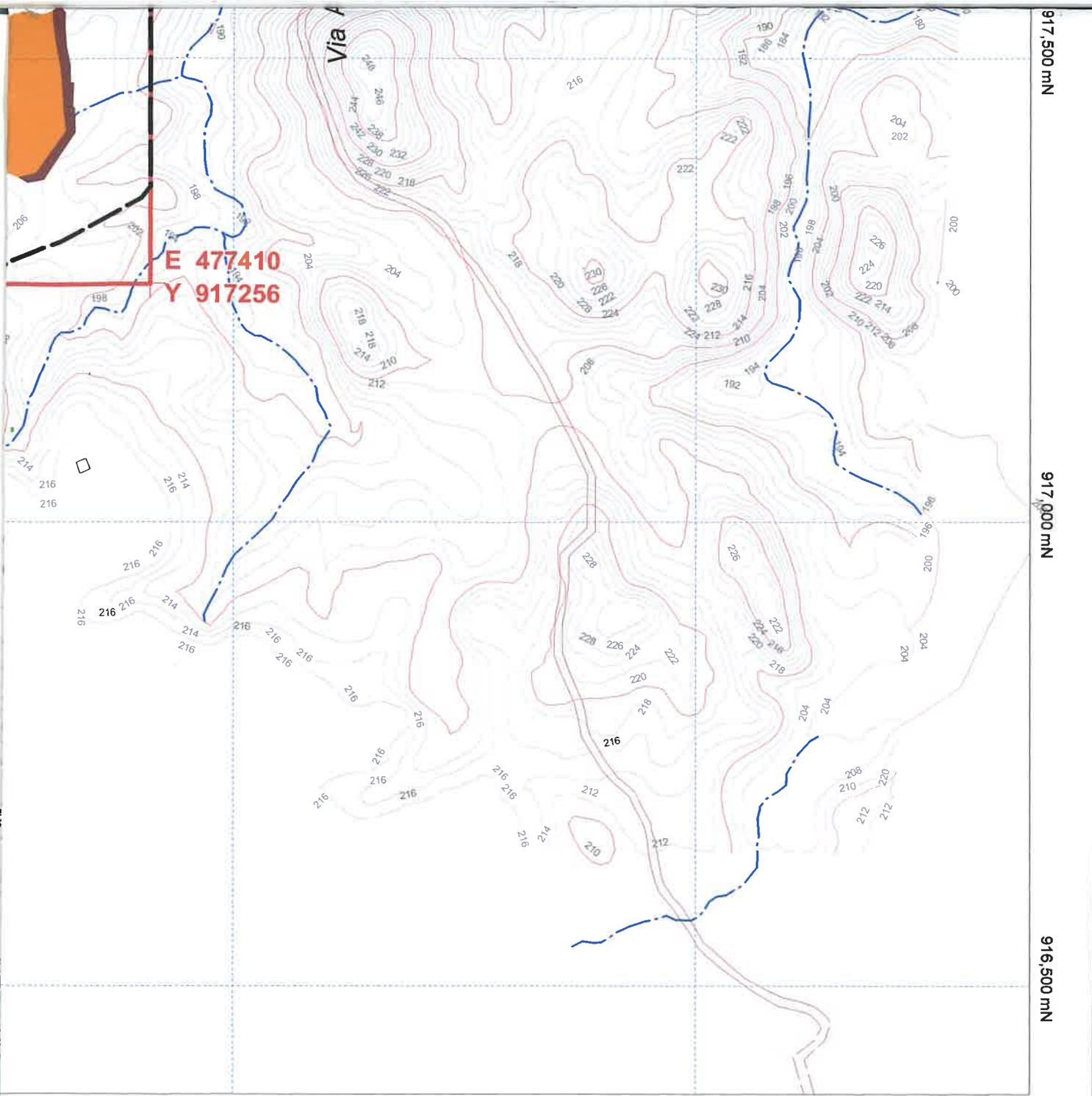
**ANEXO 14.6.b**

**PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD  
DE AGUA SUPERFICIAL/SUBTERRÁNEA**



<b>SCALE:</b> 1:6,000		<b>DATE:</b> 2022 AGOST 10		<b>LEGEND</b> NIVEL DE AGUA  VIAS DE ACCESO 
<b>J. N°</b>	<b>PLAN N°</b>	<b>REV. N°</b> 1		

**ANEXO 14.7.a**  
**COORDENADAS DE UBICACIÓN DE**  
**RESERVORIOS, CAPACIDAD**  
**APROXIMADA**



477,500 mE

478,000 mE

917,500 mN

917,000 mN

916,500 mN

<b>SCALE:</b> 1:6,000		<b>DATE:</b> 06 OCTUBRE 2022	
<b>PROJ. N°</b>	<b>PLAN N°</b>	<b>REV. N°</b> 1	

<b>LEGEND</b>	
NIVEL DE AGUA	
CURVAS DE NIVEL	
VIAS DE ACCESO	

## ANEXO 15.a

### **SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA CON FUENTES, CANTIDAD DE RESERVORIOS Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA**

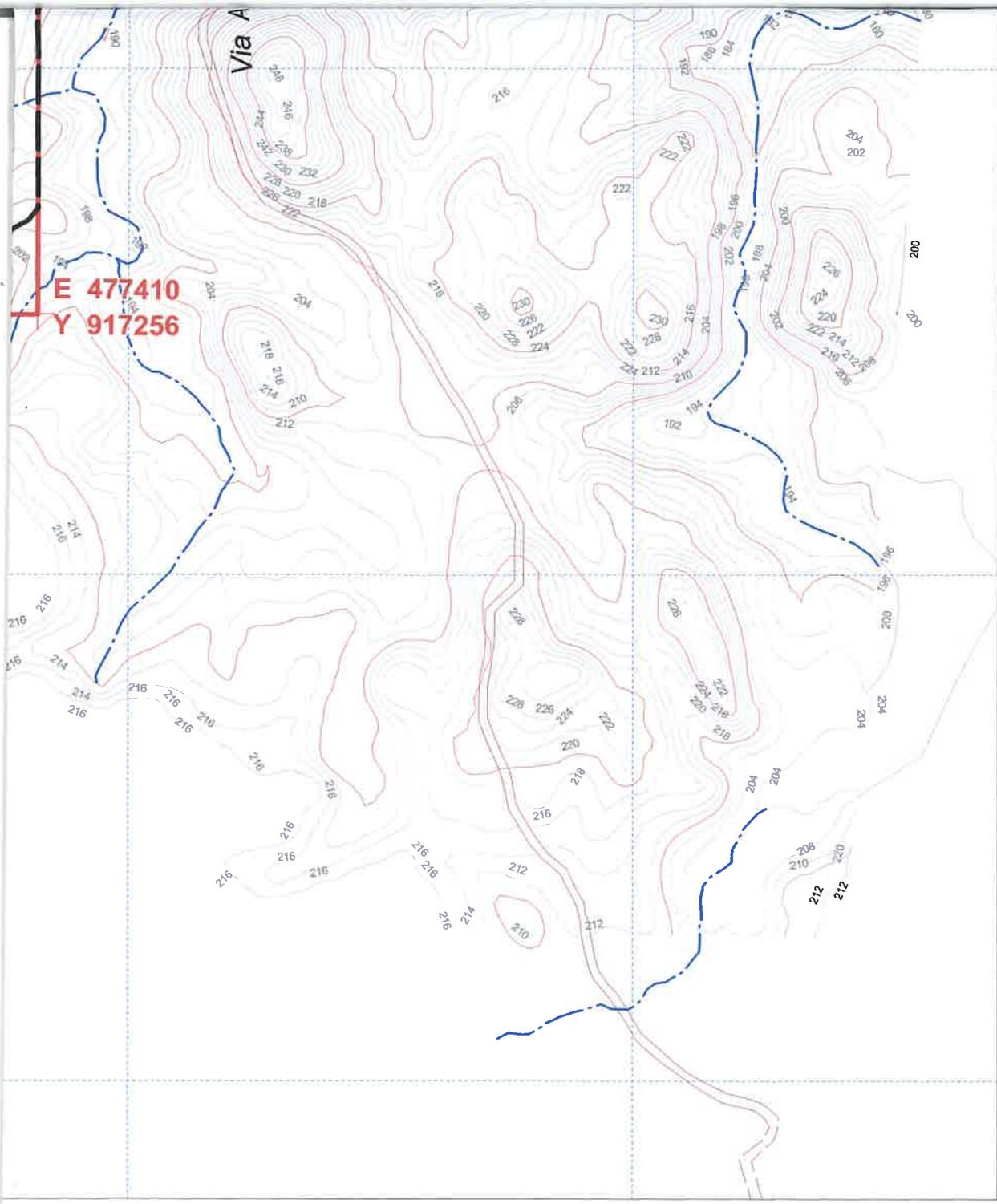
917,500 mN

917,000 mN

916,500 mN

**E 477410**  
**Y 917256**

Via A



477,500 mE

478,000 mE

SCALE:

**1:6,000**

DATE:

**06 OCTUBRE 2022**

**LEGEND**

NIVEL DE AGUA



CURVAS DE NIVEL



VIAS DE ACCESO



PROJ. N°

PLAN N°

REV. N°

**1**