

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Distrito Especial Santiago de Cali, 16 de noviembre de 2021.

Señor:
JOSE HUMBERTO HOLGUIN ARIZALA
Representante Legal
EMAPA S.A. E.S.P
emapa@codinsa.com
Carrera 39 N° 11-166 Acopi
YUMBO


Señor:
FABIO SALAZAR ROJAS
Representante Legal
INTERASEO DEL VALLE S.A.S - E.S.P.
directorrellenocali@interaseo.com.co y repcioncali@interaseo.com.co
KM 5 + 200 Vía Palmaseca – Rozo
PALMIRA

Asunto: Revisión diseños para la construcción de la ampliación de la zona denominada vaso C5; lote 042, predio Colomba - Relleno sanitario Regional Colomba- El Guabal, municipio de Yotoco.

De conformidad con lo establecido en el Artículo Segundo, "Obligaciones", Numeral 18 "futuras áreas", de la Resolución 0100 No 0740-0549 de 18 de agosto de 2016, las sociedades EMAPA S.A. E.S.P., como titular de la licencia ambiental e Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., como operadora del relleno sanitario mediante comunicado recibido y radicado en la Corporación con No. 284202021 el 5 de abril de 2021, hacen entrega de un CD que contiene los diseños correspondientes a la ampliación de la zona - vaso C5 de este relleno sanitario.

Mediante oficio No. 0150-393702021 de 25 de mayo de 2021, se dio a conocer tanto a la sociedad titular de la Licencia Ambiental EMAPA S.A. E.S.P., como a la empresa operadora del relleno sanitario Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., todas las consideraciones técnicas que se debían ajustar para garantizar una adecuada construcción del vaso C5 y posterior disposición final de los residuos sólidos.

Mediante comunicado con número de radicado en la Corporación 776362021 de 23 de agosto de 2021, la sociedad Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., hace entrega de la información complementaria requerida mediante oficio No. 0150-393702021 de 25 de mayo de 2021, con el propósito de dar continuidad a la revisión en la ampliación de la zona C, denominado vaso C5.


CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LINEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

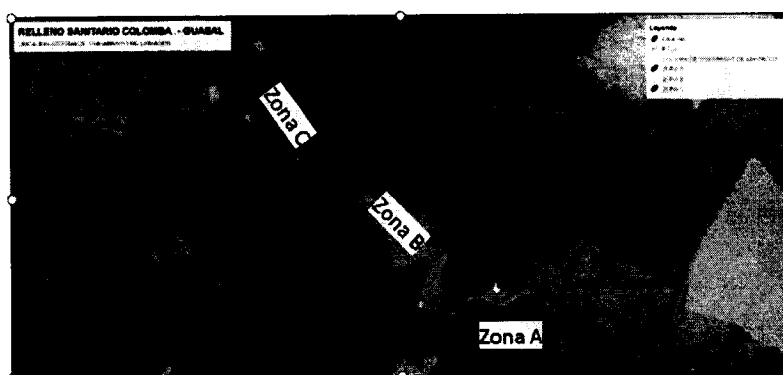
El 30 de septiembre de 2021, el Grupo de Licencias Ambientales, rindió concepto técnico No. 0150-012-035-2021, sobre el diseño constructivo de la ampliación de la zona C denominada vaso C5, ubicado en el lote 042 predio Colomba, del relleno sanitario regional Colomba – El Guabal, presentados por las sociedades EMAPA S.A. E.S.P. e Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., el cual incorpora los conceptos emitidos por profesionales de la Dirección Técnica Ambiental de la CVC en los componentes análisis de estabilidad, instrumentación geotécnica y manejo y control de aguas de escorrentía. Del concepto técnico en mención se extraigan los siguientes apartes:

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL RELLENO SANITARIO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO - AMPLIACIÓN ZONA C – VASO C5.

El relleno sanitario Colomba – El Guabal cuenta con una licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 0100 No. 0740 – 0377 de agosto de 2007 y sus actos administrativos modificatorios. De acuerdo con el diseño presentado en el estudio de impacto ambiental de 2006 este relleno sanitario está conformado por tres (3) zonas de disposición final de residuos sólidos denominadas etapas 1, 2, y 3, zonas que se proyectaban hacia los predios Colomba – El Guabal, con unas cotas máximas establecidas de conformidad como se establece en el Plano 13/29 EIA – 2006, el cual se encuentra dentro del archivo de la Corporación.

Mediante la resolución 0100 No.0740-0659 de 2008 0659 la Corporación autoriza el cambio en la configuración de las celdas de disposición final con el fin de iniciar la adecuación de los vasos en la zona plana y de piedemonte del predio El Guabal (lote 051) definida como fase 1 en tres (3) zonas de llenado denominadas zonas A, B y C, las cuales quedaron distribuidas como se ve en la imagen No. 1.

Imagen No. 1. Distribución del relleno sanitario en el predio Guabal



El relleno sanitario inició sus operaciones el 25 de junio de 2008 en la zona A. Los vasos A, B y C ubicados en el predio El Guabal alcanzaron su capacidad o vida útil; razón por la cual a finales del año 2016, la sociedad Interaseo del Valle S.A.E.S.P., como empresa operadora del relleno sanitario,

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LINEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

solicita a la Corporación la ampliación de la zona A, con el fin de construir y operar los denominados vasos A7 y A8, áreas que se encuentran ubicadas en el predio Colomba, que en la licencia ambiental corresponde al predio 042; a la fecha estos vasos son las actuales zonas de disposición final de residuos sólidos. De acuerdo al diseño presentado para estos vasos A7 y A8 se proyectó una vida útil de 4.2. Mediante oficio No. 0110-285642017 de 9 de mayo de 2017, la Corporación establece los lineamientos y todas las especificaciones técnicas para la adecuación, construcción y operación de estos vasos

Considerando que, a los vasos A7 y A8 les queda una vida útil de aproximadamente 1.2 años y que estos vasos no son sujetos ampliación, las sociedades EMAPA S.A. E.S.P e Interaseo del Valle S.A.S E.S.P solicitan a la Corporación la ampliación de la zona C, mediante la construcción del denominado vaso C5, como se indicó anteriormente; esta ampliación se encuentra incluida dentro del área licencia en la Resolución 0100 No. 0740 – 0377 de agosto de 2007.

Referente a la ampliación de la zona o vaso C, esta área se encuentra ubicada en el sector Occidental del relleno sanitario. La ampliación mediante la construcción del vaso C5, se proyecta hacia el costado Suroccidental del vaso C, de acuerdo como se establece en la Resolución 0100 No. 0740 – 0377 de agosto de 2007, la cota máxima a la que puede proyectarse esta ampliación corresponde a 1025 msnm. Ver imagen No. 2.

CARACTERÍSTICAS Y CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL VASO C – VASO C5

De acuerdo con el diseño presentado para la construcción del denominado vaso C5 se proyecta intervenir un área de aproximadamente 32.753,54 m², adicional al proceso de construcción y adecuación del vaso C5, se contempla la retoma de 20.991.22 m² del vaso C, esto con el propósito de unir el futuro vaso C5 con el área ocupada del vaso C, para formar un gran domo.

La construcción y adecuación del vaso C5 junto con la retoma del vaso C tendrán una vida útil de aproximadamente 12.5 meses es decir 1.05 años. La operación de este vaso C5 se proyecta una vez se culmine la vida útil de los vasos A7 y A8 actualmente en operación. Ver tabla No. 1.

Tabla No. 1. Áreas a intervenir en el vaso C
Distribución ampliación zona C

Vaso	Estado	Área (m ²)
Vaso C5	Proyectado	32.753,54
Retoma vaso C	Clausurado temporalmente	20.991,22

Total área de retoma vaso C + C5	Clausurado temporalmente y Proyectado	53.744.76
-------------------------------------	--	-----------

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ZONA C - VASO C5

Diseño obras para el manejo y control de las aguas de escorrentía

Se indica en el diseño que antes de iniciar a la adecuación del vaso C5 es necesario construir un canal perimetral en la parte alta del vaso, la cual tendrá como cota máxima la 1025 msnm, cota que corresponde a la determinada en la Resolución 0100 No. 740-377-2007 que otorgó la licencia ambiental al relleno sanitario.

De acuerdo con lo observado en el plano No.4 de agosto 2021 denominado "canales perimetrales de escorrentía", se evidencia que este canal perimetral se proyecta en dos direcciones canal Sur y Norte, los cuales serán construidos en concreto; el canal sur se conectará al canal en concreto existente en el vaso B; el descole del canal norte se proyectará hacia un reservorio existente en el predio. En los planos No. 5 y 6 de agosto 2021 denominados "perfil longitudinal y secciones de canales" y "detalles canales perimetrales de escorrentía", se presentan las especificaciones técnicas del canal y sus descoles.

La información se obtuvo de la estación Vijes del IDEAM, debido a que no existe información directa de los caudales de la zona, llevando a la obtención de las curvas IDF sintéticas, que permiten la determinación de la intensidad de la lluvia en un determinado periodo de retorno con una cierta duración. A partir de estas fue estimado el caudal de diseño de cada una de las estructuras que permitirán el manejo de aguas de precipitación sobre el vaso C, las cuales serán entregadas a los cuerpos de aguas cercanos.

Teniendo en cuenta que, en la revisión preliminar de la información asociada a las obras para el manejo y control de las aguas de escorrentía, se solicitó aclaración técnica en algunos aspectos como, cálculos hidráulicos, caudales, duración de aguas lluvias, curvas IDF entre otros. Al respecto la sociedad Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., da respuesta a cada uno de los requerimientos. La información complementaria fue revisada y se presenta un resumen de los requerimientos efectuados por la Corporación, la respuesta dada por el Operador y su equipo de diseño, la conclusión frente al requerimiento y, las obligaciones a cumplir. Ver tabla No. 2.

12

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Tabla 2. Análisis comparativo entre requerimientos iniciales y respuesta del usuario

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
Componente Hidrológico e Hidráulico			
En el informe no se muestra un plano o imagen que permita identificar las áreas aferentes al canal perimetral relacionadas en la "Tabla 4. Caudales máximos esperados período de retorno de 100 años" (pág. 15) a saber: Canal Norte Zona C, Canal Sur Zona C. Es de anotar la imagen que hace falta facilita la revisión al permitir diferenciar cada una de las microcuencas que deben ser interceptadas por el canal perimetral y los respectivos cálculos hidrológicos que soportan el diseño hidráulico del mismo.	En el Anexo 2. Cálculos hidráulicos, Anexo 2.3- Áreas aferentes se incluyen 2 figuras en las que se muestran las áreas aferentes de cada una de las estructuras proyectadas, así como las sub cuencas y microcuencas que tienen influencia en el proyecto, a partir de las cuales fue estimado el tiempo de concentración y la intensidad de diseño.	Si	Ninguna / se ajustó el informe técnico en concordancia con las observaciones planteadas
La obtención de los caudales máximos de diseño obedeció a la aplicación del Método Racional, para lo cual se generó la intensidad de la lluvia mediante la aplicación de ecuaciones regionalizadas y el coeficiente de escorrentía se obtuvo de bibliografía existente. A partir del método "Curvas Sintéticas de Intensidad Duración Frecuencia para Colombia" se	Se realizó la revisión de todo el componente hidrológico e hidráulico tomando en consideración el comentario del revisor y se hicieron los ajustes	SI	Ninguna / se ajustó el informe técnico en concordancia con las observaciones planteadas

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
generaron las correspondientes al área de estudio (Imagen No. 1), de donde se estima la intensidad de la precipitación con base en la duración de la lluvia, la misma que fue valorada a partir del tiempo de concentración obteniéndose dos valores (Tabla 4 del informe). Es de anotar que los caudales máximos calculados para cada una de las sub-áreas de captación con base en la intensidad diferencial (60.89 mm/hr y 70.91 mm/hr) no son válidos por cuanto el fundamento del método racional implica como el mismo informe lo menciona en el numeral 2.1.4.2.1 Duración de la lluvia "De acuerdo con Ven Te Chow, cuando la duración de la lluvia es como mínimo el tiempo de concentración de la cuenca, se produce el máximo aporte simultáneo de toda la cuenca hidrográfica, es decir el caudal máximo de escorrentía", de otro lado, al realizar un análisis de sensibilidad de la curvas IDF los valores presentados en la Tabla 4 no coinciden con la gráfica de las curvas (Imagen No.			
Al realizar un cálculo general y aproximado del caudal máximo aportado por una de las microcuencas que llegan al canal perimetral (Imagen No. 2) se encuentra que el tiempo de	De acuerdo con la revisión realizada, la intensidad de diseño seleccionada para el proyecto es de 169.82	SI	Ninguna / se ajustó el informe técnico en concordancia con las

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
concentración es de 37 minutos, por lo tanto la intensidad de la precipitación de acuerdo a la metodología utilizada por el consultor es de 82 mm/hr y en consecuencia el caudal máximo sería de 0.83 m3/s. Teniendo en cuenta que el área analizada corresponde a un 20% del área total aferente al canal, se espera que el 100 % de la misma reportada en el informe (34.22 ha) aporten un valor aproximado de 4.1 m3/s.	mm/h, buscando la consecución del evento más crítico que llegase a ocurrir. Los cambios realizados al respecto se presentan en el numeral 2.7.2.1.3 Intensidad de la lluvia – pag. 55.		observaciones planteadas
La aplicación del método regionalizado que arrojó un valor máximo 70.91 m/hr, puede estar subestimando el valor de la intensidad real de diseño, ya que de acuerdo a curvas existentes para el Valle de Cauca (http://www.ideam.gov.co/curvas-idf) se pueden leer valores entre 90 mm/hr y 120 mm/hr	Observación aceptada y de acuerdo a lo comentado en los numerales anteriores, los diseños fueron ajustados, cambios que se presentan en el numeral 2.7.2 Diseños Hidráulicos	SI	Ninguna / se ajustó el informe técnico y los diseños en concordancia con las observaciones planteadas

Modelo de excavación y adecuación de la Zona C, Vaso C5

Para la adecuación de la zona C – vaso C5, se propone excavar hasta la cota 986 msnm, obteniendo aproximadamente un volumen de excavación de 154.920,15 m³; durante el proceso de excavación y perfilado del fondo se realizarán llenos para nivelar, para lo cual se utilizará material proveniente de las mismas excavaciones aproximadamente 3.755,85 m³. El material sobrante de excavación será dispuesto en el zodme 3, al cual se le realizará unas adecuaciones iniciales mediante la construcción de unos subdrenes perimetrales y uno central y posteriormente unos canales para el manejo y control de las aguas de escorrentía, como se indica en los planos No. 20 y 22 de agosto

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

de 2021, denominados “adecuaciones iniciales zodme 3” y “red para el manejo de aguas de escorrentía”, adicionalmente en el plano No. 21 de agosto de 2021 denominado “modelo de llenado”, se indica que esta área cuenta con la capacidad de almacenar 230.163 m³; se aclara en la información adicional que parte del material de excavación se va a depositar de manera permanente y que cumplirá la función de estructura de contención, el cual se compactará para cumplir dicho propósito; el porcentaje restante será utilizado como material de cobertura para los residuos sólidos. Se indica además en la información presentada que para la excavación se proponen taludes 1H:1V y bermas de 4.5 m cada 8 m de altura. En los planos No. 7 y 8 de agosto 2021 denominados “modelo de excavación” y “perfiles y secciones de modelos de excavación” se consideran las especificaciones técnicas de esta actividad en donde se contempla la excavación de terreno en algunas zonas y lleno en otras.

En mayo 2021 la sociedad Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., presenta información asociada con exploración de campo y ensayos de laboratorio entre otros. Sin embargo, revisada y analizada esta información se consideró pertinente complementarla referente a aspectos relacionados con la exploración de campo realizada, ensayos de laboratorio, presentar perfiles geológicos y geotécnicos, realizar ensayos de compactación, además aclaración referente a la estabilidad del zodme 3. La sociedad Interaseo del Valle S.A. E.S.P., en agosto de 2021 hace entrega de la información solicitada, siendo esta revisada y analizada por la profesional en geotécnica de la DTA. Mediante memorando No. 0611-776362021 de fecha 3 de septiembre de 2021, se indica que, se presenta un resumen de los requerimientos efectuados por la Corporación, la respuesta propuesta por el Operador y su equipo de diseño, la conclusión frente al requerimiento y, las obligaciones a cumplir. Ver tabla No.3.

Tabla 3. Análisis comparativo entre requerimientos iniciales y respuesta del usuario

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
Exploración de campo			
Referente a los ensayos SPT, se requiere incluir en el informe técnico de diseño los resultados de los ensayos de penetración, generalmente estos se presentan en un gráfico donde se relaciona en el eje z la profundidad de exploración y en el eje x, la variación de	Los gráficos mencionados se anexan en las memorias de cada sondeo por SPT en el Anexo 8.1 Exploración Directa	Sí	

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones	
los N_{SPT} de campo, un solo gráfico donde de muestre la variación de todos los ensayos de campo de las diferentes perforaciones.				
No se encontraron memorias de cálculo de las correcciones de los ensayos de N_{SPT} ni el cálculo de los parámetros de resistencia al corte de los materiales identificados en campo a partir de estos ensayos, y con los cuales es posible definir el perfil geológico – geotécnico y sus propiedades geotécnicas. Se requiere se anexen estos documentos.	Atendiendo a la solicitud, las memorias de cálculo se anexan en la carpeta del Anexo 8.1 Exploración Directa	Sí		
En cuanto a los resultados de las tomografías eléctricas se requiere claridad en relación a las escalas de resistividad empleadas, toda vez que en la información presentada se indica que los materiales rocosos presentan valores de resistividad bajo mientras que los suelos y los materiales del relleno saturados presentan resistividades altas. Lo anterior es contrario a lo que se encuentra en la literatura técnica, donde estratos rocosos como los que se encuentran en el área del proyecto, suelen presentar resistividades altas, es decir, valores variables entre 10^2 y $10^6 \Omega m$ y en el	Se da una respuesta extensa frente a este tema, se exponen las diferencias entre los resultados de campo y los de la literatura técnica, y se reinterpreta la información presentada en el informe técnico. Por lo expuesto en el documento de respuesta, se considera solventado el requerimiento.	Sí	Es obligación del diseñador interpretar adecuadamente los resultados de dicha información y el uso adecuado de la misma en el diseño.	

CARRERA 56 NO. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
cuerpo del relleno, donde existen materiales con presencia lixiviados con valores resistivos inferiores a 20 Ω m comúnmente.			
Perfil Geológico – Geotécnico			
El perfil geológico – geotécnico debe definirse a partir de la exploración de campo y de los ensayos de laboratorio. Según el informe de Hidrosuelos, el perfil geológico – geotécnico se conforma así: Una capa vegetal y suelo cuyo espesor no supera tres (3) metros; por debajo de esta se encuentra suelo residual y roca meteorizada con espesor variable, de mínimo tres metros y que a medida que se profundiza el Saprolito tiene mayor similitud a la roca madre, esto es notorio en los sondeos y perforaciones realizadas en el área de estudio y sus alrededores. Esta roca madre se atribuye a la formación Volcánica, la cual aflora a nivel local y regional. Sin embargo, la Figura 4.34 no coincide con la descripción de perfil realizada por el diseñador. Varias son las discrepancias, en primer lugar, la figura incluye un suelo aluvial, un saprolito y una roca sana. Mientras que, en la descripción se habla de suelo residual, saprolito, roca meteorizada y	La descripción realizada del modelo geológico geotécnico en el documento se realizó con base a la exploración realizada y donde se determinan los espesores promedio; cuando se refiere a “saprolito” es emplear la referencia geotécnica de roca meteorizada que mantiene los rasgos estructurales y texturales de la roca madre (Anon, 1990), en este caso no hay incongruencia entre el término “roca meteorizada” y “saprolito”.	Si	Se acepta con observaciones Si bien el saprolito es un suelo con algunos rasgos que permiten determinar la roca madre, los parámetros de resistencia al corte de este difieren ampliamente de los parámetros de una roca meteorizada. Se aclara que, en este caso el diseñador considera que el material es una roca meteorizada y los análisis

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
roca sana, por lo anterior se debe dar claridad al respecto.			presentados corresponden a los parámetros asumidos por él para ese tipo de material.
Se requiere presentar varios perfiles geológicos-geotécnicos teniendo en cuenta la variabilidad del área de proyecto, en lo posible uno cada 200 m, de forma tal que sea posible definir un perfil promedio, esto dado que, los perfiles empleados para el análisis de estabilidad (ver Figura 5.5) tampoco coinciden con lo definido en la (Figura 4.34) del documento denominado "Diseño de ingeniería de la zona C del relleno sanitario Colomba – El Guabal".	Se trazaron los perfiles a una distancia de 200 m o menos, según la sugerencia, los cuales, también fueron empleados para el análisis de estabilidad, y están en el Anexo 9. Análisis Geotécnico.	Sí	
Parámetros de diseño			
En la tabla 5.4 denominada "Valores típicos de parámetros geotécnicos en suelos compactados" del documento "Diseño de ingeniería de la zona C del relleno sanitario Colomba – El Guabal", se presentan valores reportados en la literatura correspondientes con los parámetros de resistencia al corte y permeabilidad de suelos areno arcillosos, provenientes de arenisca descompuesta, si bien los suelos que se	En el caso de la Tabla 5.4 del documento, se presentó una inconsistencia por lo cual a continuación se reporta el ajuste teniendo en cuenta los parámetros determinados a las muestras recolectadas y en los SPT realizados	Sí	Se verificó que la corrección estuviera en el documento de diseño y en los perfiles geotécnicos empleados en el análisis de estabilidad

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
encuentran en el sitio corresponden con la descripción física de este material, las rocas del sitio de proyecto son de origen ígneo formación volcánica, no son de rocas sedimentarias como el caso de la arenisca por lo que adoptar estos valores para el diseño debe estar mejor justificado desde el punto de vista técnico. Por lo anterior, se recomienda en ese orden de ideas sean realizados ensayos de compactación y resistencia al corte sobre muestras de los suelos de las excavaciones que serán empleados para la conformación de llenos, y trabajar con los parámetros definidos a partir de dichos ensayos o en su defecto se empleen valores reportados sobre suelos originados de la meteorización de las rocas de la formación volcánica.	en el área de estudio y zonas aledañas.		
Durante la operación del relleno sanitario, se ha realizado de manera sistemática la medición de la presión de poros en los vasos en operación y clausurados, mediante redes de piezómetros de hilo vibrátil, esos instrumentos han permitido identificar puntos calientes dentro del cuerpo del relleno y han permitido tomar acciones para evitar aparición de posibles fallas por ruptura hidráulica. Teniendo en	Teniendo en cuenta los datos de los monitoreos realizados y la información secundaria, se modeló el análisis de estabilidad con promedio, donde el coeficiente de presión de poros para residuos húmedos es 0,35 y	Sí	El seguimiento a la variación de control de presión de poros es obligatorio durante la operación y clausura del vaso, como parte fundamental para el análisis y

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
cuenta esta observación, no se encontró en el documento de diseño, intervalos de valores del parámetro de presión de poros R_u determinados a partir de las mediciones realizadas en el relleno donde se establezcan cuáles son los valores que podrían generar de manera eventual un deslizamiento y, en virtud de ellos los valores de presión de poros que no generen preocupación. Por lo anterior, se requiere que el diseñador defina los intervalos del parámetro R_u en los que el comportamiento del mismo se considere normal, óptimo y alto.	residuos saturados de 0,5. Dado que el cálculo del factor de seguridad se realiza en condiciones críticas tanto en estado estático como pseudoestático, para verificar el cumplimiento del diseño con las normas NSR-10 y RAS en los cuales se determina el factor de seguridad mínimo en condiciones estáticas es de 1,5 y en condiciones pseudoestáticas de 1,05 se calculó el coeficiente de seguridad crítico en el perfil que no cumplió con las exigencias normativas		garantía de la estabilidad del mismo. Este tendrá que hacerse en todo el vaso, en los perfiles de mayor pendiente y no de forma aleatoria. Una línea conformada como mínimo por 3 piezómetros.
Se solicitó aclaración frente al tipo de materiales denominados escombros. Si estos son los materiales generados en los trabajos de excavación, y son los que se emplearán en los llenos técnicos. Si esta condición es afirmativa, se deben revisar los	En la respuesta se aclara que los escombros son los residuos provenientes de la excavación. Estos conformarán el dique y el ZODME pero	No	Los análisis de estabilidad del ZODME conformado por material de excavación tendrán que ser

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
<p>parámetros de resistencia asignados pues no coinciden con los parámetros presentados en la tabla denominada "propiedades físico mecánicas aplicadas para el análisis de estabilidad" contenida en el documento diseño de ingeniería de la zona C del relleno sanitario Colomba- El Guabal, con los parámetros de los materiales arcillosos compactados.</p> <p>El diseñador debe ajustar el uso de estos parámetros y diferenciarlos según su uso si es el caso.</p>	los parámetros empleados para el análisis de estabilidad no corresponden con los obtenidos a materiales compactados		<p>revisados y recalculados teniendo en cuenta los parámetros de resistencia al corte presentados en mayo de 2021 para este tipo de material es decir:</p> <p>$\sigma_h = 18 \text{ kN/m}^3$, $c' = 12 \text{ kPa}$ y $\phi = 25^\circ$</p> <p>Incluso son factibles parámetros como los del dique de la figura abajo.</p> <p>Un material compactado no alcanza cohesiones de 98 kPa, la fricción considerada es viable.</p>

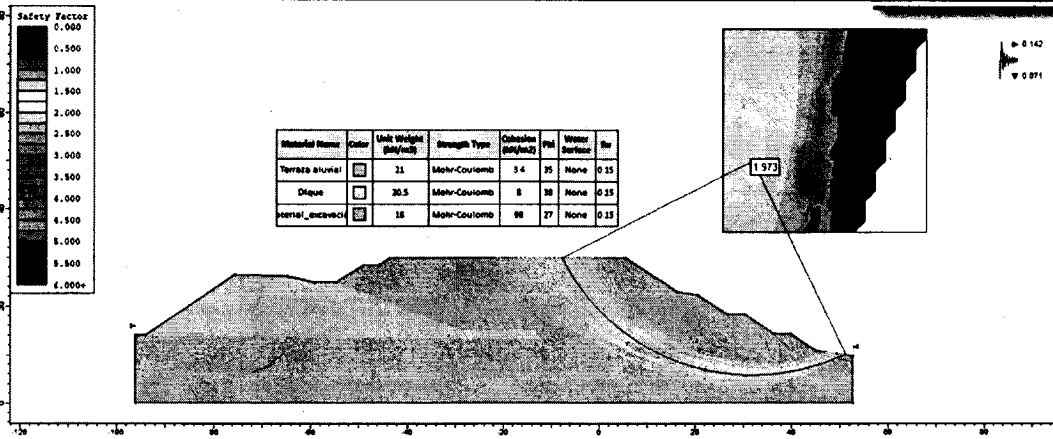
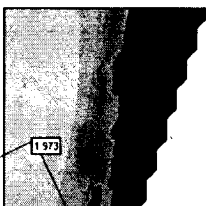
52

24

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

✍

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones																																
<div><div><div>Safety Factor 0.500 0.500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000 3.500 4.000 4.500 5.000 5.500 6.000+</div><div><table><thead><tr><th>Material Name</th><th>Color</th><th>Unit Weight (kN/m³)</th><th>Strength Type</th><th>Cohesion (kN/m²)</th><th>Phi</th><th>Water Surface</th><th>Sur</th></tr></thead><tbody><tr><td>Terrazo aluvial</td><td></td><td>21</td><td>Mohr-Coulomb</td><td>5.4</td><td>35</td><td>None</td><td>0.15</td></tr><tr><td>Dique</td><td></td><td>30.5</td><td>Mohr-Coulomb</td><td>8</td><td>38</td><td>None</td><td>0.15</td></tr><tr><td>terrazo_meteorizado</td><td></td><td>18</td><td>Mohr-Coulomb</td><td>98</td><td>27</td><td>None</td><td>0.15</td></tr></tbody></table></div><div><div><div>1.973</div><div>1.973</div></div></div></div></div>				Material Name	Color	Unit Weight (kN/m³)	Strength Type	Cohesion (kN/m²)	Phi	Water Surface	Sur	Terrazo aluvial		21	Mohr-Coulomb	5.4	35	None	0.15	Dique		30.5	Mohr-Coulomb	8	38	None	0.15	terrazo_meteorizado		18	Mohr-Coulomb	98	27	None	0.15
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m³)	Strength Type	Cohesion (kN/m²)	Phi	Water Surface	Sur																												
Terrazo aluvial		21	Mohr-Coulomb	5.4	35	None	0.15																												
Dique		30.5	Mohr-Coulomb	8	38	None	0.15																												
terrazo_meteorizado		18	Mohr-Coulomb	98	27	None	0.15																												

Análisis de estabilidad

Se realizó un análisis de estabilidad con el fin de determinar las condiciones de seguridad ante deslizamiento de los taludes de corte y residuos proyectados, los parámetros de resistencia del relleno de residuos se estimaron a partir del análisis de información bibliográfica. Los parámetros del suelo natural, se obtuvieron mediante información procesada en estudios ejecutados en el área de estudio y los realizados anteriormente en el Relleno Sanitario Colomba El Guabal, identificando suelo natural, depósitos aluviales y roca basáltica sana y meteorizada. Revisada la información, consideró necesario complementar dicha información específicamente lo relacionado con los parámetros de resistencia al corte en aquellos perfiles en donde se identifique la existencia de suelos residuales o saprolitos, chequeo o análisis de estabilidad,

En respuesta a lo solicitado, en agosto de 2021 la sociedad Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., hace entrega de cada uno de los requerimientos, información que fue revisada y analizada, indicando mediante memorando No. 0611-776362021 de fecha 3 de septiembre de 2021, se presenta un resumen de los requerimientos efectuados por la Corporación, la respuesta propuesta por el Operador y su equipo de diseño, la conclusión frente al requerimiento y, las obligaciones a cumplir. Ver tabla No. 4.

✓ 2

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Tabla 4. Análisis comparativo entre requerimientos iniciales y respuesta del usuario

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
Análisis de estabilidad			
Revisar los parámetros de resistencia al corte definidos, específicamente en los perfiles donde se indique la existencia de suelos residuales o saprolitos, ya que estos no fueron considerados en el análisis, pero sí se definieron dentro del perfil geológico geotécnico	Al realizar el análisis de los parámetros geomecánicos obtenidos en los ensayos realizados a las muestras tomadas y los ensayos in situ, SPT (ver memoria correcciones de SPT), se determina que esos son muy similares y por tanto en la modelación y cálculo del factor de seguridad se generalizan los mismos, apareciendo una sola capa en el análisis de estabilidad que se realiza a los perfiles.	Sí	-
Presentar el chequeo o análisis de estabilidad que considere diferentes perfiles en el área de intervención del relleno, teniendo en cuenta la geometría con la que se proyectan los cortes, los análisis presentados en el documento de diseño no evidencian la propuesta de corte presentada en la Figura 5.7	En el documento se realiza el análisis de cálculo de factor de seguridad del talud de excavación y a su vez se adjunta en el Anexo 9. Análisis Geotécnico en formato .jpg y .slim.	Sí	Durante las excavaciones se tendrá que mantener asesoría del diseñador para resolver cualquier

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
denominada "Propiedades físico mecánicas aplicadas para el análisis de estabilidad" contenida en el documento "Diseño de ingeniería de la zona C del relleno sanitario Colomba – El Guabal", por el contrario, se muestra cuál sería el comportamiento geotécnico de excavación topografía inicial y modelo de excavación vaso C5", del documento "Diseño de ingeniería de la zona C el relleno sanitario Colomba – El Guabal"			problema de estabilidad que se pueda presentar.
Referente a la conformación del lleno, en la figura 5.3 denominada "Perfil de excavación 1" se muestra el esquema de llenado proyectado, se ve claramente que hay taludes conformados en diferentes direcciones a lo largo del vaso, sin embargo sólo se analizaron un par de taludes en el área de intervención y sólo se analizaron los taludes izquierdos, no se tuvieron en cuenta los taludes derechos, además tampoco se incluyeron diferentes situaciones de análisis en donde se proyectaran cuáles serían las condiciones en los que se pueden presentar fallas locales o generales debido al incremento en la presión de poros. Por lo anterior, se requiere tener	En el anexo 9 se presentan los análisis de estabilidad de diferentes perfiles. De otro lado, se espera que con la propuesta de taludes 3H:1V y 1,8 m de altura diaria no se presenten deslizamientos locales durante la operación	Sí	El operador tendrá que garantizar la geometría de los taludes tanto ángulos de inclinación como altura diaria para garantizar las condiciones de estabilidad del diseño propuesto.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
en cuenta todas estas condiciones con el propósito de optimizar el relleno y minimizar al máximo la ocurrencia de deslizamientos durante la operación. Teniendo en cuenta esto, no se hacen análisis de estabilidad para diferentes etapas de llenado, se reitera que los deslizamientos no sólo se presentan al final de construcción sino durante la operación. Esto debe ser analizado teniendo en cuenta cascarnes de falla de por lo menos 1,0 m de profundidad.			
Los factores de seguridad que garantizan la estabilidad de los taludes están dados por el título H de la norma NSR-10 (Tabla H.2.4-1) para la condición de diseño que es la que se está evaluando en este momento, estos factores son 1,5 para la condición estática y 1,05 para la condición pseudoestática (sismo). Dentro de los perfiles evaluados, se encuentra que no se satisfacen estas condiciones por lo que se requiere sea revisado.	Dado que el análisis de estabilidad se realiza simulando condiciones críticas que se pueden presentar en la disposición, donde se obtuvieron los factores de seguridad y el Perfil 2 no cumple con la norma NSR-10, por tal razón, se realizó un análisis de sensibilidad del coeficiente de presión de poros (ru), donde se estableció que el Ru crítico máximo que se puede tener en la masa de	Sí	El operador tendrá que realizar el seguimiento del parámetro de presión de poros como estipulado en la normativa y garantizar que el mismo no supere el 0,4 establecido en el diseño.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
	residuos y que cumplan con lo exigido en la normatividad es de $R_u = 0,4$		
Dado que no se hicieron ensayos dinámicos tipo up-hole, down-hole o cross-hole, el diseñador geotécnico debe aclarar que los análisis de estabilidad se realizaron en condición pseudoestática y no dinámica como aparece en el informe de diseño.	Se realizan los ajustes respectivos en el documento	Sí	-
Se recomienda que en la excavación donde hay material rocoso presente se aclare el tipo de análisis a realizar es decir si es planar, cuña o circular, esto dependerá del análisis del macizo rocoso. De otro lado, en el caso de los taludes del lleno, se recomienda realizar el análisis con el método Morgestern & Price o GLE disponible en el programa empleado por el consultor, ya que este es más próximo a las condiciones que se presentan en campo.	Se realiza el ajuste del tipo de falla, el análisis se ha realizado empleando el método Morgestern & Price o GLE. Se adjuntan archivos .slm donde se puede verificar el método y análisis realizado a cada uno de los perfiles en el Anexo 9 Análisis Geotécnico.	Sí	Los análisis de estabilidad deberán realizarse empleando un método de equilibrio límite que considere sumatoria de fuerzas y momentos. Las condiciones de análisis deberán incluir las variaciones del parámetro R_u según las lecturas de la red

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
			de instrumentación del vaso en análisis
Con relación al parámetro Ru, se considera que se debe realizar un retro-análisis para determinar cuáles son las condiciones más favorables para la ocurrencia de una falla en términos de la saturación de los residuos y así poder realizar alertas tempranas durante la operación.	Se realizó un análisis de sensibilidad del coeficiente de presión de poros, Ru, para determinar su valor máximo normativo para tomar decisiones preventivas o correctivas, según sea el caso para evitar o atender la ocurrencia de una falla	Sí	Mantener el control de la presión de poros durante toda la vida útil y posterior a la clausura del vaso.
Se recomienda efectuar análisis de estabilidad en corte y en lleno en más abscisas del proyecto. Dos análisis en cada condición se consideran insuficientes. Los resultados de todos los análisis realizados deben ser incluidos en el informe de diseño	Se realiza el análisis de estabilidad a cinco perfiles, se ajustó el modelo geológico-geotécnico y se realizó el cálculo de factor de seguridad en condiciones críticas y el cumplimiento de la NSR-10 en lo que concierne al factor de seguridad	Sí	Los análisis de estabilidad se deberán realizar según el avance de la operación den líneas de mayor pendiente según la conformación topográfica.

CARRERA 56 NO. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Estabilidad zonas de disposición de material –ZODME

Se realizó un análisis de estabilidad para el zodme 3 – sector en el cual será dispuestos temporalmente el material térreo procedente de las excavaciones del vaso C5. Sin embargo, en la información preliminar la profesional de la DTA considero necesario aclarar la información asociada el análisis estabilidad para la excavación y lleno de esta zona e indicar si se tendrán otros sitios para la disposición del material de excavación. Al respecto, en agosto de 2021, la sociedad Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., hace entrega de la información solicitado, aclarando que el material de excavación será dispuesto en el zodme 3. Referente a la información del análisis de estabilidad esta información fue revisada y analizada por la profesional de la DTA; indicando mediante memorando No. 0611-776362021 de fecha 3 de septiembre de 2021, un resumen de los requerimientos efectuados por la Corporación, la respuesta propuesta por el Operador y su equipo de diseño. Ver tabla No. 5.

Tabla 5. Análisis comparativo entre requerimientos iniciales y respuesta del usuario

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
Estabilidad ZODME 3 y zonas de llenado con material de excavación			
Con relación a la estabilidad del ZODME 3, no se conoce la localización de este al interior del proyecto o incluso dentro del área del relleno sanitario. Adicional a esto, se hacen análisis para la excavación y el lleno lo cual no es lo suficientemente claro y requiere aclaración. Los resultados de dicho análisis se presentan en las tablas 5.11 y 5.12 denominadas "Resumen de modelación para la estabilidad de excavación" y "Resumen de modelación para estabilidad del lleno" se resalta que el caso del perfil S360 de la tabla 5.11 y	Se realiza el ajuste a los parámetros geomecánicos empleados en el análisis de estabilidad y su ubicación está en el plano 03 – Áreas a intervenir. Se da por satisfecha la parte de localización del Zodme, el análisis de estabilidad queda como obligación.	No	Los análisis de estabilidad del ZODME conformado por material de excavación tendrán que ser revisados y recalculados teniendo en cuenta los parámetros de resistencia al corte

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
en el perfil S240 de la tabla 5.12 no se satisfacen los factores de seguridad de la condición de diseño. Por lo anterior se debe dar claridad al respecto y presentar en un plano la ubicación del ZODME 3			presentados en mayo de 2021 para este tipo de material es decir: $\sigma_h = 18 \text{ kN/m}^3$, $c' = 12 \text{ kPa}$ y $\phi = 25^\circ$ Un material compactado no alcanza cohesiones de 98 kPa, la fricción considerada es viable.
Aclarar cuáles son los sitios donde se realizarán los llenos con material de excavación y presentar el análisis de estabilidad de las zonas donde se emplearán y si están en interface con los residuos cuál sería el comportamiento frente a la estabilidad. Además, la especificación no es clara en términos de la granulometría del material del lleno ni la humedad de compactación para alcanzar el 95% del grado de compactación recomendado. Lo anterior teniendo en cuenta que en la modelación numérica y en los parámetros registrados en el	El material excavado se dispondrá en el ZODME 3, parte de este material de excavación que se va a depositar de manera permanente, y que cumplirá la función de estructura de contención, donde se compactará con el 95% de la energía Proctor obtenida en el laboratorio ver Anexo 8	Sí	Se harán pruebas de control de compactación en campo para garantizar el grado de compactación del diseño.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
documento de diseño, no se encontraron estos parámetros.			

Impermeabilización fondo y taludes del vaso C5

De acuerdo con la información complementaria suministrada en agosto del 2021, se aclara que para la impermeabilización del fondo del vaso C5 como barrera pasiva o liner, se contempla el uso de GCL (Geosynthetic clay liner), el cual está conformado por una capa de bentonita de sodio encapsulada entre dos geotextiles, uno tejido y otro no tejido, este sistema minimiza el desplazamiento interno de la bentonita, permitiendo así la baja permeabilidad y el máximo rendimiento. Se argumenta que este tipo de alternativa de impermeabilización se encuentra contemplada en el RAS, razón por la cual se realizó el análisis requerido por este Reglamento, el cual va en función de la capa de bentonita, siendo este un valor variable, ya que cuando el GCL entra en contacto con el agua, este se expande hasta alcanzar los espesores mayores, y es necesario durante la instalación del GCL su respectivo proceso de activación mediante la aplicación de agua. Se indica, además que en el RAS también se establece que, esta capa debe tener un espesor mínimo que garantice velocidades de infiltración tan bajas que el tiempo transcurrido para que una gota de fluido atraviese la capa impermeable sea mayor a 20 años.

Posteriormente se instalará una geomembrana lisa de 60 mils HDPE Bitexturizada de espesor en el fondo, los taludes, bermas y zanjas de drenaje y conducción de lixiviados, los empalmes entre láminas de geomembrana se realizarán con soldadura térmica de doble cordón, en una franja aproximada de 20 cm de ancho, dejando entre los cordones un vacío máximo de 6 mm de ancho. Sin embargo la Corporación considera que se debe tener en cuenta que el sector donde se proyecta la construcción del vaso C5 no cuenta con un terreno natural con contenido de arcilla que sirva de barrera natural.

En cuanto a la impermeabilización de los taludes se indica en el diseño que sobre el terreno natural de estos primero se instalará un geotextil de un calibre mínimo de 4KN o NT6000, luego una geomembrana bitexturizada de 60 mils HDPE de espesor con su respectiva zanja de anclaje y finalmente se deberá instalar una segunda capa de geotextil encima de la geomembrana para la protección de esta.

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

No obstante lo anterior y considerando las posibles condiciones del terreno en la adecuación del vaso C5 con presencia de roca, en aquellos taludes donde se evidencie presencia de material rocoso protuberante, la sociedad Interaseo del Valle S.A.A. E.S.P., deberá instalar Bentomac.

Red de recolección y transporte de lixiviados

Se indica en el diseño que, el fondo del vaso C5 tendrá pendientes desde 2 % a 3 %, que permitirán el transporte del lixiviado por gravedad. Se contará con una red de filtros principal y secundarios (espina de pescado) que, permitirá drenar el lixiviado por gravedad hasta un punto del costado sur del vaso que lo conducirá por un alcantarillado independiente hasta la laguna anaerobia.

Las zanja o filtro principal tendrá dimensiones de 1.5 m * 1.5 m, de alto por ancho, sobre el terreno natural se deberá instalar un GCL (Geosynthetic Clay Liners), encima de este GCL se deberá instalar una geomembrana de 60 mils texturizada en todo el fondo del vaso y las zanjas, encima de la geomembrana se instalará un geotextil NT6000 de protección; posteriormente las zanjas deberán ser llenadas con (canto rodado de 4" a 6"), para la instalación de tubería HDPE RDE 17 de 300 mm o 12 pulgadas. Para el caso de las espigas de pescado, las zanjas o filtros secundarios tendrán unas dimensiones de 1.0 m * 1.0 m, con canto rodado y tubería de HDPE RDE 17 de 200 mm o 8 pulgadas. Diseños y detalles contenidos en los planos No. 9, 10 y 11 de fecha agosto 2021, denominados "red de lixiviados zona C", "perfil red de lixiviados y "detalle red de lixiviados".

Se indica en la información complementaria que para la recolección y transporte del lixiviado generado en el vaso C5, se construirá un alcantarillado independiente conformado por 9 cajas que permitirán transportar todo el lixiviado generado en el vaso C5 hasta la laguna anaerobia. Las coordenadas de ubicación de cajas y sus detalles se indican en el plano No. 9 de agosto de 2021 denominado "red de lixiviados".

Se construirán filtros o subdrenes cada 10 m de altura de lleno que, estarán interconectados con las chimeneas, permitiendo así un mejor drenaje, de lixiviados y evitar el aumento de la presión de poros.

Generación de lixiviados

En cuanto a la generación de lixiviados de la ampliación de la zona C – Vaso C5, revisada la información suministrada se indica que se empleó el método ofrecido por el ingeniero Héctor Collazos, denominado "Corenostós" el cual, con base en el volumen de disposición, volumen de precipitación, volumen de evaporación, y área expuesta se hace un cálculo aproximado del volumen de lixiviado y de biogás que se generará durante el proceso de operación, cierre y clausura y postclausura; para el proceso de cálculo se utilizan los datos de la estación climatológica ubicada en el municipio de Vijes. Ver tabla No.6

Tabla No. 6. Generación de lixiviados ampliación zona C -vaso C5.

Celda	Generación media de lixiviados l/s	Generación máxima de lixiviados l/s
Vaso C5	1,079	2,069

Red de biogás

El diseño de la red contempla chimeneas para desgasificación, las cuales se encuentran espaciadas mínimo cada 25 m, logrando así un radio de acción mínimo de 25 m entre cada chimenea; las chimeneas deberán prolongarse hasta la cota final de diseño, este proceso se hace durante toda la vida útil del vaso C5; en la parte superior de las chimeneas, se instala un quemador, a fin de combustionar el metano e impedir su liberación a la atmósfera. De acuerdo con la información suministrada se proyecta la instalación de treinta (30) chimeneas o gaviones verticales con dimensiones de 1.0 m ancho x 1.0 largo x 1 m de altura la cual se prolonga a medida que la cota del relleno se eleve, contruidos con malla eslabonada de triple torsión de calibre 12, formaleas en madera y una tubería HDPE de 8 pulgadas 200 mm perforada y piedra de río. El diseño antes indicado se puede verificar en los planos No.12 y No.13 de fecha agosto 2021, denominados "red de biogás zona C" y "detalle red de biogás"

Modelo de llenado y densidad de compactación

Teniendo en cuenta la cota establecida en la licencia ambiental el llenado no podrá superar la cota 1025 msnm, con taludes 3H:1V con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura. La densidad de compactación será de 1.10Ton/m³.

Retomas vasos C

En la información complementaria se aclara que, como parte del modelo de llenado se contempla la retoma 20991,22 m² del vaso C, esto con el propósito de construir un gran domo en la máxima cota permitida 1025 msnm. Se realizará el empalme entre la geomembrana del vaso C con el vaso C5. En los planos No. 14 y 15 de agosto de 2021 denominados "modelo de llenado" y "perfil longitudinal de modelo de llenado", se presentan las características de llenado en complemento del vaso C con el vaso C5.

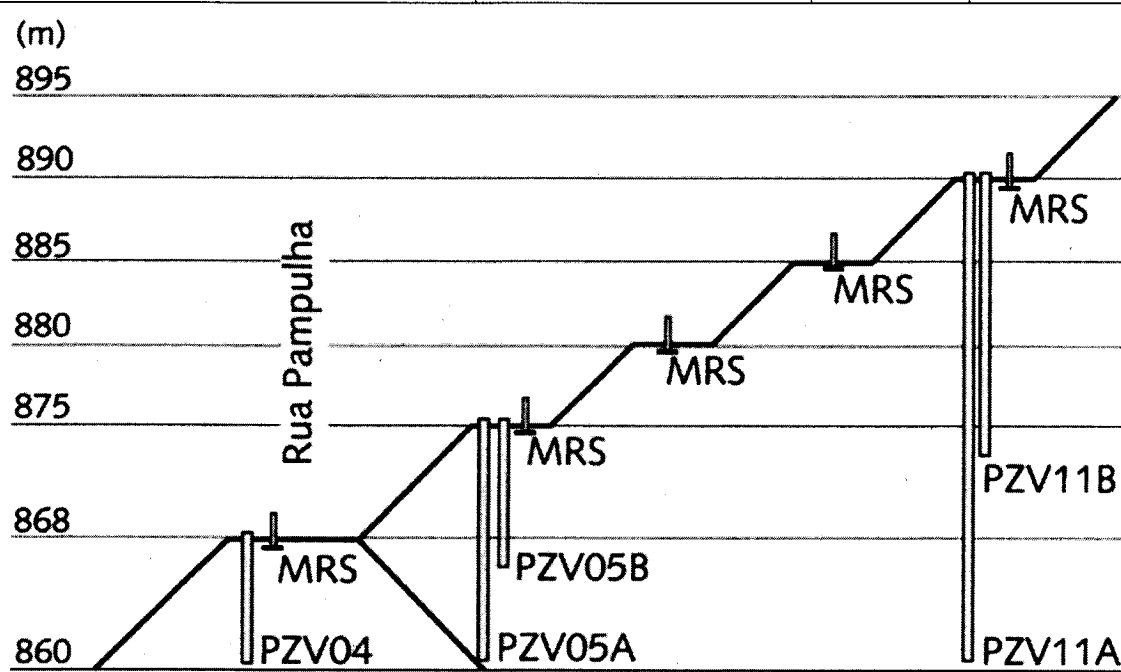
Instrumentación geotécnica

En la información presentada en mayo 2021, se aclara que, en el vaso C5 se instalarán piezómetros con el objeto de medir la presión de poros en el vaso e identificar puntos calientes dentro del cuerpo del relleno con el propósito tomar acciones para evitar aparición de posibles fallas por ruptura hidráulica. Sin embargo, una vez revisada y analizada la información se consideró necesario aclarar si dichos piezómetros serán construidos desde el inicio de la operación del vaso, las consideraciones en la instalación de inclinómetros en la vía de acceso al vaso C5. Además, se requirió necesario aclarar el seguimiento a las posibles deformaciones del vaso así como presentar la proyección del plan de contingencia para este vaso C5. Al respecto la sociedad Interaseo del Valle S.A. E.S.P., presenta la información requerida siendo esta revisada y analizada; se presenta un resumen de los requerimientos efectuados por la Corporación, la respuesta propuesta por el Operador y su equipo de diseño, la conclusión frente al requerimiento y, las obligaciones a cumplir. Ver tabla No. 7.

Tabla 7. Análisis comparativo entre requerimientos iniciales y respuesta del usuario

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
Red de instrumentación			
No es claro si la red de instrumentación con piezómetros será construida desde el inicio de la operación del vaso o si como se da a entender en el informe de diseño, se instalará en para la clausura. Se reitera que estos instrumentos son de vital importancia desde el inicio de la operación del relleno sanitario toda vez con la obtención y análisis de datos se identifican puntos calientes dentro del cuerpo del relleno y permiten tomar acciones para evitar la aparición de posibles fallas por ruptura hidráulica.	En el plano de instrumentación geotécnica se plantea la construcción de piezómetros desde la construcción del vaso junto con los filtros y chimeneas, estos se instalarán en el filtro de protección de las chimeneas, se propone que sean de hilo vibrátil y las cajas de monitoreo se ubicarán en los taludes cercanos, tal y como se	Sí	Se sugiere que los piezómetros instalados sigan una línea o perfil topográfico de forma tal que sea viable conocer la presión en diferentes cotas sobre el mismo perfil. Es decir, en lugar de controlar la presión de poros en el domo como se presenta en el

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
	observa en el Plano 18 – Instrumentación Geotécnica.		Plano 18, instalar 3 líneas de piezómetros siguiendo la propuesta de la figura a seguir
<p>(m)</p>  <p>MRS – Medidor de recalque superficial Revestimiento de fundo PZV – Piezômetro</p> <p>Perfil de recomendación de distribución de piezómetros y puntos de control - Fuente: Gimenez (2008)</p>			
Se requiere se indique cómo se hará el seguimiento a las deformaciones del	El seguimiento a las posibles deformaciones	Sí	Se sugiere incluir además, puntos

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Requerimiento inicial, mayo de 2021	Respuesta a requerimientos según documentos adicionales agosto de 2021	Satisface Si / No	Obligaciones / Observaciones
vaso, si va a ser con puntos de control topográfico o con celdas de deformación u otra alternativa.	del vaso se realizará por control topográfico, tal y como se ha realizado con los vasos de disposición existentes. Los puntos de monitoreo están plasmados en el Plano 18 – Instrumentación Geotécnica.		de control sobre las líneas piezométricas como indicado en la figura anterior.
Presentar la proyección del plan de contingencia, esta fase del proyecto le permite al operador actuar en el caso de ocurrencia de una falla puntual o generalizada.	Se adjunta el plan de contingencia en el Anexo 11	Sí	El operador tendrá que accionar el plan de contingencia en caso de emergencia.
Si bien se indica en el diseño que se instalarán tres (3) piezómetros, se requiere presentar una justificación técnica del por qué no se proyecta la instalación de inclinómetros específicamente en la vía que actúa como dique de cierre que contiene toda la zona C de este relleno sanitario.	Se realiza los ajustes a la instrumentación de monitoreo geotécnico, las coordenadas de los instrumentos se encuentran en el plano 18 instrumentación geotécnica	Sí	-

De acuerdo con el plano No. 18 de agosto 2021 denominado "Instrumentación geotécnica" se proyecta la instalación de tres (3) piezómetros de hilo vibrátil, los cuales se deberán instalar desde la etapa de construcción del vaso en filtros y chimeneas, así como la instalación de tres (3) inclinómetros ubicados en la vía de acceso al vaso C, en las siguientes coordenadas. Ver tabla No. 8.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Tabla No. 8. Coordenadas ubicación instrumentación geotécnica

CODIGO	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
PIEZ-01	909435.48	1072181.51
PIEZ-02	909358.57	1072272.58
PIEZ-03	909256.71	1072343.95
INC-01C	909593.38	1072230.00
INC-02C	909452.90	1072370.29
INC-03C	909302.98	1072507.13

Para el monitoreo topográfico se establecen treinta y tres (33) puntos control, los cuales también se localizan en el plano No.18.

Aguas subterráneas:

Teniendo en cuenta que en el año 2011 a través de una de las visitas de seguimientos y control al relleno sanitario realizadas por profesionales del Grupo de Licencias Ambientales, se presentó una presunta infracción a una de las obligaciones establecidas en la licencia ambiental, asociada a la posible contaminación de las aguas subterráneas por el lixiviado generado en el vaso C, se dio lugar a la Resolución No. 0740-000693 de 2014 "Por la cual se impone una sanción y se toman otras determinaciones" en la cual se establecen una serie de obligaciones, siendo una de ellas un diagnóstico que determinara la necesidad o no de realizar un plan de remediación. Con el propósito de determinar con exactitud la afectación del acuífero, se requirió a la sociedad Interaseo del Valle SAS E.S.P., la construcción de cinco (5) nuevos pozos de monitoreo de aguas subterráneas asociados a la zona C, con el propósito de determinar a través de los monitoreos las características actuales de las aguas subterráneas.

Cierre y clausura

Se indica en la información suministrada que, para la cobertura final de la Zona C- Vaso C5 se deben tener en cuenta parámetro como volumen de agua lluvia, drenaje de agua lluvia, control de gases, estabilidad, control de erosión entre otros.

Se menciona que la pendiente de la cubierta del relleno debe ser estable para mantener la infiltración y la escorrentía de una tormenta de 24 horas en 25 años. Para pendientes mayores de 5:1 (H:V), debe asegurarse que el estrato de drenaje constituya parte de la cobertura final, también debe asegurarse que la fricción en la interface de los estratos adyacentes que forman la cubierta sea suficiente para prevenir la falla por deslizamiento

Citar este número al responder:
0150-1026372021

En el plano No. 19 de agosto de 2021 denominado “cierre técnico y clausura” se presenta el detalle de la cobertura final indicando que las capas consisten en un estrato de suelo compacto que permita un control en la erosión, drenaje e infiltración. En el plano se presenta el espesor de cada capa.

Aprovechamiento forestal:

Se requiere del aprovechamiento forestal de la vegetación secundaria, presente en 1,86 hectáreas, de las 3,27 hectáreas de ampliación del Vaso C. Para ello fue realizado un inventario forestal, a través de un muestreo de 6 conglomerados, 6 fajas por cada conglomerado de 5 x 25 m (125 m²), para un área total muestreada de 3000 m² (0,3 hectáreas). Dentro de cada faja, fueron implementadas 5 parcelas de 5 x 5 m (25 m²), para un total de 120 parcelas. En el ítem *Inventario forestal* del presente Concepto Técnico, fueron calculados los estadígrafos forestales, en donde el error de muestreo calculado según el área basal fue de 14,72 %, estando dentro de lo permitido por la normatividad ambiental vigente.

Volumen de fustales.

En la siguiente tabla, se presenta la cantidad de individuos en estado fustal por especies y el volumen obtenido en el área muestreada; así como la cantidad de individuos inferidos en el área objeto de aprovechamiento forestal y el volumen inferido por hectárea y en el área total de intervención. Ver tabla No. 9.

Tabla 9. Volumen aprovechable por especie en la Vegetación secundaria baja intervenida para fustales

ESPECIE	Cantidad de individuos (área muestreada)	Cantidad de Individuos/Ha	Cantidad de Individuos en área de intervención	Volumen total (m ³) Área muestreada	Volumen total (m ³ /Ha)	Volumen total (m ³) Área de intervención (1,86 Ha)
<i>Persea</i> Sp Molino	3	10	19	0,299	0,997	1,85
<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	1	3	6	0,178	0,593	1,10
<i>Eugenia</i> sp L.	15	50	93	0,809	2,697	5,02
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	2	7	12	0,194	0,647	1,20
<i>Zanthoxylum rigidum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	5	17	31	0,596	1,987	3,70
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	7	23	43	0,273	0,910	1,69
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	2	7	12	0,282	0,940	1,75
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	3	6	0,042	0,140	0,26

Citar este número al responder:
0150-1026372021

ESPECIE	Cantidad de individuos (área muestreada)	Cantidad de Individuos/Ha	Cantidad de Individuos en área de intervención	Volumen total (m³) Área muestreada	Volumen total (m³/Ha)	Volumen total (m³) Área de intervención (1,86 Ha)
TOTAL	36	120	223	2,673	8,910	16,57

Fuente: Inventario Forestal y Plan de aprovechamiento Zona C, Relleno Sanitario Colomba – El Guabal, 2021

De conformidad con la tabla anterior, el volumen total esperado para fustales en las 1,86 hectáreas de la Zona C, es de 16,57 m³ y según el muestreo realizado, se esperaría que se encontrarán 223 individuos en dicha área.

Volumen de latizales.

En la siguiente tabla, se presenta la cantidad de individuos en estado latizal por especie y el volumen obtenido en el área muestreada; así como el volumen inferido por hectárea y en el área total de intervención (1,86 hectáreas). Ver tabla No. 10

Tabla 10. Volumen aprovechable por especie en la Vegetación secundaria baja intervenida para latizales

ESPECIE	Cantidad de individuos (área muestreada)	Cantidad de Individuos/Ha	Volumen total (m³). Área muestreada	Volumen total (m³/Ha)	Volumen total (m³). Área de intervención (1,86 Ha)
Acacia farnesiana (L.) Willd.	10	33	0,069	0,230	0,43
Achatocarpus nigricans Triana	1	3	0,002	0,007	0,01
Carica papaya L.	1	3	0,003	0,010	0,02
Eugenia sp L.	93	310	0,634	2,113	3,93
Euphorbia cotinifolia L.	15	50	0,1	0,333	0,62
Guazuma ulmifolia Lam.	1	3	0,003	0,010	0,02
Myrcia sp DC.	2	7	0,009	0,030	0,06
Persea Sp Molino	10	33	0,074	0,247	0,46
Psidium guineense Sw.	2	7	0,003	0,010	0,02
Senna reticulata (Willd.) HS Irwin y Barneby	4	13	0,008	0,027	0,05
Verbesina nudipes SF Blake	1	3	0,001	0,003	0,01
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	120	400	0,857	2,857	5,31

Citar este número al responder:
0150-1026372021

ESPECIE	Cantidad de individuos (área muestreada)	Cantidad de Individuos/Ha	Volumen total (m³). Área muestreada	Volumen total (m³/Ha)	Volumen total (m³). Área de intervención (1,86 Ha)
Zanthoxylum rigidum Humb. & Bonpl. ex Willd.	9	30	0,064	0,213	0,40
TOTAL	269	897	1,827	6,09	11,33

Fuente: Inventario Forestal y Plan de aprovechamiento Zona C, Relleno Sanitario Colomba – El Guabal, 2021

Volumen total a aprovechar.

El volumen total objeto de aprovechamiento forestal, presente en las 1,86 hectáreas de la Zona C, corresponde a la sumatoria del volumen de fustales y latizales. En la siguiente tabla, se lista el volumen total objeto de aprovechamiento forestal. Ver tabla No. 11

Tabla 11. Volumen total de la vegetación secundaria

Población	Área (Ha)	Volumen (m³)
Fustal	1,86	11,33
Latizal		16,57
TOTAL	1,86	27,90

Fuente: Equipo evaluador, datos extraídos del inventario forestal, 2021

Para el cálculo de volúmenes se empleó la siguiente formula:

$$Vt = (\pi/4) * D^2 * Ht * Ff$$

Dónde:

Vt = Volumen total en m³

π = Número Pi

D = Diámetro metros (D.A.P.), medido a 1,3 m de altura

Ht = Altura Total en metros

Ff = Factor de Forma (0,7), Este coeficiente se le llama también coeficiente mórfico (Cm)

Sistema de aprovechamiento y actividades.

El aprovechamiento forestal será único, en el documento se describen cada una de las actividades a desarrollar durante el aprovechamiento de la vegetación, como son: Plan de cortas, señalamiento de árboles, operaciones de tala, desrame, troceado y manejo de residuos y vías de extracción.

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

Destino final de los productos.

La madera generada en el aprovechamiento forestal, será utilizada en obras complementarias del proyecto y el material sobrante debe ser dispuesto debidamente en un área destinada para los residuos orgánicos.

Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable (TAFM).

De conformidad con el Acuerdo CD No. 003 de 2021 (19 de Febrero de 2021) "*Por el cual se fijan la tarifa de la tasa compensatoria por aprovechamiento forestal maderable en bosque naturales, en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC*", antes de realizar el aprovechamiento forestal, es necesario cancelar el valor de Novecientos treinta y siete mil cuatrocientos ochenta pesos moneda corriente (\$ 937.480) y está calculado con base en el volumen de la población fustal que, es de 16,27 m³., correspondiente al monto a pagar según la TCAFM.

Gestión del riesgo

La sociedad Intareseo de Valle S.A.S. E.S.P., se centra específicamente en la identificación de los impactos a manejar, las acciones a desarrollar, la tecnología y el personal requerido para el caso concreto en que se presente un evento de aumento de presión de poros en la masa de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario durante la etapa operativa y de clausura.

CONCLUSIONES

Una vez revisada y analizada la información por profesionales de la Corporación, referente al diseño propuesto para la construcción y adecuación del vaso C5 en la zona C del relleno sanitario, presentada por las sociedades Interaseo del Valle S.A.S. E.S.P., y EMAPA S.A. E.S.P., se concluye lo siguiente:

- Los diseños y la información presentada por las empresas EMAPA S.A. E.S.P e Interaseo del Valle S.A.S E S.P. y para el vaso C5, contienen los ítems requeridos en la Resolución 0100 No. 0740-0659 de 200B, referente a: Estado actual del terreno, distribución de áreas, excavaciones y rellenos, zodmes, vías, manejos de lixiviados, manejo de biogás, manejo de aguas lluvias, secuencia de llenado, detalles constructivos, memoria de cálculos y obras complementarias requeridas, dicha información es coherente y satisfactoria.
- Se considera que, las obras de ingeniería propuestas, fueron diseñadas teniendo en cuenta las condiciones de frontera proporcionadas por el suelo de cimentación, y el lleno antrópico en RSU. Por lo tanto, se considera que, desde el punto de vista técnico la obra es viable, sin embargo, el seguimiento a la operación mediante instrumentos de medición que permitan

Citar este número al responder:
0150-1026372021

llevar un control de la misma es imprescindible a fin de garantizar la estabilidad de los taludes y evitar una emergencia ambiental generada por un deslizamiento de la masa de residuos.

- Se considera viable la construcción del vaso C5 en un área aproximada de 32.753,54 m², con una retoma en el vaso C de 20.991,22 m², para una vida 1.05 años, con una altura máxima hasta la cota 1025 msnm.
- Revisado el inventario forestal, el estudio de flora epifita y el estudio de fauna, realizados en el área de ampliación del Vaso C del Relleno Sanitario; se considera viable la intervención de la vegetación presente en dicha zona.

OBLIGACIONES

No obstante, para la óptima adecuación, construcción y operación del vaso C5, se debe dar cumplimiento a las siguientes obligaciones.

Modelo de excavación

- El área asociada a la excavación del vaso C5 corresponde aproximadamente a 32.753,54 m², dicha excavación deberá realizarse teniendo en cuenta las especificaciones indicadas en el plano No. 7 de agosto de 2021 denominado "modelo de excavación."
- Durante las excavaciones se tendrá que mantener asesoría del diseñador para resolver cualquier problema de estabilidad que se pueda presentar.
- Se debe garantizar que durante el proceso de excavación del vaso C5, se tomarán todas las medidas técnicas y constructivas para evitar que se presenten eventos de deslizamiento de los residuos dispuestos en el vaso C.
- El material de excavación deberá ser dispuesto y conformado en el zodme 3 de acuerdo con las especificaciones establecidas en el plano No. 21 de agosto de 2021 denominado "modelo de llenado zodme 3"

Impermeabilización del vaso C5 y red de drenaje de lixiviados

Considerando que en el sector donde se proyecta la instalación del vaso C5, no existe un suelo natural con contenido de arcilla que haga las veces de barrera natural para la impermeabilización del fondo del vaso se considera que se puede realizar con las una de las siguientes dos (2) opciones:

Para la adecuación e impermeabilización del fondo y taludes del Vaso C5, se deben cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

Alternativa 1

Conformación de la superficie del suelo terreno natural nivelado, instalación en el fondo de una capa de arcilla o barrera pasiva con un espesor de 0.30 metros con una impermeabilidad inferior o igual 1×10^{-7} cm, esta capa debe ser compactada con rodillo, hasta lograr como mínimo el 95% de la densidad máxima del Proctor estándar o el 90% de la densidad máxima del Proctor modificado; una vez instalada la barrera pasiva se debe proceder a realizar ensayos de impermeabilización en diferentes puntos del fondo del vaso.

- ✓ Posteriormente se instalará el GCL el cual debe cumplir con todas las especificaciones técnicas referente a la permeabilidad mayor o igual a 1×10^{-7} cm/s garantizando que la capa o espesor tendrá velocidades de infiltración muy bajas, de acuerdo como lo indica el RAS *"Esta capa debe tener un espesor mínimo que garantice velocidades de infiltración tan bajas que el tiempo transcurrido para que una gota de fluido atraviese la capa impermeable sea mayor a 20 años."* Antes de proceder con la instalación del GCL se deberá allegar a las Corporaciones el certificado de calidad del GCL por parte de la empresa fabricante y las especificaciones técnicas del GCL con el propósito de validar las características requeridas.
- ✓ En la instalación del GCL se debe garantizar que el traslape sea suficiente de tal manera que con la tracción no se dé lugar a espacios para el ingreso de lixiviados.
- ✓ La instalación del GCL debe realizarse por personal capacitado para el desarrollo de esta actividad.
- ✓ Sobre el GCL se debe instalar una geomembrana lisa de 60 mils HDPE Bitexturizada de espesor en el fondo, los taludes, bermas y zanjas de drenaje y conducción de lixiviados, los empalmes entre láminas de geomembrana se realizarán con soldadura térmica de doble cordón, en una franja aproximada de 20 cm de ancho, dejando entre los cordones un vacío máximo de 6 mm de ancho.
- ✓ Posteriormente la instalación de una capa de geotextil no tejido NT6000, para proteger la geomembrana de punzonamientos.

Alternativa 2

Conformación de la superficie del suelo terreno natural nivelado, instalación en el fondo de una capa de arcilla o barrera pasiva con un espesor de 0.50 metros con una impermeabilidad inferior o igual 1×10^{-7} cm, esta capa debe ser compactada con rodillo, hasta lograr como mínimo el 95% de la densidad máxima del Proctor estándar o el 90% de la densidad máxima del Proctor modificado; una vez instalada la barrera pasiva se debe proceder a realizar ensayos de impermeabilización en diferentes puntos del fondo del vaso.

- ✓ Instalación de geomembrana texturizada calibre 60 Mills – HDPE de espesor en el fondo, taludes y zanjas o canales de recolección y conducción de lixiviados. Los empalmes entre láminas de Geomembrana se realizarán con soldadura térmica de doble cordón, en una franja de aproximadamente 20 centímetros de ancho, dejando entre los cordones un vacío máximo de 6 mm de ancho para realizar las pruebas de presión neumática que garanticen

el sellado perfecto de la Geomembrana

- ✓ Instalación de una primera capa de geotextil no tejido da calibre 4 KN, para proteger la geomembrana de punzonamientos.

Impermeabilización taludes

- ✓ Una vez conformados y perfilados los taludes del vaso C5, instalar una capa de geotextil no tejido NT6000, posteriormente una capa de geomembrana texturizada calibre 60 Milis - HDPE de espesor y subsiguiente una segunda capa de geotextil no tejido de calibre 4 KN, con el propósito de proteger la geomembrana de punzonamientos.
- ✓ En caso de presentarse en los taludes protuberancia de rocas, se deberá instalar en estos el Bentomac como barrera adicional de protección.

Red de manejo y control de lixiviado fondo del vaso

- ✓ Construir la red principal con las siguientes características zanja de dimensiones de 1.5 m * 1.5 m, de alto por ancho, sobre el terreno natural se deberá instalar un GCL (Geosynthetic Clay Liners), encima de este GCL se deberá instalar una geomembrana de 60 mils texturizada en todo el fondo del vaso y las zanjas, encima de la geomembrana se instalará un geotextil NT6000 de protección; estas zanjas luego de instalado el paquete de impermeabilización deberán ser llenadas con (canto rodado de 4" a 6"), para la instalación de tubería HDPE RDE 17 de 300 mm o 12 pulgadas. Diseños y detalles contenidos en los planos No. 9, 10 y 11 de fecha agosto 2021, denominados "red de lixiviados zona C", "perfil red de lixiviados y "detalle red de lixiviados".
- ✓ Las zanjas asociadas a la red de espina de pescado tendrán unas dimensiones de 1.0.m * 1.0 m, las cuales también deberán contar con la misma impermeabilización indicada en la red principal; esta red contará con una tubería de HDPE RDE 17 de 200 mm o 8 pulgadas. Diseños y detalles contenidos en los planos No. 9, 10 y 11 de fecha agosto 2021, denominados "red de lixiviados zona C", "perfil red de lixiviados y "detalle red de lixiviados".

Red o alcantarillado de conducción y transporte del lixiviado generado en el vaso C5

- ✓ La red o alcantarillado para la recolección y transporte del lixiviado generado en el vaso C5 hasta la laguna anaerobia, deberá estar conformada por nueve (9) cajas y con una tubería de HDPE RDE 17 de 400 mm o 15 pulgadas; esta tubería de conducción deberá contar con una protección que evite el contacto de los lixiviados con el suelo en caso de fugas o rupturas, dicha protección deberá tener las características similares a barrera pasiva o liner. Las coordenadas de ubicación

Citar este número al responder:
0150-1026372021

de las cajas y sus detalles se indican en el plano No. 9 de agosto de 2021 denominado "red de lixiviados".

Manejo y control del biogás

- ✓ La red de chimeneas del vaso C5 deberá estar interconectada entre sí con el filtro principal y la red secundaria o espina de pescado, dicha red consta de treinta (30) chimeneas que deberán ser construidas en gaviones verticales de canto rodado entre 3" y 6", con malla eslabonada de triple torsión de calibre 12 con dimensiones de 1.0 m ancho x 1.0 largo que se prolongan a medida que la cota del relleno se eleve, la tubería será de HDPE de 8 pulgadas 200 mm perforada. La ubicación y detalles constructivos de las chimeneas se evidencian en los planos No.12 y No.13 de fecha agosto 2021, denominados "red de biogás zona C" y "detalle red de biogás"

Manejo y control de aguas de escorrentía

- ✓ Construir los canales perimetrales en concreto denominados Norte y Sur; canales que deberán ser construidos teniendo en cuenta las especificaciones técnicas indicadas en el plano No. 6 de agosto 2021 denominado "detalles canales perimetrales de escorrentía antes de entrar en operación el vaso C5. Estos canales deberán estar construidos antes de dar inicio a la operación del vaso C5.
- ✓ Se deben instalar tres (3) mojones en la cota máxima (1025 m.s.n.m.) donde se construirá el canal de coronación.

Conformación de taludes y modelo de llenado

- ✓ Los taludes y terrazas del vaso C5 deben construirse de acuerdo con lo indicado en el plano No. 15 de agosto de 2021 denominado "perfil longitudinal modelo de llenado zona C" - 3H:1V y 1,8 m de altura diaria.
- ✓ El llenado del vaso C5 deberá realizarse teniendo en cuenta lo indicado en el plano No. 14, de agosto de 2021 denominado "modelo de llenado zona C". En la etapa de llenado se incluirá un área de retoma del vaso C correspondiente a 20.991.22 m², para lo cual deberán realizarse todas las actividades asociadas al retiro de la cobertura existente en el vaso C, así como construir los subdrenes o filtros en el área de retoma con el propósito de garantizar un adecuado control de los lixiviados y gases generados, toda vez que se proyecta la conformación de un gran domo entre el vaso C y el vaso C5. El operador tendrá que garantizar la geometría de los taludes tanto ángulos de inclinación como altura diaria para garantizar las condiciones de estabilidad del diseño propuesto.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

- ✓ Por cada 10 metros de altura de residuos dispuestos se deberá construir filtros o drenes conectados a las chimeneas existentes, con el propósito de permitir un mejor drenaje de los lixiviados y evacuación de gases.
- ✓ En la adecuación y construcción del vaso C5 se debe respetar la cota máxima establecida hasta los 1025 msnm.

Compactación de los residuos sólidos

- ✓ Durante la operación del relleno sanitario y el vaso C5, se deberán realizar compactaciones diarias garantizando una compactación mínima de 1,10 ton/m³.

red de instrumentación y control topográfico

- ✓ Instalar tres (3) piezómetros hilo vibrátil en el área de disposición final del vaso C5 y tres (3) inclinómetros en la vía de acceso al vaso C. Esta instrumentación deberá mantener operativa durante toda la operación del vaso C5 y su clausura. En la siguiente tabla se indican las coordenadas de ubicación de estos instrumentos.

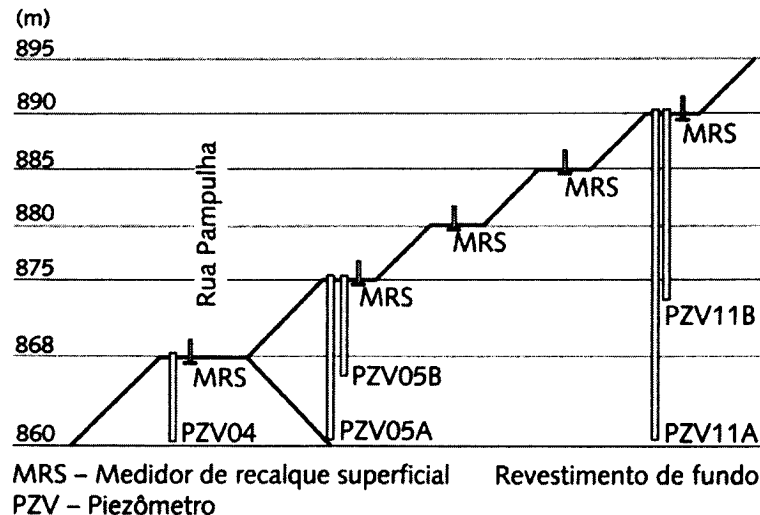
CODIGO	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
PIEZ-01	909435.48	1072181.51
PIEZ-02	909358.57	1072272.58
PIEZ-03	909256.71	1072343.95
INC-01C	909593.38	1072230.00
INC-02C	909452.90	1072370.29
INC-03C	909302.98	1072507.13

- ✓ Instalar los treinta y tres (33) puntos de control topográfico, de acuerdo con lo indicado en el plano No.18. de agosto de 2021 denominado "instrumentación geotécnica".
- ✓ El seguimiento a la variación del control de presión de poros es obligatorio durante la operación y clausura del vaso y sus ampliaciones, como parte fundamental para el análisis y garantía de la estabilidad del relleno sanitario. Este tendrá que hacerse en todo el vaso, en los perfiles de mayor pendiente y no de forma aleatoria. Para el caso específico del vaso C5 en una línea conformada como mínimo por 3 piezómetros.
- ✓ Se sugiere que los piezómetros instalados sigan una línea o perfil topográfico de forma tal que sea viable conocer la presión en diferentes cotas sobre el mismo perfil. Es decir, en lugar de controlar la presión de poros en el domo como se presenta en el Plano 18, instalar 3 líneas de

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

piezómetros siguiendo la propuesta de la figura. También se sugiere incluir, además, puntos de control sobre las líneas piezométricas.



- La instrumentación geotécnica y, el control de la operación debe seguir los lineamientos de la resolución 0938 decreto 1784 de 2019 en todas las fases del relleno sanitario, diseño, operación y clausura.

Análisis de estabilidad del relleno sanitario

- Durante las excavaciones se tendrá que mantener asesoría del diseñador para resolver cualquier problema de estabilidad que se pueda presentar.
- El operador tendrá que realizar el seguimiento del parámetro de presión de poros como estipulado en la normativa y garantizar que el mismo no supere el 0,4 establecido en el diseño.
- Los análisis de estabilidad deberán realizarse empleando un método de equilibrio límite que considere sumatoria de fuerzas y momentos. Las condiciones de los análisis deberán incluir las variaciones del parámetro R_u según las lecturas de la red de instrumentación del vaso en análisis.
- Los análisis de estabilidad se deberán realizar según el avance de la operación den líneas de mayor pendiente según la conformación topográfica.

Análisis de estabilidad y funcionalidad zodme 3

- ✓ Presentar en un plazo máximo de dos (2) meses contados a partir de ejecutoriado el acto administrativo, el análisis de estabilidad del ZODME conformado por material de excavación el cual tendrán que ser revisado y recalculado teniendo en cuenta los parámetros de resistencia al corte presentados en mayo de 2021 para este tipo de material, es decir: $\phi_h = 18 \text{ kN/m}^3$, $c' = 12 \text{ kPa}$ y $\phi = 25^\circ$, tener en cuenta que un material compactado no alcanza cohesiones de 98 kPa.
- ✓ Realizar pruebas de control de compactación en campo para garantizar el grado de compactación del diseño.
- ✓ Realizar las obras de adecuación inicial y la construcción de los canales para el manejo y control de las aguas de escorrentía de acuerdo como se indica en los planos 20 y 22 de agosto de 2021.

Control de aguas subterráneas

- La Dirección Ambiental Regional Centro Sur emitirá los requerimientos a que haya lugar con base en los resultados obtenidos en los muestreos de los cinco (5) nuevos pozos de monitoreo construidos en su mayoría en el área de influencia del vaso C.
- Antes de dar inicio a la construcción y adecuación del vaso C5, se deberá solicitar al grupo de recursos hídricos realizar una visita técnica con el propósito de verificar la pertinencia o no de construir pozos de monitoreo de aguas subterráneas asociados a la nueva ampliación del relleno sanitario.

Control de material particulado y residuos livianos

- Realizar la humectación de las vías internas del proyecto con el propósito de disminuir la generación de material particulado o polvo.
- Control en la velocidad de todos los vehículos que ingresan al relleno sanitario a 30 KPH.
- El frente de operación del vaso C5 y el área de retoma, deberá contar con una malla de retoma que impida el desplazamiento de los materiales livianos dispuestos por la acción del viento. Para la instalación de esta malla se debe analizar la dirección del viento y su predominancia.
- Realizar mantenimientos permanentes referente a la recuperación de los residuos que hayan sido arrastrados por la acción del viento, dentro del predio del proyecto, predios vecinos y especialmente dentro de la corriente de la quebrada El Espinal y su franja forestal, esto teniendo en cuenta la cercanía del vaso C –C5 con la quebrada en mención.

Coberturas diarias e intermedias

Cobertura diaria

- Realizar el cubrimiento diario de los residuos sólidos con material térreo o sintético, con el fin de impedir la infiltración de las aguas lluvias, la proliferación de olores ofensivos y la dispersión de residuos livianos por la acción del viento. Solo podrá contar sin cobertura, el área asociada al frente de operación.

Cobertura intermedia

- Una vez culminada la celda hasta la altura de diseño, esta se deberá cubrir con una capa de treinta (30) centímetros de material de excavación, la cual podrá ser retirada una vez se renueve la disposición en este sector.

Tratamiento de lixiviados

- Todos los lixiviados generados en el vaso C5 deberán ser conducidos a las PTL,s para su respectivo tratamiento en cumplimiento con lo establecido en el permiso de vertimientos otorgado mediante la Resolución 0740 No. 0743-000809 de 28 de julio de 2021.

Aprovechamiento forestal.

- Realizar el aprovechamiento forestal de en 1,86 hectáreas de vegetación secundaria, que alcanza un volumen de fustales de 16,57, cuyas especies se relacionan en la siguiente tabla:

ESPECIE	Volumen total (m ³) Área de intervención (1,86 Ha)
<i>Persea</i> Sp Molino	1,85
<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	1,1
<i>Eugenia</i> sp L.	5,02
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	1,2
<i>Zanthoxylum rigidum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	3,7
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	1,69
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	1,75
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0,26
TOTAL	16,57

Citar este número al responder:
0150-1026372021

- El volumen de madera producto del aprovechamiento forestal deberá ser utilizado en el predio o donado a la comunidad, en caso que vaya a ser extraído del predio, para su movilización deberá solicitar ante la Dirección Ambiental Regional Centro Sur, el respectivo Salvoconducto Único Nacional de movilización en línea.
- En caso de destinarse la madera para la obtención de carbón vegetal, deberá hacerse bajo los lineamientos dados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución No. 0753 de 08 de mayo de 2018 "Por la cual se establecen lineamientos generales para la obtención y movilización de carbón vegetal con fines comerciales, y se dictan otras disposiciones".
- El presente trámite no ampara la quema de material vegetal y en caso de presentarse quemas, será responsabilidad del Autorizado y deberá recuperar a su costa las zonas verdes, árboles y/o infraestructura que resulte afectada.
- Antes del aprovechamiento forestal y de conformidad con el Acuerdo CD No. 003 de 2021 (19 de Febrero de 2021) "Por el cual se fijan la tarifa de la tasa compensatoria por aprovechamiento forestal maderable en bosque naturales, en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC", es necesario que el licenciatario cancele el valor correspondiente al volumen de 16,57 m³ de la población fustal, presente en las 1,86 hectáreas de vegetación secundaria baja, el cual alcanza un valor de Novecientos treinta y siete mil cuatrocientos ochenta pesos moneda corriente (\$ 937.480). Este valor deberá ser cancelado en la Dirección Ambiental Regional Centro Sur, antes del inicio de las actividades de aprovechamiento forestal.

Categoría	Volumen (m ³)	Valor unitario \$	Valor Total \$
Otras especies	15,37	55.899	859.168
Especial	1,2	65.260	78.312
Total	16,57		937.480

- En los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, se deberá informar sobre la ejecución del aprovechamiento forestal.
- Los árboles y coberturas vegetales aledañas a la zona de ampliación del Vaso C, que son ajenos al proyecto o no contemplados para la tala dentro del permiso otorgado, deberán ser aislados permanentemente, durante el desarrollo de los trabajos; reportando el estado final de tales coberturas e individuos vegetales, a medida que finalizan actividades de ampliación del Vaso C.

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

- Las actividades relacionadas con el aprovechamiento forestal en las áreas aprobadas, deberán ser ejecutadas por personal idóneo y en observancia a las medidas de seguridad previstas en la normatividad vigente

Compensación forestal

- Realizar la compensación de la vegetación que resultará afectada en el área de ampliación del Vaso C5. La compensación por el área intervenida será como mínimo de cinco (5) hectáreas, para ello se debe presentar el Plan de Establecimiento y Mantenimiento, en un plazo no mayor a tres (3) meses contados a partir del recibo de la comunicación que da viabilidad a la ampliación del Vaso C.
- En cuanto al sitio: se deberá especificar el sitio donde se realizará la compensación, definiendo el área (superficie en hectáreas o m²), mapa general de localización, plano a una escala apropiada en donde se muestre diseño de siembra de los árboles. Además, en caso de que la siembra se vaya a realizar en un predio privado, se deberá adjuntar copia del certificado de tradición y libertad (no más de dos meses de expedición), copia del contrato o acuerdo mediante el cual el propietario se comprometa (dicho acuerdo debe tener una duración de al menos 3 años contados a partir de la fecha de siembra); si se trata de un predio público se deberá contar con la autorización de la entidad a la cual le corresponda su gestión.
- Se deberán utilizar especies nativas, propias de la zona donde se adelantará la compensación, así mismo se deberán utilizar plántones de mínimo 1,0 m de altura, bien lignificados, en buen estado fitosanitario, sin malformaciones de raíz, preferiblemente utilizar un tutor para cada individuo y ejecutar el manejo de los árboles sembrados mediante tres (3) mantenimientos por año, por un periodo de tres (3) años, garantizando el riego en las épocas secas, con el fin disminuir o evitar el estrés hídrico de las especies a establecer.
- El documento debe contener un cronograma de actividades que especifique cuando se realizará la siembra y los respectivos mantenimientos. Las labores de siembra deberán realizarse en época de lluvias, e iniciarse máximo a los seis (6) meses después de iniciadas las labores de ampliación del Vaso C.
- Supervivencia: se debe garantizar la supervivencia de las especies plantadas, mediante la Implementación de las medidas de manejo silvicultural, entre las que se incluyen riego, ploteo, fertilización, control de plagas y enfermedades, reposición de material muerto o con afectaciones y protección de los árboles con tutor de madera y/o cerca de madera y malla en caso que se requiera. El tiempo mínimo de mantenimiento de cada uno de los individuos establecidos deberá ser de tres (3) años, una vez transcurrido este tiempo deberán estar por lo menos el 90% de los

Citar este número al responder:
0150-1026372021

árboles totales establecidos y con el desarrollo suficiente (> 3m de altura) que garantice su supervivencia.

- Se debe presentar la cartografía a escala de salida gráfica entre 1:1.000 a 1:5.000, de la localización y delimitación del área seleccionada para realizar las acciones de compensación, acompañado del correspondiente archivo digital shape. También se deberá presentar los indicadores de seguimiento con sus respectivas formulas, que indiquen el avance del proceso de compensación.
- En los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, se deberá informar sobre las labores de siembra, especificando las especies utilizadas, acompañadas del respectivo registro fotográfico; igualmente, se deberá informar sobre las actividades de mantenimiento, en donde se especifique el estado de las especies plantadas.

Medidas de manejo por afectación de plantas vasculares y no vasculares (Resolución 213 de 1977)

Medida de manejo para las especies vasculares en veda nacional. Como medida de manejo de especies de flora vasculares, se debe realizar lo siguiente:

- Antes del aprovechamiento forestal, se debe realizar el rescate, traslado y reubicación de los individuos que se desarrollen en los diversos hábitos de crecimiento (epifito, terrestre, rupícola), a partir de la abundancia total de los especímenes que se registren en el área de intervención y que cumplan con los criterios de selección (fitosanitario, reproductivo y de senescencia), de acuerdo con los siguientes porcentajes:
 - El 100% de la abundancia de los individuos de la especie *Tillandsia elongata* de la familia Bromeliaceae.
 - El 100% de la abundancia de los individuos de la especie *Tillandsia polystachya* de la familia Bromeliaceae.
 - El 100% de la abundancia de los individuos de la especie *Tillandsia usneoides* de la familia Bromeliaceae.
 - El 100% de la abundancia de los individuos de la especie *Tillandsia juncea* de la familia Bromeliaceae.
- Realizar la reubicación del material vegetal, máximo cinco (5) días después del día del rescate, en caso de no ser posible, llevar el material vegetal a un sitio de acopio temporal cerca al sitio de intervención, en el cual el tiempo máximo de los individuos restados no supere los tres (3) meses, garantizando la sobrevivencia de los especímenes.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

- Para el rescate de los individuos epífitos se deberá realizar el ascenso a los hospederos previo a la tala, o en su lugar, realizar una tala controlada; en cualquiera de estas opciones se debe garantizar que el material a rescatar no sufra afectación alguna
- Realizar la reubicación de las especies de flora silvestre de hábito epífita y terrestre, en el área seleccionada y ubicada en la franja forestal proyectora de la Quebrada El Espinal, al interior del Relleno Sanitario y contigua a la Planta de Tratamiento de Lixiviados.
- Garantizar la no afectación de los forófitos que albergarán los especímenes trasladados, estableciendo porcentajes máximos de reubicación por grupo para cada forófito receptor, de acuerdo con la población epífita ya existente en el forófito.
- El porcentaje total de sobrevivencia de las especies vasculares reubicadas en el nuevo hospedero deber ser de mínimo el 80%. En caso de presentarse una menor sobrevivencia, se deberá indicar el porcentaje de mortalidad para cada especie reubicada, para ello se debe documentar las posibles causas y adelantar las medidas correctivas y de manejo necesarias.
- Los valores de sobrevivencia que se registren deben reflejar la acumulación de mortalidad y sobrevivencia de los individuos reubicados, durante el tiempo establecidos para el seguimiento y monitoreo de la medida.
- Marcar y georreferenciar el área de reubicación y los nuevos forófitos u hospederos, para su posterior ubicación y seguimiento.
- Se deberá informar de forma oficial a la Dirección Ambiental Regional Centro Sur de la CVC, el inicio de las actividades de rescate, traslado y reubicación de las especies vasculares.
- En los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA, se deberá presentar todo lo relacionado con el rescate, traslado y reubicación de las especies vasculares, con el fin de realizar el seguimiento por parte de la Corporación. Así mismo se debe presentar la cartografía a escala de salida gráfica entre 1:1.000 a 1:5.000, de la localización y delimitación del área seleccionada para la reubicación de las especies vasculares como de los nuevos forófitos, acompañado del correspondiente archivo digital shape. También se deberá presentar los indicadores de seguimiento con sus respectivas formulas, que indiquen el avance de la medida.

Medida de Manejo para las especies no vasculares en veda nacional. Como medida de compensación por la afectación de especies de flora no vasculare, se debe realizar lo siguiente:

- Realizar un proceso de rehabilitación ecológica en un área de 0,744 hectáreas, en áreas con remanentes de coberturas asociados a rondas de ríos o quebradas u otros cuerpos hídricos (bosques de galería y/o riparios), de preferencia ubicados en áreas en ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas, que existan en el área de influencia directa o indirecta del proyecto. El cálculo del área de rehabilitación, fue determinada con base en el Anexo “Metodología medidas de manejo de especies de flora amenazada”, de la Circular 8201-2-808 de diciembre 19 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que su vez se deriva del Artículo 125 del Decreto 2106 de 2019.

ep

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Citar este número al responder:

0150-1026372021

Tipo de cobertura	Área afectada (ha)	Relación área a retribuir	Área a retribuir (ha)
Vegetación secundaria	1,86	0,4	0,744
Total			0,744

- El establecimiento total del diseño de la plantación debe ocupar el 80 % del área total seleccionada para la rehabilitación ecológica, utilizando una densidad alta de siembra de acuerdo lo indicado en el Plan Nacional de Restauración.
- Utilizar en el proceso de rehabilitación, individuos de especies nativas arbustivas y arbóreas con distribución natural en la zona de vida donde se desarrolla el proyecto minero.
- Si el área escogida para llevar a cabo las acciones de rehabilitación de hábitats es de carácter privado, se deberá establecer con el propietario los mecanismos para asegurar que las acciones perduren en el tiempo.
- Alcanzar como mínimo el 90% de sobrevivencia de material vegetal establecido, en caso de presentar menor sobrevivencia, se debe realizar la respectiva resiembra.
- Realizar el mantenimiento de los individuos arbustivos y arbóreos establecidos en el proceso de rehabilitación, durante un periodo de tres (3) años, realizando mínimo tres (3) mantenimientos por año, garantizando el riego en las épocas secas, con el fin disminuir o evitar el estrés hídrico de las especies a establecer.
- Utilizar individuos de especies nativas de mínimo 1,0 m de altura, bien lignificados, en buen estado fitosanitario y sin problemas de raíz.
- Se deberá informar de forma oficial a la Dirección Ambiental Regional Centro Sur de la CVC, el inicio de las actividades de rehabilitación ecológica.
- Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA, todo lo relacionado con el establecimiento y mantenimiento de las especies utilizadas en el proceso de rehabilitación, con su respectivo cronograma, con el fin de realizar el seguimiento por parte de la Corporación. Así mismo se debe presentar la cartografía a escala de salida gráfica entre 1:1.000 a 1:5.000, de la localización y delimitación del área seleccionada para realizar las acciones de rehabilitación ecológica, acompañado del correspondiente archivo digital shape.

Manejo de Fauna

- Antes del aprovechamiento forestal, se deberá realizar el ahuyentamiento y rescate de la fauna presente en el área de ampliación del Vaso C.
- Antes del aprovechamiento forestal, se debe realizar la reubicación de nidos o madrigueras donde haya reproducción activa. Dicha reubicación se debe realizar en el área de influencia del proyecto.
- Se deberá contar con un Centro de Atención y Valoración – CAV de fauna silvestre de carácter móvil durante la etapa de ampliación del Vaso C. Así mismo se debe asumir el costo de traslado, tratamiento y rehabilitación de los especímenes que requieran atención médica veterinaria. La

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co

Citar este número al responder:
0150-1026372021

liberación deberá ser acordada con la autoridad ambiental y deberá contar con el acompañamiento de ésta. La responsabilidad del CAV de fauna silvestre es exclusivamente del titular de la licencia ambiental.

- El CAV debe contar con profesionales idóneos en manejo de fauna silvestre. Para el control de los animales atendidos se deberá llevar los respectivos registros de la fauna (historia clínica, evolución de los ejemplares, etc). Información que deberá ser presentada en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

Cierre y clausura del vaso C5

- El plan de cierre y clausura del vaso C5 está asociado a la cobertura final, se deberá realizarse una vez se logren las cotas definitivas de diseño, garantizando la germinación de la mayor cantidad de especies sembradas. Dar cumplimiento con lo establecido en el plano No. 19 de agosto de 2021 denominado "cierre técnico y clausura", en el cual se presenta el detalle de la cobertura final indicando que las capas consisten en un estrato de suelo compacto que permita un control en la erosión, drenaje e infiltración. En el plano se presenta el espesor de cada capa.

Gestión del riesgo

- En caso de emergencia en el relleno sanitario el operador tendrá que accionar el plan de contingencia presentado.

Programa de seguimiento y monitoreo

- Durante el tiempo de operación del vaso C5 se deberá dar cumplimiento a todas las obligaciones establecidas en la licencia ambiental referente a los monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, emisiones atmosféricas, emisión de ruido, análisis de estabilidad, control topográfico, control de olores, manejo y control de vectores, entre otros, cumpliendo con los parámetros, frecuencias y condiciones establecidas.

Futuras zonas o área de disposición final de residuos sólidos

- Las sociedades EMAPA S.A. E.S.P e Interaseo del Valle S.A. E.S.P., deberán presentar el diseño de las futuras áreas de disposición final de residuos sólidos con cuatro (4) meses de anticipación a la proyección del inicio de las obras de adecuación de el/los vasos, con el propósito de realizar la respectiva revisión y verificación de los diseños por parte de la Corporación.

Citar este número al responder:
0150-1026372021

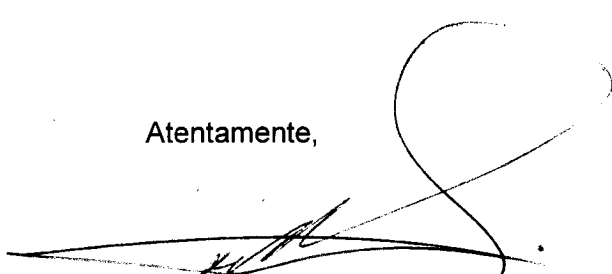
Lo relacionado al diseño, estudios y ensayos presentados

- Las observaciones que se presentan en este concepto obedecen al análisis de la información proporcionada por el Operador del relleno Sanitario, en ningún caso el profesional encargado de la elaboración del concepto entró a corroborar de manera directa las mediciones y los cálculos realizados por el equipo del Operador. Por lo tanto, cualquier modificación referida a factores seguridad, o parámetros de resistencia presentado ante CVC es responsabilidad del operador, y deberá contar con el respaldo técnico respectivo para validarlo.

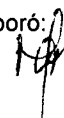


Valoración de costos ambientales

- Considerando que el área asociada a la ampliación del vaso C5 se encontraba incluida dentro de la licencia ambiental como zonas autorizadas para disposición final de residuos y que a la fecha esta área no tuvo ningún tipo de intervención, lo que permitió el desarrollo de una vegetación secundaria asociada al bosque seco tropical, producto de una sucesión natural de este ecosistema; se requiere se presenta una valoración de los costos ambientales y las medidas de compensación o de valor compartido para las externalidades que no son posibles controlar o mitigar mediante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, aprobado para el Estudio de Impacto Ambiental. Esta información deberá entregada dentro de los seis (6) meses siguientes a la notificación del acto administrativo.

Atentamente,


MARCO ANTONIO SUÁREZ GUTIÉRREZ
Director General

Copias: Luz Mery Gutiérrez Correa - Directora Territorial DAR Centro Sur

Proyecto y Elaboró: Alexandra Londoño Vásquez – Ingeniera Sanitaria: Grupo Licencias Ambientales
Revisó:  María Cristina Collazos Chávez. - Coordinadora Grupo de Licencias Ambientales.
Juan Camilo Vallejo L. – Director Técnico Ambiental
Mayerlin Henao Vargas – Abogada – Grupo Licencias Ambientales
Piedad Vargas Peña. – Coordinadora Grupo Jurídico Ambiental Oficina Asesora Jurídica 
Jairo España Mosquera - Jefe Oficina Asesora de Jurídica. 

Archívese en Expediente N° 0741-032-016-001-2006

CARRERA 56 No. 11-36
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA
PBX: 620 66 00 – 3181700
LÍNEA VERDE: 018000933093
atencionalusuario@cvc.gov.co
www.cvc.gov.co