

## ANEXO 4-2

### RESOLUCIÓN No. ACP-JD-RM 20-1158 (de 1 de octubre de 2020)

*“Por la cual se aprueba el permiso de compatibilidad con la operación del Canal para el diseño, transporte, suministro, construcción, equipamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantías del proyecto Línea 3 de Metro de Panamá, así como para las actividades de construcción relacionadas a ese proyecto, a ejecutarse entre los distritos de Panamá, provincia de Panamá y Arraiján, provincia de Panamá Oeste”*

**RESOLUCIÓN No. ACP-JD-RM 20-1158  
(de 1 de octubre de 2020)**

“Por la cual se aprueba el permiso de compatibilidad con la operación del Canal para el diseño, transporte, suministro, construcción, equipamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantías del proyecto Línea 3 del Metro de Panamá, así como para las actividades de construcción relacionadas a ese proyecto, a ejecutarse entre los distritos de Panamá, provincia de Panamá, y Arraiján, provincia de Panamá Oeste”

**LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ**

**CONSIDERANDO:**

Que la Administración de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha sometido a la consideración y aprobación de la Junta Directiva la solicitud de permiso de compatibilidad con la operación de Canal, presentada por el ingeniero Héctor Ortega S., director general de la empresa Metro de Panamá, S.A. (MPSA), mediante nota MPSA-PRO-190-2020 de 14 de abril de 2020, para el diseño, transporte, suministro, construcción, equipamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantías del proyecto denominado “Línea 3 del Metro de Panamá” (Línea 3 del Metro), que incluye la construcción de un túnel bajo el cauce de navegación en la entrada del Pacífico del Canal de Panamá, que albergará el tramo submarino del sistema de monorriel, así como para las actividades de construcción relacionadas a ese proyecto, a ejecutarse entre los distritos de Panamá, provincia de Panamá, y Arraiján, provincia de Panamá Oeste, área que se señala en el Anexo A de la presente Resolución.

Que como antecedente, mediante las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-946 y No. ACP-JD-RM-18-947, ambas de 22 de febrero de 2018, modificadas por las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-960 y No. ACP-JD-RM 18-961, ambas del 5 de abril de 2018, la Junta Directiva otorgó permiso de compatibilidad con la operación del Canal y autorización de uso de aguas y riberas del Canal al Ministerio de Obras Públicas (MOP) para la construcción y operación del proyecto denominado “Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá”, que consiste en una autopista con puente sobre el Canal de Panamá, las vías de acceso e intercambiadores viales, y la Línea 3 del Metro, así como para las actividades de construcción relacionadas a estos proyectos.

Que de conformidad con la documentación que acompaña la presente solicitud, el ingeniero Rafael J. Sabonge, ministro de Obras Públicas, presentó la nota DM-OPE-1717 de 17 de abril de 2020, donde solicita la cancelación de las precitadas Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-946 y No. ACP-JD-RM-18-947, ambas de 22 de febrero de 2018, modificadas por las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-960 y No. ACP-JD-RM 18-961, ambas del 5 de abril de 2018, y la expedición de un nuevo permiso de compatibilidad con la operación del Canal y autorización de uso de aguas y riberas del Canal para la construcción y operación del proyecto denominado “Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá”, debido a que el Gobierno Nacional tomó la decisión de modificar el proyecto de diseño y construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, para separarlo de la Línea 3 del Metro, que se construirá aparte bajo la responsabilidad de MPSA.



Que mediante las Resoluciones No. ACP-JD-RM 20-1156 y No. ACP-JD-RM 20-1157, ambas de 1 de octubre de 2020, la Junta Directiva modificó las precitadas Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-946 y No. ACP-JD-RM-18-947, ambas de 22 de febrero de 2018, modificadas por las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-960 y No. ACP-JD-RM 18-961, ambas del 5 de abril de 2018, para excluir los componentes del proyecto Línea 3 del Metro del permiso de compatibilidad con la operación del Canal y de la autorización de uso de aguas y riberas del Canal otorgados al MOP.

Que mediante Ley 109 de 25 de noviembre de 2013 (Ley 109 de 2013) se dicta el marco regulatorio relativo al Sistema Metro de Transporte de Personas y, de conformidad con el artículo 4 de la precitada ley, se autoriza al Órgano Ejecutivo a expedir el pacto social y los estatutos para la creación de la sociedad anónima Metro de Panamá, S.A. (bajo las disposiciones de la Ley 32 de 1927 sobre sociedades anónimas), así como cualquiera filial y/o subsidiaria.

Que en virtud de lo anterior y de conformidad con la documentación suministrada por MPSA, la misma es una sociedad anónima inscrita al Folio Mercantil No.155590028, Asiento Electrónico No.1, de la Sección de Mercantil del Registro Público, en la que, según dispone el artículo 7 de la Ley 109 de 2013, el Estado panameño es el propietario del 100% de las acciones emitidas de forma nominativa.

Que de conformidad con la documentación suministrada por MPSA, el proyecto Línea 3 del Metro, que forma parte del Plan para la Red de Metro de la Ciudad de Panamá, es un sistema que se ubicará a lo largo de la carretera Panamericana, con el fin de darle servicio de transporte masivo a las poblaciones que se encuentran al Oeste de la ciudad de Panamá.

Que de conformidad con la documentación suministrada por MPSA, el proyecto Línea 3 del Metro trata de un monorriel de transporte urbano masivo que se extiende a lo largo de aproximadamente 25 kilómetros, el cual:

- Inicia de manera subterránea en la estación terminal de la Línea 1 del Metro en Albrook.
- Pasa por un túnel por debajo de terrenos concesionados por el Estado a las empresas Panama Canal Railway Company (PCRC) y Panama Ports Company (PPC), en el sector de Balboa, distrito y provincia de Panamá.
- Continúa en el túnel por debajo de terrenos y del cauce de navegación del Canal de Panamá a una profundidad aproximada de -37 metros.
- Sale del túnel en una trinchera construida sobre una porción de la Finca No. 195846, de propiedad de la ACP, localizada en el sector de Farfán, corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, donde opera el Sitio de Disposición de Farfán.
- Continúa de manera elevada por la carretera Panamericana hasta llegar a Ciudad del Futuro, corregimiento de Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, donde estarán ubicados los patios y talleres.

Que de conformidad con la documentación suministrada por MPSA, el proyecto Línea 3 del Metro también contempla la construcción de 14 estaciones, estando una de ellas ubicada en el sector de Balboa, próxima a la sucursal del Banco Nacional de Panamá, específicamente en la finca No.196081, propiedad de la ACP.



Que de conformidad con la información remitida por MPSA, el proyecto consiste en el diseño, transporte, suministro, construcción, equipamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantías del sistema que incluye lo siguiente:

- Estructura de viga de rodaje, estaciones, patio y talleres, intercambiadores con otros modos de transporte y plazas de estacionamientos.
- Túnel de vía doble de aproximadamente 4,071 metros de largo y 13 metros de diámetro externo.
- Dos trincheras abiertas y una trinchera cubierta.
- Equipos electromecánicos y del Sistema Integrado de Operaciones (SIO) del monorriel (sistema eléctrico, señalización, control de trenes, telecomunicación), y equipo e instalaciones de mantenimiento.
- Material rodante de tipo monorriel.

Que de conformidad con la información remitida por MPSA, las actividades de la Línea 3 del Metro a desarrollarse concretamente dentro del área de compatibilidad con la operación del Canal están comprendidas en los nueve tramos que se detallan a continuación:

#### Tramos del lado Este:

- Tramo 1 - Comprende el paso del túnel en una longitud de 22 metros, entre los Puntos Kilométricos (PK) 1+384 y 1+406, en una franja de Patrimonio Económico cerca de la Zona del Frijol.
- Tramo 2 - Incluye el paso del túnel en la zona de compatibilidad en parcelas de PCRC y PPC, en una longitud de 327 metros y entre las progresivas 1+550 y 1+877.
- Tramo 3 - Posee 179 metros longitud y está delimitado por los PK 1+887 y 2+056, dentro de una parcela de Patrimonio Económico por donde discurrirá en una porción del túnel y otra donde estará ubicada la Estación Balboa.
- Tramo 4 - Segmento de 30 metros de longitud por donde pasa el túnel en la zona de compatibilidad cerca de la entrada de PPC, entre los PK 2+056 y 2+086.
- Tramo 5 - Abarca el paso del túnel bajo una parcela de Patrimonio Económico, con longitud aproximada de 137 metros entre los PK 2+086 y 2+203. Esta zona corresponde a la parcela donde se encuentra ubicada la planta de agua fría de la ACP para refrigeración.
- Tramo 6 - Comprende el paso a lo largo de 730 metros del túnel entre los PK 2+203 y 2+933 en la zona de compatibilidad bajo los terrenos concesionados a PPC.

#### Tramos del Canal y lado Oeste:

- Tramo 7 - Posee 1,409 metros longitud aproximada y está delimitado por los PK 2+933 y 4+342, corresponde a túnel bajo el Canal de Panamá en una zona categorizada como Patrimonio Inalienable.
- Tramo 8 - Comprende el paso a lo largo de 209 metros del túnel entre los PK 4+342 y 4+551 en la zona de compatibilidad bajo la Carretera Panamericana en el lado Oeste.
- Tramo 9 - Abarca el paso bajo una parcela de Patrimonio Económico de la ACP, con longitud aproximada de 605 metros entre los PK 4+551 y 5+156 y que estará compuesto de una porción del túnel, pozo de ataque, Cut & Cover y la trinchera para la transición a viaducto elevado.

Que de conformidad con la información remitida por MPSA, los tipos de construcción y usos son, pero no se limitan a, los siguientes:

- Construcciones abiertas:

- Obras definitivas: Estructura ferroviaria para un monorriel de transporte urbano masivo el cual se extiende aproximadamente 25 kilómetros, desde la Estación de Albrook Línea 1 del Metro hasta Ciudad del Futuro. Del lado Oeste, se identifican una trinchera abierta, la zona del vertedero de Farfán. Del lado Este, se identifican la trinchera abierta saliendo de la estación de Albrook, zonas de vertedero de material excavado (fuera del área de compatibilidad del Canal de Panamá).
- Obras provisionales: Para paso de maquinaria pesada, caminos para paso de transporte de vigas de gran longitud, casetas de obra, acopio de materiales en cassetas y zonas de instalaciones auxiliares de obra en abierto para acopio.

- Construcciones cerradas:

- Obras definitivas: túnel de vía doble, cajón Río Curundú, Estación Balboa (estación subterránea), pozos de ataque y trinchera de transición (tanto del lado Este como del lado Oeste), Cut & Cover (trinchera cubierta).
- Obras provisionales: plantas industriales (para fabricación de dovelas, vigas I, entre otros).

Que en parte de la documentación remitida por MPSA, se indica que para la etapa de diseño preliminar han planificado el desarrollo de exploraciones detalladas del suelo (perforaciones), estudios de suelos, establecimiento de la red topográfica, identificación de interferencias para liberación de los sitios de trabajo, entre otras.

Que de conformidad con la información remitida por MPSA, en el caso particular del alineamiento, prevén establecer la red topográfica para el proyecto, los análisis geológicos, geotécnicos e hidráulicos de forma detallada, que consisten en la realización de una campaña de perforaciones y estudios geofísicos, tanto en tierra como en agua, en el tramo desde la estación en el sector de Balboa hasta la zona donde opera el Sitio de Disposición de Farfán, y que los resultados obtenidos le permitirán a MPSA definir el tipo del cortador más adecuado y características de la tuneladora, rendimientos de la excavación y parámetros del revestimiento a realizar (dovelas), minimizando de esta manera los riesgos de encontrar condiciones desconocidas durante la ejecución de los trabajos.

Que en la documentación remitida por MPSA se indica que realizarán análisis de riesgo de asentamientos y afectación sobre la infraestructura del puerto de Balboa al cajón del río Curundú para determinar la profundidad de las cimentaciones del cajón, verificación de dicha afectación y definición de la metodología para las obras.

Que indica la Administración que durante la evaluación del proyecto se identificó que en su recorrido se construirán elementos subterráneos permanentes del proyecto Línea 3 del Metro en las fincas de propiedad de la ACP No. 196176, No. 196081, No. 196099, No. 196218 (todas ellas localizadas en el sector de Balboa, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá) y No. 195846 (localizada en el sector de Farfán, corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján,

provincia de Panamá Oeste) y en la finca No. 196761 que forma parte del Canal de Panamá. Adicionalmente, MPSA ha proyectado construir las estructuras externas de la estación del Metro en la finca No. 196081 de propiedad de la ACP. Para el uso de esta finca se requiere de un contrato de concesión de uso de bienes patrimoniales y bienes administrados por la ACP que esta otorgue, sujeto al Reglamento de Uso de Bienes Reglamento de Uso de Bienes Patrimoniales de la ACP y de los Bienes Administrados por la ACP (Reglamento de Uso de Bienes), como se explica más adelante.

Que cabe resaltar que la ACP no traspasará la propiedad de las fincas por donde pasa este proyecto, las cuales son parte de su patrimonio o administradas privativamente por la ACP.

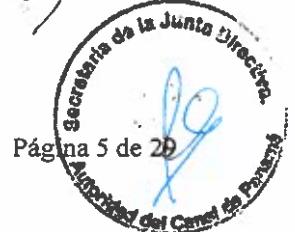
Que como se indica, el proyecto Línea 3 del Metro objeto de este permiso se realizará en áreas que están dentro y fuera del área de compatibilidad con la operación del Canal. De las partes del proyecto que están dentro del área de compatibilidad, unas requieren permiso de compatibilidad y otras, al estar en áreas de propiedad de la ACP o en áreas inalienables que forman parte del Canal de Panamá, requieren de un contrato de arrendamiento o concesión de uso del área.

Que el artículo 6 del Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal, aprobado mediante Acuerdo No. 151 de 21 de noviembre de 2007, así como sus respectivas modificaciones, dispone que los proyectos, obras y construcciones en el área de compatibilidad con la operación del Canal requieren un permiso de compatibilidad previo otorgado por la ACP.

Que durante la evaluación de la solicitud de MPSA, la Administración determinó que la parte del proyecto presentado que requiere permiso de compatibilidad con la operación del Canal corresponde a la construcción (suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras requeridas) y la operación de nueve tramos de la Línea 3 del Metro que se detallan a continuación:

#### Tramos del lado Este:

- Tramo 1 - Comprende el paso del túnel en una longitud de 22 metros, entre los PK 1+384 y 1+406, en una franja de Patrimonio Económico cerca de la Zona del Frijol.
- Tramo 2 - Incluye el paso del túnel en la zona de compatibilidad en parcelas de PCRC y PPC, en una longitud de 327 metros y entre las progresivas 1+550 y 1+877.
- Tramo 3 - Posee 179 metros longitud y está delimitado por los PK 1+887 y 2+056, dentro de una parcela de Patrimonio Económico por donde discurrirá en una porción del túnel y otra donde estará ubicada la Estación Balboa.
- Tramo 4 - Segmento de 30 metros de longitud por donde pasa el túnel en la zona de compatibilidad cerca de la entrada de PPC, entre los PK 2+056 y 2+086.
- Tramo 5 - Abarca el paso del túnel bajo una parcela de Patrimonio Económico, con longitud aproximada de 137 metros entre los PK 2+086 y 2+203. Esta zona corresponde a la parcela donde se encuentra ubicada la planta de agua fría de la ACP para refrigeración.
- Tramo 6 - Comprende el paso a lo largo de 730 metros del túnel entre los PK 2+203 y 2+933 en la zona de compatibilidad bajo los terrenos concesionados a PPC.



**Tramos del Canal y lado Oeste:**

- Tramo 7 - Posee 1,409 metros longitud aproximada y está delimitado por los PK 2+933 y 4+342, corresponde a túnel bajo el Canal de Panamá en una zona categorizada como Patrimonio Inalienable.
- Tramo 8 - Comprende el paso a lo largo de 209 metros del túnel entre los PK 4+342 y 4+551 en la zona de compatibilidad bajo la Carretera Panamericana en el lado Oeste.
- Tramo 9 - Abarca el paso bajo una parcela de Patrimonio Económico de la ACP, con longitud aproximada de 605 metros entre los PK 4+551 y 5+156 y que estará compuesto de una porción del túnel, pozo de ataque, Cut & Cover y la trinchera para la transición a viaducto elevado.

Que el artículo 5 del Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal establece que los proyectos, obras, construcciones y demás usos por terceros en las áreas de la ACP o en aquellas bajo su administración privativa se regularán por el reglamento correspondiente.

Que el uso por terceros de áreas del Canal y de áreas de propiedad de la ACP está sujeto al Reglamento de Uso de Bienes.

Que conforme se ha indicado anteriormente, las partes permanentes del proyecto que se ubican en la finca No. 196761 que forma parte del Canal de Panamá y en las fincas No. 196176, No. 196081, No. 196099, No. 196218 y No. 195846 que son propiedad de la ACP, no requieren de permiso de compatibilidad, sino de un contrato de concesión de uso de bienes patrimoniales y bienes administrados por la ACP que esta otorgue, sujeto al Reglamento de Uso de Bienes, lo cual se hará por parte de la Administración en acto aparte. En estas áreas, MPSA proyecta construir y operar el túnel, una estación del Metro y la trinchera para transición a viaducto elevado de la Línea 3 del Metro, el suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras mencionadas, así como las actividades de construcción relacionadas a este proyecto. Para el uso de las fincas de la ACP para las actividades temporales de la construcción, MPSA requiere de un contrato de arrendamiento o de una autorización de uso temporal expedido por la ACP y sujeto al cumplimiento de las condiciones que esta establezca.

Que durante la reunión del Comité de Recursos Hídricos, Ambiente y Compatibilidad de la Junta Directiva de 5 de marzo de 2020, la Administración presentó a dicho Comité sus consideraciones generales y preliminares para la evaluación de la compatibilidad de una solución posible de túnel bajo el cauce de navegación del Canal, en la entrada del lado Pacífico del Canal, para la operación de la Línea 3 del Metro. Al respecto, el Comité solicitó a la Administración analizar, con apoyo de una empresa consultora especializada, los impactos que podría tener dicha construcción, operación y mantenimiento del túnel de la Línea 3 del Metro, así como una evaluación de los riesgos con relación a la operación y funcionamiento del Canal de Panamá.

Que la Administración indicó que la solicitud hecha por el Comité implicaba una contratación de servicios especiales para el análisis, estudio y evaluación técnica de los posibles riesgos que pudiese tener la construcción, operación y mantenimiento de un túnel bajo el cauce de



navegación de la entrada del lado Pacífico del Canal, así como de los requisitos y evaluación del permiso de compatibilidad con la operación del Canal a ser presentado por MPSA para el precitado proyecto.

Que consecuentemente la Junta Directiva, mediante Resolución No. ACP-JD-RM 20-1121 de 26 de marzo de 2020, aprobó la contratación restringida de servicios especiales por suplidor específico y urgencia evidente, de la empresa CH2M Hill Panamá, S. de R.L., para el análisis, estudio y evaluación técnica de los posibles riesgos que pudiese tener la construcción, operación y mantenimiento de un túnel bajo el cauce de navegación en la entrada del lado Pacífico del Canal, así como una consultoría en cuanto a los requisitos y evaluación del Permiso de Compatibilidad con la operación del Canal a ser presentado por MPSA.

Que CH2M Hill Panamá, S. de R.L. emitió su informe intitulado “Revisión de Terceros para el Túnel de Tránsito debajo del Canal de Panamá en la bordada de Balboa. Informe final de resultados y criterios técnicos” (en inglés: Third Party Review for Transit Tunnel under Panama Canal at Balboa Reach Final Technical Criteria and Findings Report), cuyas conclusiones y recomendaciones sirvieron de base para el informe técnico y los términos y condiciones incluidos en la presente Resolución.

Que la Administración informa que a la solicitud de permiso de compatibilidad se le imprimió el trámite administrativo correspondiente y luego de los análisis, consultas y evaluaciones realizadas por las unidades administrativas, estas emitieron su opinión y recomendaciones sobre el proyecto, las cuales se resumen en el informe técnico firmado por los vicepresidentes de las respectivas unidades administrativas, y que fue remitido por la Administración como parte de la documentación a considerarse por la Junta Directiva.

Que consta como Anexo B de la presente Resolución, el informe técnico emitido por las unidades administrativas. En este, los vicepresidentes de Agua y Ambiente y de Negocios Complementarios indicaron que, luego de evaluar la solicitud, están de acuerdo con el otorgamiento del permiso de compatibilidad con la operación del Canal solicitado por MPSA y que no tienen objeciones al respecto.

Que, por su parte, en el mismo Anexo B, la Subadministradora y vicepresidenta encargada de Negocio de Tránsito y los vicepresidentes de Ingeniería y Servicios, y de Finanzas indicaron que, luego de evaluar la solicitud y del resultado del análisis realizado por CH2M Hill Panamá, S. de R.L., están de acuerdo con el otorgamiento del permiso de compatibilidad con la operación del Canal solicitado por MPSA y no tienen objeciones al respecto; no obstante, presentaron requisitos que han sido incluidos en los Términos y Condiciones descritos en la parte resolutiva de la presente Resolución, con las que MPSA deberá cumplir.

Que conforme con lo manifestado en el informe técnico, los vicepresidentes son de la opinión que la construcción y operación de la Línea 3 del Metro que incluye la ejecución de los siguientes trabajos: (a) ingeniería básica y de detalle para la construcción del proyecto Línea 3 del Metro; (b) construcción de la Línea 3 del Metro, que incluye un túnel por debajo del Canal de Panamá, fase durante la cual requerirán del uso de maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras, grúas, perforadoras de pilotes, y el transporte de vigas de grandes longitudes,



bajo el Canal de Panamá los trabajos se realizarán exclusivamente con una tuneladora; (c) suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras mencionadas; (d) instalación de campamentos de trabajo; y (e) puesta en marcha y operación de la Línea 3 del Metro, es compatible con el continuo y eficiente funcionamiento del Canal, siempre que se cumpla con los términos y condiciones establecidos en la presente Resolución.

Que, en atención a las consideraciones anteriores, la Administración, mediante solicitud del 19 de agosto de 2020, recomendó a la Junta Directiva la aprobación del respectivo permiso de compatibilidad con la operación del Canal, sujeto a los términos y condiciones establecidos en esta Resolución.

Que el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal dispone que corresponde al Comité para los Permisos de Compatibilidad de la Junta Directiva (actualmente Comité de Recursos Hídricos, Ambiente y Compatibilidad de la Junta Directiva) la revisión y evaluación de la documentación remitida por el Administrador; que el Comité podrá solicitar la información adicional que estime necesaria para la evaluación de la solicitud; y que, cuando el Comité considere que cuenta con información suficiente para la evaluación correspondiente, remitirá la solicitud con su recomendación a la Junta Directiva para que esta apruebe o niegue, total o parcialmente el permiso o la autorización solicitada.

Que el Comité de Recursos Hídricos, Ambiente y Compatibilidad de la Junta Directiva, luego de considerar la presente solicitud en su reunión de 14 de septiembre de 2020, recomendó a la Junta Directiva la aprobación del permiso de compatibilidad con la operación del Canal solicitado conforme la recomendación de la Administración, esto es, la construcción y operación de la Línea 3 del Metro que incluye la ejecución de:

1. La ingeniería básica y de detalle para la construcción del proyecto Línea 3 del Metro.
2. La construcción de la Línea 3 del Metro, que incluye un túnel por debajo del Canal de Panamá. Durante esta fase requerirán del uso de maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras, grúas, perforadoras de pilotes, y el transporte de vigas de grandes longitudes. Los trabajos bajo el Canal de Panamá se realizarán exclusivamente con una tuneladora.
3. El suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras mencionadas.
4. La instalación de campamentos de trabajo.
5. La puesta en marcha y operación de la Línea 3 del Metro.

Que el artículo 13 del Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal establece que la Junta Directiva aprobará las solicitudes de permiso de compatibilidad con la operación del Canal mediante resolución motivada, en la que se incluirán los términos y condiciones bajo las cuales se deberá llevar a cabo la actividad, a fin de que no se afecte el funcionamiento del Canal. 



Que en función de lo anterior, indica el Comité de Recursos Hídricos, Ambiente y Compatibilidad de la Junta Directiva, que todos los trabajos y actividades descritos en el párrafo anterior, quedan sujetos al estricto cumplimiento de los términos y condiciones que se establecen en la parte resolutiva de la presente Resolución.

Que el presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal no constituye un pronunciamiento de la ACP sobre la conveniencia del proyecto u obra, o una autorización de proceder con los trabajos a los que se refiere la solicitud, sino que se limita únicamente a expresar que, a juicio de la ACP, las actividades propuestas no son incompatibles con el funcionamiento del Canal. Por tanto, este permiso no es constitutivo de derechos y no concede autorización alguna para proceder con el proyecto u obra a realizar, pues el peticionario debe obtener previamente los permisos nacionales o municipales y de cualquier otra índole que exigen las leyes de la República de Panamá.

Que el otorgamiento del permiso de compatibilidad con la operación del Canal no conlleva responsabilidad alguna para la ACP por los daños o perjuicios causados a terceros a consecuencia del desarrollo de los usos, actividades, proyectos, obras, construcciones o actividades aprobados por ellos.

Que los proyectos sujetos a permiso de compatibilidad con la operación del Canal deben ser fiscalizados por la Administración para constatar el efectivo cumplimiento de los requerimientos legales y de los requisitos, términos y condiciones establecidas por la ACP para el área y el proyecto.

#### **RESUELVE:**

**PRIMERO:** Aprobar el permiso de compatibilidad con la operación del Canal solicitado por la empresa Metro de Panamá, S.A. (MPSA) para la construcción y operación de la Línea 3 del Metro de Panamá (Línea 3 del Metro) que incluye la ejecución de los siguientes trabajos:

1. La ingeniería básica y de detalle para la construcción del proyecto Línea 3 del Metro.
2. La construcción de la Línea 3 del Metro, que incluye un túnel por debajo del Canal de Panamá. Durante esta fase requerirán del uso de maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras, grúas, perforadoras de pilotes, y el transporte de vigas de grandes longitudes. Los trabajos bajo el Canal de Panamá se realizarán exclusivamente con una tuneladora.
3. El suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras mencionadas.
4. La instalación de campamentos de trabajo.
5. La puesta en marcha y operación de la Línea 3 del Metro.

Los trabajos y actividades arriba descritas se ejecutarán en los distritos de Panamá, provincia de Panamá, y Arraiján, provincia de Panamá Oeste, en el área que se señala en el Anexo A de la presente Resolución.



**SEGUNDO:** Señalar que el permiso de compatibilidad con la operación del Canal aprobado mediante la presente Resolución solo ampara el proyecto descrito en el punto Primero anterior, por lo que cualquier cambio en el mismo, un uso diferente al aprobado o el uso por persona distinta a MPSA, requiere de una nueva autorización por parte de la ACP.

**TERCERO:** Señalar a MPSA que esta Resolución solo aprueba el permiso de compatibilidad sobre la parte del proyecto Línea 3 del Metro que se construirá y operará sobre áreas de compatibilidad con la operación del Canal que no sean propiedad de la ACP ni estén bajo administración privativa de esta, por lo que la construcción del proyecto no podrá iniciarse hasta que MPSA:

1. Haya obtenido la concesión de la ACP para el uso permanente del área subterránea bajo administración privativa donde se construirá el túnel debajo del Canal de Panamá, y del uso de tierras de propiedad de la ACP donde construirá y operará parte del túnel subterráneo y la estación del Metro; y
2. Haya suscrito con la ACP el contrato de arrendamiento o autorización de uso de las tierras de propiedad de la ACP que requiera de forma temporal para las actividades de construcción y operación y para las actividades relacionadas a ese proyecto.

**CUARTO:** Señalar que debido a la interdependencia entre el permiso de compatibilidad otorgado mediante esta Resolución, para la parte del proyecto que se desarrollará sobre áreas de compatibilidad con la operación del Canal, y el o los contratos de concesión de uso, contratos de arrendamiento o autorizaciones de uso que MPSA requiera que la ACP le otorgue en forma separada, para la parte del proyecto que se desarrollará sobre tierras de propiedad de la ACP o áreas bajo su administración privativa; el permiso de compatibilidad con la operación del Canal otorgado mediante esta Resolución, queda sujeto y condicionado a: (i) el estricto cumplimiento por parte de MPSA, de los términos y condiciones que sean establecidos en el o los contratos de concesión de uso, contratos de arrendamiento o autorizaciones de uso que MPSA requiera que la ACP le otorgue; y (ii) a los siguientes términos y condiciones relacionados con la actividad solicitada:

### **TÉRMINOS Y CONDICIONES**

#### **A. ESPECÍFICOS:**

1. MPSA y sus contratistas deberán cumplir las siguientes condiciones para el diseño y ejecución de su proyecto:

- a. Ningún tramo del túnel podrá construirse a menos de 1.5 veces su diámetro, medido a partir de la zona de separación definida por la ACP para este proyecto, hasta la corona del túnel, a lo largo del alineamiento entre los prismas de navegación (para referencia ver Figura 1). Para este proyecto se considera “diámetro” la dimensión exterior de la cabeza cortadora de la máquina tuneladora. En el evento de que durante la fase de diseño o construcción, cambie el diámetro o alineamiento del túnel, deberán cumplir con lo antes indicado.



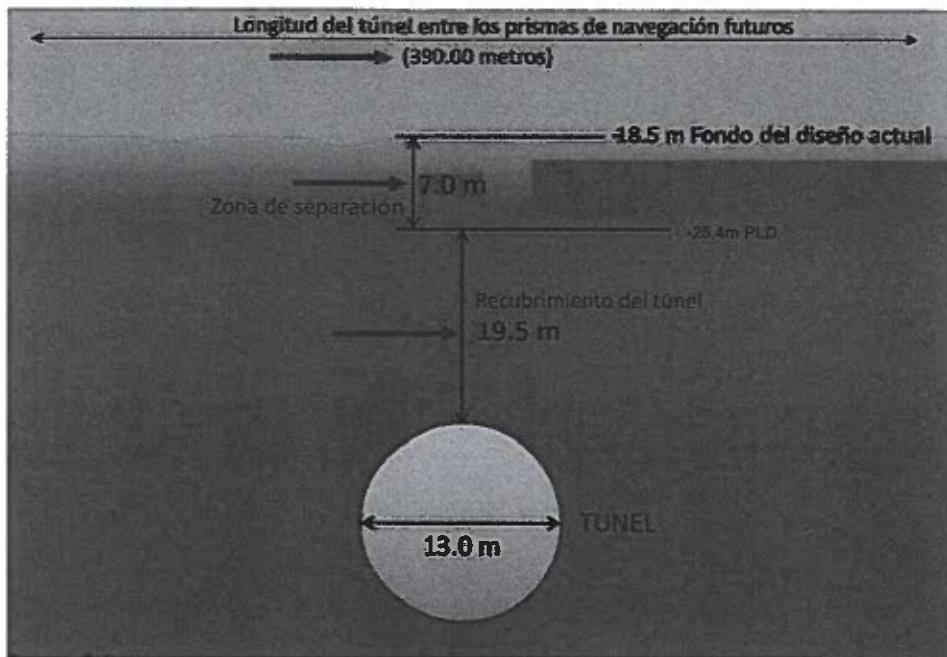


Figura 1

- b. MPSA deberá presentar un análisis de ingeniería detallado que demuestre que el túnel y su operación no tendrán riesgo de daños a causa de futuros trabajos de dragado que realice la ACP, sin importar el equipo de dragado utilizado, hundimiento de embarcaciones, arrastre de anclas o accidentes marítimos. Este análisis estará basado en la investigación geotécnica solicitada en el punto (c) siguiente. MPSA considerará que en futuros dragados es posible que se den sobrecargas en los explosivos, perforación adicional no anticipada para la colocación de los explosivos y sobre excavación dentro de la zona de separación definida por la ACP para este proyecto. Adicionalmente, para este análisis deben considerar que futuros dragados deberán ser ejecutados con el equipo y métodos constructivos más costo-efectivos para las condiciones geológicas del sitio y sus zonas aledañas, de la misma manera que sería llevado a cabo si no existiese el túnel. El análisis deberá incluir cargas dinámicas y de flotabilidad. El túnel deberá ser diseñado considerando una vida útil de 100 años, a menos que MPSA defina una duración mayor y tomarlo en cuenta en su análisis. Este plazo será el mínimo utilizado como base para las decisiones relacionadas con la profundidad y alineamiento finales, tomando en consideración todas las condiciones actuales y futuras del cauce de navegación y evitando imponer restricciones futuras a la modernización, ampliación, mejoras y mantenimiento del mismo.
- c. MPSA deberá desarrollar una investigación geotécnica completa, incluyendo la zona de separación definida por la ACP. Esta deberá poder identificar los diferentes tipos de rocas y delimitar los contactos entre ellas en tres dimensiones, e identificar las fracturas y fallas principales incluyendo sus orientaciones y posiciones en tres dimensiones. Esta investigación debe realizarse de forma que no interfiera con el tránsito de buques y deberá extenderse hasta una distancia de por lo menos el diámetro del túnel en todas

direcciones, medidos a partir del perímetro del túnel. Se prohíbe realizar perforaciones desde barcazas dentro del prisma del Canal. Este plan de investigación deberá someterse a la ACP para revisión y verificación de su no interrupción con las operaciones del Canal y los resultados deberán ser reportados y revisados por la ACP antes de iniciar los trabajos con la tuneladora. MPSA deberá certificar que el plan de investigación es adecuado para caracterizar las condiciones del terreno para los propósitos de este proyecto, haciéndose completamente responsable por todas las decisiones de diseño y construcción que puedan derivarse de la misma. La ACP no tendrá responsabilidad alguna sobre la complejidad, alcance, calidad o naturaleza del estudio de suelo realizado. Consecuentemente, tampoco será responsable de forma alguna sobre condiciones de suelo diferentes que puedan ser encontradas durante la ejecución del proyecto.

- d. No se permitirá la construcción de fosos de rescate o de estabilización de suelos a menos de 20 metros de las líneas de prisma del Canal en ambas orillas. MPSA no deberá considerar estas opciones para mitigar riesgos potenciales de construcción relacionados con daños, atascos o cualquier imprevisto relacionado con la operación de la tuneladora. No se permitirá utilizar métodos de salvamento del equipo que afecten el tránsito normal de los buques.
- e. MPSA deberá implementar métodos y protecciones para prevenir la fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal durante la excavación del túnel. Estos métodos y protecciones deberán incluir monitoreo en tiempo real de las presiones de la lechada y de la cámara y tener límites de control y niveles de acción. Como una alternativa, se recomienda que utilicen una tuneladora que pueda en forma segura excavar a través de las condiciones de suelo y agua subterránea anticipadas sin la necesidad de utilizar lechadas. Sin embargo, la decisión sobre el tipo de tuneladora a utilizar y los riesgos inherentes a esa decisión serán entera responsabilidad de MPSA.
- f. En el evento de una fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal, MPSA será responsable de investigar, definir las acciones a tomar y ejecutar cualquier respuesta de emergencia o trabajos de remediación que sean necesarios a satisfacción de la ACP. y en cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, cual establece los límites máximos permisibles provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales. Este Reglamento Técnico tiene aplicación a cuerpos de agua continentales, sean estas superficiales o subterráneas, naturales o artificiales o marinas. MPSA deberá contar con una línea base de calidad de las aguas marinas en las áreas de impacto directo e indirecto del proyecto, de acuerdo con el Reglamento previamente citado. MPSA será responsable de cubrir todos los costos en que tenga que incurrir la ACP por causa de estas actividades.
- g. MPSA deberá presentar a la ACP todos los documentos relacionados con los diseños preliminares y finales del túnel a medida que se vayan completando. La ACP se reserva el derecho de contratar una tercera opinión para que revise la documentación suministrada para descartar riesgos que pueden afectar la compatibilidad del proyecto con las operaciones del Canal. La entrega de esta información de ninguna manera responsabilizará a la ACP por las decisiones relacionadas con el método constructivo.



diseño y ejecución de las obras del túnel. La ejecución de las obras del túnel previa y posterior a la entrega de información final se hará a completo riesgo de MPSA. En adición, deberán entregar un juego completo de los planos “conforme a obra” a más tardar un año después de la finalización de la construcción del túnel.

- h. La construcción y operación de la Línea 3 del Metro, no debe causar interferencia, ni interrupción a la operación del Canal y tampoco a los trabajos que requiera realizar la ACP para la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento y modernización del Canal de Panamá.
  - i. MPSA liberará de forma permanente a la ACP, a su personal, contratistas y a los usuarios del Canal de Panamá de responsabilidad por daños al túnel y sus equipos, incluyendo interrupción del servicio y afectaciones y pérdida de vida de trabajadores, contratistas o usuarios de la Línea 3 del Metro durante su construcción y operación, así como de la responsabilidad derivada de los sobrecostos y atrasos que pudieran presentarse durante la construcción. De igual forma, liberará a la ACP, permanentemente, de responsabilidad relacionada con daños al túnel que puedan resultar de futuros trabajos de modernización, mantenimiento o mejoras a la vía acuática. Esto incluye potenciales proyectos de profundización, ensanche, dragado para instalaciones portuarias en el recinto portuario de la entrada del Pacífico, o cualquier otro tipo de construcción en las riberas y áreas patrimoniales del Canal.
2. MPSA y sus contratistas deberán asegurarse de que el diseño y construcción de todos los componentes de este proyecto se ajusten a las normas, estándares y requisitos nacionales e internacionales de seguridad aplicables a la construcción y operación de este tipo de estructuras y a las normas de la ACP aplicables a estos.
3. No se instalarán luces de alto alcance dirigidas hacia el cauce del Canal que pudieran, de acuerdo con el concepto de la ACP, afectar la visibilidad de los operadores de equipos flotantes y prácticos de los buques en tránsito. Para ello, MPSA y sus contratistas están obligados a obtener la aprobación de la ACP para cualquier instalación u operación de luces que usen durante su construcción, en el área próxima a las aguas del Canal.
4. MPSA y sus contratistas se comprometen a proteger y/o reubicar la infraestructura de la ACP (agua potable, electricidad, agua fría y comunicaciones) que pudiera verse afectada por la construcción del proyecto, sin costo alguno para la ACP. Los trabajos para la protección y/o reubicación de infraestructura deberán ser sometidos a través del documento de Autorización de Inicio de Obra (AIO) de la ACP para el trámite y aprobación correspondiente. Por ningún motivo, podrá suspenderse el servicio que presta esta infraestructura.
5. En caso de que MPSA y sus contratistas requieran que se incremente la capacidad del Sitio de Disposición de Farfán para poder depositar el material que resulte de las excavaciones o actividades de dragado, y esto es aprobado por la ACP, MPSA y sus contratistas deberán realizar el diseño de los diques necesarios para evaluación y aprobación de la ACP.



## RESOLUCIÓN No. ACP-JD-RM 20-1158 de 1 de octubre de 2020

6. MPSA y sus contratistas deberán remitir a la ACP el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) actualizado, que incluya la construcción de un túnel debajo del Canal de Panamá y las afectaciones al Sitio de Depósito de Farfán, aprobado por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) antes del inicio de las obras de excavación o construcción de su proyecto. MPSA y sus contratistas cumplirán con todos los requisitos sanitarios y ambientales en vigor en áreas de compatibilidad con la operación del Canal. MPSA y sus contratistas deberán cumplir con las medidas de mitigación y control establecidas en el EsIA para evitar afectaciones a los colaboradores e instalaciones de la ACP en áreas próximas al proyecto.

7. Las operaciones de buceo que vayan a realizar MPSA y sus contratistas durante la fase de construcción y operación del proyecto deberán seguir los lineamientos de la ACP. Los planes de buceo deberán ser coordinados y aprobados por la Unidad de Buceo y Salvamento de la División de Mantenimiento de Flota y Equipos de la ACP.

8. MPSA y sus contratistas deberán presentar las solicitudes para realizar trabajos en aguas y áreas del Canal de Panamá, especialmente lo relacionado con voladuras, dragados, información sobre los sitios de disposición, requerimientos de señalización marítima, planes de contención de derrames y contaminación e izamientos de cargas, a más tardar 60 días antes del inicio de los trabajos de campo en áreas dentro del patrimonio económico e inalienable de la ACP.

9. Antes de iniciar cualquier construcción relacionada a este proyecto, MPSA y sus contratistas desarrollarán un plan de ejecución de la construcción para evitar que esta afecte en modo alguno las operaciones que la ACP desarrolla en el área, el cual será sometido a la ACP para su revisión y aprobación, a más tardar 60 días antes del inicio de los trabajos de campo en áreas dentro del patrimonio económico e inalienable de la ACP.

10. MPSA y sus contratistas deberán presentar a la ACP un Plan de Respuesta a Situaciones de Emergencias y Siniestros, en adelante el Plan, para su evaluación y aprobación, en un plazo no mayor a 60 días antes del inicio de los trabajos de campo en áreas dentro del patrimonio económico e inalienable de la ACP. El plan deberá definir en detalle: (a) las diferentes emergencias/siniestros que puedan presentarse; (b) la cadena de mando; (c) el protocolo de comunicación interna por la ocurrencia de una emergencia/siniestro; (d) los requerimientos de entrenamiento del personal de respuesta; (e) la competencia que se espera de las posiciones principales y de las de apoyo en caso de una emergencia; (f) las acciones para actualización y mejora continua del Plan basado en un programa periódico de simulacros u otro tipo de ejercicios; (g) lista de los equipos y recursos que tendrá a disposición el personal del MPSA y sus contratistas para hacerle frente a estas situaciones; (h) el protocolo de comunicación a la ACP en caso de emergencias que puedan poner en riesgo la operación y/o propiedades de la ACP en áreas circundantes; e, (i) procedimiento de comunicación a terceros de posibles emergencias o siniestros que puedan afectar sus operaciones, según el protocolo para este fin aprobado por las autoridades competentes. El Plan de Respuesta a Situaciones de Emergencias y Siniestros deberá confeccionarse siguiendo la *Guía para la elaboración del Plan de Prevención y Protección contra Incendios* que se encuentra publicada en el sitio de Internet de la ACP, <https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/rendicion-de-cuentas/Reglamentos y Organización>.



11. MPSA y sus contratistas deberán presentar a la ACP, para su evaluación y aprobación, con una antelación no menor de 30 días de la fecha propuesta para el inicio de los trabajos de campo en áreas del patrimonio de la ACP, la certificación de que el proyecto cumple con todas las medidas de seguridad para evitar y combatir incendios en sus instalaciones, expedida por la Oficina de Seguridad del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá (Cuerpo de Bomberos). Esta certificación debe incluir que las instalaciones de MPSA mantienen un sistema de extinción de incendios y abastecimiento de agua apropiado, ambos para la lucha contra incendios de acuerdo a las Normas NFPA aplicables. Al igual todas las instalaciones y actividades que requieran ser implementadas como parte del proyecto deberán estar de acuerdo con las Normas NFPA aplicables. En ausencia de una norma aplicable de la NFPA, éste deberá cumplir con las normas internacionales aplicables. Asimismo, será requisito para la vigencia de este permiso de compatibilidad mantener en adecuado funcionamiento todos los sistemas de extinción de incendios y el cumplimiento de todas las regulaciones y medidas de seguridad para evitar siniestros que exija la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.

Adicionalmente, MPSA deberá:

- a. Inspeccionar, probar y mantener todos sus sistemas de supresión de incendios de acuerdo con las normas nacionales e internacionales, tales como el NFPA 25 “Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua.”
- b. Realizar una demostración anual sobre sus sistemas de supresión de incendios para lo cual deberán coordinar con la ACP para que sus representantes estén presentes durante la demostración. Durante el proceso de auditoría, los representantes de la ACP revisarán los archivos de capacitación contra incendios para el personal de MPSA, documentos de pruebas regulares de sus sistemas de supresión, entrenamientos con el Cuerpo de Bomberos y otros aspectos de seguridad contra incendios relacionados con el estándar NFPA que aplique a sus operaciones.

12. MPSA y sus contratistas deben cumplir con los reglamentos de la ACP, especialmente la normativa marítima legal y reglamentaria de la ACP, que se encuentra en el sitio de Internet de la ACP, <http://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/fundamentos-legales/> Reglamentos del Canal, Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá, y los acuerdos que lo modifican, los Avisos y Circulares a las Navieras y las Directrices que emita el Administrador en desarrollo de los reglamentos antes mencionados. En consecuencia, MPSA y sus contratistas reconocen la jurisdicción y competencia de la ACP de regular la navegación en aguas del Canal y en los puertos adyacentes, lo que incluye determinar la prioridad para el tránsito de buques. Estas aguas están reguladas por la normativa jurídica de la ACP. MPSA y sus contratistas son solidariamente responsables por su acatamiento y por cualquier sanción que se aplique en caso de infracción de alguna de sus normas.

Conforme a dichas normas, las operaciones marítimas de MPSA y sus contratistas estarán sujetas a la coordinación de los movimientos a través del Controlador de Entrada de Puerto de la Estación de Señales de Flamenco de la ACP y de la asignación de prácticos y recursos de la ACP para los movimientos y navegación de buques en todas las aguas operacionales.



13. MPSA y sus contratistas mantendrán durante la construcción del proyecto, todos los recursos, así como personal capacitado para atender casos de emergencia y entrenado en todos los aspectos de seguridad y prevención de incendios y escape de químicos en sus instalaciones, así como mantener evidencia objetiva de los entrenamientos periódicos a su personal.

14. MPSA y sus contratistas deberán cumplir con los requisitos de seguridad que la ACP establezca ahora o en el futuro. Durante las operaciones de seguridad de la ACP, MPSA y sus contratistas están obligados a mantener una estrecha coordinación con la ACP y a seguir las instrucciones de esta.

15. MPSA y sus contratistas deberán comunicarse y coordinar con el equipo de Protección y Vigilancia, Sur, y con la Capitanía de Puerto, Sur, ambas de la ACP, a los teléfonos 276-3669 y 272-4252, respectivamente, cualquier incidente que pueda poner en riesgo la operación del Canal.

16. MPSA y sus contratistas deberán mantener listas actualizadas del personal clave de la empresa a localizar en caso de emergencias, las cuales deberá entregar al equipo de Protección y Vigilancia, Sur, y a la Capitanía de Puerto, Sur.

17. MPSA y sus contratistas serán responsables de la comunicación oportuna de todas las actividades que puedan afectar a terceros durante la construcción y operación de su proyecto, así como de la atención de quejas o reclamaciones realizadas por terceros, sin que esto represente costo o responsabilidad para la ACP.

18. MPSA y sus contratistas deberán presentar al Equipo de Administración de Tierras de la ACP, las pólizas emitidas por empresas locales debidamente acreditadas y las reaseguradoras, que cumplan ambas con la calificación mínima aceptada por la ACP, además deberán cumplir con los requisitos que se indican a continuación en esta cláusula, dentro del término que determine la ACP, y en caso de requerirse cualquier corrección o ajuste a las mismas, deberán entregar las correcciones, endosos o cualquier otra documentación que le sea requerida, antes de iniciar el trabajo en sitio. Las evidencias de cobertura o *cover letters* deberán indicar que son vinculantes y son prueba de que el emisor del documento responderá ante la ACP hasta las coberturas indicadas.

**A. Póliza de Responsabilidad Civil Vehicular:** Para cubrir daños a la propiedad y lesiones personales incluyendo muerte, ocasionados a la ACP y sus empleados o a cualquier tercero, causados por la operación de cualquier vehículo, ya sea de propiedad de, arrendado o utilizado por MPSA o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de estos.

1. Límites de cobertura: MPSA y sus contratistas, según aplique, mantendrán cobertura para responder por los daños ocasionados, con límites no menores a:

a. En caso de equipo pesado o vehículos de más de ocho toneladas de peso que requiera registro vehicular y placa expedida por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) para circular en vías públicas: 



- i. Lesiones personales: B/.100,000.00 por persona y B/.300,000.00 por accidente.
- ii. Daños a la propiedad: B/.100,000.00 por accidente.
  
- b. En caso de vehículos que requieran registro vehicular y placa expedida por la ATTT para circular en vías públicas, de hasta ocho toneladas de peso o utilizado principalmente para transportar pasajeros:
  
- i. Lesiones personales: B/.5,000.00 por persona y B/.10,000.00 por accidente.
- ii. Daños a la propiedad: B/.5,000.00 por accidente.

**B. Póliza Todo Riesgo Construcción:** Para cubrir daños de la obra de construcción bajo agua con amplias coberturas y por el monto total de la obra de construcción. Utilizar endosos para condiciones especiales Relativas a la Construcción de Túneles y Galerías, entre otras, del *London Engineering Group*, la cual ofrece mayor claridad en las coberturas y reduce la ambigüedad en el lenguaje.

**C. Póliza de Responsabilidad Civil General:** Para cubrir daños a la propiedad, lesiones personales, incluyendo muerte, además de perjuicios ocasionados a la ACP y/o sus empleados o a cualquier tercero, por actividades que desarrolle MPSA o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de estos durante la construcción y ejecución del proyecto. Esta póliza deberá además cubrir los siguientes riesgos:

- a. Daños ocasionados a cables, tuberías y/o demás instalaciones subterráneas o aéreas
- b. Responsabilidad civil cruzada
- c. Predios y operaciones
- d. Daños ocasionados por la utilización de equipo móvil, incluyendo montacargas, para la ejecución de sus operaciones, cuando en el contrato se utilice este tipo de equipos. Se define como equipo móvil un vehículo terrestre (incluyendo cualquier maquinaria o aparatos conectados al mismo), ya fuere de propulsión propia o no:
  - que no requiere registro como vehículo a motor ni placa, o
  - que se mantiene exclusivamente para uso sobre los terrenos de la propiedad de o arrendados al asegurado, incluyendo las vías inmediatamente colindantes, o
  - diseñado para su uso principalmente fuera de las carreteras y caminos públicos, o
  - diseñado y mantenido con el único propósito de proporcionar movilidad a ciertos equipos, los cuales forman parte integral y es conectado permanentemente a tal vehículo.
  
- 1. Límites de cobertura: MPSA y sus contratistas mantendrán el límite único combinado en el agregado anual para responder por los daños a la propiedad, lesiones corporales y perjuicios ocasionados, incluyendo muerte o daños consecuenciales, tales como pérdida de ingresos a la ACP en caso de una interrupción del negocio, cobertura por contaminación y degradación ambiental como resultado de los agentes contaminantes durante el periodo de construcción, no menor a B/.500,000,000.00. Solo se aceptarán aseguradoras que cumplan con los siguientes requisitos:



a. En caso de compañías aseguradoras y/o reaseguradoras legalmente establecidas en la República de Panamá y autorizadas por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros de la República de Panamá para suscribir negocios de seguros de los ramos correspondientes solo se aceptarán las que cumplan con el requisito de una calificación de crédito a largo plazo no inferior de A.M. Best "A-", Standard & Poors (S&P) "A-", Moody's Investor's Service "A3" o Fitch Ratings "A-".

b. En caso de compañías aseguradoras, reaseguradoras y/o Clubes de P&I internacionales que cuenten, al momento de la suscripción de las pólizas, con una calificación de crédito a largo plazo no inferior de A.M. Best "A-", Standard & Poors (S&P) "A-", Moody's Investor's Service "A3" o Fitch Ratings "A-", o la calificación que la ACP a su sola y absoluta discreción requiera.

En caso de que se le reduzca la calificación a la compañía emisora de la póliza, o a la reaseguradora, MPSA comunicará en un plazo de 5 días hábiles a la ACP, y esta, a su criterio, determinará si requiere el reemplazo de la póliza, por una en la que su emisor y reaseguradora, cuenten con la calificación mínima aceptable. De requerirse el reemplazo, deberá hacerse en un periodo máximo de 60 días calendario contados a partir de la determinación de la ACP. De no cumplirse con este requisito, la ACP podrá actuar conforme a lo establecido en el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal.

2. Otros términos y condiciones del seguro: La póliza deberá indicar lo siguiente:

- a. La ACP es un asegurado adicional y la aseguradora renuncia a su derecho de subrogarse en contra de la ACP por cualquier reclamo que tuviera con relación al contrato.
- b. La ACP puede reclamar directamente a la aseguradora por aquellos reclamos mal dirigidos por terceros, los cuales, de acuerdo con el contrato, son responsabilidad de MPSA.
- c. La ACP y sus empleados mantienen su derecho a reclamar como terceros. Por lo tanto, la designación de la ACP como asegurado adicional no impide que la ACP o sus empleados puedan hacer reclamaciones a esta póliza, por daños, lesiones y/o perjuicios que MPSA o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de estos, le ocasione.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los numerales anteriores, la ACP no aceptará y por tanto rechazará cualquier póliza de seguro emitida por una aseguradora o reaseguradora que:

- a. esté impedida por inhabilitación o por sanción para contratar con la ACP conforme a las normas aplicables de la ACP; o
- b. esté inhabilitada por el Estado panameño para contratar con entidades del Estado o con empresas propiedad del Estado; o
- c. esté inhabilitada por su país de origen en caso de aseguradoras constituidas fuera de la República de Panamá; o



d. se encuentre en un proceso de regularización, de toma del control administrativo u operativo, intervenida judicialmente, o de liquidación forzosa, o impedida o limitada para hacer su negocio conforme lo haya ordenado una autoridad competente en la República de Panamá o en su país de origen en caso de aseguradoras constituidas fuera del territorio nacional; o

e. esté en incumplimiento con alguna de sus obligaciones contractuales como aseguradora, reaseguradora o afianzadora frente a la ACP, aun cuando y mientras se encuentre en un proceso o litigio de disputa con la ACP.

MPSA y sus contratistas deberán reemplazar, a su costo, dentro de un término de 30 días calendario, todas las pólizas de seguro ya admitidas por la ACP, que hayan sido emitidas por compañías de seguro o reaseguro que:

a. estén impedidas por inhabilitación o por sanción para contratar con la ACP conforme a las normas aplicables por la ACP, por el Estado panameño o por el país de origen en caso de aseguradoras constituidas fuera del territorio nacional, mientras dure tal inhabilitación; o

b. se encuentren en un proceso de regularización, de toma del control administrativo u operativo, o de liquidación forzosa, conforme lo haya ordenado una autoridad competente en la República de Panamá o en su país de origen en caso de aseguradoras constituidas fuera del territorio nacional; o

c. estén en incumplimiento con sus obligaciones de aseguradora o afianzadora frente a la ACP, con el Estado panameño, y/o en su país de origen (en caso de aseguradoras constituidas fuera del territorio nacional); y aun cuando se encuentre en un proceso de disputa.

19. La ACP podrá evaluar en cualquier momento los términos, condiciones, montos y extensión de los requisitos aquí establecidos, incluyendo las pólizas de seguros, y de requerir su adecuación a los parámetros de riesgo que la ACP establezca.

20. La ACP se reserva el derecho de requerir en cualquier momento garantías y pólizas, en los Términos y Condiciones que la ACP determine, por el monto que estime necesario y en los Términos y Condiciones más beneficiosos para la ACP, a fin de garantizar riesgos no cubiertos, así como garantizar el pago de todo gasto, daños y/o perjuicios que pudiera ocasionar o haya ocasionado MPSA y sus contratistas durante la construcción y el desarrollo u operación del proyecto.

## **B. GENERALES:**

21. Antes del inicio de cualquier excavación, construcción nueva o modificación de lo existente en el área del proyecto, MPSA y sus contratistas tendrán que obtener las respectivas autorizaciones escritas de la ACP. La solicitud para obtener dichas autorizaciones deberá incluir una Dirección



los diseños para las instalaciones, los dibujos y, en caso de contar con ellos, planos finales pertinentes aprobados por las autoridades competentes y demás documentación, en formato digital (pdf ó dwg), de estas mejoras, incluyendo los aspectos físicos, elevaciones de las estructuras, sus localizaciones con respecto al Canal y a instalaciones de la ACP, y los procedimientos de construcción conteniendo infraestructura asociada a dichas obras e información sobre los sistemas o aparatos que se utilizarán en el área que pudiera afectar o interferir con el funcionamiento presente y futuro del Canal. La localización del proyecto deberá presentarse debidamente georeferenciada en el sistema de coordenadas WGS84.

La ACP estará facultada para objetar o rechazar parte o la totalidad del proyecto planeado y de los métodos constructivos, cuando algún elemento de los mismos pueda causar interferencia a los servicios o a las operaciones de la ACP.

En estos casos, MPSA y sus contratistas deberán implementar las medidas que sean pertinentes, a fin de garantizar que dichas objeciones sean atendidas con el objeto de que los trabajos proyectados no interfieran de forma alguna con el normal funcionamiento del Canal.

En el evento de que durante la construcción y ejecución del proyecto y su operación se causen daños a bienes o infraestructura de la ACP, le corresponderá a esta determinar quién y cómo se efectuará la reparación, la cual será a costo de MPSA y sus contratistas, de forma solidaria. Si la ACP determina que la reparación la efectuará ella o su contratista, le emitirá reclamo de pago del importe de esa reparación a MPSA y sus contratistas, quienes estarán solidariamente obligados a su pago dentro de los 30 días calendario siguientes a la presentación de la factura.

En caso de así requerirlo, MPSA y sus contratistas proporcionarán a la ACP una copia de los planos del proyecto “conforme a obra” que la ACP haya previamente indicado como necesarios, a fin de otorgar la autorización; estos planos deberán estar en formato digital (pdf o dwg) georeferenciado, utilizando el sistema de coordenadas WGS84, y para los casos que así lo ameriten, copia en papel reproducible (albanene) en tamaño de dos pies por tres pies o similar (ARCH D). Los planos deberán mostrar la ubicación regional del proyecto, vista de planta georeferenciada de todas las obras que se hayan completado, a la fecha de la terminación de los trabajos, en el área del proyecto y su relación con las instalaciones e infraestructura propiedad de la ACP. La ACP podrá requerir otros planos, según el tipo de obra que se desarrolle.

22. En los casos en que la ACP experimente interferencias en sus sistemas de telecomunicaciones, MPSA y sus contratistas permitirán acceso a sus instalaciones y proporcionará los datos técnicos de sus equipos para que la ACP determine si las interferencias se originan en estos. De determinar la ACP que la interferencia es causada por el MPSA y sus contratistas, estos apagarán inmediatamente los equipos causantes de la interferencia, serán responsables de resolver esta situación y cubrirán todos los costos asociados.

23. MPSA y sus contratistas facilitarán el acceso libre e irrestringido de la ACP a las áreas del proyecto en todo momento, con el propósito específico de verificar el cumplimiento de los términos y condiciones del permiso de compatibilidad con la operación del Canal.



24. MPSA y sus contratistas se asegurarán de que las obras que construyan y ejecuten y las operaciones y actividades que realicen en el proyecto o para el proyecto, no interfieran de manera alguna con el funcionamiento del Canal, con el acceso a y uso de las instalaciones propiedad de la ACP existentes en áreas adyacentes, con la señalización que tiene el Canal para la navegación segura de buques, y con la visualización a los buques que naveguen por el área. Igualmente, se asegurará de tomar en cuenta en su diseño la posibilidad de futuros trabajos de dragado o expansión del Canal de manera que no se pueda afectar de forma alguna a la ACP ni a su capacidad de ampliación del Canal. La ACP determinará cuándo existe interferencia o afectación y MPSA y sus contratistas realizarán a sus expensas las correcciones necesarias para eliminar dicha interferencia o afectación, para lo cual la ACP establecerá un plazo. El vencimiento del plazo otorgado, sin que se haya eliminado la interferencia o afectación en cuestión, es causal de suspensión o cancelación del permiso de compatibilidad y la ACP podrá realizar lo necesario para eliminar la referida interferencia o afectación a sus operaciones y facturará la totalidad de los costos incurridos a MPSA y sus contratistas, quienes serán solidariamente responsables de su pago dentro de los 30 días calendario siguientes a la presentación de la factura.

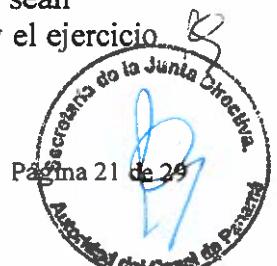
25. El otorgamiento del permiso de compatibilidad para desarrollar este proyecto no impedirá a la ACP utilizar o permitir el uso de las áreas adyacentes para actividades relacionadas o compatibles con el continuo y eficiente funcionamiento del Canal de Panamá y con sus actividades y servicios conexos.

26. Queda establecido que todo gasto ocasionado a la ACP debido a la realización por parte de MPSA y sus contratistas de actividades u obras sin permiso de la ACP, o por la violación de los términos y condiciones de este permiso de compatibilidad, o por la negligencia de cualquiera de ellos, correrá por cuenta de MPSA y sus contratistas, de forma solidaria durante la etapa de construcción y posteriormente durante la operación de las actividades objeto de este permiso.

27. Este permiso de compatibilidad está sujeto, en lo sustantivo y procesal, a las normas del Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal, y a lo dispuesto en esta Resolución y en los demás reglamentos de la ACP que le sean aplicables, en ese orden de prelación.

28. En caso de revocatoria o cancelación, MPSA y sus contratistas deberán suspender el uso que autorizó este permiso dentro del término que la ACP le indique, y deberán desalojar los predios dentro de los 365 días calendario siguientes a la respectiva notificación.

29. MPSA y sus contratistas convienen en exonerar de toda responsabilidad e indemnizar a la ACP y a los empleados y contratistas de esta, por la pérdida o daños a la propiedad y por las lesiones o muerte de personas relacionadas o resultantes de la construcción, operación y funcionamiento de la Línea 3 del Metro, o que ocurran en el área del proyecto ya sea en las instalaciones de MPSA y sus contratistas, lo que incluye la muerte o lesiones de los empleados de MPSA, de sus contratistas y subcontratistas y suplidores, sus representantes, usuarios, o terceros que se encuentren dentro del área del proyecto de MPSA, o en equipos o propiedad de MPSA y sus contratistas, así como por cualquier perjuicio causado, siempre que no sean causados por negligencia grave o dolo de empleados de la ACP dentro del ámbito y el ejercicio



de sus funciones. En caso de ocurrir alguno de los siniestros mencionados, MPSA y sus contratistas responderán por ellos y se subrogarán en cualquier reclamo, acción, pretensión o proceso que por ello se interponga contra la ACP, sus empleados o contratistas, salvo que el siniestro se haya causado por la responsabilidad exclusiva de la ACP o su empleado o contratistas.

30. MPSA y sus contratistas convienen en exonerar de toda responsabilidad a la ACP, sus empleados y contratistas por causa de cualesquiera daños o perjuicios que pudieran sostener el Metro (monorriel) y las infraestructuras del Metro, subcontratistas y suplidores, sus representantes, usuarios o terceros que se encuentren dentro del área del proyecto de MPSA, que pudieran estar localizadas dentro del Canal de Panamá o en áreas de su propiedad, resultantes de causas potencialmente atribuibles a la operación, funcionamiento, mantenimiento, modernización y ampliación del Canal. Lo anterior aplica igualmente en el supuesto de que la Línea 3 del Metro sea dada en administración a un tercero.

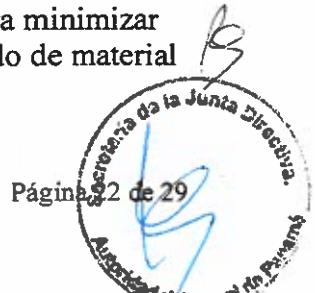
31. MPSA y sus contratistas deberán recoger, almacenar, depositar y disponer de los desperdicios (sólidos y líquidos) que se generan durante la realización de las actividades de construcción y operación relacionadas con este proyecto en los sitios destinados para ello por las autoridades municipales del respectivo distrito, ya sea de Panamá o Arraiján, o conforme las autoridades competentes y la ACP hayan aprobado previamente.

32. MPSA y sus contratistas deberán contar con el respectivo EsIA aprobado por MiAmbiente para el proyecto propuesto, antes del inicio de las obras, la construcción y operación del proyecto objeto de este permiso, y MPSA y sus contratistas están obligados a su cumplimiento. El EsIA de MPSA y sus contratistas para el proyecto objeto de este permiso deberá considerar, sin limitarse a esto, medidas para el control de la erosión y sedimentación; la protección de cuerpos de agua naturales; medidas para el manejo de aguas residuales y residuos líquidos; y el manejo adecuado de sustancias peligrosas.

MPSA y sus contratistas deberán entregar a la ACP una copia en formato digital de todo el EsIA aprobado por MiAmbiente, una vez culminado el proceso correspondiente ante dicha entidad. MPSA y sus contratistas, además de las medidas de mitigación aprobadas en el EsIA, y las medidas de manejo ambiental presentadas en la solicitud de permiso de compatibilidad, están solidariamente obligadas a cumplir durante la construcción y operación del proyecto con lo siguiente:

- a. **Áreas de disposición de material dragado y/o excavado:** Estas áreas deberán ser aprobadas por la ACP, cuando se encuentren dentro de áreas de propiedad de la ACP y/o de compatibilidad con la operación del Canal. Una vez inicie la fase de dragado, se deberán enviar mensualmente los informes de esta actividad a la división de Ambiente y CICH (siglas de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá) de la ACP, incluyendo los resultados de monitoreo de calidad de agua, sedimento o medidas de mitigación aplicables en el periodo.

Los procesos de dragado a ejecutar deberán considerar la geología del lugar para minimizar la generación de excesiva turbidez y el desmoronamiento de la ribera. El traslado de material



desde el recinto portuario hacia el sitio de disposición no deberá perjudicar el calado o el cauce del Canal.

MPSA y sus contratistas deberán presentar el programa y el procedimiento de dragado para la consideración de la ACP para verificar que la ejecución de estos cumpla con los estándares y sean compatibles con los procedimientos regulados por el Manual de Operaciones Marítimas de la ACP. Durante la ejecución de los trabajos de dragado y/o excavación, deberán presentar los informes periódicos con los datos del monitoreo realizado.

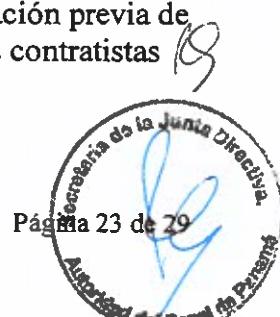
**b. Perforación y Voladura:** De requerirse la ejecución de los procesos de perforación y voladura a cielo abierto o subacuático se requerirá la presentación de los diseños a la consideración de los especialistas de la ACP para verificar que se cumplan con las restricciones que en materia de velocidad de partículas, frecuencia y factor de carga de los barrenos que impone la ACP a esta actividad, dada la condición actual de las estructuras dentro del área de influencia directa y del tránsito marítimo.

De requerirse la ejecución de los procesos de perforación y voladura, MPSA y sus contratistas serán responsables de la comunicación oportuna a los grupos de interés dentro del área de influencia estimado de 1,000 metros (residentes, comercios, empresas y otros proyectos) sobre estas actividades y de atender las quejas o reclamaciones realizadas por terceros, sin que esto represente costo o responsabilidad para la ACP.

**c. Drenajes:** Se mantendrá un drenaje superficial continuo y/o barreras para evitar la entrada de sedimentos al Canal y cuerpos de agua naturales, acumulación de agua que genere criaderos de mosquitos y el deterioro de las vías de acceso.

**d. Contingencia:** Se tendrá un Plan de Contingencia para casos de derrames de hidrocarburos, o cualquier otra sustancia contaminante en el área asignada al proyecto conforme a lo estipulado en la *Guía de los requisitos mínimos para la elaboración de los Planes de Contingencias Locales* que se encuentra publicada en el sitio de Internet de la ACP, <https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/rendicion-de-cuentas, Reglamentos y Organización>. En caso de un derrame de hidrocarburos u otra sustancia contaminante en el área del proyecto u originada en esa área, MPSA, sus contratistas y el responsable material del derrame serán solidariamente responsables de limpiar el suelo y agua contaminada y recoger el hidrocarburo o la sustancia derramada para su disposición final. Serán solidariamente responsables ante la ACP, MPSA, sus contratistas y el responsable material del incidente, por los costos en que esta incurra como consecuencia de derrames en aguas del Canal y por el reembolso de los gastos incurridos en la investigación, contención, recuperación, almacenamiento y disposición final del derrame originado por incidente o accidente, sin perjuicio de las multas, acciones civiles, administrativas o penales que correspondan.

**e. Caminos de acceso para la obra:** Se utilizarán los caminos de acceso existentes y todos los planes para nuevos caminos de acceso deberán ser sometidos para la aprobación previa de la ACP y se construirán con un mínimo de afectación al ambiente. MPSA y sus contratistas



serán solidariamente responsables de la reparación de cualquier daño que se cause a los caminos de acceso durante la construcción y el mantenimiento de este proyecto.

**f. Emisiones de ruido, polvo y otros contaminantes:** Serán solidariamente responsables de controlar las emisiones de ruido, polvo, control de olores y otros contaminantes que generen las actividades de construcción y operación del proyecto y el equipo utilizado durante su construcción y operación. Las superficies de rodadura deberán tener una capa sólida para evitar que el movimiento del equipo produzca levantamiento de polvo. Cuando se realice algún movimiento de tierra, deberán humedecerla adecuadamente para evitar que se levante polvo. Igualmente, los camiones encargados de trasladar material removido hacia áreas aledañas o sitios de depósitos deberán contar con lonas protectoras.

**g. Aguas residuales y recolección de basura:** Durante la etapa de construcción del proyecto, se deberá contar con servicio de letrinas portátiles para el uso del personal de la obra y realizar las limpiezas por una empresa autorizada para tal fin. Deberán tomar medidas de control para evitar la acumulación de desperdicios orgánicos en el área del proyecto y sus alrededores. En cuanto a los desechos sólidos, estos deberán ser recogidos en bolsas de basura y depositados en las áreas de recolección asignadas por las autoridades municipales del distrito correspondiente, ya sea Panamá o Arraiján, o conforme las autoridades competentes y la ACP hayan aprobado previamente.

**h. Presentar a la ACP los informes de seguimiento del Plan de Manejo Ambiental:** El mismo debe incluir el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el EsIA aprobado, durante las etapas de construcción y operación del proyecto. La periodicidad de la entrega del informe estará supeditada a lo establecido en la resolución de aprobación de MiAmbiente. Se deberá incluir en este informe evidencias de cumplimiento de las medidas incluidas en estos Términos y Condiciones, que no hayan sido incluidas en el EsIA. Adicionalmente, este informe debe incluir caracterización de efluentes líquidos (de acuerdo a norma correspondiente), monitoreo de emisiones (polvo), manejo de los desechos sólidos y manejo de las aguas de las tinas de sedimentación.

**i. Uso de materiales peligrosos o nocivos al ambiente, especialmente aquellos que contaminen el recurso hídrico o las aguas del Canal:** Deberán almacenar los materiales y/o residuos peligrosos en contenedores adecuados, de un material que no sea afectado por el contenido y que sea resistente a la manipulación. Asimismo, se deberán colocar los contenedores de materiales y/o residuos peligrosos en un área destinada para tal fin, señalizada, con ventilación, bajo techo, con piso de concreto impermeabilizado u otro similar, asegurándose de separar productos que puedan reaccionar entre sí. Los contenedores deberán indicar el contenido del producto y contar con la respectiva etiqueta de comunicación de peligros (HazMat). Toda actividad de manejo de hidrocarburos deberá realizarse de forma que se prevenga la contaminación del agua y los suelos, incluyendo, pero sin limitarse, el mantenimiento de superficies de concreto debidamente impermeabilizadas y libres de residuos de hidrocarburos.



La utilización de materiales peligrosos deberá adecuarse a lo que establezca el plan de manejo consignado en el EsIA. Cualquier desviación detectada debe ser informada a la ACP y abordarse a través de MiAmbiente, según lo establece el proceso del EsIA.

Todo almacenamiento, permanente o temporal, de residuos o materiales líquidos peligrosos deberá realizarse utilizando sistemas de contención secundaria apropiados al volumen o cantidad almacenada.

Para la disposición final de los residuos peligrosos se deberá contratar a una empresa autorizada para tal fin.

Cualquier producto químico que se maneje en el lugar deberá contar con su respectiva Hoja de Datos de Seguridad de Materiales y esta deberá estar disponible en el lugar de almacenamiento.

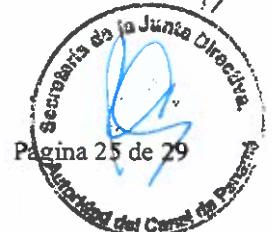
33. MPSA y sus contratistas deberán presentar, para evaluación y aprobación de la ACP, un Plan de Acción Ambiental y de Seguridad, aplicable a la etapa de construcción y de operación, que contemple, sin limitarse, a los siguientes aspectos o temas: (a) prevención y control de incendios; (b) recolección y manejo de desechos sólidos, hidrocarburos, materiales peligrosos, aguas oleosas y/o servidas; (c) control de monitoreo de calidad de aire; (d) prevención y control de accidentes; y (e) primeros auxilios.

34. MPSA y sus contratistas deberán cumplir, durante las etapas de construcción del proyecto, y luego durante la operación de este, con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud, Seguridad, Calidad de Agua, Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas; las Normas de Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales (DGNTI-COPANIT-39-2000) y la Norma de usos y disposición final de lodos (DGNTI-COPANIT-47-2000) y la Resolución AG-0466-2002 “por la cual se establecen los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales”. MPSA y sus contratistas deberán presentar mensualmente los informes de caracterización de las aguas residuales a la división de Ambiente y CICH de la ACP.

35. MPSA y sus contratistas deberán limitar sus actividades a las áreas definidas dentro del permiso de compatibilidad, y contar con los medios necesarios para evitar el ingreso de personas no autorizadas a las áreas de la ACP y aquellas bajo su administración privativa.

36. MPSA y sus contratistas son responsables que su personal conozca y cumpla con los requisitos establecidos para prevenir la contaminación, controlar el manejo de desperdicios, conservar la materia prima y los recursos naturales y evitar accidentes. Además, deberán cumplir con estos requisitos durante el planeamiento y ejecución del proyecto.

37. MPSA y sus contratistas deberán mantener control de sus actividades durante la etapa de construcción con el fin de evitar accidentes y la interferencia con las operaciones del Canal. Las actividades que presenten riesgos de accidentes deben ser aprobadas y coordinadas con la ACP, a



través de la presentación de un Plan de Ejecución de estas actividades en un periodo no mayor de 90 días previo a su ejecución.

38. MPSA y sus contratistas se obligan a cumplir con todas las normas legales y reglamentarias de la ACP aplicables al área del proyecto y a la construcción y operación del proyecto, y estarán sujetos a dichas normas y a las sanciones correspondientes en caso de su incumplimiento.

39. Los términos y condiciones de este permiso de compatibilidad aplicarán a la construcción y operación por parte de MPSA de las actividades descritas en el punto Primero de la parte resolutiva de esta Resolución. MPSA es responsable de cumplir y de que sus contratistas y personal, así como sus clientes y usuarios cumplan con estos términos y condiciones, así como con las normas legales y reglamentarias de la ACP aplicables a su proyecto y operación en el área objeto de este permiso y quedan sujetos de forma solidaria a las sanciones que el régimen especial de la ACP contempla en caso de incurrir en alguna de las causales para la imposición de estas.

40. La ACP, sin perjuicio de las acciones que correspondan, conforme a lo dispuesto en el artículo 320 de la Constitución Política de la República de Panamá, podrá deducir de los pagos que deba realizar al Tesoro Nacional, cualquier costo de operación, inversión, funcionamiento, mantenimiento y modernización, que se tenga que efectuar a causa de daños o acciones vinculadas a la ejecución, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

**QUINTO:** Advertir que el presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal no constituye un pronunciamiento de la ACP sobre la conveniencia del proyecto u obra o una autorización de proceder con los trabajos a los que se refiere la solicitud, sino que se limita únicamente a expresar que, a juicio de la ACP, las actividades propuestas no son incompatibles con el funcionamiento del Canal, siempre que se cumpla con los términos y condiciones establecidos en esta Resolución y, por tanto, este permiso no es constitutivo de derechos y no concede autorización alguna para proceder con el proyecto u obra a realizar, pues el peticionario debe suscribir los contratos que correspondan y obtener previamente los permisos nacionales o municipales que exigen las leyes de la República de Panamá.

**SEXTO:** Advertir que el presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal no exime a MPSA del cumplimiento de todos los trámites y requisitos que exigen las leyes nacionales y los reglamentos sobre la actividad a desarrollarse y que la inobservancia de estos dará lugar a que el Administrador de la ACP deje sin efectos esta Resolución, facultad que le queda expresamente delegada y autorizada.

**SÉPTIMO:** Advertir al MPSA que el presente permiso de compatibilidad es otorgado bajo las condiciones y estructura jurídica particular vigente del MPSA; en consecuencia, este permiso no puede ser transferido a terceros, y durante su vigencia, el MPSA no podrá realizar cambios a su estructura jurídica, composición o administración de la Línea 3 del Metro, sin conocimiento previo de la ACP. Cualquier cambio a la estructura jurídica del MPSA o en la administración de la Línea 3 del Metro, pudiera conllevar a la suspensión o cancelación de este permiso, sin que ello represente responsabilidad alguna para la ACP.



**OCTAVO:** Advertir que la aprobación del presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal no conlleva responsabilidad alguna para la ACP por los daños o perjuicios causados a terceros a consecuencia del desarrollo de los usos, actividades, proyectos, obras, construcciones o actividades aprobados por ellos.

**NOVENO:** Advertir que la Junta Directiva podrá, mediante resolución motivada, revocar el presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal, cuando se determine que las áreas objeto del presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal son necesarias para el funcionamiento, protección, modernización o ampliación del Canal, o que el uso, actividad, proyecto, obra o construcción ya no es compatible con el funcionamiento del Canal, sin perjuicio de las indemnizaciones correspondientes a los afectados.

Queda entendido que en estos casos se suspenderá el uso que autorizó esta Resolución dentro del término que la ACP le indique a MPSA, quien desalojará los predios dentro de los 365 días calendario siguientes a la notificación de la revocatoria al peticionario.

En estos casos, la ACP sólo pagará el valor de reemplazo de las instalaciones construidas, limitándose al pago del costo del diseño y construcción de la instalación a la que se le haya otorgado este permiso y de los equipos que no pueda llevarse MPSA de las instalaciones, aplicándose a las mejoras construidas una depreciación proporcional que lleve a cero el valor de la indemnización en un período no mayor de 20 años contado a partir de la emisión del permiso de compatibilidad y a los equipos que no pueda llevarse, se aplicará una depreciación que lleve a cero su valor en cinco años.

La ACP determinará el valor de las mejoras y luego aplicará la depreciación antes indicada; el valor de los equipos será el valor de su compra y a este se le aplicará la depreciación descrita. La ACP pagará en concepto de indemnización única y total el monto que resulte de este cálculo.

**DÉCIMO:** Advertir que la Junta Directiva también podrá revocar o suspender el presente permiso de compatibilidad con la operación del Canal por cualquiera de las siguientes causales:

1. Por el incumplimiento de los términos y condiciones establecidos por la ACP en el permiso de compatibilidad con la operación del Canal correspondiente.
2. Por cualquier otra causal que determinen las leyes.
3. Por renuncia expresa y por escrito al permiso de compatibilidad con la operación del Canal.

La ACP podrá revisar aquellos proyectos que luego de transcurridos tres años, contados a partir de la notificación al peticionario de la resolución que concedió el permiso de compatibilidad con la operación del Canal, no hayan iniciado efectivamente, a fin de cancelarlos o mantenerlos.

En caso de revocatoria o cancelación del permiso de compatibilidad con la operación del Canal por alguna de las causales indicadas en este punto Décimo, MPSA tendrá que suspender toda actividad en esa área dentro del plazo indicado por la ACP y devolver esa área a su condición existente al momento de la expedición de este permiso. La ACP no pagará costo, suma, indemnización, compensación o reembolso alguno a MPSA, por cualquier mejora, instalación o



inversión realizada en los predios, así como tampoco estará obligada a pagar suma alguna por perjuicios que esta medida acarree a MPSA o a terceros.

MPSA responderá ante sus clientes, contratistas y terceros por cualquier daño o perjuicio que pudiera causarse por esta medida.

**DÉCIMO PRIMERO:** Advertir que las causales indicadas en los puntos Noveno y Décimo anteriores rigen sin perjuicio de la facultad reglamentaria del Administrador de la ACP para suspender el permiso de compatibilidad con la operación del Canal cuando las actividades realizadas pudiesen afectar o alterar el desarrollo normal de la administración y la operación eficiente y segura del Canal, afectar la salud de las personas, poner en peligro al personal o al funcionamiento de la ACP, o a los bienes de propiedad o administrados por la ACP, en cuyo caso la ACP no pagará compensación o indemnización alguna por cualquier afectación que ello cause a MPSA o terceros.

El Administrador de la ACP podrá tomar las medidas necesarias para la suspensión inmediata de cualquier proyecto, obra o construcción dentro del área de compatibilidad que se inicie sin que exista permiso previo por parte de la ACP o que incumpla con los términos y condiciones del permiso de compatibilidad otorgado.

**DÉCIMO SEGUNDO:** Advertir que, de producirse un daño o pérdida al patrimonio de la ACP, a los bienes bajo su administración o al funcionamiento del Canal, como consecuencia del desarrollo y operación del proyecto al cual se ha otorgado permiso de compatibilidad con la operación del Canal, la ACP será indemnizada de forma solidaria, por MPSA y por el causante del daño o pérdida.

Igualmente, la ACP será indemnizada por el causante de cualquier daño o pérdida que resulte a su patrimonio, a los bienes bajo su administración o al funcionamiento del Canal, como consecuencia del desarrollo de los proyectos a los cuales no se les haya otorgado permiso de compatibilidad con la operación del Canal.

**DÉCIMO TERCERO:** Señalar que de conformidad con el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal, contra la presente Resolución cabe el recurso de reconsideración para que se aclare, modifique, revoque o anule la misma, del cual podrá hacer uso el peticionario dentro del término de diez días hábiles siguientes a la fecha de su notificación.

**DÉCIMO CUARTO:** Indicar que conforme lo establece el Reglamento de Contrataciones de la ACP, la Directriz de información confidencial y de reserva de la ACP y demás directrices y normas aplicables, el informe emitido por la empresa CH2M Hill Panamá, S. de R.L., contratista de la ACP, el cual forma parte del Anexo B de la presente Resolución, contentivo del informe técnico emitido por las unidades administrativas, constituye información bajo reserva, por lo cual no puede ser compartido con terceros por MPSA, sin la autorización previa y por escrito de la ACP.



**FUNDAMENTO JURÍDICO:** Título XIV de la Constitución Política de la República de Panamá; artículos 11 y 18 numeral 5 de la Ley 19 de 11 de junio de 1997, por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá y demás concordantes; y el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal aprobado mediante el Acuerdo No. 151 de 21 de noviembre de 2007, modificado por el Acuerdo No. 191 de 27 de agosto de 2009, por el Acuerdo No. 245 de 30 de octubre de 2012 y por el Acuerdo No. 250 de 20 de diciembre de 2012, y demás reglamentos de la ACP que le sean aplicables.

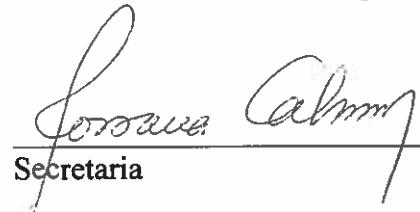
**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.**

Aristides Royo Sánchez



Presidente de la Junta Directiva

Rossana Calvosa de Fábrega



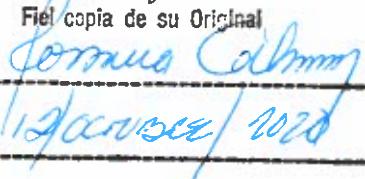
Secretaria

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

Secretaría de la Junta Directiva

Fiel copia de su Original

Firma:

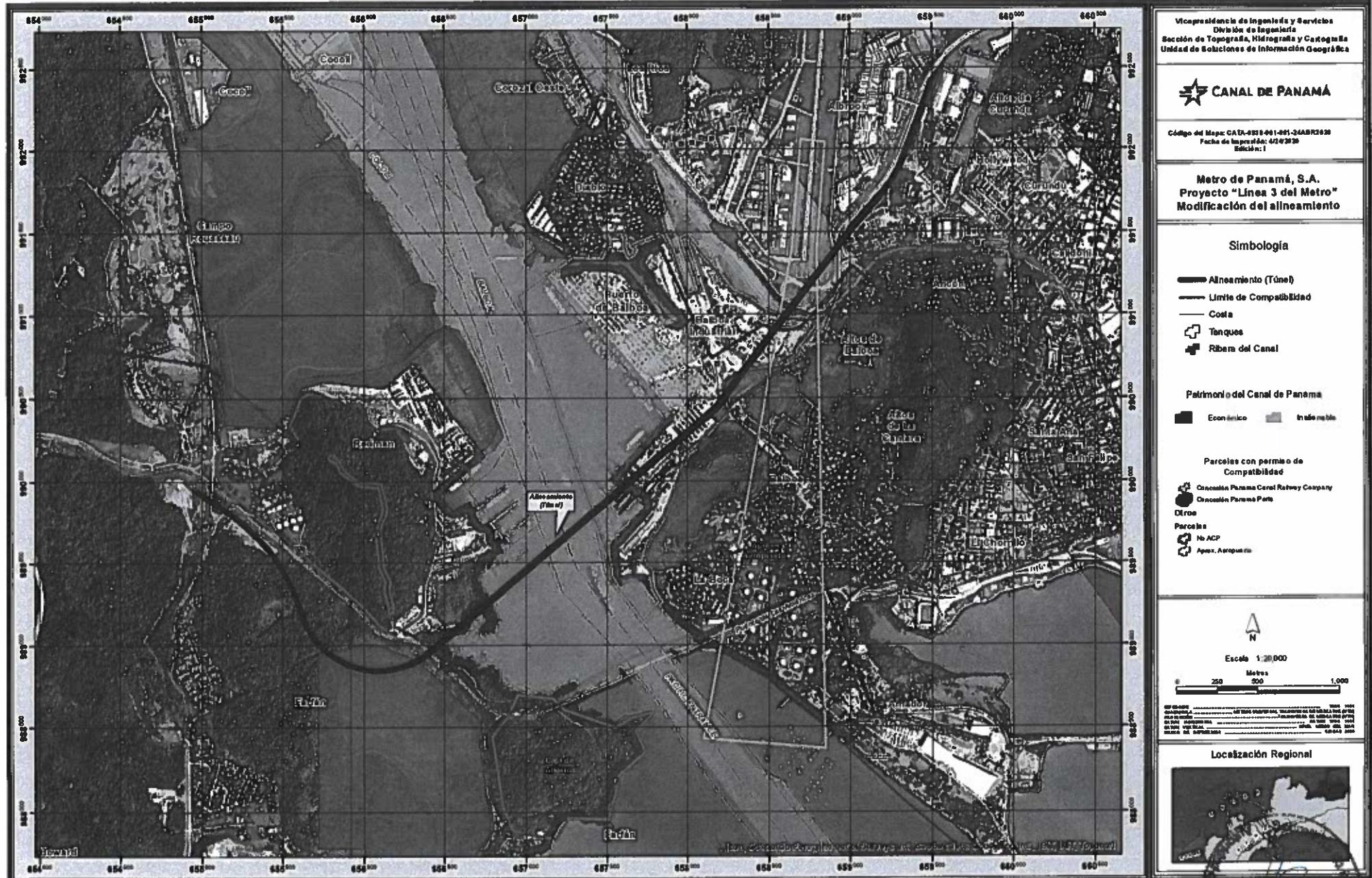


Fecha:

  
10/10/2020

## RESOLUCIÓN No. ACP-JD RM-20-1158 de 1 de octubre de 2020

## ANEXO A



RS  
Sello Despacho

INFORME TÉCNICO

1. La Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) aprobó mediante las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-946 y No. ACP-JD-RM-18-947, ambas de 22 de febrero de 2018, modificadas por las Resoluciones No. ACP-JD-RM 18-960 y No. ACP-JD-RM 18-961, ambas del 5 de abril de 2018, el permiso de compatibilidad con la operación del Canal y la autorización de uso de riberas del Canal para la ejecución del proyecto de construcción y operación del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, de las vías de acceso e intercambiadores viales, y de la Línea 3 del Metro de Panamá (Línea 3 del Metro), así como para las actividades de construcción relacionadas a estos proyectos.

Luego de múltiples análisis, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Obras Públicas (MOP), tomó la decisión de modificar el proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá para separarlo de la Línea 3 del Metro que se construirá aparte bajo la responsabilidad del Metro de Panamá, S.A. (MPSA).

Basado en lo anterior, el MOP está solicitando la cancelación del permiso y la autorización otorgados por las resoluciones antes descritas, y MPSA está solicitando permiso de compatibilidad para la ejecución del proyecto de construcción, operación y administración de la Línea 3 del Metro y para las actividades de construcción relacionadas a ese proyecto.

Tal como ha sido descrito, el proyecto Línea 3 del Metro consiste en el diseño, transporte, suministro, construcción, equipamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantías de un monorriel de transporte urbano masivo que se extiende a lo largo de aproximadamente 25 kilómetros. El mismo inicia de manera subterránea en la estación terminal de la Línea 1 del Metro en Albrook, pasa en un túnel por debajo de terrenos concesionados por el Estado a las empresas Panama Canal Railway Company y Panama Ports Company en el sector de Balboa, continua en el túnel por debajo del Canal de Panamá a una profundidad aproximada de -37 metros, sale del túnel en terrenos de propiedad de la ACP (finca No.195846) donde opera el Sitio de Disposición de Farfán, y de ahí continua de manera elevada por la carretera Panamericana hasta llegar a Ciudad del Futuro, corregimiento de Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, donde estarán ubicados los patios y talleres. El proyecto contempla la construcción de 14 estaciones, estando una de ellas ubicada en el sector de Balboa, próxima a la sucursal del Banco Nacional de Panamá, específicamente en la finca No.196081, de propiedad de la ACP.

Entre las construcciones relacionadas al proyecto están:

- Estructura de viga de rodaje, estaciones, patio y talleres, intercambiadores con otros modos de transporte y plazas de estacionamientos.
- Túnel de vía doble de aproximadamente 4,071 metros de largo y 13 metros de diámetro externo.
- Dos trincheras abiertas y una trinchera cubierta.
- Equipos electromecánicos y del Sistema Integrado de Operaciones (SIO) del monorriel (sistema eléctrico, señalización, control de trenes, telecomunicación), y equipo e instalaciones de mantenimiento.
- Material rodante de tipo monorriel.



Para la etapa de diseño preliminar, MPSA ha planificado el desarrollo de exploraciones detalladas del suelo (perforaciones), estudios de suelos, establecimiento de la red topográfica, identificación de interferencias para liberación de los sitios de trabajo, entre otras.

En el caso particular del alineamiento, MPSA prevé establecer la red topográfica para el proyecto, los análisis geológicos, geotécnicos e hidráulicos de forma detallada, que consisten en la realización de una campaña de perforaciones y estudios geofísicos tanto en tierra como en agua, en el tramo desde la estación en el sector de Balboa hasta la zona donde opera el Sitio de Disposición de Farfán. Los resultados obtenidos, le permitirán a MPSA definir el tipo del cortador más adecuado y características de la tuneladora, rendimientos de la excavación y parámetros del revestimiento a realizar (dovelas), minimizando de esta manera los riesgos de encontrar condiciones desconocidas durante la ejecución de los trabajos.

Adicionalmente, indican que realizarán análisis de riesgo de asentamientos y afectación sobre la infraestructura del puerto de Balboa, al cajón del río Curundú para determinar la profundidad de las cimentaciones del cajón, verificación de dicha afectación y definición de la metodología para las obras.

En fase de construcción, van a requerir el uso de maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras, grúas, perforadoras de pilotes, y el transporte de vigas de grandes longitudes. Bajo el Canal de Panamá los trabajos se realizarán exclusivamente con una tuneladora.

Las actividades de la Línea 3 del Metro a desarrollarse concretamente dentro del área de compatibilidad, incluye la ejecución de los siguientes trabajos: (a) ingeniería básica y de detalle para la construcción del proyecto; (b) construcción de la Línea 3, que incluye un túnel por debajo del Canal de Panamá; (c) suministro de materiales, maquinaria, mano de obra y todos los medios necesarios para ejecutar las obras mencionadas; (d) instalación de campamentos de trabajo; y, (e) puesta en marcha de la Línea 3 del Metro.

A lo largo del recorrido, se construirán elementos subterráneos permanentes del proyecto en las fincas de propiedad de la ACP Nos. 196176, 196081, 196099, 196218 y 195846 y en la finca No. 196761 que forma parte del Canal de Panamá. Adicionalmente, en la finca No. 196081, de propiedad de la ACP, MPSA ha proyectado construir las estructuras externas de la estación del metro. Para el uso de todas estas fincas se requiere de una concesión de uso que otorga la ACP sujeta al Reglamento de Uso de Bienes Patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá y de los Bienes Administrados por la Autoridad del Canal de Panamá y por el Reglamento de Uso de Aguas Bajo Administración Privativa de la Autoridad del Canal de Panamá y de Extracción de Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

Cabe resaltar, que la ACP no traspasará la propiedad de ninguna de las fincas por donde pasa este proyecto. Las mismas seguirán siendo de su exclusiva propiedad o administradas privativamente por la ACP.

Con respecto al costo de protección o reubicación de la infraestructura de propiedad de la ACP (agua potable, electricidad, agua fría y comunicaciones) que pueda verse afectada por la construcción de este proyecto, éste será asumido por MPSA y su contratista, en su totalidad.



Como parte del análisis realizado, y atendiendo solicitud de los miembros de la Junta Directiva, se contrató los servicios de una compañía de ingeniería experta en este tipo de proyectos para que evaluara el proyecto y los posibles riesgos por la construcción de un túnel bajo el Canal de Panamá, tal como propone MPSA. La filial de CH2M Hill en Panamá preparó el informe adjunto que sirvió de referencia a los Vicepresidentes para la elaboración de este Informe Técnico.

2. La Subadministradora y Vicepresidenta encargada de Negocios de Tránsito luego de evaluar esta solicitud, manifiesta que no tiene objeción con que se otorgue el permiso de compatibilidad, pues los términos y condiciones del permiso cubren los requerimientos de la ACP. Por su parte, comentó que las operaciones de buceo que se vayan a realizar durante la fase de construcción del proyecto deben seguir los lineamientos de la ACP y los planes de buceo deben ser coordinados y aprobados por la Unidad de Buceo y Salvamento de la División de Mantenimiento de Flota y Equipos de la ACP (punto 7 de los Términos y Condiciones). Igualmente, indicó que el equipo flotante que requiera utilizar el proyecto para su ejecución deberá cumplir con el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá (punto 12 de los Términos y Condiciones). Adicionalmente, solicitó que el promotor o sus contratistas presenten con antelación las solicitudes para realizar trabajos en aguas y áreas del Canal de Panamá, específicamente lo que tenga que ver con voladuras, dragados, información sobre los sitios de disposición, requerimientos de señalización marítima, planes de contención de derrames y contaminación e izamientos de cargas (punto 8 de los Términos y Condiciones).

3. El Vicepresidente de Ingeniería y Servicios luego de evaluar esta solicitud y del resultado del análisis de riesgo realizado por CH2M Hill, manifiesta que no tiene objeción con que se otorgue el permiso de compatibilidad.

Sobre el interés demostrado por MPSA en el uso exclusivo de la finca No.196081, de propiedad de la ACP, para la construcción de la estación del metro en el sector de Balboa y el diseño del paisajismo, comentó que la finca no podrá estar en su totalidad disponible para el uso por MPSA, ya que parte de ella ha sido reservada para el potencial proyecto de consolidación de instalaciones de la ACP, específicamente para desarrollar áreas de estacionamiento para la oficinas de la ACP en el sector de Balboa, y otra parte será ocupada por el proyecto "Cuarto Puente sobre el Canal" para la construcción de las pilas del viaducto. Por lo tanto, MPSA deberá reevaluar su plan para el uso del área.

Con respecto al uso del Sitio de Disposición de Farfán, señaló que si MPSA requiere que se incremente la capacidad del sitio para poder depositar el material que resulte de las excavaciones o actividades de dragado, y esto es aprobado por la ACP, MPSA deberá realizar el diseño de los diques necesarios para evaluación y aprobación de la ACP, considerando siempre que se debe mantener una capacidad remanente igual o superior a la existente actualmente para las operaciones de dragado de la ACP (punto 5 de los Términos y Condiciones).

En atención al resultado del análisis de riesgo realizado por CH2M Hill, solicitó que se incluyan los siguientes requisitos en los términos y condiciones del permiso de compatibilidad (punto 1 de los Términos y Condiciones):

- Ningún tramo del túnel podrá construirse a menos de 1.5 veces su diámetro, medido a partir de la zona de separación definida por la ACP para este proyecto a lo largo del alineamiento entre los prismas de navegación (para referencia ver Figura 1). Para este



proyecto se considera “diámetro” la dimensión exterior de la cabeza cortadora de la máquina tuneladora.

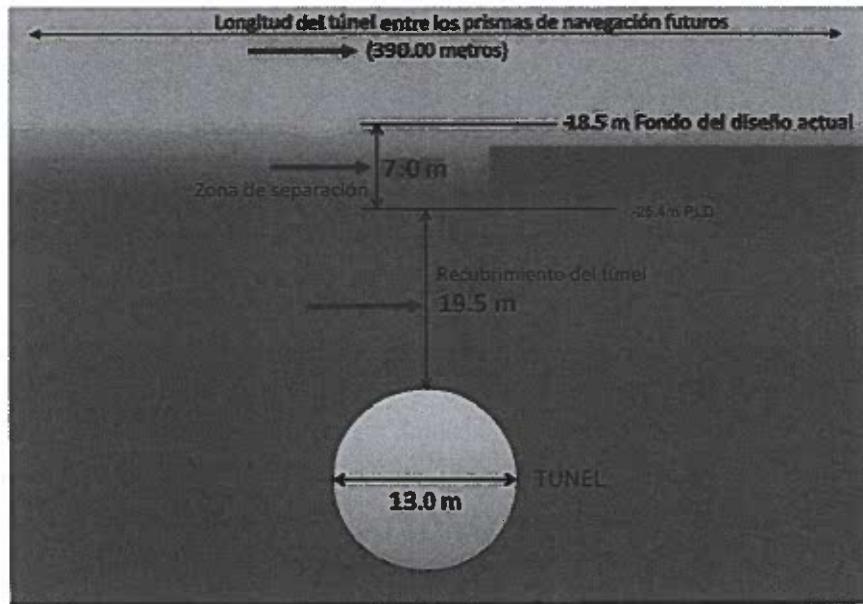


Figura 1

- b. MPSA deberá presentar un análisis detallado que demuestre que el túnel y su operación no tendrán riesgo de daños a causa de futuros trabajos de dragado sin importar el equipo de dragado utilizado, hundimiento de embarcaciones, arrastre de anclas o accidentes marinos. Este análisis estará basado en la investigación geotécnica solicitada en el punto c siguiente. MPSA considerará que en futuros dragados es posible que se den sobrecargas en los explosivos, perforación adicional no anticipada para la colocación de los explosivos y sobre excavación dentro de la zona de separación definida por la ACP para este proyecto. Adicionalmente, para este análisis deben considerar que futuros dragados deberán ser ejecutados con el equipo y métodos constructivos más costo-efectivos para las condiciones geológicas del sitio y sus zonas aledañas, de la misma manera que sería llevado a cabo si no existiese el túnel. Se deberán incluir cargas dinámicas y de flotabilidad. Debe asumirse una vida útil del túnel de por lo menos 100 años a menos que MPSA defina una duración mayor y tomarlo en cuenta en su análisis.
- c. MPSA deberá desarrollar una investigación geotécnica completa bajo el Canal de Panamá, incluyendo la zona de separación definida por la ACP. Esta deberá poder identificar los diferentes tipos de rocas y delimitar los contactos entre ellas en tres dimensiones, e identificar las fracturas y fallas principales incluyendo sus orientaciones y posiciones en tres dimensiones. Esta investigación debe realizarse de forma que no interfiera con el tránsito de buques y deberá extenderse hasta una distancia de por lo menos el diámetro del túnel en todas direcciones. Realizar perforaciones desde barcazas dentro del prisma del canal, interfiriendo de cualquier forma con sus operaciones, está prohibido. Este programa deberá someterse a la ACP para aprobación y los resultados deberán ser reportados y aceptados por la ACP antes de iniciar los



trabajos con la tuneladora. MPSA certificará que el plan de investigación es adecuado para caracterizar las condiciones del terreno para los propósitos de este proyecto, haciéndose completamente responsable por todas las decisiones de diseño y construcción que puedan derivarse de la misma. La ACP no tendrá responsabilidad alguna sobre la complejidad, alcance, calidad o naturaleza del estudio de suelo realizado. Consecuentemente, tampoco será responsable de forma alguna sobre condiciones de suelo diferentes que puedan ser encontradas durante la ejecución del proyecto.

- d. No se permitirá la construcción de fosos de rescate o estabilización de suelos a menos de 20 metros de las líneas de prisma del canal en ambas orillas. MPSA no deberá considerar estas opciones para mitigar riesgos potenciales de construcción relacionados con daños, atascos o cualquier imprevisto relacionado con la operación de la tuneladora. En general, no se permitirá utilizar métodos de salvamento del equipo que afecten el tránsito normal de los buques.
- e. MPSA deberá implementar métodos para prevenir la fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal durante la excavación del túnel. Estos deberán incluir monitoreo en tiempo real de las presiones de la lechada y de la cámara y tener límites de control y niveles de acción. Como una alternativa, se recomienda que utilicen una tuneladora que pueda en forma segura excavar a través de las condiciones de suelo y agua subterránea anticipadas sin la necesidad de utilizar lechadas. Sin embargo, la decisión sobre el tipo de tuneladora a utilizar y los riesgos inherentes a esa decisión, serán enteramente responsabilidad de MPSA.
- f. En el evento de una fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal, MPSA será responsable de investigar, definir las acciones a tomar y ejecutar cualquier respuesta de emergencia o trabajos de remediación que sean necesarios a satisfacción de la ACP. MPSA será responsable de cubrir todos los costos en que tenga que incurrir la ACP por causa de estas actividades.
- g. MPSA deberá someter a la ACP todos los documentos relacionados con los diseños preliminares y finales del túnel a medida que se vayan completando. La ACP se reserva el derecho de contratar una tercera opinión para que revise la documentación suministrada. En adición, deberán entregar un juego completo de los planos "conforme a obra" a más tardar un año después de la finalización de la construcción del túnel.
- h. MPSA liberará de forma permanente a la ACP y a los usuarios del Canal de Panamá de responsabilidad por daños al túnel y/o sus equipos, incluyendo interrupción del servicio y afectaciones y pérdida de vida de trabajadores o usuarios de la Línea 3 del Metro durante su operación o sobrecostos y atrasos durante la construcción. De igual forma, liberará a la ACP, permanentemente, de responsabilidad relacionada con daños al túnel que puedan resultar de futuros trabajos de modernización, mantenimiento o mejoras a la vía acuática. Esto incluye potenciales proyectos de profundización, ensanche dragado para instalaciones portuarias en el recinto portuario de la entrada del Pacífico, o cualquier otro tipo de construcción en las riberas y áreas patrimoniales del Canal.

Por último, indicó que MPSA deberá presentar el Estudio de Impacto Ambiental actualizado, que incluya la construcción de un túnel por debajo del Canal de Panamá y las afectaciones al



Sitio de Disposición de Farfán, aprobado por el Ministerio de Ambiente (punto 6 de los Términos y Condiciones).

4. El Vicepresidente interino de Agua y Ambiente, luego de evaluar esta solicitud, manifiesta que no tiene objeción con que se otorgue el permiso de compatibilidad.

5. El Vicepresidente de Finanzas, luego de evaluar esta solicitud, manifiesta que no tiene objeción con que se otorgue el permiso de compatibilidad. Sobre el particular, Indicó que como resultado del análisis de riesgo realizado por CH2M Hill, y en adición, a la revisión de los requisitos de seguros del pliego de cargos de MPSA, y de coberturas para proyectos de esta naturaleza, y tomando en consideración los comentarios técnicos de la Vicepresidencia de Ingeniería y Servicios donde se exigen ajustes en el diseño y evaluaciones geológicas, entre otros aspectos técnicos, la cobertura de responsabilidad civil que debemos solicitarle a MPSA debe incluir la pérdida de ingresos y daños consecuenciales a la ACP y además incluir cobertura por contaminación y degradación ambiental, resultado de los agentes contaminantes durante el periodo de la construcción. Basado en lo anterior, recomienda que el monto mínimo de cobertura para la póliza de responsabilidad civil, incluyendo daños consecuenciales y pérdida de ingresos para el Canal en caso de una interrupción del negocio, debe ser por B/.500,000,000.00 (punto 18 de los Términos y Condiciones).

6. El Vicepresidente de Negocios Complementarios, luego de evaluar esta solicitud, manifiesta que no tiene objeción con que se otorgue el permiso de compatibilidad.

  
\_\_\_\_\_  
Ilya R. E. de Marotta  
Subadministradora y  
Vicepresidenta encargada  
de Negocios de Tránsito  
Fecha: 18 - agosto - 2020

  
\_\_\_\_\_  
Víctor Vial  
Vicepresidente de Finanzas  
Fecha: 17-agosto-2020

  
\_\_\_\_\_  
Rafael G. S. Píro Estévez  
Vicepresidente de Negocios Complementarios  
Fecha: 17-agosto-2020

  
\_\_\_\_\_  
Miguel A. Lorenzo F.  
Vicepresidente de Ingeniería y Servicios

Fecha: 17-agosto-2020

  
\_\_\_\_\_  
Daniel H. Muschett Ibarra  
Vicepresidente Interina de Agua y Ambiente  
Fecha: 17-agosto-2020





CH2M HILL Panama S. De R.L.

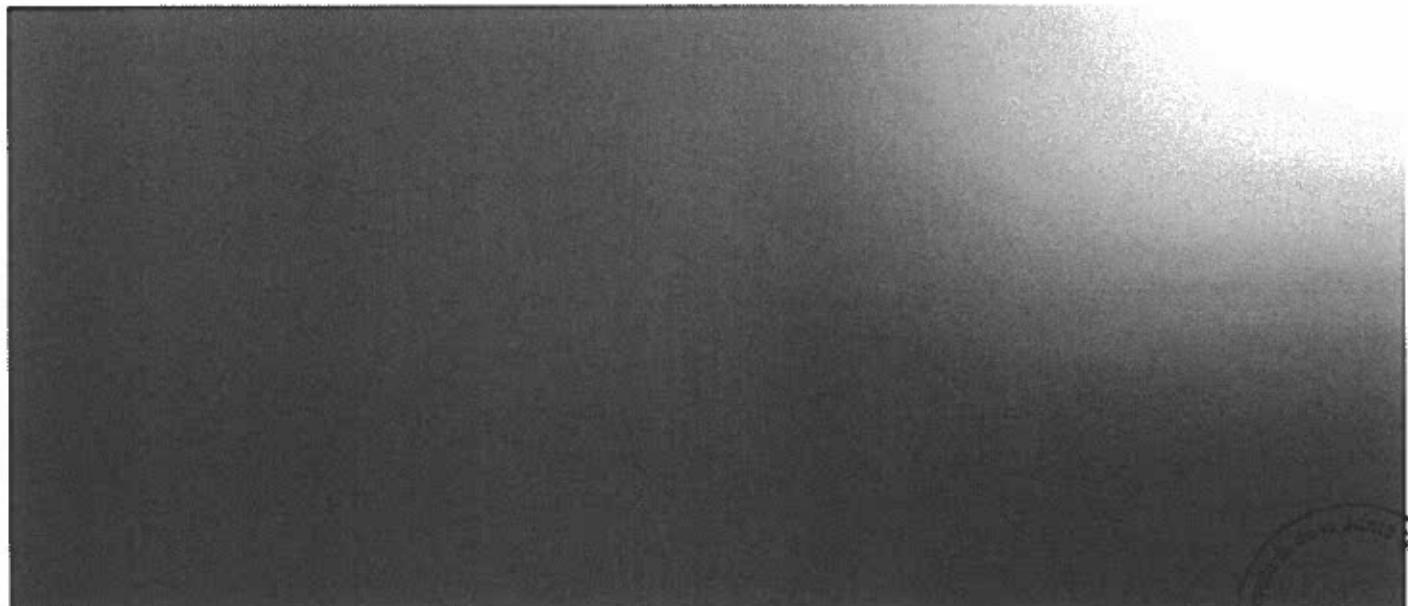
**Third Party Review for Transit Tunnel  
under Panama Canal at Balboa Reach**

**Final Technical Criteria and Findings Report**

**June 12, 2020**

**Autoridad del Canal de Panamá**

**SAA-450131**



Final Technical Criteria and Findings Report



### Third Party Review for Transit Tunnel under Panama Canal at Balboa Reach

Project No: D3381800  
 Document Title: Final Technical Criteria and Findings Report  
 Document No.:  
 Revision:  
 Document Status: Final  
 Date: June 12, 2020  
 Client Name: Autoridad del Canal de Panama  
 Client No: SAA-450131  
 Project Manager: Colin Sessions  
 Author: Jack Raymer  
 File Name: Final ACP Third Party Tunnel Assessment Report

Jacobs Engineering Group Inc. Panama S. De R.L. is a Wholly Owned Subsidiary of Jacobs Solutions Inc.

Ten 10th Street, NW, Suite 1400  
 Atlanta, Georgia 30309  
 United States  
 T +1.404.978.7600  
 F +1.404.978.7660  
[www.jacobs.com](http://www.jacobs.com)

© Copyright 2019 Jacobs Engineering Group Inc. The concepts and information contained in this document are the property of Jacobs. Use or copying of this document in whole or in part without the written permission of Jacobs constitutes an infringement of copyright.

**Limitation:** This document has been prepared on behalf of, and for the exclusive use of Jacobs' client, and is subject to, and issued in accordance with, the provisions of the contract between Jacobs and the client. Jacobs accepts no liability or responsibility whatsoever for, or in respect of, any use of, or reliance upon, this document by any third party.

#### Document history and status

Revision	Date	Description	Author	Checked	Reviewed	Approved
0	05/22/2020	Preliminary Technical Criteria and Findings Report	JR	CS	NC	NC
1	06/12/2020	Final Technical Criteria and Findings Report	JR	CS	NC	NC



## Contents

<b>Executive Summary.....</b>	iii
<b>1. Introduction .....</b>	1
<b>2. Geologic Setting .....</b>	3
<b>2.1 Sources of Information.....</b>	3
<b>2.2 Regional Geology .....</b>	3
<b>2.3 Local Formations .....</b>	4
<b>2.4 Tunnel Geology .....</b>	6
<b>2.5 Implications for Tunneling .....</b>	8
<b>2.6 Proposed Geotechnical Investigation.....</b>	9
<b>3. Tunnel Construction .....</b>	11
<b>3.1 Tunneling Method .....</b>	11
<b>3.2 Construction Challenges.....</b>	12
<b>3.3 Mitigations.....</b>	13
<b>4. Tunnel Design .....</b>	14
<b>4.1 Contracting Method.....</b>	14
<b>4.2 Tunnel Depth.....</b>	14
<b>4.3 Lining Design.....</b>	16
<b>5. Risk Assessment and Permit Requirements .....</b>	17
<b>6. Conclusions.....</b>	21
<b>7. Limitations .....</b>	22
<b>8. References.....</b>	23

BG



## Executive Summary

Metro de Panama is proposing to build a transit tunnel under the Panama Canal. ACP has retained CH2M to provide a third-party review for the tunnel beneath the canal. As part of the review, CH2M reviewed the available geologic information and project specific information provided by Metro de Panama to assess the risk of the proposed tunnel to ACP.

Based on the information currently available we believe that the tunnel is technically feasible but exposes ACP to certain risks. The tunnel may not be deep enough where it passes under the Panama Canal. If the tunnel is too shallow, it would limit ACP's future plans for dredging to allow expansion of transit operations. ACP can mitigate this problem by requiring the tunnel to be deeper or dredging prior to tunnel construction.

The ground conditions along the alignment are complex and have not been adequately investigated. Additionally, it appears that Metro de Panama's proposed investigation plan is inadequate. This affects ACP because unexpected ground conditions are the biggest source of tunneling risks and construction problems. If the tunnel boring machine (TBM) were to become stuck or damaged under the canal, then the only two solutions might be to sink a rescue shaft in the middle of the canal, which could block the canal for months, or to abandon the tunnel drive and start over. This could put ACP in a difficult position, especially if ACP could be criticized for not allowing Metro de Panama to drill test borings in the middle of the canal. ACP can mitigate this problem by requiring Metro de Panama to improve their proposed geotechnical program.

The table below summarizes the permit requirements recommended by CH2M. A more detailed table is included in Section 5 of the report. We do not recommend ACP issue a Compatibility Report unless Metro de Panama addresses these items to ACP's satisfaction.

No.	Criteria	Proposed Requirements
1	• Canal Operations	No part of the tunnel shall come within 1.5 diameters of the buffer zone that ACP establishes around the canal for the purpose of this project.
2	• Canal Operations • Transit of Ships	Metro de Panama shall perform a detailed engineering analysis that demonstrates that the tunnel and its equipment are not at risk of damage from future dredging operations, ship groundings, anchor drags, or marine accidents.
3	• Transit of Ships • Canal Operations • Water & Environment	Metro de Panama shall perform a geotechnical investigation under the canal that precisely identifies the various rock types, delineates the contacts, and identifies the major fractures and faults. This investigation shall be designed not to interfere with the transit of ships through the canal.
4	• Transit of Ships	Rescue shafts and ground treatments within 20 meters either side of the canal are prohibited.
5	• Water & Environment	Metro de Panama shall develop and implement methods and safeguards to prevent the release of slurry, grout, or chemicals into the canal, during tunnel excavation.
6	• Water & Environment • Transit of Ships	In the event of a release of slurry, grout, or chemicals into the canal Metro de Panama will be liable for all mitigation costs.
7	• General	Metro de Panama shall submit to ACP for comment all preliminary and final design packages involving the tunnel as they are completed.
8	• General	Metro de Panama shall permanently indemnify ACP and shippers using the canal of all liability for damage to the tunnel and its equipment.



## 1. Introduction

Metro de Panama is proposing to build a transit tunnel under the Panama Canal as part of its Metro Line 3 project. The tunnel will be about 4.1 km long and run between Albrook Station on the east side to approximately 1 km outside the shipping channel on the west side (Figure 1). Autoridad del Canal de Panamá (ACP) has retained CH2M Hill Panama S. De R.L. (CH2M) to provide advice regarding this proposed tunnel.



**Figure 1: Tunnel Alignment**

Metro de Panama must obtain a Compatibility Permit from ACP to demonstrate that the proposed project will have no adverse effects on the canal: specifically (i) canal operations; (ii) the transit of ships; and (iii) water and the environment. As part of that process, ACP may place design requirements on Metro de Panama. The purpose of this report is to highlight the major risks to ACP and the canal, and to discuss ways in which ACP might mitigate those risks through the use of permit requirements.

The scope of work for this study is as follows:

- Conduct a desktop survey of the available geological and geotechnical information in the vicinity and along the proposed tunnel alignment through the Canal.
- Review information provided by Metro de Panama.

*K*



## Final Technical Criteria and Findings Report



- Assess the feasibility of constructing the tunnel.
- Identify potential hazards to ACP as a result of tunnel construction and to future operations.
- Prepare a risk register documenting the risk and corresponding consequences on ACP.
- Prepare a list of criteria and technical requirement that ACP can use for vetting and approval of the proposed tunnel construction.

Based on our draft report and presentation all parties believe a list of criteria is not as critical as a list to evaluate the Combability Permit. Therefore, we created Table 2 to directly address the Combability Permit requirements. A technical criteria list was provided in our Preliminary Technical Criteria and Findings Report dated May 22, 2020.

To address this scope and its associated risks to ACP, the report discusses the following sections: Geologic Setting along the tunnel alignment; Tunnel Construction; Tunnel Design; Risk Assessment and Permit Requirements; Conclusions; and limitations. 



## 2. Geologic Setting

### 2.1 Sources of Information

CH2M has conducted a desktop survey of available geological and geotechnical information in the vicinity and along the proposed tunnel alignment through the canal. This survey includes a review of geotechnical information provided by ACP and published geological literature.

The reviewed information was either general in nature or specific to projects that are not along the tunnel alignment. Although there were numerous boring logs, none of the borings were located within 150 m of where the tunnel crosses the canal, and most were much farther away. This lends considerable uncertainty to what is known along the tunnel alignment and underscores the need for a proper geotechnical investigation.

The single most valuable source was the "Pancanal Resistivity Survey" conducted in 2007 prior to the Panama Canal Expansion Program. This is the only data that specifically includes the tunnel alignment under the canal. Unfortunately, the survey only extended to a depth of ~25 m below water level, whereas the tunnel extends down to about -56 m. Nevertheless, this survey gives good insight into the geologic conditions that may be present beneath the canal.

### 2.2 Regional Geology

Figure 2 is a regional geologic map (Rockwell, et al. 2010). It shows older volcanic rocks (pre-Tertiary, brown pattern) to the northeast of the canal and younger volcanic rocks (pink pattern) west of the canal. The volcanic rocks range from basaltic to dacitic composition (dacite has much more quartz than basalt), and consist of lava flows, intrusive dikes, and ash deposits (tuff). Figure 2 also shows older (green) and younger (yellow) sedimentary rocks. The sedimentary rocks are variably cemented and include tuff, siltstone, sandstone, swelling shale, marine limestone, and conglomerate (a chaotic mixture of reworked volcanic debris flows). Disseminated volcanic ash tends to be a significant component of all the sedimentary rocks. Both the volcanic and sedimentary rocks are highly variable over short distances.

Figure 2 also shows some major faults, including the Pedro Miguel Fault. The Pedro Miguel Fault was carefully studied by Rockwell in the New Pacific Locks area, about 7 km north of the proposed tunnel. That study documented 2.8 m of strike-slip movement in historic times, probably associated with the 1621 earthquake. Rockwell was not able to trace the fault south of his study area but extended it as a dashed line based on scant, indirect evidence and a tenuous correlation, as described in the text of his report. As will be shown later in this report, another possibility is that the movement has shifted to an en-echelon shear that runs up the axis of the canal in the Balboa Reach area. Such en-echelon shifting is common in wrench fault systems like the Pedro Miguel Fault. (B)



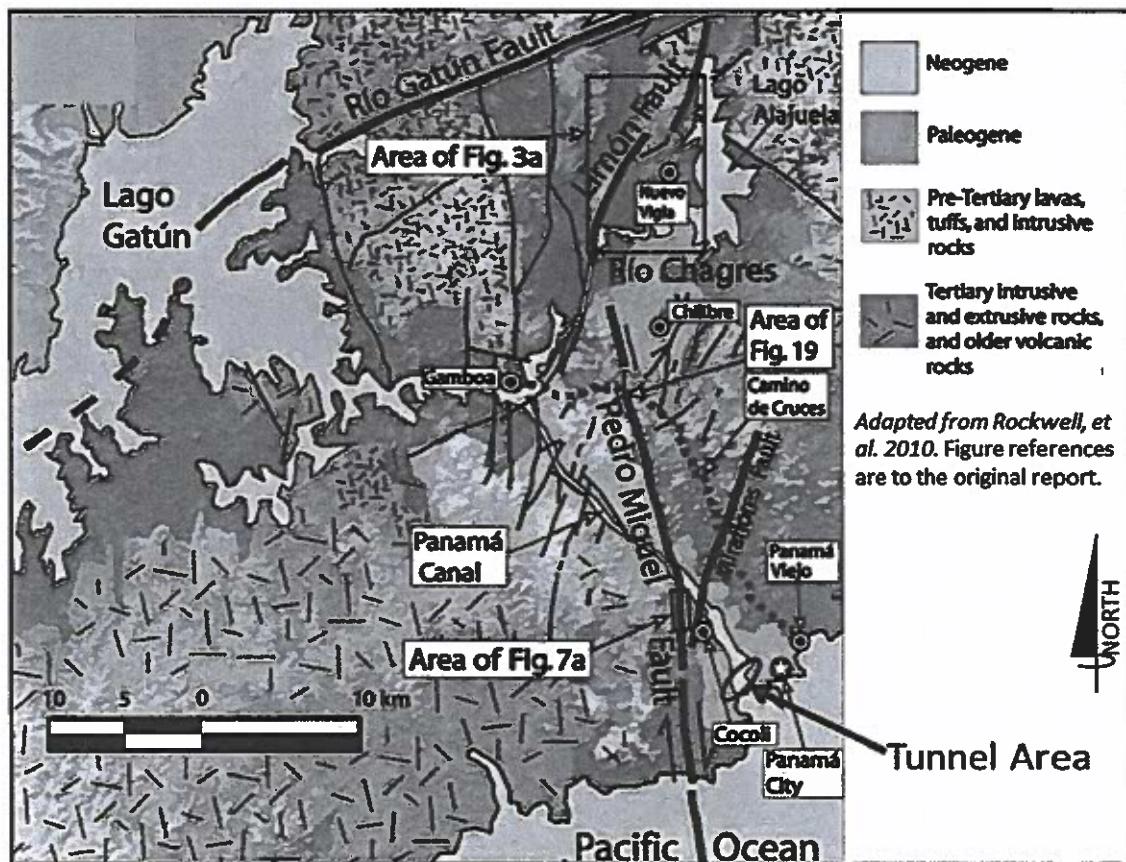


Figure 2: Regional Geology along the Panama Canal

### 2.3 Local Formations

The stratigraphy of central Panama is quite complex. Formations interfinger with one another and lithologies change markedly over short distances. Recent mapping of the new rock exposures from the recent canal improvements, combined with improved radiometric dating, have led to considerable revisions to the stratigraphy compared to older works.

The oldest rocks in the vicinity of the tunnel are probably dacitic lavas and intrusions belonging to the Las Cascadas Formation. These were mapped by Stewart, et al. (1980) near and to the southeast of the Balboa Pier (Figure 3). They were also encountered in boreholes drilled to the south and east of the tunnel (Figure 4).

The La Boca Formation overlies the Las Cascadas formation and consists of tuff, sandstone, and swelling shale that was deposited in a coastal environment. (The "siltstone" described on many geotechnical boring logs may actually have been tuff.) Most of the rock along the tunnel alignment probably belongs to the La Boca Formation.

Basalt flows, basalt dikes, and ash deposits that are both younger than the La Boca Formation and contemporaneous with it are distributed throughout the La Boca Formation. Recent marine and estuarine sediments overlie these formations, including in the tidal flats to the west of the canal. Recent sediments within the canal itself are kept dredged out.



Final Technical Criteria and Findings Report

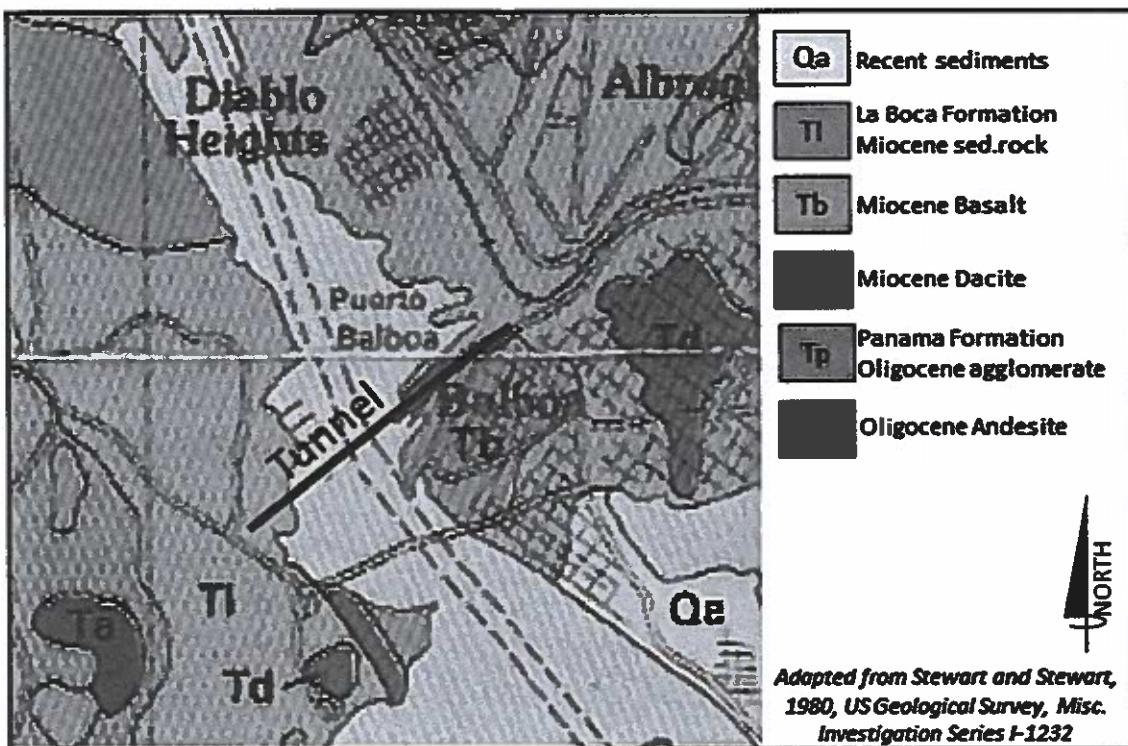
**ch2m.**

Figure 3: Geologic Map of the Balboa Reach Area

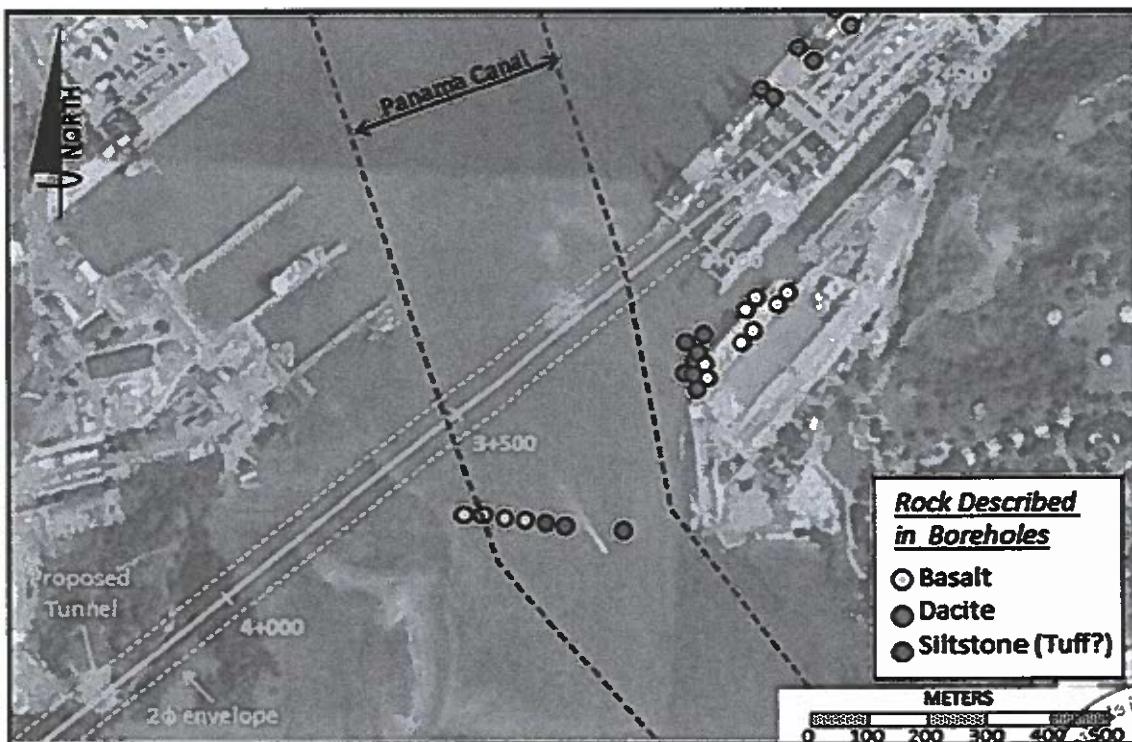


Figure 4: Geotechnical Boreholes to Rock near the Tunnel

## 2.4 Tunnel Geology

Figure 5 is a schematic geotechnical profile along the tunnel alignment looking northward. The profile shows two basalt dikes intruding into the La Boca Formation. It also shows several suspected faults, including a "Suspected Main Fault Zone." These features are based on limited information, as described below, and should be considered speculative. A detailed geotechnical investigation is needed to properly identify the specific conditions along the alignment.

The faults and basalt dikes were interpreted from the resistivity survey (Figure 6). As stated previously, this survey only extends to about 20 to 25 meters below water level, so the conditions below that depth have to be inferred based on geological reasoning. (The water-level datum for the resistivity survey may not exactly match the reference datum for the canal or tunnel.) The basic assumption of the resistivity method is that mineral matter is electrically resistive and water is electrically conductive. If the rock is solid, then it will produce high resistivity (red to black on Figure 6). If the rock or soil is porous and saturated, then it will produce low resistivity (dark blue to gray on Figure 6).

The resistivity survey is open to several possible interpretations. One interpretation is that the red to black areas represent dense basalt dikes that, presumably, have intruded up into the more porous sedimentary rocks of the La Boca Formation. Another interpretation is that the dark blue to gray areas represent faults or fault zones with abundant fractures and gouge. A third interpretation is that the lineations running parallel to the channel are an artifact of dredging operations. All of these interpretations are probably true to some extent. A detailed geotechnical investigation of the alignment is needed to address these uncertainties.

Figure 7 is an interpretation that shows possible faults. The darker blue lineaments were considered to be zones of highly fractured rock or fault gouge, and the red and yellow areas were considered to be solid rock.

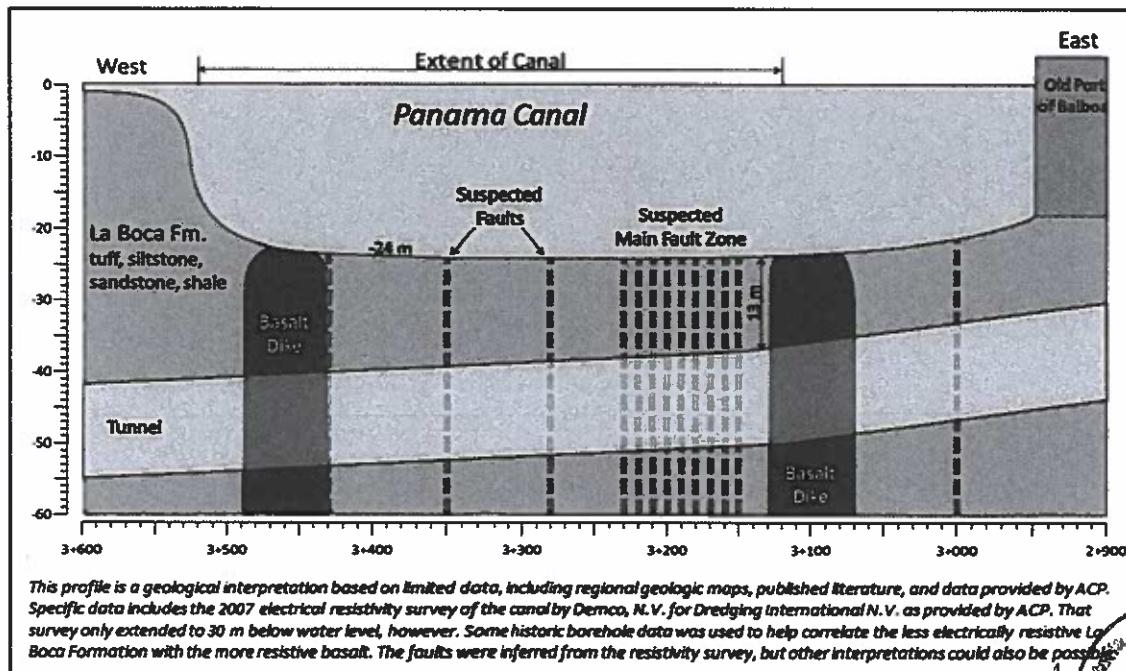


Figure 5: Schematic Geotechnical Profile along the Tunnel in the Canal Area



## Final Technical Criteria and Findings Report

**ch2m**

Figure 6: Resistivity Survey Along the Canal

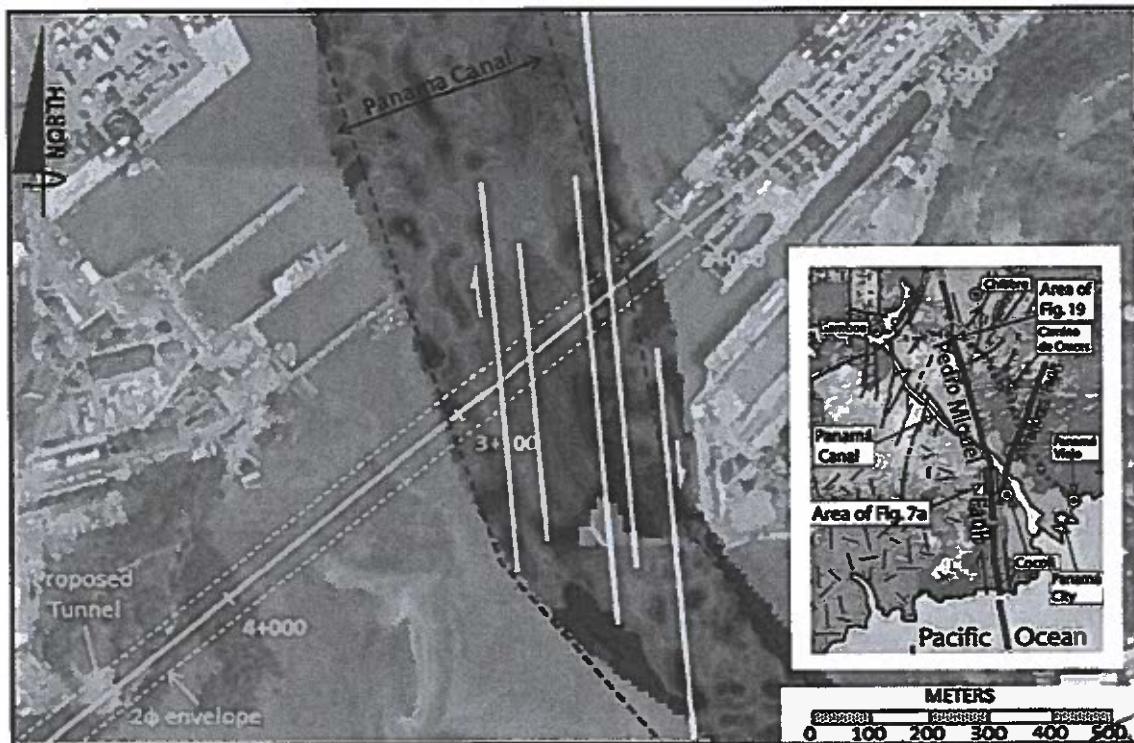


Figure 7: Fault Interpretation of Resistivity Survey

## Final Technical Criteria and Findings Report

Lineaments running parallel to the trend of the canal were disregarded based on the assumption that they were probably dredge scars. The interpreted faults are parallel to the Pedro Miguel Fault (Figure 7 inset), and with the same sense of movement. This pattern of parallel faults is typical of large wrench fault systems.

Figure 8 is an interpretation that shows possible basalt dikes crossing the tunnel alignment near the canal. Areas of high resistivity were interpreted as basalt and areas of low resistivity were interpreted as the La Boca Formation. The basalt areas were tied into a large area of basalt to the east of the canal that was mapped by Stewart and Stewart, 1980, and to occurrences of basalt in the geotechnical borings (Figure 4). Dacite was not distinguished from basalt on Figure 8 because basalt and dacite would have similar responses to the resistivity survey.

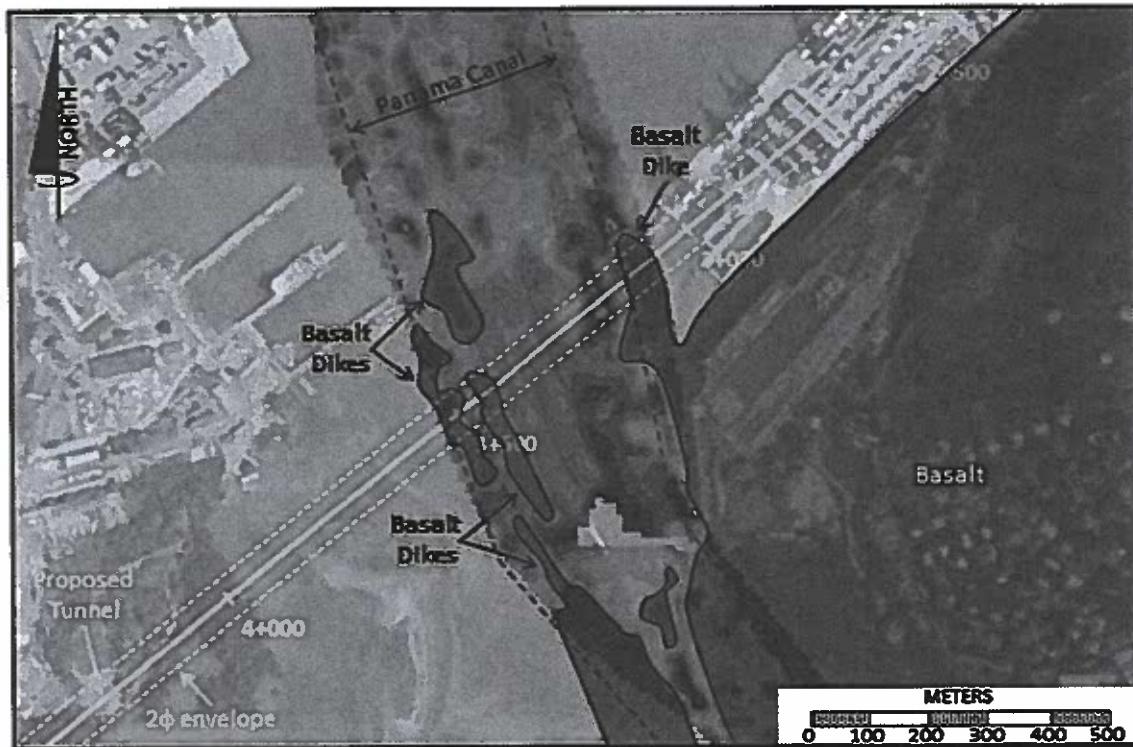


Figure 8: Basalt Dike Interpretation of Resistivity Survey

The interpretations in Figures 5 through 8 were made by CH2M for the purposes of this study, using the limited information available. They are provided to illustrate the possibilities of what might be present along the tunnel alignment beneath the canal. Metro de Panama needs to perform a proper geotechnical investigation to identify the actual geologic conditions along the tunnel alignment.

## 2.5 Implications for Tunneling

The cutterhead of the tunnel boring machine (TBM) will have to be specially designed for the expected ground conditions. Tools that work best in the tuff, siltstone, and shale of the La Boca Formation are probably not going to work well in the basalt dikes, and tools that work best in the basalt dikes will probably not work well in the La Boca Formation. But since the type of tools cannot be changed once the TBM has started, the engineers will have to



to find some combination that is adequate for both. This will require a clear knowledge of the quantities and mechanical properties of each rock type before the TBM is manufactured.

If the suspected basalt dikes are present as shown above, it will be important to know their orientation in three dimensions. This is a large-diameter tunnel, and if the basalt dikes cut across the alignment obliquely, then one side of the cutterhead could be in strong basalt and the other in much softer, weaker tuff. This will produce uneven loading on the main bearing, which can lead to bearing failure if the TBM is driven too aggressively. If the operator knows where these transitions are located, then he can slow down and go through them more gently.

The suspected faults also have to be considered in the design. If the faults are actively moving, then the tunnel lining will have to be specially designed to accommodate the displacement. If the ground is broken into blocks, then those blocks can come loose and clog the inside of the cutterhead. Again, the key to solving and preventing these problems is to have a thorough understanding of the ground early in the design process.

## 2.6 Proposed Geotechnical Investigation

For tunnel construction, most of the risks are with the ground. If the ground is well understood, then these risks are reduced; if the ground is poorly understood, then the risks increase. A good, thorough geotechnical investigation is the best way to reduce the risks of tunneling. But these investigations are not simple and cannot be made simple if they are to be effective. The investigation must be tailored to verify the ground conditions expected, and also for alternative possibilities that can reasonably be imagined.

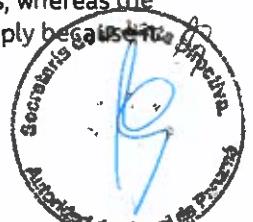
The *Estudio de Alternitava* (p. 20-21.) describes a geotechnical investigation that shall consist of 12 vertical borings between Balboa Station and the West Portal. Of these 12 borings, only four are close to the canal (Figure 9). These four borings extend 2 to 4 meters below the tunnel invert. Although the technical specifications were not provided, a table of quantities shows that this program includes core borings in rock with a large number of the tests most commonly used for tunnels of this sort.

The *Estudio de Alternitava* (p. 24.) states that ACP has not raised objections to the drilling plan for holes drilled in or near the canal, but that Metro de Panama will have the final say as to where the borings will be made based on the ability of the drilling barge to access those locations. The exact text of the report is as follows:

*Es importante resaltar que, pese a que la ACP no presenta mayor objeción al plan de perforaciones planteado en la zona del cauce del Canal, MPSA deberá definir en conjunto con el PM y el Contratista la ubicación final de dichas perforaciones tanto por temas de operaciones del canal como por el alcance de profundidad de la barcaza disponible para realizar las perforaciones.*

There are two problems with this program of borings that may create a serious risk for ACP. The first is that the vertical borings by themselves are unlikely to demonstrate the ground conditions adequately. The profile in Figure 5 shows that the principal geologic features are vertically oriented. The suspected fault zones and the basalt dikes are more or less vertical and appear to cross the tunnel alignment at a high angle, as shown in Figures 7 and 8. Vertical borings will run parallel to these features and are unlikely to define them adequately. The second problem is that the quote above suggests that Metro de Panama may insist on drilling geotechnical borings in the canal, which would block shipping. When ACP refuses that request, then people could say any unexpected conditions are ACP's responsibility.

The *Estudio de Alternitava* (p. 24-26.) also describes a geophysical investigation to consist of single-channel seismic reflection. The report goes on to say that this method is only good to a depth of 35 meters, whereas the tunnel under the canal is 56 m deep. The report justifies the use of the single channel method simply because



## Final Technical Criteria and Findings Report

was much less expensive than a multichannel survey, which would have provided good results throughout the entire depth of the tunnel, and below.

Metro de Panama has selected this investigation program based on their own perceived risks, including the budget of their project. ACP has different risks, however, and this program may not be adequate to meet its needs. Probably the biggest risk to ACP would be if the TBM became severely damaged and stuck under the canal and Metro de Panama said that the only way to save the project would be to sink a rescue shaft or make ground improvements in a place that would interfere with the transit of ships. This could put ACP in a difficult situation. The best way to reduce ACP's risk is to insist that the geotechnical investigation address the issues discussed above.

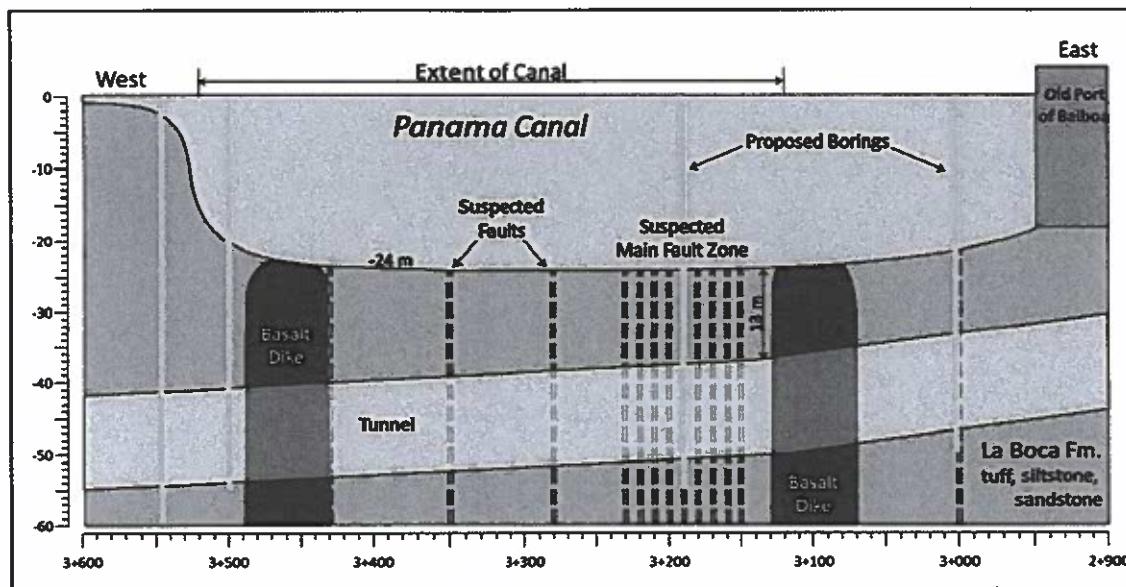


Figure 9: Borings in Canal Area as Proposed by Metro de Panama



### 3. Tunnel Construction

#### 3.1 Tunneling Method

The *Estudio de Alternitava* (p. 47.) indicates that the tunnel will be excavated using a MixShield Tunnel Boring Machine (TBM) made by Herrenknecht (Figure 10). This type of TBM consists of a rotating cutterhead outfitted with different types of cutters or teeth that are designed specifically for the expected ground conditions. The face of the excavation is supported by a pressurized slurry consisting mainly of water and bentonite, with various chemicals added to improve performance. The slurry is produced above ground at a slurry plant. It then travels through a pipe up to the TBM, where it is injected into the cutterhead under controlled pressure. Once in the cutterhead, the slurry picks up the cuttings and carries them in suspension through another pipe back to the slurry plant, where the cuttings are separated out. The slurry is then maintained and recirculated. This type of TBM is well suited for soft soils and porous rock that have the potential for large groundwater inflows.

The tunnel lining is installed around the circumference of the tunnel directly behind the cutterhead, inside a steel cylinder the size of the tunnel, called the "shield." The lining consists of pre-cast concrete segments that are brought into the tunnel and then fit into place like the stones in an archway (Figure 11). The segments are sealed with gaskets and bolted together to prevent groundwater from leaking through the joints between the segments. Grout, typically consisting of cement and sodium silicate, is then injected into the gaps that commonly exist between the ground and the outside of the segmental lining. This process is called annular grouting. The result should be that a dry, finished tunnel emerges behind the TBM as it advances. The only thing left should be to install the structures for the transit line inside the tunnel.

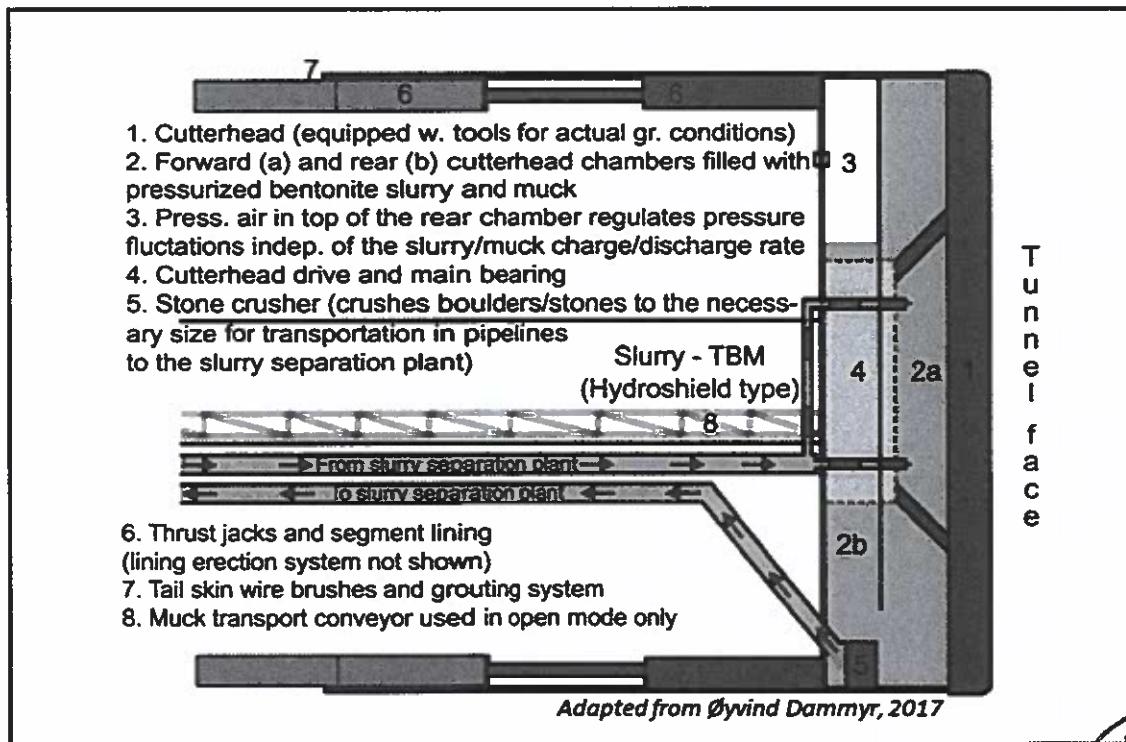
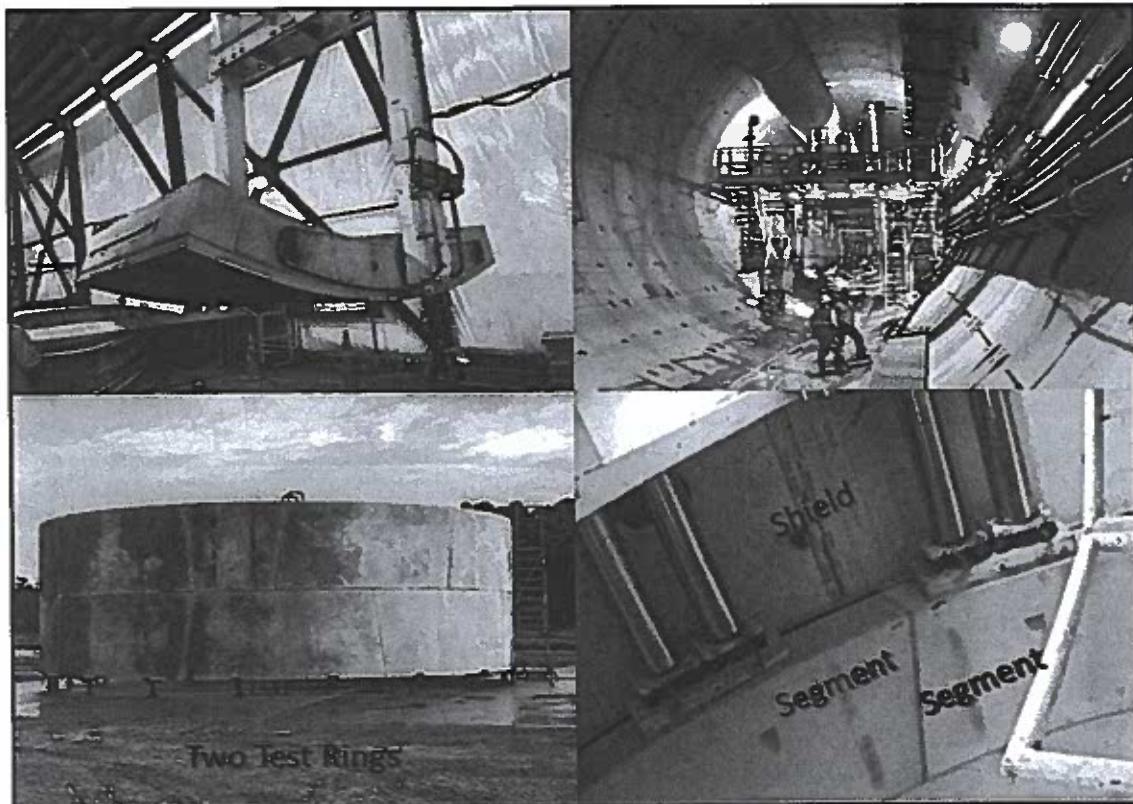


Figure 10: Major Components of a Mixshield TBM





**Figure 11: Segmental Lining**

A complete circle of segments makes a ring; for this tunnel the rings will probably be about 1.5 m long and the segments will be about 500 mm thick. The TBM advances by using hydraulic rams to push off the end of the last ring of segments (Figure 11). The segments have to be strong enough to withstand the thrust of the rams and to support the ground and groundwater pressure.

### 3.2 Construction Challenges

CH2M considers the Herrenknecht MixShield to be a reasonable choice for this project. This method is not without its challenges, however. The first is that an “intervention” is required to change the cutting tools when they wear out. To make an intervention, the slurry is pushed out of the cutterhead by compressed air. Tunnelers then have to go through an airlock into the cutterhead under compressed air to change the tools. Working under compressed air is dangerous, difficult work that requires special training and careful planning to perform efficiently and safely. One of the most important considerations when designing the cutterhead will be to select tools that will cut the most ground with the least number of these costly and dangerous interventions.

Another challenge is that the slurry pressure must be carefully controlled so as to avoid excessive ground movement. If the pressure is too low, then excess ground and groundwater will flow into the cutterhead and cause a depression, or even a sinkhole, to form above the tunnel. If the pressure is too high, then the slurry can cause the ground to bulge, or even rupture so that slurry pours out into the bottom of the canal.

The most serious problem would occur if the TBM has a major mechanical failure in the cutterhead or main bearing, such that it would not be possible to repair the TBM from inside the tunnel. The TBM cannot be backed



## Final Technical Criteria and Findings Report



out of the tunnel because the shield and cutterhead are larger than the inside diameter of the tunnel lining. This would leave three options: build an underground repair chamber; sink a rescue shaft; or abandon the TBM and either start tunneling from the other direction or start over.

Underground repair chambers work well for deep tunnels in hard rock, where traditional drilling and blasting methods can be used to excavate around the TBM for repairs. For this project, an extensive program of pre-excavation grouting or ground freezing would probably be needed before a chamber could be built, and a lot of that work would probably have to be done from the surface. Also, the chamber generally has to be taller and wider than the TBM, which would reduce the rock cover between the tunnel and the canal, possibly to a dangerous level. If an underground repair chamber were to be considered as a possible solution, then the tunnel would need to be made deeper under the canal to provide more cover.

For this tunnel, which is shallow, a rescue shaft would probably be the simplest, quickest, and safest solution. Such a shaft would require a construction site of about 0.2 hectare and take several to many months, including the time needed to repair the TBM and backfill the shaft. If the TBM were to break down under the canal, however, a rescue shaft would not be possible because it would block the canal, either partially or completely. In this situation, ACP could come under political pressure to allow a partial blockage of the canal so that Metro de Panama could meet its obligation to deliver its project to the people. This may be the most serious risk to ACP posed by this project.

### 3.3 Mitigations

These construction challenges are best mitigated by having a thorough understanding of the ground, having a well-trained, well-managed crew, and using the best equipment. In the *Estudio de Alternativa*, Metro de Panama said that they would use a new TBM with new supporting equipment, all made or provided by Herrenknecht. ACP should make certain that Herrenknecht provides good training and full-time, on-site assistance throughout the assembly and operation of the TBM, until the tunnel is complete.

Another important mitigation is to make sure that the tunneling contractor thoroughly understands the ground before designing the TBM. The cutterhead and cutting tools, in particular, have to be designed for the expected types of rock and soil. Some kinds of rock, like the basalt, might do better with disk cutters made of tool steel, whereas other types, like the La Boca Formation, might need picks and scrapers made of carbide steel. The right tools in the right arrangement will cut a lot of rock with only normal wear. The wrong tools, or tools arranged poorly, will cause slow production, and rapid wear. Every time the tools wear out, an intervention will be needed to replace them. Also, excessive stress on the cutterhead can cause the cutterhead to crack or the main bearing to fail. Cracked cutterheads and failed main bearings are the kinds of major breakdowns that would require a rescue shaft or underground repair chamber.

16



## 4. Tunnel Design

### 4.1 Contracting Method

The contracting method for the Metro Line 3 project is a design-build contract. A design-builder has already been awarded and the prices and schedules already negotiated. However, crossing the canal with a tunnel was not part of the original contract and the status of the contract to construct the tunnel is currently unknown. Any changes required by ACP at this point may cause a change in pricing or scheduling, or even the entire contract to be renegotiated. The result could be intense pressure for ACP to simply accept the project as it is so that it can be built according to schedules that have been promised. This could limit the future ability of ACP to keep the Panama Canal well maintained and up to date.

### 4.2 Tunnel Depth

As a general rule, a tunnel constructed in rock should have a minimum of one diameter of rock cover, with at least a diameter and a half being optimal. If there is less cover, the lining might have to be made thicker to handle relatively greater differential pressure, and buoyancy might become an issue, especially where the ground is soft or weak.

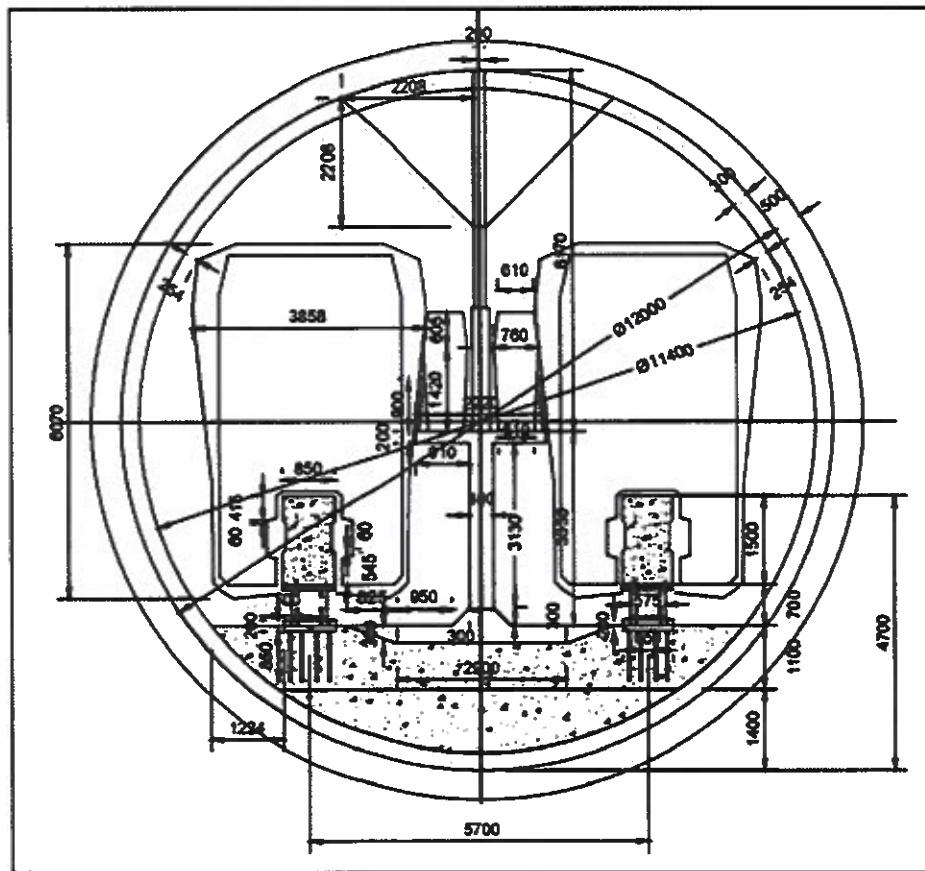


Figure 12 Cross-Section of the Tunnel



## Final Technical Criteria and Findings Report

Figure 12 is a cross section of the proposed tunnel. The tunnel has an inside diameter of 12 m, a lining thickness of 500 mm, and an outside diameter of 13 m. CH2M has done a preliminary spaceproofing analysis and is concerned that the proposed diameter may not be large enough to house all the necessary equipment and systems. Even though the suitability of the design for its intended purpose is completely the responsibility of Metro de Panama, a change in the tunnel diameter as the design proceeds could adversely affect ACP. (Spaceproofing is the process of making certain that all the required equipment and systems can fit in the tunnel safely, including room for construction and maintenance.) Spaceproofing is one of the most critical elements of transportation tunnel design and must be done early in the design process.

Figure 13 is a profile of the tunnel alignment where it passes under the canal and under the Port of Balboa. Under the canal, there is currently 18 m of cover between the tunnel lining and the bottom of the canal. Metro de Panama is proposing to provide a 5 m buffer for future canal dredging. This results in exactly 13 m of cover between the tunnel lining and the future draft of the canal. If further design analysis shows that the tunnel has to be larger, which is possible, then either the tunnel alignment will have to be deepened or there will be less than one diameter of cover. Since the canal has not yet been deepened to its future draft, the tunnel can probably be constructed safely at its present grade, even if the diameter is increased. When it comes time to deepen the canal, however, ACP will own a risk of compromising the safety and integrity of the constructed Metro system.

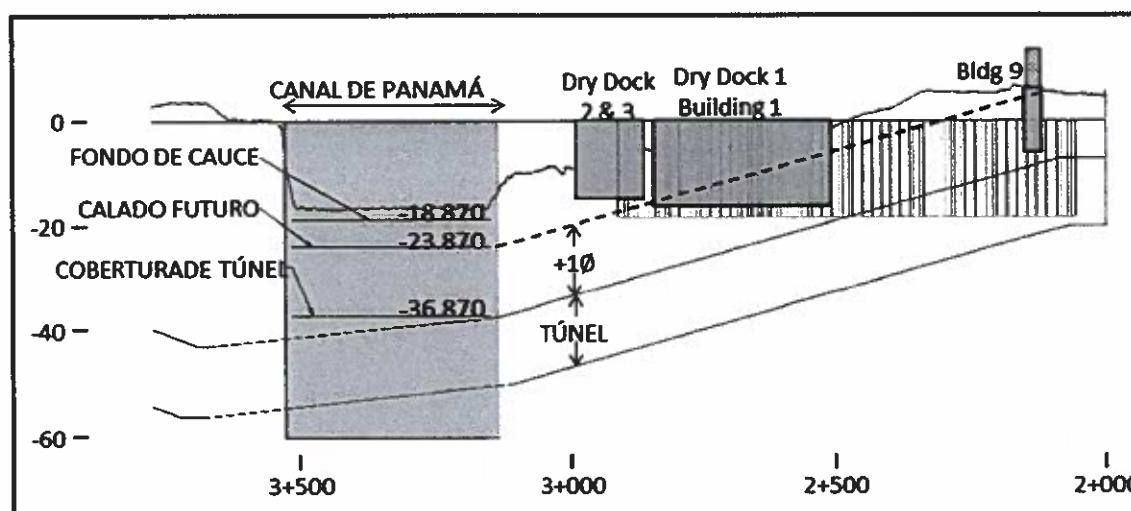


Figure 13: Tunnel Clearances from Metro de Panama's Analysis

A second problem is that even if the tunnel diameter proves to be adequate, the future dredging contractor would have to be exceptionally accurate when dredging over the tunnel so as to achieve the required future draft without impinging on the one diameter of cover over the tunnel. If the dredging contractor excavated too deep and damaged the tunnel then ACP might be responsible to repair the tunnel.

ACP could mitigate these problems by requiring the tunnel to provide more clearance when passing under the canal and for Metro de Panama to design the tunnel for both un-dredged and dredged loading conditions, including checking for buoyancy in the dredged condition. The extra clearance should account for the real possibility that the tunnel diameter might have to be increased and for a reasonable factor of safety when planning and performing dredging operations. Requiring a deeper tunnel may not be easy, however. The proposed grade of the Metro Line as it goes down toward the canal is at 3 percent, which is steep for monorail operation. If the tunnel has to be enlarged by 1 meter, then it will have to be lowered 1 meter to maintain the minimum one diameter of cover. If it is determined that another meter is needed for dredging tolerance, then



## Final Technical Criteria and Findings Report



that would push the tunnel down 2 meters and, therefore, make the tunnel 67 meters longer on either end if the 3 percent grade is to be maintained. This would cause the ventilation shafts to be deeper and the could impact station designs at either end.

#### **4.3 Lining Design**

Dredging over the tunnel will require blasting, and the shock wave from the underwater blasting could potentially damage the tunnel. ACP could mitigate this risk by requiring Metro de Panama to perform the blasting for dredging before the tunnel is constructed. Another way to mitigate this risk would be to perform a blasting analysis and require Metro de Panama to design the lining thickness or tunnel depth accordingly. A third possible mitigation is to dredge the canal prior to the tunnel construction. In such a scenario, Metro de Panama still needs to assess the ground condition around the tunnel alignment, as a result of blasting impact, in designing the tunnel lining.

There is the possibility that a large ship could run aground or drag its anchor over the tunnel. This would create a dynamic load that could damage the tunnel lining. ACP could mitigate this risk by requiring Metro de Panama to account for that loading condition when designing the tunnel.

B



## **5. Risk Assessment and Permit Requirements**

ACP's risks are of two general types. The first is that the tunnel ends up limiting ACP's options for expanding the canal in the future. The second is that the tunnel project does not go well and ACP gets publicly criticized or saddled with much of the costs. These two general risks are present throughout the specific risks described above and listed in the risk register below.

The risk register, Table 1, is a summary of the specific risks facing ACP. The risks are classified according to the three permit parameters: (i) canal operations; (ii) transit of ships; and (iii) water and the environment. Potential problems have one or more causes, which create one or more risks to ACP, and which have one or more solutions in the form of proposed permit requirements. The proposed permit requirements are consolidated and summarized in Table 2. CH2M does not recommend ACP issuing a Compatibility Permit to Metro de Panama unless they address the items in Table 2 to ACP's satisfaction.

This risk register does not include ratings or rankings. Most of the risks to ACP are intangible or indirect and would have to be resolved by active communication between ACP and Metro de Panama. The probabilities of these risks occurring cannot be estimated yet with any confidence. Probabilistic estimates are best made after the geotechnical investigation is complete and the design is well advanced. (9)





Table 1: Risk Register

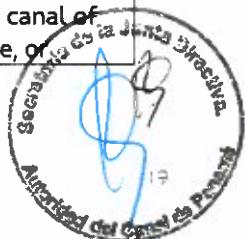
No.	Permit Issue	Potential Problem	Typical Causes	Risk to ACP	Proposed Permit Requirements
1	Canal Operations	Tunnel lining is at risk of damage from dredging operations.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunnel has inadequate cover (is not deep enough).</li> <li>Dredging contractor drills blast holes too deep.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cost of dredging increases due to special restrictions placed on dredging over the tunnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase the exclusion zone below and along the canal.</li> <li>Require designers to perform a detailed structural and buoyancy analysis to demonstrate that the tunnel will not be at risk of damage from dredging operations; including overloaded blasting charges and over-excavation.</li> </ul>
2	Canal Operations	Tunnel lining becomes damaged from dredging operations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shock from overloaded blasting charges.</li> <li>Dredging contractor drills blast holes too deep.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACP could be responsible for repair costs and consequent damages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Require MdP to indemnify ACP from damages to tunnels.</li> <li>Require MdP to pay for insurance to cover ACP's risks.</li> </ul>
3	Canal Operations	Tunnel crown encroaches on exclusion zone under and along the canal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunnel diameter is increased late in the design, after line and grade is established.</li> <li>Operator error in maintaining line and grade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ability to dredge or widen the canal in the future is limited by the tunnel.</li> </ul>	Create a large exclusion zone that includes any imagined future expansion plus a buffer zone.
4	Transit of Ships	TBM becomes stuck or has a major breakdown under the canal and MdP sees a rescue shaft or extensive ground treatments as the only way to save the project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>TBM has defective mechanical components.</li> <li>Pushing the TBM too aggressively through unexpected changes in ground conditions.</li> <li>Ground is more abrasive than expected, which wears out components sooner than expected.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A rescue shaft or extensive ground treatments in the canal could partially or completely block the canal for months.</li> <li>A rescue shaft or ground treatments near the canal could increase marine traffic and the risk of marine accidents in the canal.</li> <li>ACP is placed in a difficult situation.</li> <li>Rescue shaft would cause water and environmental impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicitly prohibit a rescue shaft or ground treatments in or adjacent to the canal.</li> <li>Require precise, three-dimensional delineation of all geologic contacts in the tunnel, and precise characterization of all rock and soil types to be encountered, to be completed during design, prior to launching TBM.</li> </ul>
5	Transit of Ships	A ship runs aground or drags anchor, causing unanticipated stress on the tunnel lining.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunnel lining design did not account for stress associated with ship groundings or anchor drags.</li> <li>Tunnel is too shallow, or ACP's safety buffer was too small.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACP could be dragged into a legal fight over who is responsible for damages to the tunnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Require the designers to perform a detailed structural analysis that accounts for the dynamic stresses associated with repeated ship groundings and anchor drags.</li> </ul>
6	Transit of Ships	Large cost overruns and delays in tunnel project due to inadequate understanding of the ground conditions.	Inadequate geotechnical investigation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACP is criticized for not allowing borings in the canal where they could interfere with the transit of ships.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Require MdP to investigate alternative methods for ground investigation under the canal, including a cost-based risk analysis.</li> <li>Require MdP to certify that the completed investigation was adequate to characterize the ground conditions.</li> </ul>
7	Water & Environment	Excursion of slurry or taliskin grout into the canal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Large, open joints are encountered that allow slurry to escape upward into the canal.</li> <li>Operator error in managing pressure and properties of the slurry.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kills benthic organisms and fish in canal.</li> <li>Fills bottom of canal with sludge that has to be removed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Require precise characterization and three-dimensional delineation of all fracture zones and faults along the tunnel alignment, prior to encountering them with the TBM.</li> <li>Require that an engineer from the TBM manufacturer be present on site to provide technical oversight while tunneling is taking place under or near the canal.</li> </ul>
8	Water & Environment	Excursion into the canal and adjacent waters of grout or other chemicals associated with ground treatments or shaft construction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mismanagement of construction operations.</li> <li>Unexpected ground conditions result in accidental releases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kills marine life; damages ecosystem.</li> <li>Requires extensive remediation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Require real-time pressure monitoring in the cutterhead chamber and in the slurry lines, with control limits and action plans.</li> </ul>



Final Technical Criteria and Findings Report

Table 2: Proposed Permit Requirements

No.	Criteria	Proposed Requirements
1	Canal Operations	No part of the tunnel shall come within 1.5 diameters of the buffer zone that ACP has established around the canal prism for the purpose of this project. For this project, a "diameter" for the TBM tunnel is the diametral of the cutterhead.
2	Canal Operations	Metro de Panama shall perform a detailed engineering analysis that demonstrates that the tunnel and its operation are not at risk of damage from future dredging operations, ship groundings, anchor drags, or marine accidents. This analysis shall be based on the geotechnical investigation required in Item 3. This analysis shall consider that dredging contractors may overload blasting charges, drill blast holes deeper than anticipated, and over-excavate within the buffer zone that ACP has designated around the canal prism for the purpose of this project. The analysis shall include dynamic loading and buoyancy. The analysis shall assume a 100-year design life for the tunnel unless Metro de Panama specifies a longer design life in which case that design life should be used.
	Transit of Ships	
3	Transit of Ships	Metro de Panama shall perform a geotechnical investigation under the canal, including the buffers, that can identify the various rock types, and delineate the contacts between them in three dimensions, and identify the major fractures and faults, including their orientations and three-dimensional positions. This investigation shall be designed not to interfere with the transit of ships through the canal. This investigation will cover a zone extending at least one diameter around the tunnel. Borings drilled from barges in the prism of the canal are prohibited. The specific program shall be subject to approval by ACP prior to implementation. This program shall be completed, fully reported, and accepted by ACP prior to launching the TBM. Metro de Panama shall certify that this program is adequate to characterize the ground conditions for the purposes of this project.
	Canal Operations	
	Water & Environment	
4	Transit of Ships	Rescue shafts and ground treatments within 20 meters either side of the canal prism are prohibited. Metro de Panama shall not consider these as options to mitigate potential construction risks.
5	Water & Environment	Metro de Panama shall develop and implement methods and safeguards to prevent the release of slurry, grout, or chemicals into the canal and associated waters and environment, during tunnel excavation. These methods and safeguards shall include real-time monitoring of slurry pressures and chamber pressures with control limits and action levels. Alternatively, use a closed face TBM that can safely tunnel through the anticipated ground/groundwater condition without utilizing slurry.
6	Water & Env.	In the event of a release of slurry, grout, or chemicals into the canal, Metro de Panama will have sole responsibility to investigate, determine the course of action to be taken, and perform whatever emergency response or remediations it deems necessary to ACP's satisfaction. Metro de Panama will be liable for all costs incurred by ACP associated with these activities.
	Transit of Ships	
7	General	Metro de Panama shall submit to ACP for comment all preliminary and final design packages involving the tunnel as they are completed. Submit a complete set of as-built drawings within one year of completing the project.
8	General	Metro de Panama shall permanently indemnify ACP and shippers using the canal of all liability for damage to the tunnel and its equipment, including loss of use, or



## Final Technical Criteria and Findings Report

**ch2m.**

No.	Criteria	Proposed Requirements
		injuries or loss of life to transit workers or passengers, or cost overruns or delays during construction.



## 6. Conclusions

Metro de Panama plans to build a transit tunnel under the Panama Canal. To do so, they will have to obtain a Compatibility Permit from ACP before they begin construction. The permit may place requirements on the tunnel project regarding (i) canal operations, (ii) the transit of ships, and (iii) water and the environment.

The proposed project creates certain risks for ACP, which are outlined in Table 1. ACP can use the Compatibility Permit as a means to mitigate those risks and ensure that risks associated with tunnel construction are not transferred to ACP. Recommended permit requirements are listed in Table 2.

CH2M's review of the available information leads us to the conclusion that the tunnel is technically feasible but exposes ACP to certain risks. This review has shown that the tunnel may not be deep enough under the canal. The *Estudio de Alternativas* shows exactly 13 m of cover between the tunnel and the proposed future channel bottom, which would be the exact minimum recommended. CH2M recommends that ACP prepare a drawing that shows the possible maximum future width and depth of the canal, plus a buffer zone that allows for blast damage, over-excavation, and slope stability along the submarine cuts. Then the permit should require the tunnel to be at least 1.5 tunnel diameters outside the buffer zone.

Probably the most serious risk to ACP and to the project is that the TBM would become stuck or have a major breakdown under or near the canal, and Metro de Panama would see a rescue shaft as the only way to save the project. Since such a shaft would greatly interfere with the transit of ships, ACP could be put in the difficult position of having to choose canal operations over a project that is important to the people. The best mitigation for that risk is to make sure that Metro de Panama performs a high-quality geotechnical investigation.



Final Technical Criteria and Findings Report



## **7. Limitations**

This report was prepared based on the information provided by ACP and Metro de Panama at the time of writing. It is possible that additional information could become available that will alter the opinions expressed in this report. This report is intended exclusively for ACP and shall not be distributed to third parties without the permission of CH2M Hill Panama S. De R.L. *(Signature)*



## 8. References

### Published Documents

Barat, F., Mercier de Lépinay, B., Sosson, M., Müller, C., Baumgartner, P., Baumgartner-Mora, C., 2014, "Transition from the Farallon Plate subduction to the collision between South and Central America: Geological evolution of the Panama Isthmus," *Tectonophysics* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2014.03.008> 0040-1951

Buchs, D.M., Irving, D., Coombs, H., Miranda, R., Wang, J., Coronado, M., Arrocha, L., Goff, C., Almengor, E., Portugal, E., Franceschi, P., Chichaco, E., & Redwood, S., 2019, "Volcanic contribution to emergence of Central Panama in the Early Miocene," in *Scientific Reports*, [www.nature.com/scientificreports.](http://www.nature.com/scientificreports/)

Dammyr, Ø., 2017. "Pressurized TBM-shield tunneling under the subsidence sensitive grounds of Oslo: Possibilities and limitations," *Tunn. Undergr. Space Tech.* 66, 47-55

Gschwandtner, G. G., Lenz, G., Wagner, O. K. 2019. "Collapses in the vicinity of fault zones – Geotechnical causes and identification," *Geomechanics and Tunnelling Volume 12, Issue 6*

Kirby MX, Jones DS, MacFadden BJ, 2008, "Lower Miocene Stratigraphy along the Panama Canal and Its Bearing on the Central American Peninsula," *PLoS ONE* 3(7): e2791. doi:10.1371/journal.pone.0002791; [www.plosone.org](http://www.plosone.org)

MacDonald, D.F., 1915, "Some Engineering Problems with the Panama Canal in Relation to the Geology and Topography," U.S. Department of the Interior, Bureau of Mines, Bulletin 86.

NFPA 130, Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, 2020 edition

Peila, D., Borio, L., and Pelizza, S., 2011. "The Behaviour of a Two-Component Backfilling Grout Used in a Tunnel-Boring Machine *Acta geotechnica Slovenica*," January

Rockwell, T., Gath, El, González, T., Madden, C., Verdugo, D., Lippincott, C., Dawson, T., Owen, L., Fuchs, M., Cadena, A., Williams, P., Weldson, E., Franceschi, P., 2010, "Neotectonics and Paleoseismology of the Limón and Pedro Miguel Faults in Panamá: Earthquake Hazard to the Panamá Canal," *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 100, doi: 10.1785/0120090342

Shirlaw, J.N., 2016. "Pressurised TBM tunnelling in mixed face conditions resulting from tropical weathering of igneous rock,". *Tunn. Undergr. Space Tech.* 57, 225–240

Stewart, R.H., Stewart, J.L., with Woodring, W.P., 1980, "Mapa Geológico del Canal de Panamá y sus Alrededores, República de Panamá," U.S. Department of the Interior, Geological Survey, Miscellaneous Investigation Series, Map I-1232.

### Engineering Documents and Drawings Provided by ACP

Metro de Panamá, Febrero 2020, "Estudio de Alternativa de Cruce por el Canal de Panamá para el Proyecto de la Línea 3 del Metro – Paso 2."

Perfil 1 – Soterrado – Opción 1 Solo Túnel, (drawing), 29 Oct 2019.



Final Technical Criteria and Findings Report



Alineamiento Soterrado Desde Albrook (PK 0+720), 190814\_TunnelOption\_v7\_buffer200\_2013dwg-  
Option\_Tunnel\_ALL(2X3)

Pancanal Resistivity Survey, November 2007, for Dredging International, NV, by DEMCO, NV, Wintershovenstraat  
8, B3722 Wintershoven, Belgium, Report: R071119a

Virlogeux-RoD-Pondio-Pointec JV, 2014, "11.-Geotechnical & Subsurface Investigations Report," in Studies and  
Preliminary Design for a New (Fourth) Bridge Over the Panama Canal at the Pacific Side.

Virlogeux-RoD-Pondio-Pointec JV, 2014, "18.- Appendices," in Studies and Preliminary Design for a New  
(Fourth) Bridge Over the Panama Canal at the Pacific Side. *bj*

