

AÑO 2022 - 2023

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA
LA CONSTRUCCION DE UN PUENTE
PEATONAL SOBRE EL RIO CHIMBO, EN
LOS SECTORES CONE – CHOBO EN LOS
CANTONES YAGUACHI Y MILAGRO DE LA
PROVINCIA DEL GUAYAS**

Informe Fuentes de Materiales

Elaborado Por:

Ing. Jacinto A. Rivera Allieri

CONTENIDO

1	INTRODUCCION	4
2	ANTECEDENTES	4
3	OBJETIVO	4
4	ALCANCE DEL TRABAJO	4
5	UBICACIÓN	5
6	CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES	5
7	GEOLOGÍA	5
8	FUENTES DE MATERIALES	5
8.1	CANtera CONSTRUCTORA LUZAGUI.....	8
8.2	ABRECABUYA.....	10
9	ANÁLISIS DE LA DISTANCIA DE ACARREO	11
10	ESCOMBRERAS	12
9.1	GENERALIDADES	12
9.2	OBJETIVO	12
9.3	DESCRIPCIÓN DEL "PROYECTO"	12
9.4	UBICACIÓN - CAPACIDAD	13
11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Cantera LUZAGUI XZ	8
Figura 2. Ubicación de Cantera LUZAGUI XZ en GEOPORTAL CATASTRO MINERO.....	9
Figura 3. Equipos de Constructora LUZAGUI XZ	9
Figura 4. Ubicación de Cantera ABRECABUYA 2	10
Figura 5. Ubicación de Cantera ABRECABUYA 2 GEOPORTAL CATASTRO MINERO...	10
Figura 6. Equipo de Cantera ABRECABUYA	11
Figura 7. Recorrido de Cantera LUZAGUI XZ al Baricentro del Proyecto	11
Figura 8. Recorrido de Cantera ABRECABUYA al Baricentro del Proyecto	12
Figura 9. Ubicación de la Escombrera.....	13
Figura 10. Recorrido del Proyecto a la Escombrera.....	13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del Proyecto	5
Tabla 2. Ensayos de materiales de las canteras exploradas para el Proyecto	6
Tabla 3. Rangos esperados para utilización de materiales de canteras (MTOP-001-F)...	7
Tabla 4. Condiciones de agregados para hormigón (MTOP-001F-2011).	7
Tabla 5. Resumen de análisis de los materiales	7
Figura 3. Equipos de Constructora LUZAGUI XZ.....	9
Figura 6. Equipos de ABRECABUYA.	11

1 INTRODUCCION

La Prefectura del Guayas, mediante proceso de contratación pública para servicios de consultoría, contrató al MSC. Humberto Pendola P. para realizar el estudio de fuentes de materiales para la construcción del Puente Peatonal, sobre el Rio Chimbo, en la parroquia Cone del cantón Yaguachi, Provincia del Guayas

2 ANTECEDENTES

Con el propósito de mejorar la calidad del servicio, seguridad y estabilidad prestado a la población en general y circundante, garantizando bienestar y firmeza en cuanto a este proyecto.

Para este caso se pretende desarrollar la construcción de un Puente Peatonal, sobre el Rio Chimbo, en la parroquia Cone del cantón Yaguachi que unirá este poblado con el recinto Paraíso de Chobo en el cantón Milagro. Objeto de este estudio, observándose una buena condición topográfica, localización y cauce adecuado.

3 OBJETIVO

El objetivo general del presente estudio es realizar los análisis de las fuentes de materiales cercanas a la ubicación del proyecto, mediante ensayos de laboratorio realizados a las muestras extraídas de las plantas seleccionadas. La finalidad del estudio es determinar la fuente de materiales más conveniente para la construcción del proyecto. A partir del objetivo general indicado, este estudio busca cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Realizar ensayos de laboratorio a las distintas muestras obtenidas en cada una de las fuentes de materiales
- Recomendar la fuente de materiales más conveniente para la realización del proyecto.

Este reporte presenta los resultados de los ensayos de laboratorio y servicios de Ingeniería Geotécnica realizados para el proyecto.

4 ALCANCE DEL TRABAJO

Este informe general detalla la localización georeferenciada y geológica de las fuentes de materiales; y las características geomecánicas de estas, con el fin de revisar si estos cumplen con las especificaciones requeridas por el MTOP-001F y puedan ser utilizados para la construcción

En cuanto a las características geomecánicas se realizaron ensayos de clasificación (límites de Atterberg, granulometría y humedad) y calidad (materia orgánica, equivalente de arena, abrasión de los ángeles, desgaste al sulfato, compactación, CBR, densidad, relación Densidad-Humedad). A los primeros se considera como ensayos preliminares y a los segundos como complementarios.

Respecto a la determinación de fuentes de agua, se reconoce la presencia de aguas de servicio público para efectuar el análisis y determinar su calidad para ser usada en la obra, actividad correspondiente al especialista ambiental.

En cuanto a especificaciones de construcción y procedimientos especiales de control de calidad de los materiales, estos se deben presentar en informes ambientales, al igual

que los detalles de requerimientos de la ley de minería y su reglamento para proveer elementos preventivos y así evitar problemas ambientales.

5 UBICACIÓN

El Puente Peatonal sobre el río Chimbo, en los sectores CONE – CHOBO en los cantones Yaguachi y Milagro de la provincia del Guayas. en estudio, está ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas del Proyecto

COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 UN PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO CHIMBO		
Inicio:	650,470.59 E	9,760,406.65 N
Final:	650,494.50 E	9,760,449.92 N

6 CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES

Para la identificación de posibles sitios de fuentes de materiales, se realizó un reconocimiento general de las minas y canteras que se encuentran en explotación en áreas cercanas a la vía, teniendo como resultado la existencia de dos (2) sitios en la vía E 486 a Salitre, que pueden utilizarse para materiales de construcción de la vía.

7 GEOLOGÍA

Los cerros que comprenden toda la superficie de los terrenos de estudio estratigráficamente se constituyen en el basamento de las formaciones sedimentarias, que tuvieron su origen a partir del Jurásico. En la mayor parte de la superficie del terreno, la Formación aflorante es la Piñón, cual está compuesta por rocas ígneas básicas, con intercalaciones de escasos estratos marinos, y de manera regional conforman un complejo de composición variada (Diabasa, Basalto, Andesita, Dolerita, Toba). La formación Piñón está compuesta por rocas de coloración que varía desde tonos verdes claros a grises azulados en materiales frescos y marrón en materiales alterados.

En el área donde se ubican las dos plantas, principalmente se encuentran formados por materiales pétreos de la Formación Piñón, de origen ígneo en su mayor parte es de composición básica, predominando las rocas de grano fino de composición andesíticas a diabásicas, altamente resistente a los esfuerzos compresionales, alta dureza, con un fracturamiento débil, de frecuencia relativamente baja en los diferentes sistemas, cuya potencia en el sector es desconocida.

En los frentes de explotación actual las maquinarias han removido la capa de suelo residual y están explotando el material rocoso de mediana dureza mediante el uso de técnicas adecuadas para la explotación de una cantera.

8 FUENTES DE MATERIALES

El estudio de canteras presente en este informe comprende la realización de ensayos de granulometría e índice de plasticidad de los materiales agregados inertes para

reconocer la utilización como material de mejoramiento, subbase y/o base granular y agregados para hormigones.

Las Normas que se aplicaron en los ensayos de laboratorio son:

- AASHTO T11-T27
- AASHTO T89-02
- AASHTO 190
- AASHTO T 96
- AASHTO T 104
- ASTM D 698
- AASHTO T 176

Los materiales fueron analizados en laboratorio, un resumen de los resultados se presenta en la Tabla 1 y los ensayos en el Anexo I.

Para el caso particular de este proyecto las fuentes de materiales se localizan en las canteras LUZAGUI XZ y ABRECABUYA del Cantón Daule

Tabla 2. Ensayos de materiales de las canteras exploradas para el Proyecto

CONSTRUCTORA LUZAGUI

MATERIAL	CBR (%)	Abrasión (%)	Pasante No. 200	WL (%)	Ip (%)
Base	82	20.34	3.14	23.36	1.21
Mejoramiento	35		7.94	28.37	8.42

Material	Abrasión	Pasante No. 4	IP	Deletéreos	Equivalentes de arena	Desgaste al sulfato
Agregado para Hormigón Hidráulico	17.5%	--	--	--	--	7.4%
Agregado para Hormigón Asfáltico	17.5%	55.5	1.21	0.35	69.5%	7.4%

ABRECABUYA

MATERIAL	CBR (%)	Abrasión (%)	Pasante No. 200	WL (%)	Ip (%)
Base	82	19	7.7	21	5
Sub Base	32	23	4.6	NP	NP
MPI	--	--	7.1	32.10	9.52

Material	Abrasión	Pasante No. 4	IP	Deletéreos	Equivalentes de arena	Desgaste al sulfato
Agregado para Hormigón Hidráulico	11.5%	--	--	--	--	10.94
Agregado para Hormigón Asfáltico	13,42%	59	NP	0%	66.9%	3.5%

Los resultados de laboratorio son comparados con los parámetros: pasante del tamiz 200, índice de humedad e índice de plasticidad, que se indica en la Tabla 3, según MOP-001F.

Tabla 3. Rangos esperados para utilización de materiales de canteras (MTOP-001-F).

MATERIAL	CBR (%)	Abrasión (%)	Pasante No. 200	WL (%)	Ip (%)
Base	>80	<40	3 a 15	<25	<6
Subbase	>30	<50	0 a 20	<25	<6
Mejoramiento	>20	--	<20	<35	<9

Con los resultados de los ensayos de clasificación que están en la Tabla 1 se comparan con los rangos que propone el MTOP-001F y se eligió las canteras para realizar ensayos complementarios: Constructora LUZAGUI y ABRECABUYA.

La Tabla 4 contiene las mínimas condiciones para agregados de hormigón según ítem 404-4.02 y 811 del MTOP-001F.

Tabla 4. Condiciones de agregados para hormigón (MTOP-001F-2011).

Material	Abrasión	Pasante No. 4	IP	Deletéreos	Equivalentes de arena	Desgaste al sulfato
Agregado para Hormigón Hidráulico	< 40%	Mínimo 35%	--	--	--	< 12%
Agregado para Hormigón Asfáltico	< 40%	Mínimo 35%	< 4	1%	>35%	--

Se presenta un cuadro resumen para el análisis de los materiales correspondientes a las canteras:

Tabla 5. Resumen de análisis de los materiales

CANTERA	USO	SUCS	PASANTE TAMIZ 200	PLASTICIDAD		CBR	% DESGASTE ABRASION	% DESGASTE SULFATOS	DELETEREOS	RECOMENDACIÓN
				LL	IP					
LUZAGUI	Mejoramiento	GP - GC	7,94	28,37	8,42	35				Cumple Especificaciones
	Base	GP - GC	3,14	23,36	1,21	82				Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Hidraulico	GP - GC					17,5	7,4		Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Asfáltico	GP - GC			1,21		17,5	7,4	0,35	Cumple Especificaciones
ABRECABUYA	MPI	GP - GC	7,1	32,1	9,52					Cumple Especificaciones
	Subbase	GP - GC	4,6	NP	NP	32				Cumple Especificaciones
	Base	GP - GC	7,7	21	5	82				Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Hidraulico	GP - GC					11,5	10,94		Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Asfáltico	GP - GC					13,42	3,5	0	Cumple Especificaciones

En cuanto al material fino para la preparación de la mezcla asfáltica y de hormigón estructural, se considera las mínimas condiciones según norma MTOP-001F-2011. Esta son que el pasante del tamiz 200 debe ser máximo de 4% para hormigón asfáltico; mientras que para hormigón hidráulico debe ser de 5%, además no debe contener materia orgánica.

Se realizó exploración y muestreo de Constructora LUZAGUI y ABRECABUYA en ARCOM, donde se asegura contar con la disponibilidad de material pétreo necesario (Mejoramiento, Sub-Base y Base), así como, el suministro de agregados para hormigón hidráulico y hormigón asfáltico.

Se presenta a continuación un cuadro en donde se puede apreciar las canteras analizadas y los materiales que cumplen con los requerimientos para ser utilizados en el proyecto y los señalados en la Especificaciones MOP- 001-F-2002.

CANTERA	MATERIAL MEJORAMIENTO	BASE CLASE 1	SUBBASE	AGREGADO PARA HORMIGON	AGREGADO PARA ASFALTO
LUZAGUI	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
ABRECABUYA	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

8.1 CANTERA CONSTRUCTORA LUZAGUI

Cantera Constructora LUZAGUI XZ está inscrita desde el 17 de mayo del 2010 y el peticionario de la concesión minera es el Sr. Milton Luzuriaga Aguirre. El área minera concesionada se encuentra formada por 20,00 Ha, ubicada en la Parroquia Los Lojas, Cantón Daule, Provincia del Guayas en km 8,5 vía Salitre. Comercializa Base, Sub-Base y Asfalto. Las Coordenadas UTM en Datum WGS84., Zona 17 son:

1	624951	9779335
2	624951	9778935
3	624951	9778935
4	624951	9779335

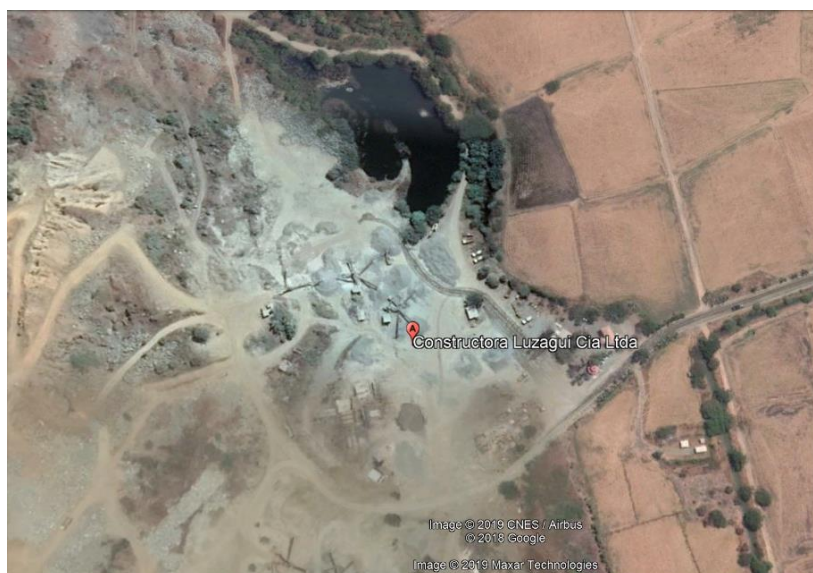


Figura 1. Ubicación de Cantera LUZAGUI XZ

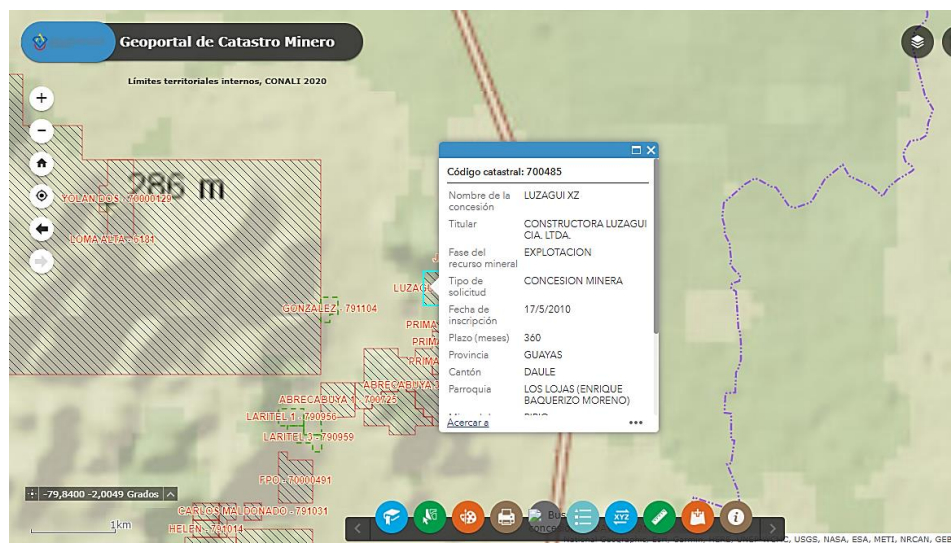


Figura 2. Ubicación de Cantera LUZAGUI XZ en GEOPORTAL CATASTRO MINERO



Figura 3. Equipos de Constructora LUZAGUI XZ

8.2 ABRECABUYA

ABRECABUYA está inscrita desde el 6 de mayo del 2010 con CODIGO 700698 y el peticionario de la concesión minera es el Sr. Jacinto Medina Fuentes. El área materia de la concesión se encuentra formada por 52 Ha, en la parroquia Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno), Cantón Daule (Ecuador), Provincia del Guayas. Comercializa Base, Sub-Base y Asfalto. Las coordenadas UTM del punto de partida y los demás vértices al DATUM PSAD 56 y a la zona geográfica No. 17 son:

PUNTOS	X	Y	DISTANCIAS(metros)
P.P.	625.500,00	9.778.200,00	P.P. - 1 500,00
1	625.000,00	9.778.200,00	1 - 2 300,00
2	625.000,00	9.778.500,00	2 - 3 200,00
3	624.800,00	9.778.500,00	3 - 4 200,00
4	624.800,00	9.778.700,00	4 - 5 200,00
5	624.600,00	9.778.700,00	5 - 6 100,00
6	624.600,00	9.778.800,00	6 - 7 200,00
7	624.800,00	9.778.800,00	7 - 8 200,00
8	624.800,00	9.779.000,00	8 - 9 700,00
9	625.500,00	9.779.000,00	9 - P.P. 800,00



Figura 4. Ubicación de Cantera ABRECABUYA

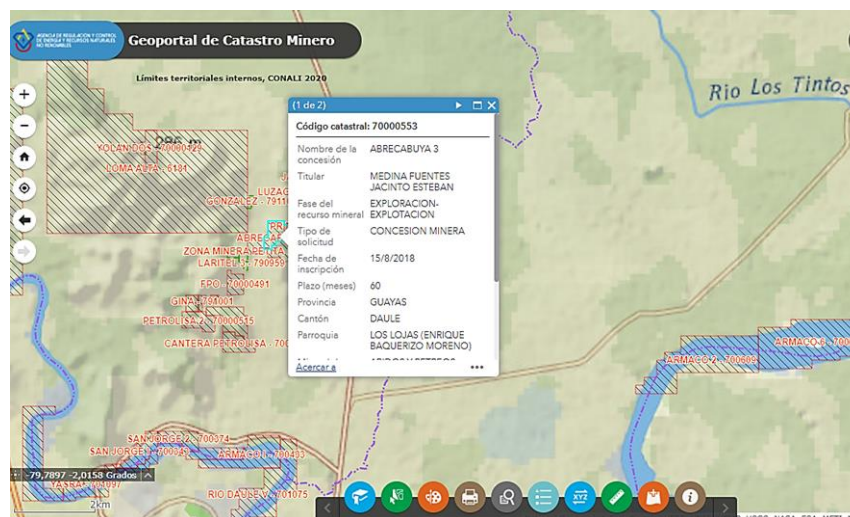


Figura 5. Ubicación de Cantera ABRECABUYA en GEOPORTAL CATASTRO MINERO

La mina ABRECABUYA está siendo explotada por la compañía RIPCONCIV quien tiene 3 plantas que producen material de construcción, hormigón y asfalto con diferente razón social.



Figura 6. Equipos de ABRECABUYA.

9 ANÁLISIS DE LA DISTANCIA DE ACARREO

9.1 CANTERA LUZAGUI XZ

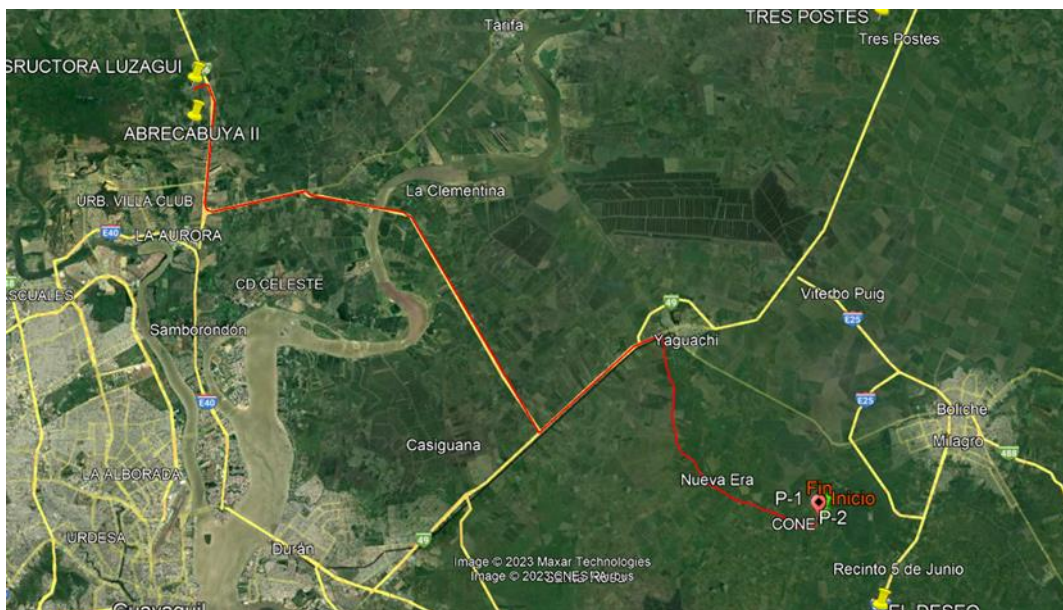


Figura 7. Recorrido de Cantera LUZAGUI XZ al Baricentro del Proyecto

La distancia de acarreo desde la Constructora LUZAGUI hacia el baricentro al Puente CONE es de 43.47 km.

9.2 CANTERA ABRECABUYA

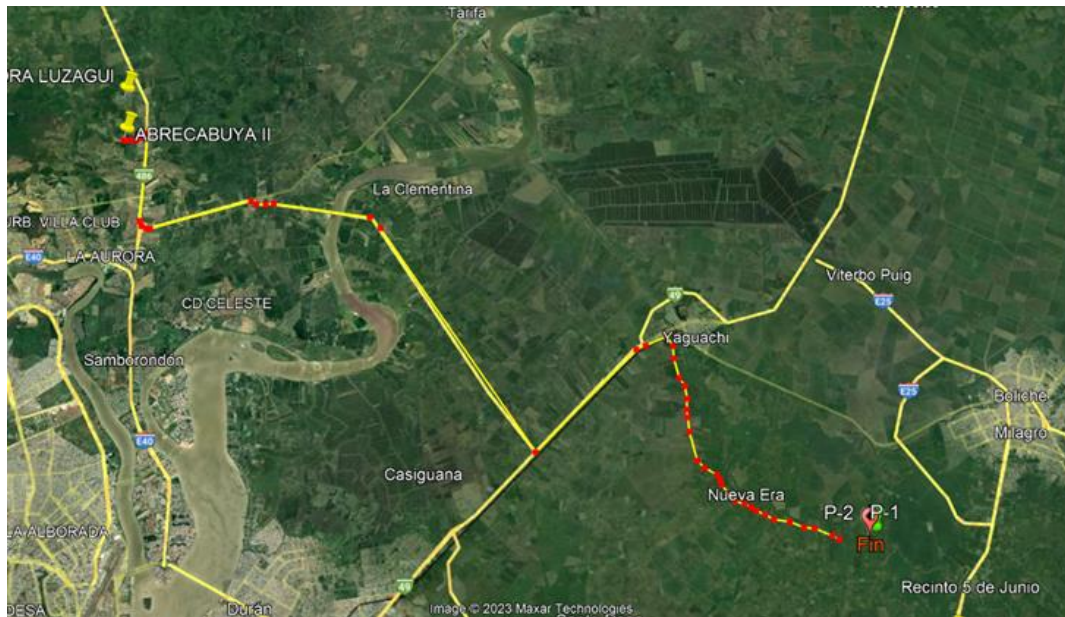


Figura 8. Recorrido de Cantera ABRECABUYA al Baricentro del Proyecto

La distancia de acarreo desde ABRECABUYA hacia el baricentro al Puente CONE es de 42,47 km.

10 ESCOMBRERAS

9.1 GENERALIDADES

Las actividades de las obras civiles o mineras a cielo abierto producen una gran cantidad de materiales de descarte que es necesario almacenar en lugares adecuados, planeando su ubicación en zonas económicas y en condiciones especiales en lo que se refiere a su estabilidad, seguridad e integración con el entorno y que no presenten problemas de contaminación.

Las rocas estériles procedentes de la cobertura de las operaciones de obras se depositan generalmente como fragmentos gruesos en montones que constituyen las denominadas escombreras.

9.2 OBJETIVO

Realizar estudio para la implementación de una escombrera de residuos sólidos generados en la obra civil de la construcción del Puente Peatonal sobre el río Chimbo, en los sectores CONE – CHOBO en los cantones Yaguachi y Milagro de la provincia del Guayas.

9.3 DESCRIPCIÓN DEL "PROYECTO

Se realizarán actividades para colocar un puente peatonal nuevo, para lo cual se procederá con el retiro del puente existente. Se realizará actividades de desbroce, desbosque y limpieza, excavación, relleno, desalojo, transporte de material pétreo, excavación para estructuras.

9.4 UBICACIÓN - CAPACIDAD

En base a lo solicitado e indicado por la Alcaldía de San Jacinto de Yaguachi a través del Ing. Msc. Bernis Quinto, Director de Obras Públicas, (Anexo 2) recomienda que se utilice el botadero de basura como Escombrera se encuentra ubicada en la Troncal de la Costa E 25 a 3.5 km de la parroquia Virgen de Fátima, cuyas coordenadas son:

COORDENADAS	
Norte	Este
9.747.575 m	651.241 m

La Escombrera tendría una capacidad aproximada de 1.000 m³, y, en las actuales condiciones topográficas permitirá contar con un volumen de almacenamiento mayor a los mil metros cúbicos.

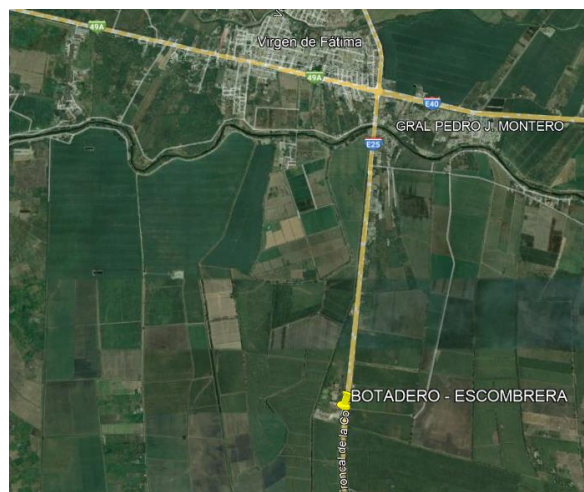


Figura 9. Ubicación de la Escombrera

La distancia de acarreo de los materiales de desechos hacia el botadero de basura se estima en 14.6 km.

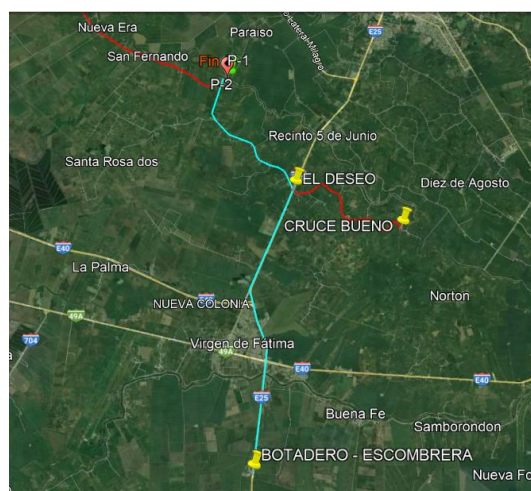


Figura 10. Recorrido del Proyecto a la Escombrera

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo anteriormente expuesto y con los resultados obtenidos se pueden afirmar las siguientes conclusiones al estudio realizado:

1.- CANTERAS:

La cantera ABRECABUYA posee la menor distancia de acarreo y dispone de todos los materiales requeridos, por lo tanto, los agregados para hormigones hidráulico, Base, Sub-Base y Mejoramiento serán obtenidos de dicha cantera.

La cantera LUZAGUI, aunque cumple con todos los materiales requeridos, pero posee una mayor distancia de acarreo de las dos canteras analizadas, no se recomienda esta cantera para su uso.

Las plantas seleccionadas se encuentran ubicadas entre 42,47 y 43.47 Km del proyecto CONE, teniendo como tiempo aproximado de viaje entre 51 a 53 minutos, lo cual es necesario considerar por costos en cuanto a transporte.

De acuerdo con los resultados de laboratorio, se tiene que la cantera cuenta con materiales para material de mejoramiento, subbase, base y agregados para hormigón hidráulico aceptables, los cuales cumplen con las normas del Manual MOP-001-F-2002 y se resume en las siguientes tablas de resultados:

CANTERA	USO	SUCS	PASANTE TAMIZ 200	PLASTICIDAD		CBR	% DESGASTE ABRASION	% DESGASTE SULFATOS	DELETEREOS	RECOMENDACIÓN
				LL	IP					
ABRECABUYA	MPI	GP - GC	7,1	32,1	9,52					Cumple Especificaciones
	Subbase	GP - GC	4,6	NP	NP	32				Cumple Especificaciones
	Base	GP - GC	7,7	21	5	82				Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Hidraulico	GP - GC					11,5	10,94		Cumple Especificaciones
	Agregado para Hormigon Asfaltico	GP - GC					13,42	3,5	0	Cumple Especificaciones

2.- MATERIALES:

Los materiales de las plantas analizadas cumplen con todos los requisitos mínimos exigidos en las “Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes” de la Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) del MTOP, para materiales de base, subbase, mejoramiento y agregados para hormigón hidráulico y asfáltico. Es decir, que los valores de CBR, porcentaje de desgaste por abrasión, y sulfatos, limite líquido y limite plástico, se encuentran dentro de los límites permitidos, descritos por el MTOP.

Por lo antes mencionado, se recomiendan la cantera ABRECABUYA, para su uso en la obtención de materiales para la construcción del proyecto.

Las fuentes de materiales se encuentran inscritas en el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, Subsecretaria de Minas LUZAGUI XZ CODIGO 700485 y ABRECABUYA CODIGO 700698. De acuerdo la Resolución Ministerial No. 5 del 13 de febrero 2015 – Licencia Ambiental a favor de las Areas Mineras ABRECABUYA, ABRECABUYA 1, ABRECABUYA 2 y la Resolución Ministerial No. 22 del 2014, 18 de diciembre 2014 cual se le otorga la Licencia Ambiental a favor del área minera LUZAGUI Código 700485. Anexo 3.

3.- ESCOMBRERAS

- La Escombrera se encuentra ubicada en la Troncal de la Costa E 25 a 3.5 km de la parroquia Virgen de Fátima, del Cantón Yaguachi.
- Los materiales que se depositaran en la escombrera son finos tipo limos arenosos, procedentes de los cortes y excavaciones, durante la construcción del puente. Se recomienda un proceso de compactación que puede ser realizado durante el tendido, y, la reconfiguración de la superficie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARCOM – Agencia de Regulación y Control Minero
2. Normas ASTM/INEN
3. Especificaciones Generales para Caminos y Puentes MTOP-001-2002
4. PDOT GAD YAGUACHI.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. Jacinto Rivera Allieri	Ing. Humberto Pendola P.	Ing. Melanie Álvarez A.
Técnico en Geología y Geotecnia	Director de Proyecto	Administradora del Contrato