

CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

8.1 Introducción

Para que el proyecto Fosfatos se lleve a cabo, se requiere que se realice un estudio de ubicación de alternativas para sus componentes mineros, el presente capítulo contiene la evaluación de las alternativas de ubicación de sitios para los siguientes componentes:

- Captación de agua de mar (tres alternativas),
- Pozas de lodos y de evaporación (cinco alternativas),
- Depósito de desmontes (tres alternativas),
- Planta concentradora (dos alternativas),
- Puerto.

El objetivo general del Estudio es la selección de las alternativas más viables para los componentes del proyecto Fosfatos, bajo los enfoques técnico, económico y socioambiental.

Estos componentes se distribuyen geográficamente en los terrenos delimitados por las concesiones mineras Bayóvar 3, Bayóvar 4, Bayóvar 9, Bayóvar 57, Virrilá 4, Virrilá 6, Virrilá 7, Virrilá 8, Virrilá 9, Virrilá 13, Virrilá 14, Virrilá 15, Virrilá 16, Virrilá 17 y las áreas de Petroperú, Vichayo y Reventazón.

En el capítulo III, línea base ambiental y social se describe ampliamente las condiciones, tanto físicas, biológicas como de interés humano. Dicha información ha sido considerada como base para el análisis socioambiental de las alternativas.

8.2 Evaluación de Alternativas

8.2.1. Metodología

La selección de los criterios depende del tipo y duración de las operaciones, las estrategias económicas de la empresa y las condiciones ambientales, sociales y culturales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.

Una vez que se ha determinado la lista de criterios a utilizar en el análisis de alternativas, es necesario establecer que método de análisis será aplicado. En el presente estudio, se ha utilizado el proceso denominado Matriz de Conteo Múltiple (MCM); llamado en inglés *Múltiple Accounts Matrix* (Kerr *et al.* 2003). La metodología considera una serie de criterios principales (conteos). Debido a que cada conteo puede tener factores que lo influyen, a su vez es dividido en sub-criterios (sub-conteos). Dentro de cada sub-conteo hay indicadores de los factores que los influyen, cada uno de los cuales tiene un valor de ponderación. La razón para dividir y subdividir cada conteo es dar una base al análisis de alternativas, que permita seguir la lógica del autor en su análisis.

El motivo de la ponderación de cada indicador dentro del análisis de alternativas, es tomar en consideración que algunos indicadores son más importantes que otros. El proceso es subjetivo dado a que las ponderaciones, así como los conteos, son determinados basándose en la experiencia y criterio profesional del evaluador. La escala de ponderación tiene que ser definida por el evaluador, en consideración de la variabilidad de valores que puede existir dentro de cada indicador. La escala utilizada en la MCM es la siguiente:

- 1 = valor bajo
- 2 = valor medio-bajo
- 3 = valor medio
- 4 = valor medio-alto

5 = valor alto

Una vez que los indicadores han sido establecidos y sus valores de ponderación determinados, se valoriza cada opción. En la presente MCM se considera una escala de valores que toma en consideración los efectos positivos de una buena opción y los efectos negativos de una opción pobre. La escala es la siguiente:

3 = opción positiva

2 = opción moderadamente positiva

1 = opción ligeramente positiva

0 = opción neutra

-1 = opción ligeramente negativa

-2 = opción moderadamente negativa

-3 = opción negativa

Después de haber establecido los valores para los conteos, sub-conteos e indicadores, se multiplican los valores de los conteos por los de las ponderaciones a fin de obtener un total. Posteriormente, se suman los valores ponderados por cada indicador. El mayor valor resultante se considera como la alternativa preferida.

8.2.2 Criterios de evaluación

- Topografía
- Sismicidad
- Suelos
- Geodinámica
- Agua superficial
- Especies de fauna en situación actual de amenaza
- Flora y vegetación
- Áreas naturales protegidas

- Ecosistema acuático de Virrilá
- Sensibilidad ambiental
- Comunidades
- Economía de las comunidades aledañas
- Paisaje
- Consideraciones para la etapa de construcción
- Consideraciones para la etapa de operación
- Costo

El componente Puerto se analizó mediante visita de sitio, revisión de información y en base al juicio y experiencia profesional. Se consideraron 20 criterios agrupados en 4 dimensiones: ambiental, socio-económica y cultural, técnica y económica. A cada criterio se asignó una puntuación de acuerdo al potencial impacto, riesgo o carencia de beneficio esperado para cualquier grupo de interés del Proyecto.

8.2.3 Componentes del proyecto Fosfatos

El análisis de alternativas ha sido aplicado a los siguientes componentes del proyecto:

- Captación de agua de mar (03 alternativas)
- Poza de lodos y poza de evaporación (05 alternativas)
- Depósito de desmontes (03 alternativas)
- Planta Concentradora (02 alternativas)
- Puerto.

8.3 Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación de alternativas para Captación de Agua de Mar se muestran en el cuadro 8.3-1.

Cuadro 8.3-1. Resultados de la evaluación de alternativas para la Captación de Agua de Mar.

Conteo	Alternativas		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Aspectos ambientales físicos	-10	-12	-6
Aspectos ambientales biológicos	84	-20	-75
Aspectos Sociales	24	20	24
Aspectos Culturales	-4	-2	-2
Aspectos Técnicos y Económicos	10	15	5
Total Análisis de Alternativas	104	1	-54

Fuente: Fospac, 2013.

La opción ganadora corresponde a la Alternativa 1, ubicado en el puerto de Petroperú.

Los resultados de la evaluación de alternativas para Poza de Lodos y Poza de Evaporación se muestran en el cuadro 8.3-2.

Cuadro 8.3-2. Evaluación de alternativas para Poza de Lodos y Poza de Evaporación

Conteo	Alternativas				
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
Aspectos ambientales físicos	-18	-17	-10	-10	-13
Aspectos ambientales biológicos	-40	-30	0	-25	-35
Aspectos Sociales	13	21	24	24	16
Aspectos Culturales	-1	-1	-1	-1	-1
Aspectos Técnicos y Económicos	10	39	34	-9	7
Total Análisis de Alternativas	36	12	47	-21	-26

Fuente: Fospac, 2013.

En el caso de la poza de lodos y de evaporación, se ha considerado que la opción con más alto puntaje sería para la poza de lodos y la opción con el segundo mayor puntaje sería para la poza de evaporación. Los resultados indican que la poza de lodos le corresponde a la Alternativa 3, y la poza de evaporación, a la Alternativa 2.

Los resultados de la evaluación de alternativas para Depósito de Desmonte se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.3-3. Resultados de la evaluación de alternativas para el Depósito de desmonte.

Conteo	Alternativas		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Aspectos ambientales físicos	-13	-13	-6
Aspectos ambientales biológicos	-35	-35	0
Aspectos Sociales	16	16	16
Aspectos Culturales	-10	-10	-5
Aspectos Técnicos y Económicos	23	13	26
Total Análisis de Alternativas	-19	-29	31

Fuente: Fospac, 2013.

La opción de ubicación para el Depósito de Desmonte corresponde a la Alternativa 3.

Los resultados de la evaluación de alternativas para la Planta Concentradora se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 8.3-4. Evaluación de alternativas para la Planta Beneficio.

Conteo	Alternativas	
	Alternativa 1	Alternativa 2
Aspectos ambientales físicos	-4	-4
Aspectos ambientales biológicos	-15	-15
Aspectos Sociales	11	14
Aspectos Culturales	-10	-10
Aspectos Técnicos y Económicos	23	-7
Total Análisis de Alternativas	5	-22

Fuente: Fospac, 2013.

El informe de evaluación de los componentes: Captación de agua de mar, poza de lodos residuales y poza de evaporación, depósito de desmonte y planta de beneficio se adjunta en el **Anexo 8-1**.

Para la evaluación de alternativas para la ubicación del Puerto por donde se embarcará el fosfato a granel se consideraron 03 alternativas.

- Alternativa 1. Punta Aguja, aproximadamente a 40 km al Noroeste de la concesión Bayovar 9:
- Alternativa 2. Playa Blanca, aproximadamente a 27 km al Noroeste y
- Alternativa 3. Playa los Chanchos, aproximadamente a 29 km al Suroeste.

Los resultados de la evaluación de alternativas para la ubicación del puerto, se presentan en el cuadro 8.3-5.

Cuadro 8.3-5. Evaluación de alternativas para la ubicación del puerto

Dimensión	Alternativas		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ambiental	16	9	8
Socioeconómico y Culturales	12	8	21
Técnica	19	19	14
Económica	16	12	12
Total Análisis de Alternativas	63	48	55

Fuente: Golder, 2013.

La alternativa 1 es la más favorable desde el punto de vista ambiental, técnico y económico. En el **Anexo 8-2** se anexa el Informe de Evaluación de Riesgos Socio-Ambientales para el Puerto de FOSPAC.