

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**RELATORIO
DE
IMPACTO AMBIENTAL
(RIMA)**

(Ley N° 294/93)

“EXPLOTACION DE CANTERA”

PROPONENTE	:MARMOL S.A.
MATRICULA N°	:598-L-05
PADRON N°	:2376
DISTRITO	:ITA
DEPARTAMENTO	:CENTRAL
CONSULTOR	:JRS CONSULTORES (E-21)

Diciembre/2016

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

INTRODUCCION

La capacidad de actuación del hombre sobre la Naturaleza se ha incrementado durante nuestro siglo. En el sector de la Minería, el desarrollo de nuevas técnicas y equipos se ha traducido en un alto grado de mecanización, que ha hecho posible mover grandes volúmenes de rocas para extraer los minerales de la corteza terrestre. Esta actividad, necesaria para satisfacer las necesidades del hombre, ha llevado aparejada una serie de alteraciones en el medio biofísico, sobre todo en aquellas cuencas donde se encuentran varios enclaves de extracción.

La preocupación actual por la calidad del Medio Ambiente ha trascendido del mundo científico y técnico que venía preocupándose por él, para formar parte de las inquietudes cotidianas de todos los ciudadanos. El actual aprovechamiento de los recursos minerales es necesario que se plantee con criterios técnicos racionales y juiciosos, que permitan establecer, al menos un equilibrio entre el nivel de alteración del Medio Natural y los beneficios producidos por dicha actividad.

Las canteras constituyen el sector más importante en cuanto a número, ya que desde muy antiguo se han venido explotando para la extracción y abastecimiento de materia prima con uso final en la construcción, en las áreas próximas a núcleos habitados, y en obras de infraestructura más alejadas.

Debido al valor relativamente pequeño que tienen los materiales extraídos, las canteras se sitúan muy cercanas a los centros de consumo y poseen unas dimensiones muy reducidas. El método de explotación aplicado suele ser el de banqueo, con uno o varios niveles, situándose un gran número de canteras a media ladera.

En lo referente a las alteraciones, tal vez la más importante sea la constituida por el impacto visual y modificación del paisaje, pues muy raramente se ha estudiado la ubicación de las canteras en zonas de mínima visibilidad, debido a la gran abundancia de recursos geológicos que existe de esos materiales.

El resto de los impactos producidos por este tipo de minería son los que habitualmente se presentan en la explotación de rocas competentes, con maquinaria móvil de dimensiones medias a grandes, e instalaciones de preparación mecánica de los materiales extraídos. Es pues habitual la generación de polvo, ruido, vibraciones, etc.

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) ha sido encomendado por el Señor Ramón Alfredo Leguizamón Garcete con cédula de identidad civil N° 1.461.468 en cumplimiento de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y del Decreto N° 453/2013 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Decreto N° 14.281/1996 y del Decreto N° 954/2013 “Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5°, 6° inciso E), 9°, 10°, 14° y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de Octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996”, con el objeto evaluar los componentes actuales del medio físico, biológico y sociocultural; distinguir los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance; identificar los impactos inevitables e irreversibles y los efectos que pueden causar las actividades del Proyecto y del entorno sobre el Medio Ambiente; relacionados con la explotación de una cantera “a cielo abierto”, para la extracción de roca cuarcita.

En el momento de la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental y por un tiempo, el proyecto no se implementará y el terreno (propiedad) no sufrirá modificaciones hasta que el propietario formalice compromisos y/o contratos con empresas que requerirán el material pétreo que existe en su propiedad y solamente consistirá en la extracción de rocas y su comercialización.

En este trabajo se consideran los efectos que podría causar la explotación y operación de la cantera y el acopio del material extraído hasta el momento de su comercialización, sistema de transporte, destino de la producción; frecuencia de voladuras; control de contaminación; disminución de riesgos y respuestas a las emergencias; control de emisiones a la atmósfera; eliminación de residuos y condiciones de drenaje. En un tiempo de mediano plazo la Empresa piensa instalar una planta trituradora.

DATOS GENERALES Y CATASTRALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	Explotación de cantera.
Proponente:	Sr. Ramón Alfredo Leguizamón Garcete
Cédula de Identidad Civil:	1.461.468
Matrícula N°:	598-L-05
Padrón N°	2376
Distrito:	Itá
Departamento:	Central
Coordenadas propiedad UTM:	462547 E; 7173253 S

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

ANTECEDENTES
HISTORIA DEL PROYECTO

El proyecto de extracción del material pétreo en la zona conocida como Arrúa-í nunca ha sido explotado por esta Empresa, pero se aprecian escaramuzas de una explotación antigua sin ningún criterio técnico. El propietario, primero quiere dar cumplimiento a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, sus Decretos y Resoluciones reglamentarias; al mismo tiempo también formalizará compromisos con empresas y/o personas que deseen proveerse del material a ser explotado.

La futura cantera se encuentra aproximadamente a 4.500 metros al SW de la rotonda empalme de la ruta Nacional N° 1 Mariscal Francisco Solano López con el Acceso Sur. Además se encuentra a 4.200 metros al Sur del casco urbano de la Ciudad de Itá. Del acceso sur dista aproximadamente 4.100 metros, luego se debe continuar hacia el Oeste 1.500 metros hasta llegar a la entrada de propiedad.

Es una elevación de aproximadamente 140 metros. La Empresa realizará la explotación en la totalidad de las 3 hectáreas.

Se debe tener cuidado de no realizar contaminación a los cursos de agua cercanos (pero en otras propiedades), sobre todo el curso hídrico que se encuentra al Oeste de la elevación.

Actualmente todavía no se realiza ningún tipo de trabajos de explotación, ni de limpieza del terreno. Se espera contar con toda la documentaciones para el inicio de los trabajos.

Se desconoce el cálculo de las reservas de material pétreo.

En el sitio de explotación se cuenta con los servicios de energía eléctrica, suministrado por la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.)

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) ha sido encomendado por el Señor Ramón Alfredo Leguizamón Garcete con cédula de identidad civil N° 1.461.468 en cumplimiento de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y del Decreto N° 453/2013 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996 y del Decreto N° 954/2013 “Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso E), 9º, 10º, 14º y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de Octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996”

Atendiendo a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Art. 7°. - Se requerirá de Evaluación de Impacto Ambiental para los siguientes Proyectos de obras o actividades públicas o privadas:
d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

Decreto N° 453/2013, Capítulo I “De la Obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental; Art. 2°, inciso d) numeral 1- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos, superior a diez mil metros cúbicos, y/o cuando estas explotaciones se desarrollen a distancias de trescientos metros o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10%, o en las cercanías de comunidades indígenas; numeral 4- Las plantas trituradoras de roca.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como expresáramos actualmente es un sitio virgen, sin ningún tipo de trabajos que se estén realizando, ni siquiera trabajos de limpieza del terreno, es un sitio virgen. Se espera contar con todas las documentaciones oficiales y legales para el inicio de su explotación.

Cuando se inicie la explotación se refiere a una cantera “a cielo abierto” de roca cuarcitita y arenisca cuyo producto bruto será destinado a la venta a terceros.

Se trata de una actividad primaria, extractiva de recursos minerales, En el sitio, no se tiene pensado instalar planta trituradora, a no ser que si en el futuro se arrienda a alguna empresa que pudiera hacerlo; pero el propietario no tiene pensado la instalación, solamente se dedicará a la extracción y venta de material pétreo bruto.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05
Padrón N° 2376
Distrito: Itá
Departamento: Central

JRS CONSULTORES
Diciembre/2016

CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y DATOS
SUMINISTRADOS POR LOS RESPONSABLES.

En lo relacionado a la generación de ruidos en la cantera, respecto a las detonaciones; las explosiones se llevarán a cabo en horas que no exista (en las cercanías) circulación de personas y vehículos. Se realizarán avisos.

Los explosivos serán adquiridos de la Dirección de Material Bélico (DIMABEL) y transportados con todas las medidas de seguridad que la misma Institución exige para su cumplimiento. Para las explosiones, conocidas como voladuras se utilizará: Powergel, fulminante eléctrico, cordón detonante en cargas controladas por un especialista en voladuras habilitado por la DIMABEL. Las explosiones serán precedidas de un aviso con toques de sirena con intervalos de minutos entre ellos. Previamente se realizará el retiro de las instalaciones todo el personal y máquinas a una distancia mínima prudencial.

Al inicio, solo se comercializará piedra bruta (lo que resulte de fragmentación de las voladuras)

El polvorín se construirá y adecuará a las normas suministradas por la Dirección de Material Bélico (DIMABEL). Posteriormente la empresa debe implementar un alambrado perimetral en cuyo coronamiento llevará hileras de alambre de púas para una mayor protección contra el ingreso de personas que puedan realizar sabotajes.

La explotación de la cantera también debe realizar su inscripción en la Dirección de Recursos Minerales del Viceministerio de Minas y Energía del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, dando cumplimiento a la Ley N° N° 3180/07 de Minería y a la Ley N° 4269 que modifica varios artículos de la Ley N° 3180/07 de Minería.

La recuperación paisajística se desarrollará una vez concluida la explotación. Se debe tener sumo cuidado en la explotación, ya que, calle de por medio existe otra propiedad, por tanto las señalizaciones deben ser estrictas y abundantes, de ser posible con cuidado de guardia de seguridad.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Se debe cuidar la pureza y limpieza del agua apta para consumo humano.

La emisión de polvo en los procesos de transporte del material pétreo en camiones volquetes serán mitigados con riego de los caminos internos de las instalaciones mediante camiones cisterna con acoplado y barra regadora. El tratamiento de los efluentes sanitarios será llevado a cabo mediante pozo ciego y cámara séptica o con baños portátiles.

Provisión al personal del equipo de protección física adecuado a la tarea que desempeña en las instalaciones. En algunos casos el personal rechaza o evita el uso de estos implementos; situación que genera ambiente de conflicto con los obreros que en la mayoría de los casos ocasiona suspensiones y/o multa a los mismos. El uso de casco es obligatorio en todo el personal que trabaja expuesto, además de proveer al personal de protector auditivo, guantes, zapatones con punta de acero, antiparras, etc.

Los procedimientos de trabajo y seguridad del personal deben ser comunicados por memorandum publicados en pizarra de avisos.

Los conductores deben ser instruidos del uso de carpas protectoras de la carga que transportan, saliendo encarpados de las instalaciones.

Se debe colocar letreros de advertencia, cumplimiento, peligro, etc. Así como también carteles con los números telefónicos de urgencia para casos de accidentes y emergencias.

Se debe contar con equipos básicos de seguridad como extinguidores de diferentes cargas, ABC, polvo químico, etc., en sitios estratégicos de las instalaciones, sobre todo donde son guardados sustancias inflamables y/o explosivas.

Disponer de botiquines para casos de accidentes leves. En el predio se debe contar con vehículos para trasladar eventuales accidentados a los centros sanitarios mas próximos y en caso de cirugías de alta complejidad se llega a Asunción en menos de 20 minutos mediante la carretera de cuatro.

Los explosivos deben estar guardados en un sitio alejado de las instalaciones administrativas, siguiendo las especificaciones técnicas adecuadas emanadas de la Dirección de Material Bélico (DIMABEL)

Los residuos sólidos provenientes del sector administrativo, consistente en papeles, cajas de cartón y/o madera, plásticos y de otros tipos son

En su inicio, se destinarán a la explotación aproximadamente 2 hectáreas.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

El Proyecto debe dar cumplimiento a las Ordenanzas y Resoluciones Municipales y Departamentales, a la Ley N° Orgánica Municipal y a las demás disposiciones legales que rigen la materia.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL

El presente Estudio Ambiental de extracción de material pétreo, tiene los siguientes objetivos:

GENERALES

Cumplir con los requisitos exigidos en la Ley N° 294/93 “Evaluación de Impacto Ambiental”, en la actividad indicada en el Artículo 7° y los Decretos N° 453/2013 y 954/2013, respectivamente.

ESPECIFICOS

1. Identificar los impactos ambientales positivos y negativos; directos e indirectos; reversibles e irreversibles, ocasionados por la explotación de la cantera.
2. Proponer medidas mitigadoras para los impactos ambientales negativos de dichas actividades y llevar un plan de monitoreo y control a través de un profesional idóneo en los temas ambientales que realice un seguimiento para verificar el cumplimiento de las mismas con informes trimestrales a los organismos pertinentes.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

CONSTITUCIÓN, LEYES Y DECRETOS NACIONALES RELACIONADOS CON
LA LEGISLACION AMBIENTAL

1. Constitución Nacional, Artículo 112: Del Dominio del Estado: “Corresponde al Estado el dominio de los hidrocarburos, minerales sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural, en el territorio de la República, con excepción de las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas”
2. Ley N° 3180/07 de Minería.
3. Ley N° 4269 que modifica varios artículos de la Ley N° 3180/07 de Minería.
4. Ley N° 369 del 1 de Diciembre de 1972: “Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental -SENASA”
5. Decreto N° 18.831 del 16 de Diciembre de 1986: “Por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente”
6. Ley N° 946 del 14 de Octubre de 1982: “De protección de los bienes culturales”
7. Ley N° 42 del 18 de Setiembre de 1990: “Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento”
8. Ley N° 96 del 24 de Diciembre de 1992: “De Vida silvestre”
9. Ley N° 294 del 31 de Diciembre de 1993: “Evaluación de Impacto Ambiental”
10. Decreto N° 453/2013 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996”

11. Decreto N° 954/2013 “Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso E), 9º, 10º, 14º y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de Octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996.
12. Ley N° 352 del 21 de Junio de 1994: “De Areas Silvestres Protegidas”
13. Ley N° 536 del 9 de Enero de 1994: “De fomento a la forestación y reforestación”
14. Ley N° 716 del 2 de Mayo de 1996: “Que sanciona delitos contra el medio ambiente”
15. Ley N° 816 del 20 de Agosto de 1997: “Que adopta medidas de defensa de los recursos naturales”
16. Ley N° 1100 del 26 de Agosto de 1997: “De prevención de la polución sonora”

DESCRIPCION DEL AREALOCALIZACION Y ACCESO

La futura cantera se encuentra aproximadamente a 4.500 metros al SW de la rotonda empalme de la ruta Nacional N° 1 Mariscal Francisco Solano López con el Acceso Sur. Además se encuentra a 4.200 metros al Sur del casco urbano de la Ciudad de Itá. Del acceso sur dista aproximadamente 4.100 metros, luego se debe continuar hacia el Oeste 1.500 metros hasta llegar a la entrada de propiedad.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

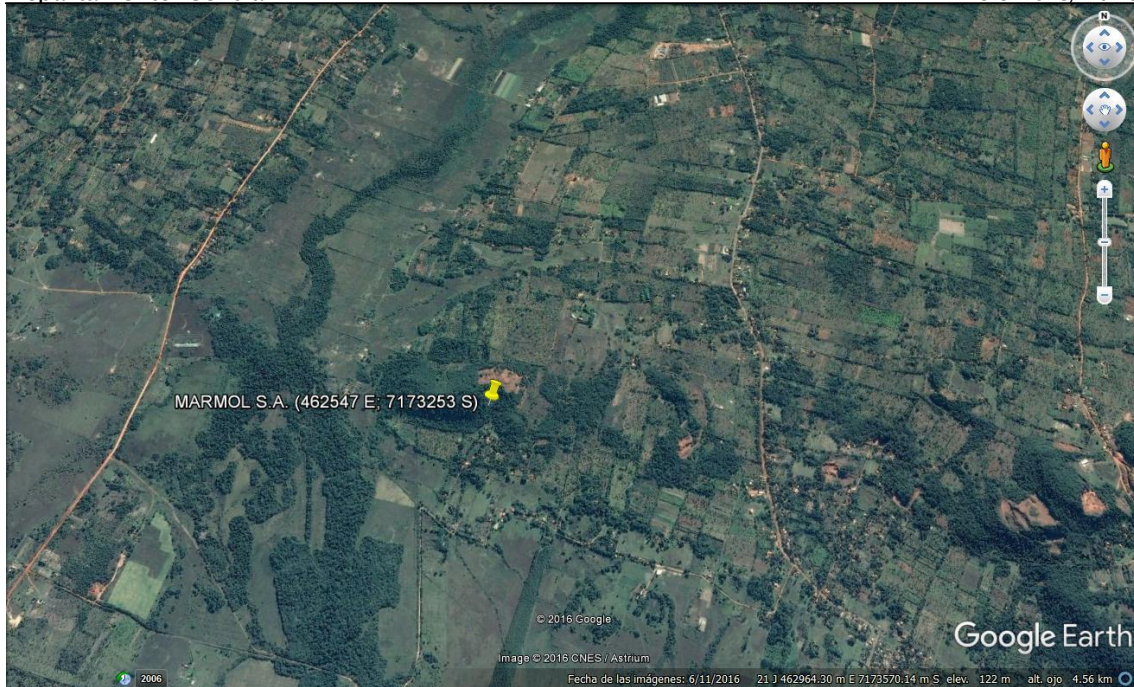
Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016



GEOLOGIA

La zona, y por ende, la propiedad de la Empresa objeto de este Estudio, corresponde desde el punto de vista geológico a sedimentos cuaternarios.

También existen en los alrededores de la zona de estudio existen afloramientos de areniscas claras silicificadas con algunos cristales de mineral púrpura, con capas de conglomerado grosero en la cubierta. Los rodados están constituidos por cuarcita de grano fino. Areniscas silicificadas claras, con granos de mineral púrpura indeterminado.

Domina gran parte de la zona, los sedimentos cuaternarios no consolidados. Así pueden citarse los pequeños depósitos de arenas fluviales que en algunos puntos coronan la serranía silúrica y triásica de la Región Central (extensión regional), y los limos y arcillas que constituyen el valle de Ypacarai, los valles de los ríos Piribebuy y Manduvirá y las enormes planicies de inundación del lago Ypoá y del Chaco.

En algunos de estos sedimentos se puede observar el contenido de sales, especialmente cloruro de sodio, como puede apreciarse por el marcado sabor salado de las aguas de los arroyos de la zona de Yuquyry, Yuquyty al Este de Nueva Italia.

Hacia la cuenca del Caañabé se depositó una arenisca de granulometría variable en un medio fluvial durante el Cretáceo y toda la

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

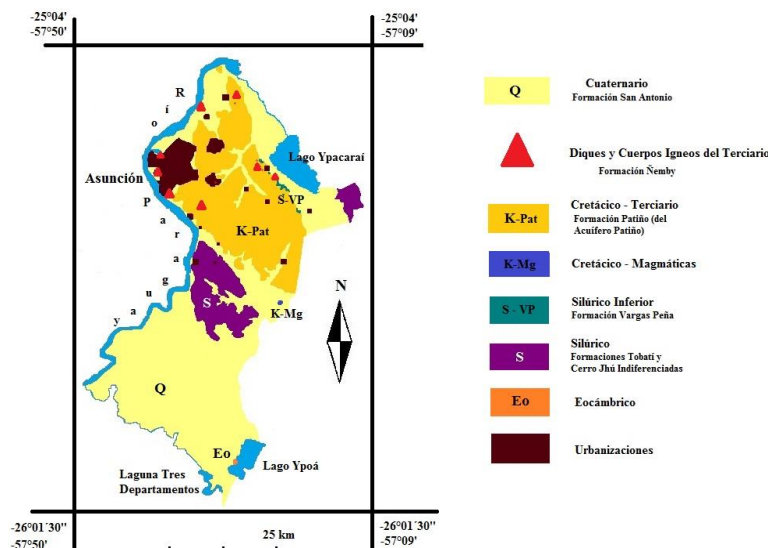
parte sur aledaña al Lago Ypoá está ocupada por sedimentos no consolidados del Cuaternario.

La textura de los suelos en la propiedad van del franco arcillo arenoso a franco arcillo arenosa y diferentes mezclas de estas texturas.

En cuanto al tipo de suelos encontrados en la propiedad podemos hablar de aquellos característicos de Gley húmico y Gley poco húmico, encontrándose también el Planosol.

El horizonte A se caracteriza por su textura moderadamente liviana, baja densidad aparente; estructura moderada, grande y media, en forma de bloques subangulares; y de consistencia friable a firme, blanda a ligeramente dura, ligeramente pegajosa y no plástica.

El horizonte B presenta manchas de coloración amarillenta a rojiza, como motas que parecen herrumbre y son el resultado de la concentración y oxidación del hierro en determinados puntos. Este moteado se presenta con mayor número en la zona de oxidación de la napa freática, lo que transfiere condiciones intermitentes de oxidación y reducción química en un suelo de mediana fertilidad. Se caracteriza por su textura arcillosa, fuertemente estructurada, grande y de forma en bloques subangulares y prismática de consistencia firme, dura, pegajosa y plástica.

CLIMA

Según estudios realizados, el área de influencia se caracteriza por tener un clima subtropical, con corrientes cálidas y húmedas del Norte y masas de aire frío y seco del Sur.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

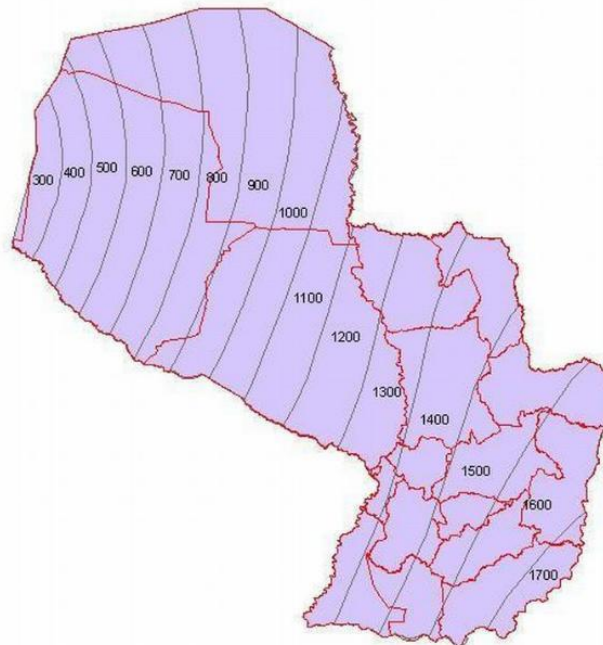
Atendiendo a la clasificación de Thornwhaite, el clima es húmedo, mesotermal con escaso déficit de agua. Holdridge define al área como una “zona de vida húmeda templado - cálida” y su diferencia con las zonas de “bosque húmedo tropical” son la ocurrencia de escarchas y fríos bajo cero por pocos días cada año; además de neblinas frías en el invierno y rocío casi permanente.

El marco climático para esta “zona de vida” está dado por temperaturas medias anuales entre 21° C y 22° C, y por una pluviometría anual entre 1500 y 2000 mm. Tanto los valores medios de temperatura como los de pluviosidad, son superiores a los valores standard de la zona de “bosque húmedo tropical”

Las heladas ocurren entre los meses de mayo y agosto; siendo caluroso y húmedo en los meses que transcurren entre diciembre y febrero.

Las precipitaciones son de tendencia estival y del tipo convectivo (tormentas, chaparrones). Así se encuentra que valores máximos mayores a 100 mm. en 24 horas pueden ocurrir principalmente entre octubre y mayo.

Los vientos predominantes son del Norte, con velocidades medias mensuales del orden de 9 km/h y ráfagas fuertes de origen Sur y Sureste que pueden superar los 135 km/h.



HIDROLOGIA

El principal curso de agua representativo (a más de 8.000 metros al Oeste del proyecto) es el río Paraguay

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Sus principales afluentes en la margen izquierda están dados por numerosos cursos de agua, entre los que se pueden citar los Arroyos Pikysry, Surubi-y, además existen muchos cursos de agua menores, cauces secos que se transforman en torrentosos en épocas de lluvias.

Debe tenerse en cuenta que en la zona se encuentran las cabeceras del Lago Ypoá, Esteros del Ypecuá y numerosos esteros y bañados, algunos de ellos influenciados por las crecientes constantes que presenta el Río Paraguay en diversas épocas del año.

Uno de los riesgos ambientales propios de la zona costera del río Paraguay es el de inundación.

VEGETACIÓN

La vegetación está dada árboles de considerable altura y por arbustos pequeños, algunos de ellos espinosos, propios del Bajo Chaco y vegetación acuática, propia de costas. También están presentes numerosas especies de cocoteros y caranday. Entre las especies predominantes se encuentran lapachos, Yvyrá Pytá, Yvyrá ró, Yvyrá yú y Guatambú, entre otros.

AREA DE INFLUENCIA

La cantera está enclavada en una zona relativamente lejana a áreas pobladas de mucha concentración (en un diámetro de 1.000 metros tomado desde el centro de la cantera) que no podrían ser afectadas por la explotación, pero ello no impide la aplicación de las medidas de protección adecuadas. A esto se debe agregar la posición altimétrica de la cantera respecto a la topografía predominante para lo cual deben utilizarse cargas moderadas de explosivos. Así como también el cuidado especial que se debe aplicar a la calle pública.

En todos los casos, se adopta como Area de Influencia Directa (AID), la comprendida por 1.000 metros a la redonda.

Si bien no existen peligros de impactos negativos en el área de influencia, se debe tener cuidado especial en la explotación

Ningún curso de agua atraviesa la propiedad, y cursos pequeños de agua se encuentran a mas de 2.000 metros del proyecto. Toda la zona debe ser objeto de un Plan de Recuperación antes de abandonar el sitio, una vez acabada la explotación. Sería conveniente iniciar una primera etapa de reforestación en los alrededores (o límites) de la cantera o en un sitio a elegir, para la plantación de especies vegetales de crecimiento rápido de modo a ir cubriendo el déficit de masa arbórea que debe ser removida con motivo de la explotación y poner barreras que impidan el acercamiento de personas y animales.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

EXPLOTACION DE CANTERADATOS MANIFESTADOS POR EL PROPIETARIO
Y
ADQUIRIDOS EN EL TERRENOCOMPONENTES DEL PROYECTO

Materia prima:

Piedra bruta (Roca arenisca y cuarcita)

GENERALIDADES EN LAS OPERACIONES DE LA CANTERA:

- a) Se trata de una extracción de materiales pétreos.
- b) Es del tipo “a cielo abierto”
- c) A la elaboración de este Estudio Ambiental, la explotación aún no se inicia.
- d) Se desconoce la duración del tiempo de explotación
- e) El personal destinado para los trabajos de explotación en la cantera es de 5 personas.
- f) El personal afectado en la cantera contará con los elementos de protección personal (de acuerdo a la actividad desarrollada) como: cascos, lentes, protectores auditivos, guantes, zapatones, mamelucos, etc.
- g) La explotación se realizará exclusivamente a la luz del día. No habrá explotación nocturna.
- h) El equipamiento principal estará constituido por pala cargadora, retroexcavadora y camión volquete.
- i) Cuando existan rezagos de material (destape) se lo utiliza para arreglar el camino de acceso.
- j) Para casos de accidentes se dispondrá de botiquín de primeros auxilios.
- k) Los explosivos serán adquiridos de la Dirección de Material Bélicos y transportados al sitio según las normativas de dicha Institución y según necesidad.
- l) El polvorín se construirá según especificaciones técnicas emanadas de la Dirección de Material Bélico (DIMABEL)
- m) Se contará con sereno y guardia de seguridad.
- n) Las detonaciones se realizarán con cargas moderadas de explosivos plásticos, cordones detonantes y microretardos a una hora fija.
- o) Los avisos de detonaciones se realizará con la clausura momentánea de los caminos aledaños.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

- p) En el predio se deben realizar planes de reforestación. Sería conveniente iniciar plantaciones en los alrededores de la cantera o destinar un sitio para el efecto.
- q) Para desagotar el agua acumulada en la cantera se utilizará bombas.
- r) El acceso a la zona de explotación de la cantera debe ser restringido a personas extrañas a la explotación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)**Equipos Básico requerido en el sitio de la Cantera**

EQUIPO	USO
Casco de seguridad	Obligatorio y permanente
Anteojos de seguridad	Obligatorio y permanente
Botines de Seguridad	Obligatorio y permanente

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE PROTECCIÓN DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD DESEMPEÑADA POR EL PERSONAL EN LA CANTERA:

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Protección para el rostro	Protectores faciales: para realizar trabajos que ofrezcan riesgos de lesiones por proyección de fragmentos o salpicaduras de soldaduras u otros líquidos, así como también de radiaciones nocivas. Anteojos de seguridad contra impactos: para efectuar trabajos que puedan causar irritación ocular u otras lesiones debidas a la acción de líquidos corrosivos.
Protección para manos y brazos	Deberán utilizarse guantes de largo apropiado para trabajos de carga y descarga de objetos pesados en aquellas tareas en que exista la posibilidad de contacto con sustancias corrosivas o tóxicas. También se utilizarán para la manipulación de materiales calientes o de perfilaría en general.
Protección para piernas y pies	Botas de goma: serán utilizadas para trabajos ejecutados en lugares mojados, tales como limpieza de túneles, pozos y hormigonados en general. Calzado de cuero: para trabajos ejecutados en lugares donde exista riesgo de lastimaduras en los pies.
Protección contra caídas por diferencia de niveles	Arnés de seguridad para ejecutar trabajos en los que existe riesgo de caídas desde grandes alturas
Protección respiratoria	Respiradores contra el polvo para efectuar trabajos que impliquen la producción del mismo.
Protección auditiva	En presencia de ruidos producidos (superior a 85 db) por equipos y maquinarias o producidos por alguna actividad

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

	como martillar y otros, se debe utilizar protectores auditivos
--	--

OPERACIONES DE PROCESAMIENTO

Después de realizar las voladuras se realizan las siguientes operaciones:

- Levantamiento de los bloques fragmentados, mediante el uso de palas cargadoras y depositadas en camiones volquetes.
- Acopio de las rocas en un sitio de la propiedad.

USOS DE LA MATERIA PRIMA

La totalidad de la materia prima será destinada a la venta a terceros. A lo ser que en el futuro se llegue a arrendar la propiedad, no se contará con planta trituradora.

DEMANDA DE RECURSOS

Los equipos utilizados son:

Para la carga:

Palas cargadoras.

Para el transporte:

Camiones volquetes.

SISTEMA DE TRANSPORTE

El transporte del material pétreo, es el terrestre automotor en camiones volquetes, dentro de la propiedad y en distancias cortas. La venta de materiales corre por cuenta del propietario a empresas constructoras.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05
Padrón N° 2376
Distrito: Itá
Departamento: Central

JRS CONSULTORES
Diciembre/2016

CONTROL DE CONTAMINACIÓN

EMISIONES DE POLVO:

En la cantera, el personal que trabaja debe estar provisto de cascos y protectores auditivos en aquellas personas que efectúan operaciones de perforaciones en roca para la carga de explosivos, así como también utilizan protectores bucales y nasales con filtro para evitar la inhalación del polvo y gases provenientes luego de las explosiones. También el sitio de trabajo debe ser regado permanentemente por camiones cisterna para mitigar el polvo que es levantado por efecto del viento y la circulación de las diferentes maquinarias y camiones. Los operarios que trabajan en el manejo de máquinas pesadas (palas cargadoras, topadoras, camiones volquetes, etc.) deben estar protegidos del ruido ambiental con las protecciones adecuadas.

Debe tenerse en cuenta que los Impactos sobre la atmósfera están dados por la contaminación, preferentemente por partículas sólidas, polvo y gases, derivada de las operaciones de apertura de huecos, de la creación de escombreras y del tráfico de volquetes y de maquinaria pesada (impactos severos), y en menor grado por la construcción de pistas y caminos (impactos moderados) En todos los casos, estos efectos son temporales, asociados con el periodo funcional de las operaciones.

El camino de acceso a la cantera debe ser lento con la instalación de letreros y también con la construcción de "lomadas" para disminuir la velocidad de los camiones volquetes y tráfico en general. Este camino debe mantenerse en buen estado de conservación con cunetas a los lados para el escurrimiento libre del agua de precipitación pluvial y evitar procesos erosivos.

En vista de lo expuesto se deberán tomar medidas para salvaguardar la salud del personal que está trabajando en la cantera. Dichas medidas son las siguientes:

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

- Mantener levemente húmedo los caminos dentro de la cantera y de aquellos por donde circulan los vehículos y maquinarias, incluyendo el camino de acceso a la cantera desde la ruta asfaltada que conduce a Nueva Italia.
- Uso obligatorio de máscaras protectoras contra el polvo y protectores auditivos, en el personal que trabaja expuesto a ruidos de elevados decibeles.
- Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado, y el uso de carpas para evitar el derrame y esparcido del material a lo largo del camino durante el transporte.

EMISIÓN DE RUIDOS:

Los ruidos tienen su origen en el movimiento de los vehículos en general, camiones, tractores, retroexcavadoras, etc., y en los procesos de carga del material; para mitigar el ruido producido en la cantera es necesario el uso de protectores auditivos en el personal de obras.

EMISIONES DE HUMO Y GASES:

Esto sería en el caso de los escapes de los vehículos y maquinarias que trabajan en la cantera en el proceso de extracción y cargado del material. Se debe cuidar el mantenimiento de los vehículos y su buen estado de conservación.

Respecto a los terrenos circundantes, y al no existir barreras artificiales concentradas, es de suponer que la dispersión en el aire será relativamente rápida, dependiendo de la velocidad de los vientos predominantes; por tanto, éstas emisiones no tienen tanta trascendencia. En caso de producirse concentraciones de humo se debe tener cuidado la dirección adoptada por los vientos predominantes.

VERTIDO DE ACEITES Y LUBRICANTES USADOS, AGUAS DE LAVADO, ETC.:

En la cantera no se deben observar vestigios de contaminación del suelo y agua por el vertido indiscriminado de aceites usados, lubricantes, aguas de lavado de vehículos, etc. (aquellos derrames por goteo de aceites deben ser inmediatamente retirados con aserrín o algún material absorbente) El mantenimiento de los vehículos y maquinarias que trabajan en la cantera, así como el cambio de aceite y reparaciones no se debe realizar en el sitio para no contaminar la napa freática, los alrededores ni el agua subterránea; tampoco desviar ni represar los cursos de agua.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

DESECHOS SÓLIDOS:

El material de destape de la cantera (manto de intemperismo, suelo y roca alterada), serán utilizados para mantener el camino de acceso y caminos aledaños.

SERVICIOS:

Deben existir servicios de:

- Seguridad para almacenamiento de explosivos y combustibles (adecuar al Decreto 10911 y Resolución 477/2002 del MIC)
- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Para servicios que requieran atención médica se debe recurrir a Nueva Italia o Villeta y para intervenciones de cirugía mayor se debe recurrir a los centros asistenciales de Asunción.
- Un obrador para refugio y guardado de enseres del personal afectado a los trabajos en la cantera.

IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOSYPLAN DE GESTION AMBIENTAL (PGA)

Conforme a los antecedentes y reconocimientos de campo efectuados, se emiten las siguientes consideraciones:

1. En los terrenos adyacentes, no se observan señales de erosión del suelo ni fenómenos de redepositación de sedimentos y escombros. Se debe cuidar que no se dé inicio a éstos procesos con un cuidadoso monitoreo y aplicar medidas correctivas en forma inmediata en cuanto se detecten algunos procesos.
2. Los mayores impactos ambientales son aquellos relacionados con la remoción de la cubierta vegetal, que debe ser objeto de un proceso de reforestación en el momento del abandono de las actividades en el sitio o ir destinando un sitio para ir comenzándolo en la brevedad posible.

IMPACTOS Y PLAN DE MITIGACION

Como resultado del presente Estudio Ambiental y de las condiciones particulares del medio físico, se ha encontrado la siguiente situación:

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

IMPACTOS POSITIVOS:

- No se debe observar erosión del suelo ni redepositación de sedimentos. Se debe cuidar que dichos procesos no se inicien, en caso de detectarlos, aplicar medidas correctivas inmediatamente antes de que lleguen a agravarse.
- La explotación en la cantera se realizará por detonación de explosivos plásticos en cargas moderadas y con microretardos, para reducir los efectos de la propagación de ondas, vibraciones del aire y suelo, que en condiciones diferentes pueden originar daños materiales (rajaduras en construcciones), lanzamiento de fragmentos de rocas a distancia, ruidos molestos y efectos fisiológicos en la vecindad.
- No se producirán desagües de efluentes tóxicos ni derrames de lubricantes usados, residuos y sanitarios en condiciones inapropiadas. Cuidar no arrojar residuos de ningún tipo a los cursos de agua.
- La explotación de la cantera, brinda empleo a numerosos obreros y operarios, mejorando la calidad de vida de sus familiares.
- La explotación de la Cantera es una de las mejores de la zona y tiene importancia estratégica en la zona de influencia, para el suministro de material pétreo a las obras en ejecución en las localidades circunvecinas.

IMPACTOS NEGATIVOS Y MEDIDAS MITIGADORAS

- a) En lo referente a la remoción de suelo y alteración de la cubierta se debe poner especial cuidado que no se inicien procesos erosivos que puedan colmatarse por sedimentación los cursos de agua cercanos. Se debe implementar desde el inicio de la explotación un Plan de Abandono y Recuperación donde se encuentra la explotación de modo a practicar un Plan de Reforestación una vez abandonado los trabajos o iniciarlos en la brevedad posible.
- b) El uso de máscaras y protectores buconasales debe ser obligatorio al personal que trabaja en la cantera, en el acopio y carga de los productos (maquinistas de palas cargadoras y tractores)
- c) El sistema de voladuras debe realizarse con moderadas cargas de explosivos y microretardos, para evitar los

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

efectos de las vibraciones del aire y suelo originadas por la detonación.

- d) Para eventuales accidentes: Derrumbes de taludes rocosos, desprendimiento de grandes bloques, incendios, etc., debe contarse con equipo básico para seguridad y salvataje. No dejar terminaciones de taludes con inclinaciones severas que ocasionen corrimientos o deslizamientos de suelo o roca.
- e) Extracción de recursos minerales: excavación del suelo, extracción de rocas, disminución progresiva de las reservas; acopio del material de destape.

Como medida mitigadora principal se requiere una explotación racional y el uso integral de la materia prima extraída. Uso adecuado del material de destape; asegurar un buen drenaje pluvial.

MONITOREO

Para verificar la aplicación y validez de las medidas mitigadoras citadas y para detectar modificaciones ambientales con respecto a las condiciones actuales, se recomienda realizar un monitoreo periódico a través de profesionales contratados o designados por la autoridad competente en el campo ambiental.

MEDIDAS MITIGADORAS SIEMPRE PRESENTES

- Riego en los caminos internos de la cantera y de ingreso al predio.
- Uso de equipos protectores en diferentes partes del cuerpo de los operadores que realicen trabajos expuestos
- Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado.
- Aviso de las voladuras con toques de sirenas y banderolas. De ser posible realizar las voladuras a la misma hora.
- Colocación de numerosos carteles en diferentes sitios de la explotación que indiquen: uso obligatorio de equipos de protección personal, de advertencia, de prohibiciones, de atenciones, de los números telefónicos de emergencia: bomberos, policía, puesto sanitario, emergencias médicas, etc.

MARMOL S.A.
Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05
Padrón N° 2376
Distrito: Itá
Departamento: Central

JRS CONSULTORES
Diciembre/2016

ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
EXPLORACION DE CANTERA

ESQUEMA. DE ACCIONES, EFECTOS Y MEDIDAS MITIGADORAS

ACCIONES IMPACTANTES	EFECTOS AMBIENTALES	MEDIDAS MITIGADORAS
Alteraciones de la cubierta y excavaciones	Modificación del paisaje	No realizar remoción vegetal en el entorno que aún se conserva Mantener buen drenaje en la cantera Rellenar los pozos y zonas bajas con el destape de cantera
Almacenamiento de explosivos	Riesgo de sabotaje y robos	Guardia o dispositivo de seguridad Adecuada protección del polvorín
Extracción de recursos minerales	Disminución progresiva de las reservas Se desconocen las reservas actuales	Mantener una explotación racional Evitar acumulación de destape Protección y estabilidad de taludes Equipo básico de seguridad
Perforaciones (detonación de explosivos y voladuras)	Ruidos y vibraciones por detonación de explosivos Daños materiales en construcciones cercanas Lanzamiento de fragmentos a distancia	Idoneidad del encargado de las voladuras Aviso previo de las voladuras con toques de sirena, y banderolas Uso de cargas moderadas de explosivos Voladuras con micro-retardos Franja perimetral de seguridad Enfermería
Procesado de minerales	Ruido y vibraciones de máquinas y motores Emisión de polvo y gases Daño a la salud del personal Polución del aire Molestias a pobladores Posibles accidentes	Uso obligatorio de máscaras y protectores auditivos Servicio de primeros auxilios Botiquín completo con suero antiofídico
Carga y transporte de productos	Emisión de polvo en la carga de productos Caída del material a lo largo del camino	Uso de máscaras en los operadores Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Vertedero de desechos de cantera.	Ocupación creciente del espacio físico (acumulación de escombros)	Utilización de los desechos y destapes para el mejoramiento de caminos, relleno de zonas bajas, nivelación del terreno Nivelación con dichos materiales.
Vertido de residuos	Contaminación del suelo, aire y agua por residuos industriales, derrames de lubricantes usados, aguas servidas, etc.	Tratamiento primario de efluentes, relleno sanitario, entierro
Salud y seguridad	Riesgo de sabotaje y robos de explosivos. Riesgo de derrumbes en frentes de cantera Lanzamiento de fragmentos a distancia Accidentes de trabajo Polución del aire Vibraciones del aire y suelo Molestias a pobladores	Servicio de guardia o dispositivo de seguridad Idoneidad del encargado de voladuras Uso de cargas moderadas de explosivos Detonaciones con micro-retardos Uso obligatorio de máscaras contra el polvo Equipos de seguridad y salvataje Servicio de Primeros Auxilios.
Factores socio-económicos	Creación de fuentes de trabajo Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	Impactos positivos

PLAN DE MONITOREO

Coherente con el Plan de Mitigación de los Impactos Negativos, se propone el siguiente Plan de Monitoreo.

Se recomienda un monitoreo periódico en el cual se exija y verifique la aplicación progresiva de las medidas mitigadoras, hasta su total cumplimiento por parte del personal.

1. Pérdida del suelo por eliminación o sepultamiento

Recuperación del suelo con abono verde y arborización o parquización de áreas libres

2. Instalación de procesos erosivos por remoción del suelo y desmonte

Control del escurrimiento superficial de aguas de lluvia con canaletas encauzadoras y disipadores de energía

Distribución de escombros y residuos; relleno del terreno

3. Emprendimiento de la calidad de cursos de agua por vertido de basuras, residuos y efluentes industriales

Tratamiento primario de efluentes, residuos y aguas servidas, antes de su lanzamiento

Disposición de basuras

Control de erosión y sedimentación

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

4. Cambios de la calidad del aire por emisión de polvo, humo y gases; producción de ruidos molestos

Riego frecuente de los caminos internos para reducir el polvo levantado por la circulación de vehículos

Uso de máscaras contra el polvo y protectores auditivos, por el personal de obras

Horario de trabajo, respetando horas y días de descanso. de la población

Servicio de Primeros Auxilios

5. Riesgos de perjuicios materiales, daños a la salud y accidentes personales por emisión de polvo, hollín y humo

Servicio de Primeros Auxilios

Riego frecuente de los caminos internos

Horario de trabajo

Equipos de protección en el personal

EQUIPOS PARA COMBATIR SINIESTROS

Se debe contar con suficientes extinguidores de diferente capacidad y contenidos, así como baldes conteniendo arena lavada seca y tambores de 200 litros con reserva de arena lavada seca.

Los elementos para combatir siniestros deben estar ubicados en lugares estratégicos y tener un fácil alcance en caso necesario.

Se deben colocar los números telefónicos de los bomberos, policía y emergencias hospitalarias en diferentes sitios del proyecto para eventuales situaciones de peligro.

ACCIONES IMPACTANTES: VERTIDO DE RESIDUOS Y EFLUENTES INDUSTRIALES.

Efectos Previsibles:

- ❖ Contaminación del aire, agua y suelo por diseminación de basuras y escombros, derrame de lubricantes usados, aguas servidas, etc.

Medidas Mitigadoras:

- ❖ Tratamiento primario, previo al lanzamiento, entierro o relleno sanitario de residuos y basuras.
- ❖ Muralla perimetral con portón y personal de seguridad, entrada restringida al predio.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

- ❖ Colocación de carteles con advertencia del peligro de maniobras de camiones pesados, tanto en el frente de la propiedad como en el camino que conduce de la ruta asfaltada y en la misma ruta asfaltada.

PLAN DE MONITOREO

Coherente con el Plan de Mitigación de los Impactos Negativos, se propone el siguiente Plan de Monitoreo.

Se recomienda un monitoreo periódico en el cual se exija y verifique la aplicación progresiva de las medidas mitigadoras, hasta su total cumplimiento.

1. Instalación de procesos de erosión por remoción del suelo y desmonte.
 - * Control del escurrimiento superficial de aguas de lluvia con canaletas encauzadoras y disipadores de energía.
 - * Distribución de escombros y residuos; relleno del terreno.
2. Emprendimiento de la calidad de cursos de agua, por vertido de basuras, residuos y efluentes industriales.
 - * Tratamiento primario de efluentes, residuos y aguas servidas, antes de su disposición final.
 - * Disposición de basuras.
 - * Control de erosión y sedimentación.
3. Cambios de la calidad del aire por emisión de polvo y humo; producción de ruidos molestos.
 - * Uso de máscaras contra el polvo y protectores auditivos, por el personal de obras.
 - * Horario de trabajo, respetando horas y días de descanso de los vecinos
 - * Servicio de Primeros Auxilios.
4. Riesgos de perjuicios materiales daños a la salud y accidentes personales por emisión de polvo, hollín y humo.
 - * Servicio de Primeros Auxilios.
 - * Horario de trabajo, respetando las horas de descanso de los vecinos.

PLAN DE MONITOREOCRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL MONITOREO

MONITOREO DE:	FRECUENCIA	COSTO APROXIMADO Gs.
Equipamientos	Mensual	1.000.000
Combate de incendios	Mensual	500.000
Residuos sólidos	Mensual	500.000
Señalizaciones	Trimestral	1.000.000
Equipamiento del personal	Diario	100.000
Servicios de socorro	Mensual	1.000.000
Seguridad	Mensual	3.000.000
Educación	Anual	5.000.000

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

El compromiso de la aplicación y el cumplimiento del Plan de Monitoreo es de exclusiva responsabilidad del propietario y/o arrendatarios del Proyecto, contratando los servicios de profesionales capacitados en cada área para su implementación.

El costo del Programa de Monitoreo será incluido en los gastos operativos de la Administración

RECUPERACION AMBIENTAL

Para el plan de recuperación ambiental deberá existir un profesional con conocimiento en el manejo y la administración de los recursos naturales y control de la contaminación, quien será responsable de implementar las medidas de mitigación que considere necesarias, así como el control y monitoreo de las mismas.

La recuperación ambiental puede iniciarse con el correcto uso de los recursos naturales tomando medidas como:

Control de las actividades por un profesional con conocimientos ambientales.

Uso únicamente del área necesaria para el montaje y operación de la cantera.

Buena selección del área para su ubicación.

Monitoreo de los daños ambientales durante la instalación.

Evitando accidentes como derrames de líquidos contaminantes durante la instalación y/o montaje.

Posteriormente deben de tomarse medidas para mitigar los efectos negativos por la implementación del proyecto como:

Reforestación de los perímetros: esto con el fin de evitar que el polvo y el humo se propague además para evitar la contaminación visual.

Considerar las áreas más idóneas para la colocación de materiales contaminantes como combustibles y lubricantes. Esto con el fin de proteger las áreas más vulnerables a contaminación, por ejemplo ríos, riachuelos o manantiales.

Preestablecer áreas para la jardinería.

Mejorar áreas aledañas.

Manejo de aguas pluviales, para evitar que acarreen residuos contaminantes.

Todas estas medidas deberán contemplarse como parte de la recuperación ambiental, desde luego que estas difieren para cada caso y el profesional ambientalista será el responsable de indicar las medidas a tomar para la recuperación ambiental.

TRANSITO DENTRO DEL PREDIO

La creación de un reglamento de tránsito interno es una medida muy acertada para la reducción de accidentes, hay que considerar que dentro

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

de las instalaciones, funcionarán maquinaria pesada encargada de apilar, los vehículos que transportan suministros y herramienta y los vehículos del personal del área administrativa.

Por esta razón y por las actividades propias del trabajo será necesario implementar normas dentro del reglamento de tránsito interno como:

- Todos los vehículos deberán contar con extintor de 2Kg. de polvo seco o de bióxido de carbono, salvo cuando se indique algo diferente.
- En todos los vehículos de carga no podrán viajar más de tres personas en la cabina.
- Se prohíbe el transporte de personas en los estribos, techos o fuera de la carrocería.
- El piloto del vehículo tiene la obligación de reportar cualquier anomalía de su vehículo a cargo.
- Los vehículos deberán contar con cinturón de seguridad, luz y alarma de reversa.
- Prohibido fumar en las unidades de transporte de combustibles, AC, y lubricantes debiendo contar con un extintor de 9Kg. de polvo químico seco o de bióxido de carbono, deberán tener también los señalamientos que indican las normas de transporte de combustibles y cable hacia tierra.

Obligaciones de los operadores de maquinaria y vehículos

- Tener la licencia respectiva vigente.
- Evitar manejar en estado de ebriedad o bajo efectos de alguna droga.
- Hacer alto al bajar o subir personal.
- Mantener la unidad limpia.
- Apagar el motor y accionar el freno de parqueo y conectar la primera velocidad antes de bajarse de la unidad.
- Verificar el estado de su unidad antes de arrancarla.
- No sobrepasar las velocidades permitidas.
- Someterse a chequeos médicos.
- Respetar todas las normas de tránsito exigidas dentro y fuera de las instalaciones.

LINEAMIENTOS DE HIGIENE Y COMPORTAMIENTOS DEL PERSONAL DENTRO DE LAS INSTALACIONES.

Con el fin de establecer un ambiente sano y seguro para todos los trabajadores y con esto mejorar la productividad, reduciendo accidentes y evitando riesgos, es necesario aplicar lineamientos que ayuden y que de alguna manera garanticen estas condiciones.

Dentro de los lineamientos que se consideran necesarios tenemos:

1. Mantener el orden y limpieza.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

2. Los materiales deberán ser colocados y almacenados según su naturaleza donde sea conveniente y seguro.
3. Mantener las áreas de paso libres de obstáculos.
4. Todos los materiales peligrosos deberán estar debidamente identificados.
5. Las áreas peligrosas estarán delimitadas y se prohibirá el paso a personal no autorizado.
6. Prohibido fumar dentro de las instalaciones.
7. Proporcionar agua potable a los trabajadores para su uso correcto.
8. Existencia de servicios sanitarios, vestidores y regadera.
9. Los trabajadores deberán de someterse a chequeos médicos periódicamente.
10. Los trabajadores deberán recibir cursos de capacitación en higiene y salud ocupacional.
11. Los trabajadores no podrán comer en horas ni en áreas de trabajo.
12. Los trabajadores deberán lavarse las manos siempre que beban o coman, estas actividades las realizaran en el área de descanso y en los horarios establecidos.
13. Los trabajadores deberán guardarse el debido respeto y respetar los niveles de jerarquía, realizando las tareas que se le fueran encomendadas siempre y cuando estas no representen ningún riesgo para su integridad física y/o mental.
14. Los trabajadores deberán tomar todas las medidas precautorias en la realización de sus actividades.

Prohibiciones

A continuación se exponen aquellos aspectos que son objeto de prohibición expresa para los Contratistas:

- Quemar aceites, grasas, neumáticos y cualquier tipo de residuo sólido;
- Verter al suelo o a cursos de agua materiales de desecho de procesos constructivos y de cualquier sustancia nociva al ambiente (aceites, compuestos tóxicos, combustibles, pinturas, diluyentes, lubricantes, aguas servidas o industriales sin tratamiento, desechos sólidos domésticos o industriales, sales minerales, detergentes u otros);
- Cortar vegetación que no corresponda a lo estrictamente requerido por las necesidades del Proyecto;
- Depositar cualquier tipo de residuo, doméstico o industrial, fuera de los sitios autorizados para ello;
- Mantener motores con emisiones superiores a la establecida en la normativa legal aplicable o sin equipos silenciadores en condiciones adecuadas;
- Transitar a velocidades superiores a las que indica la señalización, por cualquier vía pública de la zona del proyecto;
- Instalar campamentos en sitios distintos a los autorizados expresamente por la Inspección Ambiental;

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

· Depositar cualquier tipo de material proveniente de la construcción o del mejoramiento de caminos a modo de “escombreras laterales”. Todo el material que no vaya a ser ocupado deberá ser llevado al relleno sanitario o sitio habilitado por el municipio correspondiente. Los acopios temporales deberán contar también con la autorización del Inspector Ambiental.

· Efectuar cualquier tipo de reparación o manutención de vehículos, maquinarias o equipos en general, fuera de las áreas especialmente habilitadas para estos fines.

MEDIDAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Los dispositivos de seguridad son todos aquellos elementos con que cuenta todas las instalaciones para promover la seguridad de los trabajadores. Si por alguna razón uno de estos dispositivos no se implementa o no se toman algunas medidas de seguridad, se está poniendo en riesgo la salud de los trabajadores.

Iluminación

Cuando operan muchas veces durante la noche, este hecho es suficiente para pensar en la necesidad de una iluminación suficiente para garantizar en buen desarrollo del proceso, y principalmente para promover la seguridad de los trabajadores. Se necesita suficiente iluminación durante el proceso y además un sistema de iluminación regular para promover la seguridad de las instalaciones durante las noches. Por la naturaleza de las instalaciones se debe pensar en un proyecto de iluminación para las horas nocturnas de operación por medio del método punto por punto diseñado por un profesional con conocimiento del tema que garantice la correcta iluminación.

Equipo de protección personal

Es responsabilidad del jefe de operación, hacer los arreglos y exigir el uso del equipo de protección personal EPP. El uso de materiales que se emplean en el proceso de producción, requiere la adopción de procedimientos correctos y cuidados, para la seguridad y salud ocupacional en las distintas áreas de trabajo y que presten garantías a la integridad física, el bienestar y por consiguiente a la productividad de todas las personas involucradas en el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Equipo de protección personal

- 1 - El casco.
- 2 - Tapones y protector de orejas.
- 3 - Las gafas.
- 4 - Mascarilla para la nariz
- 5 - Overol
- 6 - Los guantes
- 7 - Las botas

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016



Antes de suministrar esta clase de protecciones necesario realizar una campaña educativa y de motivación para que tales elementos cumplan con su función. Se debe explicar a los trabajadores la existencia de riesgos y la necesidad del uso de los elementos de protección personal, se debe mostrar la manera correcta de emplearlos, se debe mencionar la forma de establecer cuando están fallando. La selección de estos elementos debe ser muy cuidadosa, debe guiar su adquisición la calidad y no el costo, además de establecer un servicio de mantenimiento adecuado. A continuación se dan lineamientos para mejorar la seguridad corporal:

1. Cabeza:

Cascos resistentes a golpes, mascarillas, respiradores cuando sea necesario, tapones y protectores de oreja y gafas.

2. Tronco:

Overol, con chaleco de colores fluorescentes.

3. Manos:

Guantes de cuero con refuerzo palmar.

4. Pies:

Media bota con puntera de acero, suela antideslizante y resistente al aceite.

La utilización del equipo de protección personal, puede variar, dependiendo las exigencias de la labor específica, pero no se debe olvidar que los accidentes pasan en cualquier momento y debemos estar protegidos

SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

El fuego es una reacción química que involucra la oxidación o combustión rápida de un elemento. Se necesitan cuatro factores para que se dé:

Oxígeno

El aire que respiramos está compuesto por 21% de oxígeno.

Combustible

Este puede ser cualquier material combustible ya sea sólido líquido gas.

Calor

Es la energía requerida para aumentar la temperatura del combustible hasta que se despiden suficientes vapores que permiten que ocurra la ignición.

Reacción química

Una reacción en cadena puede ocurrir cuando los otros tres elementos están presentes en las condiciones y proporciones adecuadas. El fuego ocurre cuando se lleva a cabo esta rápida oxidación de encendido.

Clasificación de los fuegos**Clase A:**

Involucran a los combustibles ordinarios o materiales fibrosos, tales como

madera, papel, gomas, plásticos.

Apague todo fuego de combustibles comunes enfriando el material debajo de su temperatura ignición y remojando las fibras para evitar la re-ignición. Use agua presurizada, espuma o extintores de químico seco de uso múltiple. No utilice dióxido de carbono.

Clase B:

Involucra a los líquidos inflamables o combustibles como gasolina, kerosén,

pinturas, aditivos y el propano.

Apague el fuego de líquidos inflamables, grasa, gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o impidiendo la reacción química en cadena. La espuma, el dióxido de carbono, el químico seco común y los extintores de uso múltiple de químico seco se pueden usar.

Clase C:

Involucra equipos eléctricos energizados, tales como tableros, electrodomésticos, cajas de fusibles.

Utilice un agente extintor que no conduzca la corriente eléctrica para apagar este tipo de fuego. El dióxido de carbono, el químico seco común, y el químico seco de uso múltiple pueden ser utilizados. No utilice extintores de agua para combatir el fuego en los equipos energizados.

Clase D

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Involucra a ciertos metales como magnesio, titanio, potasio, y sodio.

Estos metales arden a altas temperaturas y exhalan suficiente oxígeno como para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos.

Este tipo de fuego debe ser manejado con cautela.

Apague el fuego utilizando agentes extintores es de polvo seco especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos esto absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.

Uso de los extintores portátiles

La correcta distribución de los extintores, así como la cantidad correcta de unidades colocadas en las instalaciones constituyen una acertada medida precautoria contra los incendios que se puedan generar. La naturaleza del proceso donde el manejo y uso de combustibles, gases inflamables, a altas temperaturas y presiones es necesario crea las condiciones propicias para la generación de incendios. Si no se toman los lineamientos y procedimientos correctos los riesgos de incendio pueden ser mayores y siempre existen.

Como utilizar un extintor:

1. Retire el pasador de seguridad.
2. Apunte hacia las llamas con la boquilla del extintor.
3. Apriete el gatillo, manteniendo el extintor en posición vertical.
4. Mueva la boquilla de lado a lado cubriendo el área del fuego.

Inspección de los extintores

Reconozca la posición de los extintores.

Reconozca la clase de extintor esta disponible y si es el apropiado para el tipo de fuego que se pueda presentar.

Revise el sello

Revise el indicador de presión y revise el peso del extintor.

Revise que el pasador, la boquilla y la etiqueta estén intactos.

Reporte inmediatamente a la persona indicada si nota que hay un extintor vacío o dañado o la falta de alguno.

Señalización

Consiste en utilización de señales, con el fin de dar avisos de precaución, prohibición, indicación e instrucción de diferentes índoles.

La señalización por lo general se realiza por medio de:

- Rótulos de precaución, instrucción e indicación
- Etiquetas de información
- Pintura de áreas usando código de colores
- Señales de tránsito dentro de las instalaciones.
- Utilización de pintura fluorescente en partes de maquinaria y equipo
- Utilización de tiras reflejantes en equipo y maquinaria
- Luces de emergencia

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

- Alarmas

- Cintas para restricción de áreas

La señalización cumple con la función de prevenir accidentes, minimizar riesgos por al aplicación de malos procedimientos. Estos ocurren muchas veces por falta de instrucciones, indicaciones o prohibiciones. Las etiquetas proporcionan información, por ejemplo del contenido de un recipiente, para saber tratarlo, la pintura, usando y reconociendo un código de colores puede servir para indicar por ejemplo la existencia de superficies calientes o objetos en movimiento, por otro lado, la señales de tránsito dentro de las instalaciones dan a conocer los lineamientos o normas que se deben seguir cuando se maneja dentro de las instalaciones.

La utilización de pintura fluorescente resulta ser muy eficaz en la prevención de accidentes que se pueden dar por el movimiento de vehículos o maquinaria pesada dentro de las instalaciones durante la operación, durante la noche por ejemplo los bordes de la rampa de carga de agregados pueden estar señalizados con elementos pintados con este tipo de pintura, los bordes de la bascula de igual manera. Las tiras de material reflejante pueden ser utilizados de igual manera que la pintura fluorescente. Por último, la utilización de alarmas y luces de emergencia suelen ser de gran ayuda en la prevención de incidentes, por ejemplo la alarma de reverso que se puede instalar a los vehículos que trabajan dentro de las instalaciones.

Plan de reducción de accidentes

Su alcance aplica a todos los centros o áreas de trabajo.

El control de horas-hombre sin accidente, es una forma de poder monitorear la ocurrencia de accidentes incapacitantes en las empresas y el avance en cuanto a la cultura de seguridad y salud ocupacional, ya que brinda evidencia de normas de seguridad en términos generales.

Se pueden establecer auditorias de seguridad y salud ocupacional estas tienen como objeto evaluar las fortalezas y debilidades del sistema de seguridad industrial implantado, así como revisar la eficiencia y efectividad de otras actividades y procesos de apoyo. También por medio de las auditorias, se pretende determinar si el sistema de seguridad cumple con los requerimientos de las normas internacionales de seguridad y si han sido implementadas y mantenidas afectivamente.

Capacitación del personal

Los programas de capacitación deben se ser constantes tanto en teoría como en práctica, para todos los trabajadores, ya que de ellos dependerá la efectividad del sistema de seguridad y salud ocupacional, que conlleva a la eficiencia del proceso y a la protección del medio ambiente.

Establecer el mecanismo para determinar las necesidades de capacitación de los colaboradores que realizan actividades específicas,

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

así como la implantación y el seguimiento a las necesidades detectadas. El alcance comprende a todo el personal que por sus funciones y responsabilidades interviene en la operación y en si de las distintas actividades del proceso de producción.

La capacitación se puede realizar por distintos medios:

- Conferencias.
- Adiestramiento en el lugar de trabajo específico.
- Adiestramiento programado.
- Instrucción inicial.
- Ejecución de tarea signada
- Medios escritos o digitales

La capacitación puede incluir temas como:

- Salud y seguridad ocupacional.
- Manejo de herramienta y equipo.
- Uso del equipo de protección personal.
- Riesgos específicos del trabajo.
- Como evitar accidentes.
- Procedimientos específicos.
- Medidas a tomar durante un desastre natural.

CONCLUSIONES

Se debe dar cumplimiento a las medidas de protección ambiental mencionadas, entre ellas:

- Evitar la descarga al medio de residuos, combustibles y lubricantes provenientes de los procesos de mantenimiento de maquinarias, vehículos, equipos varios, etc.
- Contar con elementos de primeros auxilios.
- No arrojar basuras en el sitio. Residuos de cualquier naturaleza deben ser trasladados al vertedero municipal.
- Prevenir accidentes dentro y fuera del área, mediante una correcta señalización en la zona de trabajo y prever equipos básicos para seguridad.
- Mantener en buenas condiciones las instalaciones y utilizar el regado del suelo en su entorno de modo a mitigar el polvo generado.
- Recuperar el suelo a través de la reforestación, fertilización y encalado u otras medidas de recuperación.
- Reducir la emisión de polvo y otras partículas provenientes del proceso mediante la utilización de camiones regadores y de cobertores de los mismos.
- Por otro lado, el proyecto deberá dar cumplimiento a Ordenanzas Municipales, Departamentales, a la Ley Orgánica Municipal, al Reglamento General de Salud,

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

Higiene y Seguridad y otras disposiciones legales que rigen la materia.

OBSERVACIONES

En caso de contar en el futuro con expendio de combustible para uso interno deberá adecuarse a la legislación respectiva.

El almacenamiento y distribución de combustible para uso interno debe adecuarse a **RESOLUCIÓN N° 477/02 POR LA CUAL SE REGLAMENTA EL ARTICULO 21° DEL DECRETO N° 10911/00 POR EL CUAL SE REGLAMENTA LA IMPORTACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO**

En la fotografía se ilustran ejemplos de adecuación para almacenamiento y distribución de combustibles para uso interno. Se debe construir una rejilla perimetral para contener eventuales derrames que pueda ocurrir.



El Polvorín estará construido y adecuado a la Ley que regula la Dirección de Material Bélico (DIMABEL). La explotación se realiza con profesionales y personal propio.

Las fotografías de abajo ilustran como está construido el polvorín acorde con la legislación, disposición y reglamentaciones de la Dirección de Material Bélico (DIMABEL)

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

EQUIPOS PARA COMBATIR SINIESTROS

Se debe contar con suficientes extinguidores de diferente capacidad y contenidos, así como baldes conteniendo arena lavada seca y tambores de 200 litros con reserva de arena lavada seca.

Los elementos para combatir siniestros deben estar ubicados en lugares estratégicos y tener un fácil alcance en caso necesario.

Se deben colocar los números telefónicos de los bomberos, policía y emergencias hospitalarias en diferentes sitios del proyecto para eventuales situaciones de peligro.

RESPONSABILIDAD

La Consultora Ambiental deja constancia que no se hace responsable por la no implementación de los Planes de Mitigación, Plan de Gestión, Monitoreo, Seguridad, Emergencias, Prevención de Riesgos, de Incendio, etc. mencionados en el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

Es responsabilidad del propietario cumplir las respectivas implementaciones, registros y con las normativas legales vigentes.

El cumplimiento de las medidas de protección ambiental estará sujeto a supervisiones por la Secretaría del Ambiente, conforme al Art. 13° de la Ley N° 294/93.

El proponente deberá presentar informes de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) en forma semestral y Auditoría cada dos años o cuando lo determine la Secretaría del Ambiente, a través de un profesional registrado en el Catastro de Consultores, así como los informes de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

BIBLIOGRAFIA

1.-. Ley N° 294/93 - "Evaluación de Impacto Ambiental". M.A.G./S.S.E.R.N.y M.A. Paraguay. 1.996.

MARMOL S.A.

Explotación de cantera

Matrícula N° 598-L-05

Padrón N° 2376

Distrito: Itá

Departamento: Central

JRS CONSULTORES

Diciembre/2016

2.- Decreto N° 453/13 y N° 954/13 que reglamentan la Ley N° 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental”

3.- Términos de Referencia para Instalación y Operación de Canteras. Paraguay.

4.- Ley N° 3.180/2007 de Minas. Paraguay.

5.- Constitución Nacional-República del Paraguay.

6.- Banco Mundial. Trabajo Técnico 140 - “Libro de Consulta para Evaluación Ambiental”. Washington, D.C. 1.992.

7.- Mapa Geológico de la República de Paraguay. Texto Explicativo. Dirección de Recursos Minerales (MOPC) - Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR). Asunción, 1998.

8.- VADILLO FERNANDES, L. - AYALA CARCEDO, Francisco Javier. “Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería”. Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 1.989.

9.- La explotación de canteras en el marco de la evaluación de impacto ambiental- Orlando Oporto - Delio Orué. 2ª Jornada taller de voladuras y explosivos industriales. Asunción/Octubre de 1.996.

10.- Perfil ambiental del Paraguay. Instituto Internacional para el desarrollo y Medio Ambiente- Secretaría Técnica de Planificación-Agencia para el Desarrollo Internacional. Asunción-Paraguay, junio de 1.985.

11.- Atlas Censal. República del Paraguay, Presidencia de la República, Secretaría Técnica de Planificación, Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Paraguay. 1.993.

12.- SHALAMUCK, I.; SABIO, D.; MENDIA, J. “Incidencia de la Actividad Minera sobre el Medio Ambiente”. Asociación Argentina de geólogos Economistas-Rev. N° 9 1.992.

13.- SHALAMUCK, I.; DE BARRIO, R. “La actividad Minera y el Medio Ambiente”. CONICET. La Plata, Argentina.

14.- SHALAMUCK, I.; RONCONI, N. “Evaluación del Impacto Ambiental”- Seminario-Taller sobre Rocas de Aplicación. M.O.P.C., Paraguay. 1.993.

15.- ECKEL, E. “Geology and Mineral Resources of Paraguay”- U.S. Geological Survey. Washington, D.C. 1.957.

16.- PUTZER, H. “Die Geologie Von Paraguay”. Berlín 1.962.

17.- República del Paraguay. M.A.G.- S.S.E.R.N. y M.A./Dirección de parques nacionales y vida silvestre. “Flora amenazada del Paraguay” Agosto, 1.994.

18.- O.N.U. “Mapa Geológico del Paraguay”. 1986.