

# **SECRETARIA DEL AMBIENTE**

## **RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

### **PROYECTO**

**INSTALACION DE CAMPAMENTO, PLANTA DOSIFICADORA DE  
CONCRETO ELABORADO, EXPENDIO DE COMBUSTIBLE, PLANTA DE  
RECICLADO DE PRODUCTOS DE OBRA  
Adecuación a la Ley 294/93, su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el  
Decreto Ampliatorio N° 954/13**

**DISTRITO DE SAN LORENZO  
DEPARTAMENTO CENTRAL  
Finca N°: 23.960 - Padrón N°: 14.447**

### **PROPONENTE**

**MOTA ENGIL ENGENHARIA Y CONSTRUCCION S.A.**

### **CONSULTOR**

**Lic. Gustavo Herreros Usher  
Reg. Ambiental N° I-222**

**JUNIO 2016**

## INDICE

	Pág. N°
1. INTRODUCCION	2
2. PROPONENTE	2
3. DATOS DEL INMUEBLE	2
4. UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
5. AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE	7
8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	10
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACION	14
10. ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	23
11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	31
12. COSTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	38
13. BIBLIOGRAFÍA	39

## 1. INTRODUCCION

El presente documento corresponde al RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA para el Proyecto de Instalación de Campamento, el Expendio de Combustible, la Planta de Reciclado de Productos de Obra y la Planta Dosificadora de Concreto Elaborado, encomendado por MOTA ENGIL ENGENHARIA Y CONSTRUCCION S.A., de manera a adecuar a los requisitos exigidos por la Ley N° 294/93 – “Evaluación de Impacto Ambiental” y su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el Decreto ampliatorio N° 954/13

Las instalaciones serán utilizadas para la CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA TRONCAL – BTR- CORREDOR PRINCIPAL: TRAMOS 1 Y 2 (METROBUS), CONVOCADA POR EL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS – MOPC, cuyo plazo es de 24 meses.

## 2. PROPONENTE

**Nombre:** MOTA ENGIL ENGENHARIA Y CONSTRUCCION S.A.

**Representante:** Sr. Víctor Alves

**Cedula de Identidad N°:** 7.939.539

**Teléfono:** 0984-857388

**Domicilio:** 22 de Setiembre N° 221 esq. Eligio Ayala – 1° Piso, Departamento 203 - Asunción

## 3. DATOS DEL INMUEBLE

**Propietario:** Sr. Fernando José Heiberger

**Cedula de Identidad N°:** 152.246

**Finca N°:** 23.960

**Padrón N°:** 14.447

**Superficie:** 6,2 Ha.

**Superficie a Intervenir:** 2,00 Ha.

**Distrito:** San Lorenzo

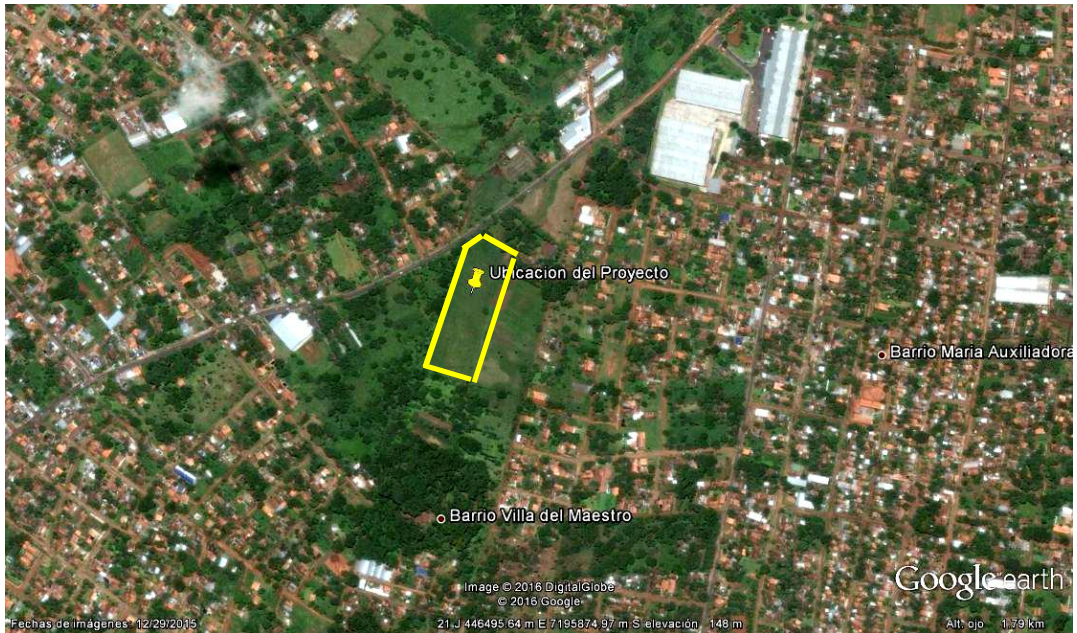
**Departamento:** Central

**Coordenadas:** 446495,6 E – 7195874,9 S

## 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Campamento, el Expendio de Combustible, la Planta Dosificadora de Concreto Elaborado y la Planta de Reciclado de Productos de Obra, están ubicados en la ciudad de San Lorenzo, en un inmueble de 6 has, en el barrio Villa del Maestro, lindando con depósitos, infraestructuras industriales, campos abiertos y viviendas unifamiliares.

El Campamento de Obra y las Plantas mencionadas, serán instaladas conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG's, aprobado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), documento que forma parte de todos los contratos viales del MOPC. En la siguiente Imagen Satelital, se observa con detalle la ubicación del proyecto.



## 5. AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para una descripción detallada de las incidencias ambientales y sus repercusiones socioeconómicas, se han determinado el Área de Influencia Directa (AID), e Indirecta (AII) del Proyecto. El área se encuentra ubicada en una zona periurbana de San Lorenzo.

### 5.1.1 Área de Influencia Directa

Se define como **AI** área de influencia directa del proyecto, al espacio físico que será ocupado por el Expendio de Combustible, la Planta Dosificadora de Concreto Elaborado y la Planta de Reciclado de Productos de Obra, que estará vigente durante los 24 meses de duración de la obra del Metrobús.

Dentro del área de influencia directa, también se incluyen las áreas seleccionadas como depósito de materiales excedentes, sitio de ubicación de las maquinarias, otros. Estas áreas se ven afectadas (impactadas) directamente por el procesamiento de los materiales, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socio económicos.

El terreno es de superficie plana, con vegetación compuesta por gramíneas naturales y algunos arbustos. El suelo es arenoso, de color pardo y rojizo, residual de la arenisca. El nivel freático se encuentra por debajo de los 10 ms de profundidad.

### 5.1.2 Área de Influencia Indirecta

El **AII** área de influencia indirecta, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

Considerando que el área de implantación del proyecto corresponde a una zona periurbana, su influencia sobre la calidad de la población será temporal porque el proyecto estará vigente los 24 meses de duración del contrato de obra del Metrobús.

## **6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consistente en la instalación de un Campamento de obra y la operación de una Planta Dosificadora de Concreto Elaborado, una Planta de Reciclaje de Productos de Obra, incluyendo el Expendio de Combustible; todas ubicadas en Barrio Villa del Maestro, Distrito de San Lorenzo.

### **6.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

La intervención en el área consiste en la construcción del Campamento, el procesamiento de los insumos para la obra del Metrobús en la Planta Dosificadora de Concreto Elaborado un total de 15 m<sup>3</sup>/h, el Reciclado de Productos de Obra incluyendo el Expendio de Combustible y para los vehículos y maquinarias de MOTA ENGIL ENGENHARIA Y CONSTRUCCION S.A.

Para la construcción se aplicaron las técnicas normalmente utilizadas, como ser:

#### **Campamento**

El Campamento de Obra, ha sido instalado conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG's, aprobado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), documento que forma parte de todos los contratos viales del MOPC.

Para el efecto, se realizarán todas las construcciones necesarias para instalar el campamento, las comodidades exigidas para el personal y demás obras accesorias temporarias tales como cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes, otras necesarias de cualquier naturaleza que puedan evitar la perturbación del medioambiente natural y social.

El Campamento estará localizado en el barrio Villa del Maestro, en las periferias de áreas pobladas de la ciudad de San Lorenzo. Para la instalación, además se tendrán en cuenta los vientos predominantes, en zonas favorables en relación a la dispersión de poluentes generados por la obra (polvo de trituración de la máquina recicladora de residuos de obra) o áreas de talleres, lavado y expendio de combustible.

Se respetarán al máximo las condiciones ambientales existentes en el sitio de instalación del Campamento, con mínimas modificaciones de manera tal que al finalizar la obra se proceda al desmantelamiento, remoción y disposición final adecuada de los residuos resultantes.

Durante la construcción del Campamento se evitará al máximo la remoción de la cobertura vegetal, restringiéndola al área estrictamente necesaria para albergar las instalaciones. En el área seleccionada no existen árboles nativos o implantados. Se han evitado zonas ambientalmente sensibles como lugares de anidación, reservorios naturales de agua como nacientes, lagunas y zonas próximas a restos arqueológicos. En el perímetro de las áreas afectadas se construirán canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano.

El lugar seleccionado para la instalación del Campamento es plano con una suave pendiente que permite la evacuación de las aguas de lluvia sin provocar procesos erosivos.

El suelo vegetal proveniente de la remoción de la vegetación será almacenado en el lugar y protegido para su utilización en el proceso de restauración en la etapa de clausura del Campamento como parte del Plan de Abandono.

La infraestructura edilicia estará construida preferentemente con mampostería y materiales prefabricados. Las áreas de dormitorios y comedores estarán localizadas a no menos que 50 metros de distancia de los talleres de servicio y de la estación de expendio de combustibles, para mitigar ruidos, vibraciones, emanación de gases y polvo que puedan afectar a los trabajadores.

Los aspectos de bienestar social, salubridad, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, seguridad, los servicios básicos – agua potable; baños instalados con agua fría y caliente para el personal. Las cámaras sépticas y pozos absorbentes, estarán provistos como parte de la infraestructura del Campamento en forma permanente.

El suministro de agua potable que cubre todas necesidades dentro del campamento proviene de ESSAP.

Las cámaras y tanques sépticos estarán ubicados a más de 15 m de las viviendas y oficinas. Como tratamiento de los efluentes sanitarios al utilizar tanque o fosas sépticas se garantizará la sedimentación y digestión de los lodos y los mismos contarán con tapas por donde extraerlos.

Para el manejo de residuos sólidos dentro del área del Campamento se utilizarán basureros con tapas en cantidad suficiente, y el acopio de los que contienen material orgánico se efectuará en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo al depósito en los basureros.

Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias contarán con desarenadores y trampa de grasas. La trampa de grasa consiste en una caja cubierta provista de una entrada sumergida y una tubería de salida que parte de cerca del fondo. Su función es la de separar las grasas de lavados de vehículos.

Una vez abandonado el Campamento se procederá a desarrollar el Programa que comprende el Plan de Abandono, este componente forma parte del Plan de Gestión Ambiental (PGA) del presente EIAp.

#### **Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón**

Para la operación de la planta, los equipos incluyen:

- Cargador frontal
- Planta compuesta de: tolva de entrega de agregados, cinta de alimentación a silos de agregados, silos de agregados, cinta de alimentación a mezclador;
- Silos verticales para cemento portland y tornillo de alimentación de cemento; mezclador de tambor horizontal.
- Pileta de decantación de finos colectados por vía húmeda.
- Camiones Mixer

#### **Planta de Reciclado de Productos de Obra**

Para la operación de la planta, los equipos incluyen:

- Cargador frontal, Retroexcavadora;
- Planta compuesta de: tolva de entrega de agregados, cinta de alimentación a trituradoras, cinta de transporte a puntos de acopio;
- Camiones Mixer

Aunque, actualmente, un porcentaje muy bajo de estos materiales se recupera en las obras, se espera, como resultados de las nuevas políticas ambientales del país, que

una buena parte sea reciclada, reutilizada o coprocesada, para de esta forma minimizar al máximo el impacto ambiental.

Los escombros generados en la construcción de la obra, estarán constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, piedra basáltica de distinta granulometría de la sub base de las calles y avenidas, arenas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% será madera y productos afines, como machimbres, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios serán misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas.

La generación de estos residuos se dará en las actividades de remoción de la estructura vial y de los paseos centrales donde se instalará el corredor del Metrobús, de las excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

La calidad del producto final reciclado estará estrechamente ligada a la de los escombros que alimentan la producción. Se cuidará que el material reciclado mantenga la mayor exigencia técnica requerida para material similar nuevo.

#### *Operación de la Planta*

La materia prima (residuos de obra) del sector de la remoción de materiales será transportada mediante vehículos propios de la empresa, hasta el área de acopio. Previa selección y separación de los materiales, serán transportadas a elevación de la tolva.

El material transportado caerá por gravedad de los camiones volquetes (tumba) a la caja metálica de la tolva, posteriormente se dirigirá a la trituradora.

El proceso de Trituración consistirá en tres etapas, **a) Trituración Primaria:** en este estado los bloques ingresan en su estado bruto en un tamaño aproximado de 0.30 a 0.35 cm en donde son reducidos a menor granulometría mediante los moledores que se encuentran internamente, **b) Zaranda:** la zaranda tiene la función de separar los elementos triturados aquellos que tienen el tamaño de 0.3x0.2x0.2 cm se dirigen por cintas transportadoras hasta su lugar de disposición final, **c) Trituración Secundaria:** aquellas masas de bloques que no adquirieron el tamaño correspondiente de 0.3x0.2x0.2 cm (triturada de 4<sup>ta</sup> y 5<sup>ta</sup>) que se encuentran con un tamaño de 10 al 5 cm son tamizados y reingresados al triturador secundario donde posteriormente son evacuados mediante cinta transportadora hasta el lugar final de disposición.

Una vez que los materiales triturados sean llevados por la cinta transportadora, hasta su lugar de disposición final, serán captadas mediante palas cargadoras y descargadas en los camiones volquetes para su transporte a sitios de reciclaje.

Los agregados pétreos y arenas serán reutilizados en trabajos de relleno o adecuación de bases dentro de la misma obra. Incluso, se reciclarán para la fabricación de nuevas mezclas asfálticas.

Los pedazos y trozos de ladrillo, luego de la molienda, serán reutilizados incorporándolos a la mezcla que sirve como materia prima para la fabricación de estos elementos cerámicos.

## **Expendio de Combustibles**

La infraestructura del sistema de Expendio de Combustible estará bajo techo, con sus respectivos elementos de seguridad (extintores de incendio, baldes con arena, carteles de prevención, etc.). Tendrá dos tanques de combustible y contará con una pileta de contención recubierta con piedra triturada y cemento que rodeará a todo el sistema de expendio para prevenir que posibles derrames de combustible contaminen el suelo.

## **7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

### **7.1 MEDIO FISICO**

#### *Clima*

El área de localización del proyecto corresponde al Municipio de San Lorenzo, ubicada en la Región Oriental, cuyas características son de zona sub-tropical.

La misma corresponde a la Ecorregión Litoral Central, y pertenece a la cuenca del Río Paraguay.

La temperatura media mensual promedio de 30,5° C en el verano (septiembre a abril) y de 19,5° C en el invierno (mayo a agosto). Esto hace un promedio anual de 27° C aproximadamente. La temperatura mínima registrada es de 1° C y la máxima de 41° C aproximadamente. La humedad relativa del ambiente se mantiene en un promedio de 72° C.

Las precipitaciones más intensas corresponden al período septiembre - abril y el de menos lluvias intensas al período que va de mayo a agosto, manteniéndose un promedio anual de precipitación es de 1.075,7 mm.

Los vientos predominantes son Noreste y Sur, con una velocidad promedio de 5 Km/hora

#### *Topografía*

El área de influencia del inmueble presenta una pendiente moderada de aproximadamente 1.4, ubicándose entre las cotas 90 a 95.

#### *Geología y Suelos*

Geológicamente el área de estudio corresponde al Grupo Asunción que está conformado por una sucesión de sedimentos clásticos rojos de ambiente continental predominante. Sus afloramientos más arenosos están alrededor de Asunción y a lo largo de la depresión de Ypacarai.

Está constituida por sedimentos conglomeráticos, en la base, y arenosos, hacia el techo. Posee una fuerte coloración roja y aflora desde Asunción hasta Paraguairí y en la depresión de Ypacarai, una estructura asociada con el Alto de Asunción.

También existe una marcada deposición de sedimentos, en el extremo Sur y Centro del área, es de origen aluvial y coluvial, de edad cuaternaria, conformados por facies sueltas de arena arcillosa, grisácea, alternando con secciones gruesas a conglomeráticas y clastos de rocas semíticas, aflorantes hacia el sector Norte.

En el área se perciben perturbaciones estructurales de alcances regionales y locales, conformados por juegos de fallas y fracturas, de direcciones preferenciales NW – SE y N – S; que en parte van limitando las secuencias laterales de las formaciones sedimentarias, como también marca la proyección de algunos eventos intrusivos, en los alrededores del área de interés.



El área de influencia del proyecto, según la clasificación del Mapa de Reconocimiento de suelos de la Región Oriental del Paraguay, corresponde a las características de "Tierras Misceláneas", apreciándose características de los suelos correspondiente a una clase textural arenoso – franco.

#### *Hidrología*

La hidrología del área corresponde al Acuífero Patiño. La recarga natural del Acuífero básicamente proviene del excedente de las precipitaciones pluviales locales (recarga directa).

Se estima que la recarga directa en la zona del Acuífero Patiño es de 1 a 2 % de la precipitación media, es decir unos 14 a 28 mm por año, en promedio.

Componentes adicionales de la recarga son la recarga indirecta por la infiltración de aguas servidas - a menudo contaminada - y por pérdidas de las aguas distribuidas.

La descarga del agua subterránea del Acuífero, es por una parte por flujos subterráneos directamente al río Paraguay, por otra parte por la exfiltración del agua a los numerosos arroyos de la zona (flujo base) y por evapotranspiración en humedales donde el nivel de agua se encuentra a profundidad somera. Además, el agua subterránea es explotada intensivamente mediante gran cantidad de pozos, que son la fuente de agua potable para gran parte de los dos millones de personas que viven en la zona.

Siendo muy obvia todavía la abundante descarga natural y desconocidos los casos de descensos supra-locales apreciables del nivel estático, parece que la tasa de explotación actual del agua subterránea es sostenible.

En el área del proyecto, la napa freática se encuentra a una profundidad aproximada de 10 metros, conforme al perfil sedimentológico del área de localización.

En cuanto a la escorrentía de las aguas de lluvia, se puede mencionar que todas las calles del sector se encuentran cubiertas con pavimento pétreo, favoreciendo el rápido escurrimiento de las aguas evitando la erosión de los suelos.

## **7.2 MEDIO BIOLÓGICO**

### *Vegetación*

El área de localización del proyecto corresponde a una zona de peri urbano, de observándose una considerable presencia de gramíneas y algunas especies de árboles en forma aislada.

Las especies observadas están constituidas por especies exóticas y originarias de la zona, como ser lapacho, cedro, ybyra ro, tyba, eucalipto, Chivatos, ficus, , ybyraró, Amba'y, Pindó, Ligustros etc.

### *Fauna*

Si bien la zona no presenta animales silvestres por haber sido intervenido el hábitat natural, cuenta con una interesante presencia de aves y en menor grado animales de hábito urbano como reptiles, comadreja, ratas, batracios etc. y otros animales menores. Esta consultoría no ha detectado en el área especies de interés para la conservación, ni que representen peligro de extinción según convenios ratificados por el estado Paraguayo.

### **7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El Proyecto está ubicado Región Oriental, en el Distrito de San Lorenzo, en una zona peri urbana.

#### ***San Lorenzo***

La ciudad de San Lorenzo se encuentra en el Departamento Central, a 9 kilómetros de la capital de la República. Forma parte del conglomerado urbano llamado Área Metropolitana de Asunción o Gran Asunción.

Limita con los siguientes municipios: al norte con Luque, al sur con Ñemby, al este con Capiatá y al oeste con Fernando de la Mora.

Alberga las principales facultades de la Universidad Nacional de Asunción, es una ciudad pujante con aproximadamente 489 000 habitantes. San Lorenzo alberga personas de diferentes departamentos del Paraguay, a comienzo de la jornada ingresan aproximadamente unas 850 000 personas, que luego se retiran al final del día; es también llamada la ciudad dormitorio, en los últimos veinte años se ha duplicado la cantidad de personas provenientes principalmente del campo.

Sobre la base de datos del censo de población y vivienda realizado en el año 2002, datos disponibles en la Dirección General de Estadística Encuestas y Censos, San Lorenzo es la tercera ciudad con mayor población del país:

#### ***Demografía***

Cuenta con 489 000 habitantes, según el Censo Nacional Año 2012.

#### ***Economía***

Su principal actividad económica es el comercio y la industria. En las avenidas Julia Miranda Cueto de Estigarribia y Mcal. Estigarribia se puede observar una densa actividad de estos ramos mencionados anteriormente, por ejemplo: tiendas de electrodomésticos en general, casas de empeños, supermercados, mueblerías, departamentos, entre otros.

El mercado de San Lorenzo es uno de los mercados más grandes y con mayor movimiento de la República del Paraguay

Los principales bancos, financieras y cooperativas también se encuentran en dichas arterias y sus alrededores.

En el año 2012 entraron en funcionamiento dos grandes centros comerciales en la ciudad, ambos con locales de gran nivel, con patio de comidas y salas de cine. En la zona este de la ciudad sobre la Ruta 2 Mariscal José Félix Estigarribia a la altura del km. 15 se encuentra el San Lorenzo Shopping y en la zona noroeste sobre la Avenida Mariscal López se encuentra el Pinedo Shopping.

#### ***Educación***

La ciudad cuenta con varias instituciones educativas de nivel de enseñanza básico, técnico y universitario, instituciones tanto públicas como privadas.

Instituciones prestigiosas de educación escolar existen en la ciudad como el Colegio Nacional Génesis, el Instituto Sagrada Familia regido por la Congregación Janeriana de Urgel, el Colegio Privado Gabriela Mistral, como también el Centro Regional de Educación Saturio Ríos(CRESR), nombre en memoria del primer telegrafista de América del Sur de origen sanlorenzano, considerada la institución más grande del país.

Se citan otras instituciones educativas como:

Instituto Sagrada Familia, Colegio Nacional España, Colegio Nacional Cap. Agustín Fernando de Pinedo, Colegio Nacional E.M.D. San Lorenzo, Escuela Básica Nº 4.170 Privada Subvencionada "Dra. Marina Isabel Morel de Ferrás" (Municipal Nº1), Escuela Básica Nº 4.175 Privada Subvencionada Virgen de las Mercedes, Escuela Básica Franklin Delano Roosevelt y Escuela Básica Tomasa F. de Meza, dependientes del Centro Regional de Educación Saturio Ríos, Centro Educativo Leonarda Sánchez de Páez, Colegio Los Tulipanes, Colegio María Auxiliadora, Colegio San Sebastián, Instituto Privado "Nueva Era", Colegio San Roque González de Santa Cruz, Colegio Privado Santa Elena, England College, Heavens High School, Liberty School, Colegio Nacional María Concepción Leyes de Chávez, Escuela y Colegio Nacional Rca. Árabe Siria, Centro Educativo Pytyvo. La Fundación promueve la vigencia y difusión del idioma guaraní.

#### *Instituciones de enseñanza universitaria*

La Universidad Nacional de Asunción, Tecnológica Intercontinental, Universidad del Pacífico, Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo, Universidad Autónoma San Sebastián, Centro Evangélico Menonita de Teología Asunción (CEMTA), sede de la Universidad Evangélica del Paraguay, la Universidad Privada San Lorenzo (UNISAL), Universidad Politécnica y Artística del Paraguay y Universidad Gran Asunción son algunas de las instituciones universitarias que poseen sus sedes en la ciudad.

#### *Deportes*

El deporte favorito es el fútbol, la ciudad es representada por el Club Sportivo San Lorenzo que actualmente milita en la División Intermedia, además la ciudad tiene su propia Liga Regional de fútbol con un torneo en la que participan 21 equipos. Y una selección de fútbol que representa a la Liga Sanlorenzana de Fútbol en las competiciones de la Unión. El fútbol femenino del Sportivo San Lorenzo también compete en la Primera División de la Asociación Paraguaya de Fútbol.

## **8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS**

### **CONSTITUCIÓN NACIONAL**

#### **CAPÍTULO I- DE LA VIDA Y DEL AMBIENTE**

##### **SECCIÓN I- DE LA VIDA**

###### **Artículo 6 - DE LA CALIDAD DE VIDA**

El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

##### **SECCIÓN II- DEL AMBIENTE**

###### **Artículo 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE**

Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

###### **Artículo 8 - DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

#### **LEY 716/96 - QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE**

**Artículo 1.-** Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.

**Artículo 5.-** Serán sancionados con penitenciaría de 1 a 5 años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

- d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- e) Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

**Artículo 10.-** Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

- a) Los que con ruidos, vibraciones u obras expansivas, violen los límites establecidos en la reglamentación correspondiente.

#### **LEY 1100/97 – DE PREVENCIÓN DE LA POLUCIÓN SONORA**

**Artículo 2.-** Queda prohibido en todo el territorio de la República, causar ruidos y sonidos molestos así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

**Artículo 5.-** En los establecimientos laborales se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin las debidas precauciones necesarias para evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestas que sobrepasen los decibeles que determinan el Artículo 9º.-

Las maquinarias o motores que producen vibraciones deberán estar suficientemente alejados de las paredes medianeras, o tener aislaciones adecuadas que impidan que las mismas se transmitan a los vecinos.-

**Artículo 9.-** Se consideran ruidos molestos a los que sobrepasen los niveles promedios:

Ámbito: Área Industrial

Noche: 20:00 a 07:00 hs.

Medición: 60 decibeles.

Día: 07:00 a 20:00 hs.

Medición: 75 decibeles.

Día (Pico Ocasional): 07:00 a 12:00 – 14:00 a 19:00 hs.

Medición: 90 decibeles.

#### **LEY 836/80 – CÓDIGO SANITARIO**

#### **TÍTULO II - DE LA SALUD Y EL MEDIO**

#### **CAPÍTULO I - DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL - DE LA CONTAMINACIÓN Y POLUCIÓN**

**Artículo 66.** - Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

**Artículo 67.** - El Ministerio determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes o poluidores en la atmósfera, el agua y el suelo y establecerá las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y del transporte, para preservar el ambiente de deterioro.

**Artículo 68.-** El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

### **CAPÍTULO XIII - DE LOS RUIDOS, SONIDOS Y VIBRACIONES QUE PUEDEN DAÑAR LA SALUD**

**Artículo 128.** - En los programas de planificación urbana, higiene industrial y regulaciones de tránsito se considerarán a los ruidos, sonidos y vibraciones, agentes de tensión para la salud.

**Artículo 129.** - El Ministerio arbitrará las medidas tendientes a prevenir, disminuir o eliminar las molestias públicas provenientes de ruidos, sonidos o vibraciones que puedan afectar la salud y el bienestar de la población, y a su control en coordinación con las autoridades competentes.

**Artículo 130.** - El Ministerio identificará y examinará las fuentes y formas prevalentes de ruidos, sonidos y vibraciones que afecten o puedan afectar a la salud debiendo establecer normas relativas a los límites tolerables de su exposición a ellos.

### **LEY N° 3239/2007 - DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY**

**Artículo 1.-** La presente Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.

### **LEY 294 “DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”**

**Artículo 7.-** Se requerirá 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;

**Artículo 12.-** La Declaración de Impacto Ambiental será requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas con el Proyecto:

b) Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos;

**DECRETO N° 954/13 - POR EL CUAL SE MODIFICAN Y AMPLÍAN LOS ARTÍCULOS 2º, 3º, 5º, 6º INCISO E), 9º, 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.**

**Artículo 1.-** Modifícase y ampliase el Artículo 2° del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013 "Capítulo 1 De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental", el cual queda redactado de la siguiente manera:

**Artículo 2.-** Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7° de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:

k) Obras viales en general.

#### **CAPÍTULO I -DE LAS OBRAS y ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA OBTENCION DE UNA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENBTAL**

**Artículo 2.-** Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7° de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:

d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

#### **RESOLUCIÓN SEAM N° 246/13 - POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS DOCUMENTOS PARA LA PRESENTACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR - EIAp Y ESTUDIO DE DISPOSICION DE EFLUENTES - EDE EN EL MARCO DE LA LEY N° 294/93 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL".**

#### **MINISTERIO DE HACIENDA (MH)**

Es la administradora legal que fiscaliza el sistema arancelario e impositivo que regula el movimiento de cargas, tanto de exportación como de importación.

#### **DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

#### **DECRETO N° 18.831/86 "POR EL CUAL SE ESTABLECEN NORMAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE"**

**Artículo. 1. –** Establéense normas de protección (le los recursos naturales y de los suelos de los bosques protectores y de las zonas de reservas naturales, a cuyo fin queda absolutamente prohibida toda acción que pueda dañar o conducir a un cambio perjudicial o depredación del medio ambiente rural o de sus elementos integrantes.

**Artículo. 2. –** El Estado protegerá y será deber de todo habitante de la República cooperar activamente en proteger las cuencas hidrográficas, fuere en relación a los cursos de agua, sus cauces y riberas, a los lagos, sus lechos y playas, a la flora, fauna y bosques existentes.

**Artículo 3. –** A los efectos de la protección de ríos, arroyos, nacientes y lagos, se deberá dejar una franja de bosque protector de por lo menos 100 (cien) metros a ambas márgenes de los mismos, franja que podrá incrementarse de acuerdo al ancho e importancia de dicho curso de agua.

**Artículo 4. –** Queda prohibido verter en las aguas, directa e indirectamente, todo tipo de residuos, sustancias, materiales o elementos sólidos, líquidos o gaseosos, o combinaciones de estos, que puedan degradar o contaminar las aguas o los suelos adyacentes, causando daño o poniendo en peligro la salud o vida humana, la flora, la fauna o comprometiendo su empleo en explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales o su aprovechamiento para diversos usos.

La ejecución de esta evaluación se adecuó también a los siguientes instrumentos legales:

- La Constitución Nacional, Artículo 112: Del Dominio del Estado; establece que: “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”
- La Ley N° 93/14 de Minas, que en el Artículo 3° - Título 1 - Del Dominio de las Minas, establece que: “El Estado es el titular de todas las minas, excepción hecha de las de naturaleza calcárea, pétreas y terrosas y, en general, todas las que sirvan para materiales de construcción y ornamento”
- El Decreto N° 28.138/63, de fecha 10.04.63, que “Reglamenta el Artículo 3° - Título 1 de la Ley N° 93/14 de Minas”, enuncia taxativamente los tipos de materiales de libre explotación y establece los requisitos que se deben cumplir ante el M.O.P.C. para la explotación

### **LEY N2 3.966/2010 - "ORGÁNICA MUNICIPAL"**

**Artículo. 19.-** Funciones:

En materia de planificación, urbanismos y ordenamiento territorial:

- a) La planificación del municipio, a través del Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio y del Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial.

En materia de ambiente:

- a) La preservación, conservación, recomposición y mejoramiento de los recursos naturales significativos.
- b) La regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio.
- c) La fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes.
- d) Del establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de las riberas de los ríos, lagos y arroyos.

## **9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO y MEDIDAS DE MITIGACION**

En nuestra legislación nacional se define el impacto ambiental como toda alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente afectan: la salud, la seguridad y el bienestar de la población; las actividades socioeconómicas; los ecosistemas, las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente y la calidad de los recursos naturales.

El Campamento, el expendio de combustible, la planta dosificadora de concreto elaborado y la planta de reciclado de productos de una obra vial, constituyen fuentes de impacto ambiental en áreas relativamente importantes que tendrían otro uso, debido al acopio y almacenamiento de áridos y combustibles, insumos propios de la construcción y movimientos de maquinarias.

Los impactos más relevantes derivan principalmente del procesamiento y almacenamiento de materiales en relación al entorno, asociado al riesgo de manejo inadecuado de los residuos que en ellos se generan, así también, la remoción y afectación de la cobertura vegetal; cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas; emisiones de gases y ruidos; emisión de partículas; aporte de aguas residuales domésticas; sedimentos; lubricantes e hidrocarburos a cuerpos hídricos; modificación de flujos de agua; ausentamiento de fauna.

La ubicación del Campamento y de las Plantas fue producto de un análisis de todas las consideraciones y precauciones respecto a la preservación ambiental expresadas anteriormente, en particular lo atinente a suelos, aguas superficiales y subterráneas, como así también considerar las prevenciones sanitarias que se estimen necesarias para el personal que se desempeñe en estas tareas.

Mediante el presente estudio, se pudieron identificar, predecir y evaluar aquellos posibles impactos o efectos positivos y/o negativos que resulten de las actividades del Proyecto. A continuación se presentan los posibles impactos potenciales identificados:

**Fase Constructiva:**

- 1 Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos)
- 2 Modificación del paisaje natural
- 3 Movimiento de suelo
- 4 Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada
- 5 Compactación del suelo por el movimiento de maquinaria pesada (transporte de materiales de construcción)
- 6 Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada
- 7 Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor
- 8 Contaminación del suelo – agua, debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites)
- 9 Incremento del tráfico vehicular en el área de influencia
- 10 Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional
- 11 Instalación de servicios básicos de luz, agua
- 12 Utilización de materia prima local (materiales de construcción)
- 13 Métodos de construcción adecuados al medio y tecnología actualizada
- 14 Incremento del valor de la tierra (plusvalía)
- 15 Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas
- 16 Alteración de los hábitos en asentamientos poblacionales

**Fase Operativa:**

- 1 Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada, temporal y permanente
- 2 Concentración de gente en el sitio debido a la actividad propia del Campamento y de las Plantas Industriales (operarios)
- 3 Aumento de ruidos molestos debido a la actividad en el Campamento y de las Plantas Industriales
- 4 Incremento del tráfico vehicular en horario laboral
- 5 Generación de residuos sólidos y efluentes líquidos
- 6 Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional
- 7 Integración edilicia al entorno natural
- 8 Aumenta la seguridad en el entorno inmediato por ocupación y vigilancia del predio

**Impactos Positivos (+)**

- 1 Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada, temporal y permanente
- 2 Utilización de materia prima local (materiales de construcción)
- 3 Métodos de construcción adecuados al medio y tecnología actualizada
- 4 Incremento del valor económico de la tierra (plusvalía)
- 5 Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas
- 6 Favorece radicación Residencial e Industrial
- 7 Favorece la radicación de Comercios y Servicios



### **Impactos Negativos (-)**

- 1 Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos)
- 2 Modificación del paisaje natural
- 3 Movimiento de suelo
- 4 Compactación del suelo debido al movimiento de camiones pesados (transporte de materiales de construcción)
- 5 Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada
- 6 Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor
- 7 Aumento de ruidos molestos debido a la actividad propia en el Campamento y Plantas Industriales
- 8 Contaminación del suelo – agua debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites)
- 9 Impacto visual por la acumulación temporal de escombros y por presencia de maquinaria para transporte de escombros.
- 10 Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional
- 11 Generación de residuos sólidos y efluentes líquidos
- 12 Incremento del tráfico vehicular en horario laboral
- 13 Concentración de gente en el sitio debido a la actividad propia del Campamento y Plantas Industriales (operarios)
- 14 Aumenta el riesgo de exposición de ruidos molestos en el entorno inmediato

**CAMPAMENTO**

ACCIONES IMPACTANTES	EFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS MITIGADORAS
Alteraciones de la cubierta Vegetal	Modificación del paisaje Cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas	-	P	No realizar remoción vegetal en el entorno que aún se conserva Remover solamente la vegetación en los sitios donde se construirán las infraestructuras. Conservar la vegetación nativa. Mantener buen drenaje en el sitio del Campamento. Finalizada la Obra, proceder al desmantelamiento, remoción y disposición final adecuada de los residuos resultantes; el sitio abandonado deberá asemejarse lo más posible al estado previo a la instalación del campamento y solo podrán permanecer los elementos que signifiquen una mejora o que tengan un uso posterior claro y determinado en el lugar.
Alteraciones de la fauna	Desmante por la construcción del Campamento. Caza furtiva por parte del personal	-	T	Realizar el desmante de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales. Evitar también la caza furtiva. Existe una alta probabilidad de retorno de los animales cuando el sitio quede abandonado.
Movimiento de maquinarias en el sitio del Campamento	Ruido y vibraciones de maquinarias y motores Emisión de polvo y gases Daño a la salud del personal Polución del aire Posibles accidentes	-	T	Uso obligatorio de máscaras protectoras contra el polvo y protectores auditivos. Contar con un buen sistema de señalización interna. Servicios de primeros auxilios Los patios y áreas de estacionamiento deben contar con iluminación nocturna, y se debe garantizar en forma segura la maniobra de equipos y maquinarias.
Acumulación de residuos sólidos y derrame de aguas residuales	Riesgo de contraer enfermedades. Alteración del suelo y cursos de agua.	-	T	Utilización de basureros con tapas en cantidad suficiente, y el acopio de los que contienen material orgánico efectuar en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo al depósito en los basureros. Trasladar los residuos para su disposición final en vertederos municipales de la zona o depositar adecuadamente en rellenos sanitarios (Fosa de residuos sólidos). Instalación de agua potable, cocina y baños provistos con cámaras sépticas, y pozo absorbente.
Lubricantes e hidrocarburos al suelo y cuerpos hídricos	Riesgo de contraer enfermedades. Alteración del suelo y cursos de agua.			Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua, debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición

		-	T	final adecuada de los mismos. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de gras Para el manejo de neumáticos, filtros y/o repuestos de vehículos y maquinarias en desusos se deberá prever un área bajo techo para su disposición transitoria, hasta su envío al área de disposición final, dado que acumulan agua y se convierten en focos de multiplicación de mosquitos y otros insectos (potenciales vectores de enfermedades).
Alteración de las costumbres y cultura de comunidades cercanas.	Posibles contactos del personal contratado por las contratistas con la población cercana afectando sus costumbres y calidad de vida.		T	Instruir al personal sobre el correcto relacionamiento con los pobladores del lugar.
Salud y seguridad Aumento de riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional	Riesgo de sabotaje y robos de equipos Accidentes laborales	-	T	Servicio de guardia y dispositivo de seguridad Idoneidad del encargado del Campamento Servicios de primeros auxilios Contar con equipos de seguridad y salvataje Disponer de un sistema de salud asistencial en casos de accidentes (primeros auxilios) Disponer y exigir el uso de equipos de seguridad al personal durante el proceso de construcción y operación Cumplir con los términos del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo – Ministerio de Justicia y Trabajo.1992. Decreto N° 14.390/92.
Factores socioeconómicos	Creación de fuentes de trabajo Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	+	P	
Alteración de la calidad de vida del personal	Concentración de personas que convivirán en el sitio debido a la actividad propia de la Obra Vial.	-	T	Prohibir la venta y consumo de bebidas alcohólicas entro del Campamento Elaborar e implementar un programa de normas de conducta para el personal que vive en el Campamento. Reglamentar la entrada y salida de personas extrañas en el sitio del Campamento.

**EXPENDIO DE COMBUSTIBLES**

ACCIONES IMPACTANTES	EFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS MITIGADORAS
Movimiento de suelo por construcción de infraestructura	Alteraciones de la permeabilidad del suelo Emisión de polvo humo y gases Polución del aire	-	P	En días de lluvia dejar escurrir los charcos que se forman Dejar áreas sin permeabilizar Mantener buen drenaje en la zona
Movimiento de camiones Perdida de combustible en los surtidores	Contaminación del aire producidas por emisiones gaseosas de camiones Contaminación del suelo y cursos de agua por derrame de combustible	-	T	Los vehículos deben estar en buenas condiciones mecánicas de manera a minimizar la emisión de humos y gases Control de acceso de vehículos al surtidor a través de registros diarios y procesarlos Control de permanente de posibles fugas de gas o combustibles de los surtidores. Surtidor de agua permanente en el área de expendio de combustible a fin de hidratarlos en caso de derrame.
Desplazamiento de vehículos arranques y frenadas	Generación de ruidos.	-	T	Evitar el expendio de combustibles en horas de descanso (almuerzo, horario nocturno).
Trabajo de expendio	Generación de mano de obra Riesgo de sabotaje y robos de combustibles Accidentes de trabajo Polución del aire y agua	+	T	Mejoramiento de la calidad de vida de los operarios y sus familias, por la generación de la mano de obra. Servicio de guardia y dispositivo de seguridad Servicios de primeros auxilios Equipos de seguridad y salvataje
Salud y seguridad Factores socioeconómicos	Accidentes de tránsito Contaminación del aire por emisiones gaseosas de los escapes Derrames ocasionales de combustibles y otras sustancias que produzcan incendios o alteren el suelo y cursos de agua. Generación de mano de obra	-	T	Velocidad de circulación reducida dentro del establecimiento. Colocación de carteles indicadores de: velocidad, prohibición de fumar, pare motor y objetos inflamables. Medidas de protección contra incendios (buena distribución de baldes con arena y extintores de incendio en el área del surtidor) Planificar en el horario de menor movimiento en la zona del surtidor para la descarga de combustibles desde los camiones cisterna. Construir una pileta de contención que rodee a todo el sistema de expendio para prevenir que posibles derrames de combustible contaminen el suelo, se cubrirá el piso de la pileta con piedra triturada o cemento. Contar con basureros en el área del surtidor, para el depósito de residuos (trapos con combustible etc.) Servicios de primeros auxilios.

**PLANTA DE RECICLADO DE PRODUCTOS DE OBRA**

ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS MITIGADORAS
Utilización del espacio para depósito temporal de residuos sólidos	Modificación/pérdida del perfil del suelo, vegetación y drenaje y escurrimiento superficial, contaminación del suelo expuesto.	(-)	T	En lo posible se requiere proteger en suelo con superficie de hormigón, ripio u otro que permita inclusive, mayor aseo en la actividades y a la vez mayor seguridad. Exigir la recuperación oportuna de las áreas alteradas implementando buenas prácticas ambientales en el sistema operativo del centro de acopio de residuos sólidos reciclables.
Localización de la actividad	Cercanía a puntos de generación de residuos, posibilidad de reducir el impacto de residuos sólidos urbanos a través del reciclaje.	(+)		
Ocupación del espacio	Reducción de la reproducción y población de la fauna a la modificación y pérdida del hábitat. Mortandad de la fauna a causa del tráfico vehicular y la alteración de la superficie	(-)	T	Enfatizar la concientización de los operarios implementando buenas prácticas ambientales, aseo y disposición correcta de los materiales en el local.
Reciclaje	La actividad permite fortalecer el reciclaje, reduciendo el impacto ambiental de los residuos sobre el medio biológico del lugar.	(+)		
Uso de maquinarias, actividades de los operadores y empleados.	Degradación de las aguas superficiales debido a la erosión del suelo en las áreas alteradas, pilas de desechos y de almacenamiento.	(-)	P	Exigir que se controle el escurrimiento del agua lluvia y que se implemente re vegetación en las áreas trastornadas. Instalar mecanismos de escurrimiento de agua superficial de lluvia para evitar el arrastre de suelos o sedimentación de cauces aledaños. -Donde sea imposible evitar la alteración, exigir el uso de las estructuras y prácticas para controlar el sedimento. -Los efluentes sanitarios/domésticos y el escurrimiento de agua lluvia deberán cumplir con las normas de calidad antes de descargarlos; Limpiar oportunamente cualquier derrame, tener en el local bolsas de arena utilizables en caso de derrames o fumas de combustibles de los camiones operadores de la Recicladora

Uso de maquinarias, emisiones de combustible, disposición de desechos.	Degradación de la calidad del aire y visibilidad a causa de las partículas atmosféricas (voladura, tráfico vehicular, erosión eólica). Disminución de la calidad del aire o raíz de las emisiones (diésel) rutinarias de la operación. Degradación de la calidad del aire debido a las emisiones del proceso	(-)	T	Verificar el mantenimiento de todos los equipos y maquinarias para evitar fugas, derrames y emisión de contaminantes. Re vegetar oportunamente o aplicar selladores y supresores de polvo en las áreas alteradas Instalar los dispositivos adecuados de control de contaminación en todos los equipos a diésel y gasolina, y asegurar que funcionen. Limpiar oportunamente todos los filtros Exigir que se utilice la tecnología adecuada para asegurar que las emisiones se mantengan en los niveles aceptables Evitar quemar cualquier tipo de residuo considerado basura. Clasificar los RR.SS desechados de la planta antes de enviarlo al vertedero municipal. Evitar acumulación de materiales que puedan generar olores desagradables o gases contaminantes.
Actividades de ocupación de suelo  Paisaje natural	Modificación de la vegetación. Obstaculización visual Impacto visual por acumulación de residuos y materiales	(-)	T	Mantener el local limpio, ordenado y salubre. Utilizar áreas bajo techo para la actividad, evitar acopio en el exterior generando impacto visual.
Usos y tránsito de tractores, vehículos y maquinarias Tránsito de personas.	Molestia para la gente debido al ruido proveniente de la operación de los equipos y maquinarias. Lesiones debido a los accidentes	(-)	T	Implementar capacitación periódica y recordatorios permanentes sobre la seguridad, para todo el personal operativo, educación ambiental de vecinos y contribución a la educación de recolectores independientes
Empleo de técnicas de cuidados, uso de EPI, señalización adecuada	Disminución del riesgo laboral. Correcta información sobre los riesgos para disminuir la exposición de la personas	(+)		
Ocupación del suelo.	Mayores demandas sobre las instalaciones y servicios comunitarios, conflictos sociales y culturales, preocupación por la estabilidad de la comunidad	(-)	T	Se deben establecer, oportunamente, relaciones de trabajo abiertas y cooperativas con las comunidades locales, y mantenerlas durante la vida del proyecto. Se debe motivar a los trabajadores del proyecto a que participen en los asuntos de la comunidad
Generación de empleos	Ingresos económicos familiares, favoreciendo la renta mensual de los operadores y empleados. Beneficios a la comunidad en carácter de impuestos y responsabilidad social.	(+)		

**PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO DE HORMIGÓN Y PLANTA DE  
 ESTABILIZADOS DE SUELOS**

ACCIONES IMPACTANTES	EFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS MITIGADORAS
Alteraciones de la cubierta vegetal	Modificación del paisaje	-	P	No realizar remoción vegetal en el entorno que aún se conserva Mantener buen drenaje en la zona de las Plantas Reposición de la flora si fuere necesario.
Proceso de dosificación	Ruido y vibraciones de maquinarias y motores Emisión de polvo y gases Daño a la salud del personal Polución del aire Molestias a pobladores Posibles accidentes	-	T	Uso obligatorio de protectores auditivos y máscaras contra el polvo Humectación de los acopios de áridos de la Planta de hormigón. Protección de la cinta de carga con carpas o chapas en la planta de hormigón. Cubrir el conjunto de silos de la planta con carpa en la planta de hormigón Para el soplado del cemento en el silo, colocar un sistema de recuperador de polvo por vía húmeda.
Carga y transporte de productos	Emisión de polvo en la carga de productos Caída del material a lo largo del camino	-	T	Uso de camiones volquetes y mixer con carrocerías en buen estado
Salud y seguridad	Polución del aire Accidentes de trabajo Molestias ocasionadas por trabajo de las Plantas	-	T	Uso obligatorio de protectores auditivos y máscaras contra el polvo Servicios de primeros auxilios Equipos de seguridad y salvataje disponibles Servicio de guardia y dispositivo de seguridad Idoneidad del encargado de las Plantas La operación en general debe ser discontinua en la planta de hormigón, aprovechar los horarios con las temperaturas más frescas de la jornada, es decir por la mañana y al fin de la tarde para el funcionamiento de la planta de hormigón. No elaborar hormigón en el lapso comprendido entre 1 hora antes y 1 hora después del horario de almuerzo. Trabajar no más de dos horas por cada ciclo de operación en la planta de hormigón. Protección de la cinta transportadora y silos contra la fuga de polvo en la planta de hormigón.
Factores socioeconómicos	Creación de fuentes de trabajo Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	+	P	

## **10. ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Seguidamente se hace una breve descripción y análisis de los posibles impactos negativos significativos que podrían ocurrir en el proceso de operación del Campamento, el Expendio de Combustible, la Planta de Reciclado de Productos de Obra y Planta Dosificadora de Concreto Elaborado. Se realizan recomendaciones de medidas correctivas que atenuarán los daños sobre el medio socio ambiental.

### **10.1 CONSTRUCCION DEL CAMPAMENTO**

#### **Eliminación de la vegetación local y modificación del paisaje natural**

Se estima que árboles de mediano y gran porte serán removidos del lugar debido al espacio físico que deberá ocupar la infraestructura proyectada.

Se deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural, eliminando solo aquella necesariamente imprescindible para la construcción. El Plan de Abandono debe contemplar la remoción de la infraestructura edilicia y de los pisos de manera a poder remover el suelo y de esta forma fortalecer a la regeneración de la masa vegetal nativa y las propiedades del suelo.

Evitar la exposición del suelo a los efectos de la erosión e insolación, mantenerlo bajo cobertura vegetal, para el efecto se recomienda el empastado en tepes o panes.

#### **Movimiento de tierra y suelo**

Necesariamente se tendrá que realizar actividades de desbroce y despeje de la vegetación natural y retiro de materiales (vegetal y suelo).

En lo posible, se deberá limitar la remoción de suelo y vegetación sólo en el ámbito de la zona de construcción.

#### **Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada**

El tráfico de maquinaria pesada (camiones y tractores) irá acompañado de la generación de polvo fugitivo provocando polución del aire y molestias a los operarios y residentes el campamento.

Aunque este impacto no sea muy significativo, disponer y aplicar un sistema de riego por aspersión para disminuir el efecto del polvo.

#### **Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor**

Inevitablemente, en el proceso constructivo y de operación el tráfico de maquinarias producirá ruidos molestos y la emanación de gases de combustión.

Se debe prever la regulación y ajuste de disipadores de ruido y filtros de gases. Utilizar dispositivos adecuados para atenuar ruidos (silenciadores) y filtros para el control de las emanaciones de gases. Con relación a los ruidos y emanaciones de gases, utilizar aquellos disipadores establecidos por las normas vigentes y según Ley N° 1.183/85 del Código Civil.

#### **Contaminación del suelo debido al derrame de combustibles y lubricantes**

Este impacto sobre el suelo es poco significativo, sin embargo el inadecuado mantenimiento y control mecánico de los automotores podrían ocasionar pérdidas de combustibles y lubricantes.

Se debe realizar el control adecuado y ajuste mecánico de maquinarias y la manipulación adecuada de combustibles y lubricantes según normas establecidas.



En los sitios de talleres del campamento, revestir el piso con una mezcla de cemento o piedra triturada, de manera a evitar el contacto directo de los lubricantes y filtros en desuso con el suelo.

### **Compactación del suelo debido al movimiento de camiones pesados**

El movimiento de maquinaria pesada (motoniveladora), el transporte de materiales en camiones de gran tonelaje para la mezcla en las diferentes plantas industriales producirán en el suelo la compactación afectando la estructura del mismo.

Para evitar la compactación excesiva del suelo, durante el acarreo de materiales se debe adecuar a las normas del MOPC, que regulan el control del peso de las cargas de acuerdo al tipo y capacidad del vehículo, con relación a las vías de tráfico.

Es necesaria la delimitación de un patio de movimiento de máquinas pesadas dentro del área de operación del proyecto. Se debe contemplar la racionalización del espacio destinado al parque de máquinas.

### **Aumento del tráfico debido a la ocurrencia de visitantes ocasionales (técnicos y obreros)**

En ocasiones se producirá un considerable flujo de visitantes ocasionales (técnicos y obreros de la obra vial), lo cual podría ocasionar posibles congestiones y/o accidentes dentro del recinto de operación, asimismo la generación de ruidos molestos.

En el recinto del campamento y áreas Industriales se debe establecer un régimen de señalización mediante un sistema de carteles encausadores del tipo informativo y preventivo y el cumplimiento de Normas Municipales de exposición al ruido (OMS, 1980):

<b>Tipo de ambiente</b>	<b>Período</b>	<b>Leq dB(A)</b>
Laboral	8 horas	75
Doméstico, auditorio, aula	-	45
Exterior diurno	Día	55
Exterior nocturno	Noche	45

### **Derrame de aguas servidas y residuales en el predio del campamento**

En función del tipo de suelo arenoso que se presenta en el terreno, se tiene un Coeficiente de Infiltración más elevado de lo normal. El nivel freático se encuentra a una profundidad mayor a 10 metros. Teniendo en consideración estas condiciones, el uso de pozos absorbentes representa una alternativa de disposición sanitaria válida. Por tanto, el sistema de eliminación de aguas servidas para estas instalaciones será por el método *in situ*.

A fin de mitigar posibles impactos por el derrame de aguas servidas en el suelo, es conveniente la construcción de un sistema de pozos negros con cámaras sépticas en el campamento para la derivación de aguas negras provenientes de la cocina y de los sanitarios. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas.

### **Generación de residuos sólidos**

El movimiento y residencia de obreros y operarios en el campamento generará la producción de residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico.

Para el manejo de residuos sólidos dentro del área de campamento se deberá utilizar basureros con tapas en cantidades suficientes, el acopio de material orgánico se debe

efectuar en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo a depósitos en basureros con patas en cantidades suficientes.

La disposición final de residuos sólidos se debe efectuar a través de fosas cuya ubicación debe seleccionarse en función de los vientos predominantes, donde se entierra la basura (serán excluidos los estériles de Obras).

En la fosa, diariamente se vaciarán los basureros y los residuos se taponarán con una pequeña cantidad de tierra para evitar el contacto con las moscas y otras molestias sanitarias.

Para el manejo de neumáticos, filtros y/o repuestos de vehículos y maquinarias en desusos se deberá prever un área bajo techo para su disposición transitoria, hasta su envío al área de disposición final, dado que acumulan agua y se convierten en focos de multiplicación de mosquitos y otros insectos (potenciales vectores de enfermedades).

#### **Aumento de riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional**

Las tareas desarrolladas por los obreros en el proceso constructivo y de operación, conllevarán los riesgos propios de accidentes. En muchos casos los contratistas de obras se resisten a la adecuación de las normas de seguridad básicas ocasionando esta falta de cuidado muchos accidentes lamentables.

Se deberá disponer de un sistema de salud asistencial para casos de accidentes (primeros auxilios) y exigir el uso de equipos de seguridad al personal durante el proceso constructivo.

Cumplir con celeridad los términos del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo.

#### **Trato y convivencia de los obreros con los centros poblacionales**

La operación de un Campamento de obra y de las Plantas Industriales, por lo general origina relacionamiento de los obreros y operarios con centros poblacionales. Esta situación podría ocasionar roces y alteración en las costumbres de los pobladores de la zona.

Es importante evitar en lo posible el trato directo de los obreros con los pobladores locales.

No se debe permitir la compra o trueque de animales silvestres.

Los empleados y obreros no podrán poseer o portar armas de fuego.

Se deben realizar jornadas de capacitación al personal del Consorcio referidos al relacionamiento con los pobladores del área y cumplir con las normativas de comportamiento del personal a ser contratado, recomendadas en las ETAG'S del MOPC.

### **10.2 PLANTA RECICLADORA DE PRODUCTOS DE OBRA**

#### **Emisiones de polvo**

En las Instalaciones, el personal que trabajará estará provisto de protectores oculares y auditivos, así como también utilizarán protectores bucales y nasales con filtro para evitar la inhalación del polvo y gases. El sitio de trabajo será regado regularmente por camiones cisterna para mitigar el polvo que es levantado por efecto del viento. Los

operarios que trabajen en el manejo de máquinas pesadas (palas cargadoras, topadoras, camiones volquetes, etc.) se encontrarán protegidos del ruido ambiental ya que los operarios utilizarán protectores auditivos en casos necesarios

Debe tenerse en cuenta que los Impactos sobre la atmósfera están dados por la contaminación, preferentemente por partículas sólidas, polvo y gases, derivada 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 período funcional de las operaciones.

El camino de acceso a las instalaciones de las Plantas Industriales respectivas es de ripio, en buenas condiciones y compactado. Con riegos mediante camiones cisterna, disminuirá considerablemente el polvo proveniente de la circulación de los vehículos cuando éstos tengan que transportar el producto terminado a la pista (sitio de trabajo). Este camino deberá mantenerse en buen estado de conservación.

El transporte estará caracterizado por el tráfico proveniente de las maquinarias, retroexcavadoras, excavadoras, camiones volquetes, etc. En vista de lo expuesto se deberán tomar medidas para salvaguardar la salud del personal que estará trabajando. Dichas medidas son las siguientes:

- Mantener levemente húmedo los caminos dentro de las instalaciones por donde circulan los vehículos y maquinarias.
- Uso obligatorio de máscaras contra el polvo y protectores auditivos, en el personal que trabaja expuesto a ruidos de elevados decibeles.
- Protección integral obligatoria al físico del personal que trabaja en la zona de calderas y en aquellos sitios con temperaturas elevadas.

#### **Emisión de ruidos**

Los ruidos tendrán su origen en el movimiento de los camiones, tractores, retroexcavadoras, etc., y en los procesos de carga del material; Para mitigar el ruido será necesario el uso de protectores auditivos por el personal de obras.

#### **Emisiones de humo y gases**

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

En vista de que la Planta se encontrará en un sitio abierto y al no existir barreras artificiales, es de suponer que la dispersión en el aire será relativamente rápida, dependiendo de la velocidad de los vientos predominantes; por tanto, estas emisiones no tienen tanta trascendencia.

#### **Vertido de aceite y lubricantes usados, aguas de lavado**

En la Planta de Reciclaje se evitará la contaminación del suelo y agua por el vertido indiscriminado de aceites usados, lubricantes, aguas de lavado de motores, etc.

La maquinaria que se utilizará (camiones, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se use para transportar materiales estará en buen estado de conservación, sin fugas de aceites, ni de combustibles.

El mantenimiento de los vehículos y maquinarias, así como el cambio de aceite y reparaciones se realizarán en el Taller ubicado en el Campamento.

### **Desechos sólidos**

El material de residuo llamado "rechazo" se ubicará lejos de toda fuente o cuerpo de agua y en una zona que el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía y causar el menor impacto visual.

Se tratará de aprovechar al máximo las barreras paisajísticas existentes, con el fin de que el impacto visual generado por la acumulación de escombros sea amortiguado lo mejor posible.

Se evitará almacenar combustible. En caso de ser necesario, se almacena bajo las debidas normas de seguridad.

Los sobrantes de pinturas o disolventes de la construcción no serán mezclados con los escombros, sino tratados como desechos especiales.

### **Seguridad Industrial**

El personal afectado al funcionamiento deberá utilizar cascos protectores, zapatones con punteras de acero y protectores auditivos, cuando el caso lo requiera y de acuerdo al tipo de trabajo que desarrolle en la Planta Recicladora.

Deberá ser riguroso el uso de protectores (casco, guantes, lentes, protectores respiratorios y mamelucos) al personal que se encuentra encargado de manipular los escombros

No se promoverán horarios de trabajo extenuantes.

Se dispondrá de un dispensario básico de salud localizado en el proyecto.

A los visitantes del área del proyecto se les da una inducción de medidas de seguridad y comportamiento, previo a su ingreso.

Se mantendrán limpios y ordenados todos los frentes de propiedad donde se ubican áreas de trabajo, se evitarán desórdenes de materiales y de material de desecho, con la finalidad de mantener libres de obstáculos las áreas de trabajo, previniendo accidentes laborales.

Se evitará que la generación de ruido provocado durante los trabajos sea menor a los 80 dB, por lo que la maquinaria que se use deberá cumplir con la normativa legal vigente en lo que respecta a los niveles de ruido en el sitio.

En caso que se presente algún accidente laboral, se le dará la debida atención al afectado en el sitio. Se contará con un botiquín de primeros auxilios. Si el caso lo amerita, el trabajador será trasladado al centro hospitalario más cercano.

Así también, se dotará de servicios para los Obreros y Técnicos que operan en el sitio.

#### **Servicios:**

Existirán servicios de:

- Seguridad para almacenamiento de aceites y lubricantes.
- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Puesto de Salud para la atención sanitaria. Para servicios que requieran intervenciones de cirugía mayor se recurrirá a los Centros Hospitalarios más próximos.

- Un Campamento para refugio y guarda de enseres del personal afectado a los trabajos.

### **10.3 EXPENDIO DE COMBUSTIBLES**

#### **Desechos Líquidos**

El derrame de combustible constituye un impacto negativo potencial si no se toman las medidas adecuadas para atenuarlas.

Pueden ocurrir aunque raras veces, efectos en la calidad del agua, produciéndose contaminación de la misma causada por percolación del combustible disperso en el suelo. Se construirá una pileta de contención que rodee a todo el sistema de expendio para prevenir que posibles derrames de combustible contaminen el suelo, se cubrirá el piso de la pileta con piedra triturada o cemento.

#### **Desechos sólidos**

Se proveerá basureros en el área del surtidor, para el depósito de residuos (trapos con combustible etc.,)

#### **Emisiones Gaseosas**

En el despacho de combustible, se produce monóxido de carbono como consecuencia de la combustión de los carburantes utilizados por los motores, éstos al quemarse contaminan el aire. Como medida de mitigación por la producción de monóxido de carbono, las maquinarias deben contar con un control de mantenimiento, especialmente filtros de aire, filtros de combustible, etc.

#### **Contaminación Sonora**

Del encendido de los motores se generan algunos ruidos, toques de bocina, circulación y desplazamiento de vehículos con caños de escape en malas condiciones, arranques, frenadas, etc. Esto no es significativo con relación al tráfico normal de vehículos que circulan en la zona y debe ser reforzado con la colocación de carteles de prohibición de toques de bocina y reducción de velocidad en las proximidades.

#### **Toxicología en relación a los seres humanos**

El principal impacto que causa esta actividad es la producción de fuertes olores en forma constante. Las personas se ven afectadas por las fases que despiden los motores en funcionamiento, además otro aspecto es el relacionado a las faltas o reticencia a querer usar la ropa apropiada y guantes para proteger la piel del uso de los derivados de hidrocarburos.

Durante la combustión, los hidrocarburos se combinan de la siguiente forma: el carbono se combina con el oxígeno formando anhídrido carbónico, sin embargo la combinación puede producir óxido de carbono si la cantidad de aire es insuficiente. Los gases de combustión son particularmente peligrosos para la respiración. El óxido de carbono es tóxico e incluso mortal en dosis importantes respirando el gas. Respirando el gas de los escapes se corre el riesgo de intoxicación peligrosa. El dióxido de carbono o anhídrido carbónico no es tóxico, pero su presencia en cantidades importantes es peligrosa. Este gas es más pesado que el aire.

Entre los terribles gases que envenenan el aire, el más conocido es el monóxido de carbono que proviene del escape de los automóviles.

El monóxido de carbono actúa sobre el organismo combinándose con la hemoglobina de la sangre.

El dióxido de azufre es fácilmente absorbido por el organismo humano. Las consecuencias suelen ser constricción de los bronquios y tos violenta.

Durante la carga del combustible, el operario debe estar provisto de guantes y de una mascarilla para evitar la inhalación del anhídrido carbónico y los gases de los lubricantes.

### **Riesgo de accidentes**

Se pueden verificar ciertos riesgos de accidentes debido al manipuleo de sustancias varias, así como por desplazamientos inapropiados o imprudentes de vehículos o de personas que circulan en el área. Se deben colocar carteles de advertencia y señalizaciones de restricción de velocidad en las cercanías del sitio de expendio de combustibles. En el sitio de carga de combustible deberán

instalarse los respectivos elementos de seguridad (extintores de incendio, baldes con arena, carteles de prevención, etc.)

### **10.4 PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO DE HORMIGÓN Y PLANTA DE ESTABILIZADOS DE SUELOS**

Para que el funcionamiento de la Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón sea viable, se deberán tener en cuenta todas las previsiones para no contaminar el aire y controlar la emisión de ruidos, debido a que en las cercanías estarán ubicados las oficinas y comedores de los funcionarios técnicos y de los obreros.

La Planta de Estabilizado de Suelos está situada contigua a la Planta de Hormigón para reducir el circuito de transporte del material árido.

### **Emisión de polvo**

En la Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón y Planta de Estabilizados de Suelos, el personal estará provisto de protectores auditivos cuando realice operaciones expuestas, así también, utilizarán protectores bucales y nasales con filtro para evitar la inhalación del polvo del generado en el proceso de la mezcla y gases provenientes de la circulación de maquinarias y vehículos pesados. El sitio de trabajo deberá ser regado regularmente por camiones cisterna para mitigar el polvo levantado por efecto del viento y la circulación de vehículos.

Los operarios que trabajarán en el manejo de máquinas pesadas (palas cargadoras, camiones volquetes, etc.) se protegerán del ruido ambiental con la utilización de maquinarias en buenas condiciones y utilizan a la vez protectores auditivos.

Debe tenerse en cuenta que los Impactos sobre la atmósfera están dados por la contaminación, preferentemente por partículas sólidas, polvo y gases, derivada de la dosificación y del manipuleo de los materiales componentes de las mezclas 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.

Los sitios de emplazamiento de la Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón y Planta de Estabilizados de Suelos están revestidas con ripio y en buenas condiciones y compactado, serán regados regularmente para reducir considerablemente el polvo proveniente de la circulación de los vehículos, cuando éstos tengan que transportar los productos al sitio de trabajo.

Los acopios de áridos que serán utilizados para la Dosificadora de Hormigón serán humectados permanentemente.

El transporte se caracterizará por el tráfico proveniente de los cargadores frontales, de los camiones volquetes y de los camiones mixer. En vista de lo expuesto se deberán tomar medidas para salvaguardar la salud del personal que trabajará en la Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón y Planta de Estabilizados de Suelos.

Dichas medidas son las siguientes:

- Mantener levemente húmedo el predio por donde circularán los vehículos y maquinarias.
- Uso obligatorio de máscaras contra el polvo y protectores auditivos, en el personal que trabajará expuesto a ruidos de elevados decibeles.
- Uso de camiones volquetes y mixer en buen estado.

### **Emisión de ruidos**

Los ruidos tienen su origen en el funcionamiento de motores, movimiento de los camiones y cargadores frontales, y en los procesos de mezcla y carga de materiales y productos. Para mitigar el ruido será necesario el uso de protectores auditivos en el personal de obras.

Para mitigar el trastorno del personal que trabajará en las oficinas y durante el almuerzo, las Plantas no funcionarán en el lapso comprendido entre 1 hora antes y 1 hora después del horario de almuerzo, las operaciones serán generalmente discontinuas no más de dos horas por cada ciclo de operación dadas las partidas (se define un ciclo como la cantidad de concreto elaborado para la dotación máxima de camiones mixer) y se aprovecharán los horarios con las temperaturas más frescas de la jornada, es decir por la mañana y al fin de la tarde.

### **Emisiones de humos y gases**

Esto sería el caso del escape de los vehículos y maquinarias que trabajarán en las Plantas, en el proceso de carga del material. Se debe cuidar el mantenimiento de los vehículos y su buen estado de conservación.

En vista de que las Plantas se ubican en sitios donde no existen barreras artificiales, es de suponer que la dispersión en el aire será relativamente rápida, dependiendo de la velocidad de los vientos predominantes, por tanto, estas emisiones no tienen tanta trascendencia.

### **Vertido de aceites y lubricantes usados, aguas de lavado**

En la Planta Dosificadora de Concreto de Hormigón y Planta de Estabilizados de Suelos se evitará la contaminación del suelo y agua por el vertido indiscriminado de aceites usados, lubricantes, aguas de lavado de motores, etc.

El lavado de la Planta de Hormigón, así como las aguas de escorrentía deberán conducirse mediante canales perimetrales hacia piscinas de decantación preferiblemente en concreto, con capacidad suficiente para retener las mezclas provenientes de dicho lavado.

El mantenimiento de los vehículos y maquinarias se realizarán en el Taller ubicado en el Campamento de tal manera a evitar el contacto de los lubricantes y filtros con el suelo.

### **Desechos sólidos**

Los residuos de las mezclas llamados "rechazos" y basuras sólidas (bolsas de cemento etc.), se acumularán transitoriamente en lugares separados donde luego serán remitidos a los sitios de vertido final.

## **Seguridad Industrial**

El uso de máscaras y protectores naso bucales debe ser obligatorio en el personal que trabaja en la operación de dosificación y carga de los productos.

Emisión de polvo y ruidos durante el proceso de producción de las Plantas. Se deberán humectar los acopios de áridos, se deberá proteger la cinta de carga con carpas o chapas, se deberá cubrir el conjunto de silos de la Planta Dosificadora con carpa, para el soplado del cemento en el silo, éste deberá poseer un sistema de recuperador de polvo por vía húmeda. El horario de trabajo deberá realizarse fuera de la hora de descanso del personal que habita el campamento, no se deberá trabajar en el lapso comprendido entre 1 hora antes y 1 hora después del horario de almuerzo.

### *Servicios:*

Se contará con servicios de:

- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Puesto de Salud para la atención sanitaria primaria. Para servicios que requieran intervenciones de cirugía mayor se recurrirá a los Hospitales regionales más próximos.
- El campamento estará provisto de sitios específicos para la guarda de enseres del personal afectado a los trabajos.

## **11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Gestión Ambiental-PGA consiste en un conjunto de acciones que deberá implementarse durante las fases de construcción y operación del Campamento, el Expendio de Combustible, la Planta Recicladora de Productos de Obra y la Dosificadora de Concreto Elaborado, de manera a disminuir los efectos ambientales negativos que podrían generarse y asimismo potenciar los positivos. En general las medidas de mitigación deberán tomar todas las precauciones de manera a evitar situaciones que presente riesgos de afectación a los recursos humanos, naturales y socio ambientales que impliquen riesgos de pérdidas de características irreversibles.

El presente PGA se ha diseñado para amortiguar o evitar los efectos ambientales negativos más significativos. En todos los casos, el proyecto se deberá ceñir estrictamente a la normativa ambiental vigente (leyes nacionales y municipales).

Las medidas de mitigación de impactos o correctivas se dirigen generalmente a los siguientes objetivos:

- Reducir o eliminar los efectos ambientales negativos, limitando o anulando la intensidad de la acción que los provoca y,
- Compensar el impacto, de ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción comprendida.

El Plan de Gestión Ambiental se encuentra estructurado de manera a determinar los programas y actividades que deberán ser implementados durante las etapas del proyecto (construcción y operación), según cronograma establecido. Para el efecto, el Plan de Gestión Ambiental está estructurado por los siguientes programas y planes:

- Programa de Fiscalización de Impactos Directos
- Programa de Educación Ambiental e Higiene Laboral en Obradores y Campamento
- Programa de Educación en Salud, Seguridad Ocupacional y Prevención de Accidentes
- Programa de Monitoreo



- Plan de abandono

### **A) PROGRAMA DE FISCALIZACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS**

La etapa de construcción de la obra es la de mayor riesgo de impactos directos al medio ambiente. En ese sentido es aconsejable el seguimiento continuo y el control de la correcta aplicación de las medidas recomendadas, así como también la adaptación y corrección de las mismas conforme se desarrolle el Proyecto ejecutivo de la obra en análisis. El MOPC contratará las actividades referidas a la fiscalización ambiental de la Obra.

#### **Objetivos**

- Verificar el cumplimiento y la aplicación correcta de las medidas de mitigación en la etapa de construcción y operación de las obras.
- Adaptar las medidas de mitigación a las nuevas realidades del medio.
- Alertar sobre la aparición de impactos negativos no previstos o la potenciación de los mismos.
- Recomendar nuevas medidas de mitigación.

#### **Actividades**

Realizar el acompañamiento permanente en campo de todas las actividades de construcción y operación, conjuntamente con el especialista ambiental de la Empresa Contratista, cuyas funciones serán las que se citan seguidamente:

- Fiscalizar todas las actividades de protección ambiental previstas durante las fases de construcción y de operación de la obra.
- Alertar sobre la ocurrencia de impactos no anticipados, y proponer medidas de mitigación. El especialista deberá alertar y encaminar los medios para exigir el cumplimiento por parte de la Empresa Contratista de medidas efectivas y oportunas en dichos casos.
- Verificar el cumplimiento y la conformidad de la realización de la obra con los requisitos ambientales establecidos en las especificaciones del proyecto, la legislación ambiental nacional y las licencias y autorizaciones concedidas.
- Recomendar ajustes a las medidas de mitigación, para garantizar que la protección ambiental ocurra sin tropiezos y de forma eficiente durante la fase de construcción de la obra.
- El especialista ambiental de la Empresa Fiscalizadora, elaborará informes mensuales con registro de las situaciones ambientales de la obra para su presentación a la Supervisión Ambiental del MOPC.
- Recepción de informes ambientales mensuales elaborados por el Especialista Ambiental de la Empresa Fiscalizadora.

#### **Requisitos y plazos**

La Empresa Fiscalizadora deberá arbitrar los trámites administrativos para la contratación de un especialista ambiental por el tiempo que dure las etapas de Construcción y operación, quien se encargará de elevar informes mensuales de avance.

#### **Responsable**

Empresa Fiscalizadora contratada por el MOPC

#### **Etapa**

Operación

#### **Cronograma**

Durante el plazo de la obra vial

### **Costo**

30.000 USD para la contratación del especialista ambiental

## **B) PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL A TECNICOS Y OBREROS**

### **Objetivos:**

- Realizar charlas sobre aspectos concernientes al medio ambiente.
- Concientizar al personal de obras, ingenieros y obreros en general, sobre la importancia de proteger los recursos naturales y el medio ambiente durante la construcción y operación de las obras.
- Informar a los operarios y trabajadores en general, sobre la vigencia de las leyes ambientales, sus implicancias y sus penalizaciones por incumplimiento.
- Instruir al personal sobre el correcto relacionamiento con los residentes de las comunidades poblacionales y asentamientos indígenas.

### **Metas**

- La capacitación directa de las personas que trabajarán en las contratistas de obras, mediante la realización de charlas, exposición de videos y distribución de materiales educativos, durante las fases de construcción y operación.
- Realizar 1 conferencia o charla al año, con distribución de materiales, durante el plazo de ejecución y operación de obras.

El programa debe ser ejecutado por el especialista ambiental de la Contratista.

### **Responsable**

Contratista de la obra.

### **Etapas**

Construcción y Operación

### **Cronograma**

Durante el plazo de la obra vial

### **Costo**

4.000 USD para la implementación del programa incluyendo los gastos de materiales

## **C) PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

### **Objetivo**

Adoptar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes, incendios o enfermedades originadas a consecuencia de las condiciones del ambiente de trabajo

### **Metas**

Asegurar la integridad física del personal de obra.

La capacitación directa de las personas que trabajarán en las contratistas de obras, mediante la realización de charlas, exposición de videos y distribución de materiales educativos, durante las fases de construcción y operación.

### **Metodología**

La empresa implementara un plan de seguridad ocupacional y prevención de accidentes durante la las etapas de construcción y operación mediante el aporte y control de un especialista en seguridad industrial.

Realizar 1 conferencia o charla al año, con distribución de materiales, durante el plazo de ejecución y operación de obras.

Las conferencias o charlas deberán basarse en los siguientes conceptos:

- Conceptos de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Control de accidentes, lesiones, medidas preventivas y protección personal
- Control del uso de extintores de incendios
- Como detectar condiciones peligrosas
- Manipuleo de materiales tóxicos y peligrosos
- Señalizaciones
- Control del correcto uso de los Equipos de Protección Individual - EPI's
- Convenio con Centros de Salud e IPS, para el control de la salud y posibles accidentes de los Técnicos y Obreros.

### **Etapas**

Construcción y Operación

### **Cronograma**

1 Jornadas al año, durante el plazo de la obra vial

### **Responsable**

Contratista de la obra

### **Costo**

3.000 USD para la contratación del especialista en seguridad industrial y gastos de materiales

## **D) PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO**

### **Objetivo**

Establecer los mecanismos de control para que se lleve a cabo el Plan de Gestión Ambiental y su programa de medidas de prevención, mitigación y compensación

### **Mecanismos de seguimiento y monitoreo**

El seguimiento del PGA se efectuará sobre la base de los indicadores definidos para cada Programa.

El seguimiento del PGA será Supervisado por la Supervisión Ambiental de Obras del MOPC, para lo cual se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de los informes ambientales resultantes de la Fiscalización Ambiental.
- Revisión de los informes mensuales elaborados por el especialista ambiental de la empresa contratista.
- Presentación a los Informes correspondientes a la implementación del PGA a la autoridad ambiental nacional.

### **Sistema de reportes y registros**

A través de la fiscalización general se creará el sistema de reporte y registros (libro de avance de obra Ambiental) que garantice el seguimiento continuo de las acciones ambientales del Plan de Gestión Ambiental, de esta forma, se obtendrán escenarios de aciertos y desaciertos de la fiscalización ambiental.

### **Evaluación**

Como resultado de la evaluación se identificarán las actividades que requieran acciones correctivas, mejorar o rectificar las medidas del Plan de Gestión Ambiental del presente estudio.

El sistema de medición y evaluación es la herramienta que permite a las autoridades ambientales y a la empresa, verificar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes en el país.

**Periodos de monitoreo**

El monitoreo abarca la etapa previa a la implantación de la obra, el periodo constructivo y la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones.

### Plan de Monitoreo

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CAMPAMENTO, EL EXPENDIO DE COMBUSTIBLE, LA PLANTA RECICLADORA DE PRODUCTOS DE OBRA Y LA PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO ELABORADO					
Medio	Componente	Programa/acciones	Variable/indicadores	Etapas de aplicación	Frecuencia
FÍSICO	SUELO	<b>Prevención, mitigación y compensación de impactos durante la fase de construcción y operación.</b> Acciones: Ubicación definitiva de los sitios de las estructuras- Acciones: Control de erosión <b>Manejo de desechos, incluyendo los peligrosos</b>	Informe de la fiscalización ambiental: - Cambios realizados por la adecuación al medio. - Grado del Cumplimiento de las medidas de mitigación Manejo y disposición de residuos y efluentes - Cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente, respecto del manejo de desechos, sólidos, líquidos y gaseosos.	Etapa de Construcción Y operación	Continúa
	AGUA	<b>Prevención, mitigación y compensación de impactos durante la fase de construcción y operación.</b> Acciones: Ubicación definitiva de los sitios de las estructuras Acciones: Control de contaminación de cuerpos de agua <b>Manejo de desechos, incluyendo los peligrosos.</b>	- Cambios realizados por la adecuación al medio. - Grado del Cumplimiento de las medidas de mitigación - Manejo y disposición de residuos y efluentes - Derrame de productos tóxicos, accidentes y contingencias. Cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente, respecto del Manejo de Desechos sólidos, líquidos y gaseosos.	Etapa de Construcción y operación	Continúa
	AIRE	<b>Mitigación y compensación de impactos durante la fase de construcción y operación.</b> Acciones: Control de la emisión de polvo, gases y ruidos <b>Manejo de desechos, incluyendo los peligrosos</b>	Informe de la fiscalización ambiental: - Cumplimiento de las medidas de mitigación. - Programación de los trabajos. - Fichas de Mantenimiento de maquinarias y equipos. - Cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente, respecto del Manejo de Desechos sólidos, líquidos y gaseosos.	Etapa de Construcción y operación	Continúa
SOCIO ECONOMICO		<b>Educación ambiental a técnicos y obreros</b> Acciones: Control de la ejecución del programa de educación ambiental Control sobre el correcto relacionamiento con los residentes de las comunidades poblacionales <b>Programa de salud, seguridad ocupacional y prevención de accidentes</b> Acciones: Control y monitoreo de uso de EPI's -Cumplimiento de los convenios con los Entes de salud.	Informe de la fiscalización ambiental: - Cumplimiento de las medidas de mitigación. - Programación de los trabajos. - Fichas de control médico. -Cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente, respecto a la Higiene y Seguridad.	Etapa de Construcción y operación	Continúa

**Etapa**  
 Construcción y Operación

**Cronograma**  
 Durante el plazo de la obra vial

**Responsable**  
 Supervisión Ambiental de Obras del MOPC

### **Costo**

A cargo del MOPC. Dentro de los gastos operacionales del MOPC por la construcción de la Obra Vial

## **E) PLAN DE ABANDONO**

### **Objetivo**

Desmontaje y retiro de la infraestructura mecánica y edilicia y la recomposición del suelo con gramíneas y otras especies forestales en los sitios donde están implantado el campamento y las plantas industriales.

### **Meta**

Integrar gradualmente las áreas intervenidas al paisaje circundante mediante la recomposición del suelo con gramíneas y reforestación.

### **Actividades**

Para el reacondicionamiento de los sitios donde están implantados el Campamento y las Plantas Industriales se realizaran las siguientes actividades:

- Retiro de las estructuras mecánicas (silos de cemento, silos de mezcla asfáltica, tanques de combustibles, tolvas, cintas transportadoras de agregados pétreos y de cemento, etc.).
- Retiro de estructuras edilicias (oficinas, viviendas, etc.).
- Retiro de la base sólida que compone el piso donde fueron fundadas las estructuras mecánicas y edilicias.
- Readecuación del suelo natural con equipos adecuados.
- Plantación de gramíneas al voleo en toda la superficie del suelo ocupado.
- Reforestación del sitio ocupado con especies forestales de rápido crecimiento y con probabilidad de éxito, Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*).

El escombros proveniente de la demolición de la infraestructura edilicia y del piso será utilizado para el mejoramiento de los caminos vecinales de la comunidad, cercanos a la propiedad colindante; siempre y cuando el propietario manifieste que dichos escombros no desee para algún mejoramiento de su establecimiento.

### **Equipos a ser utilizados**

- Cargador frontal, Excavadora, Grúas, Camiones volquetes, Motoniveladoras, Topadoras.

### **Etapas**

Abandono de Obra

### **Cronograma**

El Plan de Abandono se realizará con el personal del Consorcio. El tiempo estimado es de dos (2) meses, una vez que las Plantas Industriales dejen de operar.

### **Responsable**

Contratista de Obra

### **Costo**

20.000 US\$ para la realización del Plan de Abandono

## 12. COSTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

<b>PROYECTOS</b>	<b>DOLARES AMERICANOS</b>
Programa de fiscalización de impactos directos	30.000
Programa de educación ambiental a técnicos y obreros	4.000
Programa de educación en salud, seguridad ocupacional y prevención de accidentes	3.000
Programa de monitoreo, control y seguimiento	A cargo del MOPC
Plan de abandono	20.000
<b>Total</b>	<b>57.000</b>

### **13. BIBLIOGRAFÍA**

1. BANCO MUNDIAL (1991) Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volúmenes I, II y III. Washington.
2. CANTER LARRY W (1998) Manual de Evaluación de Impacto Ambiental UNIVERSIDAD DE OKLAHOMA— EE.UU. 2DA. ED. 841 P.
3. CDC (1990) Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de datos para la Conservación. Asunción.
4. CONAMA/ BANCO MUNDIAL (1996) — Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental — SANTIAGO, CHILE 242 P.
5. DELIO ORUÉ (1993). Tesis de Maestría en Geología. Universidad Estadual de Sao Paulo.
6. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS (1995) Necesidades Básicas Insatisfechas — Asunción, Paraguay 195 p.
7. GTZ-SURHEMA (1992) "Manual de Avaliação de Impactos Ambientales". Curitiba.
8. IDEA. Guía de Derecho ambiental del Paraguay 201 p.
9. LEAL JOSÉ (1997) Guías para la EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL de Proyectos de Desarrollo local para Instituto Latino Americano y del Caribe de Planificación Económica y Social — ILPES — Santiago, Chile 1948
10. MAG (1992) Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Informe de País. Asunción.
11. MAG (1993) Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP). Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción.
12. PNUMA (1992) Principios y Estrategias sobre Residuos Peligrosos. París.
13. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS. Secretaria de Planificación, Presidencia de la República del Paraguay. Censo Nacional de Población y vivienda. Asunción - Paraguay.
14. SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. 1982. Código Sanitario. Ley N0 e 836/80. Asunción, Paraguay.
15. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES. Mevia. 1996. ENAPRENA. Asunción- Paraguay.
16. LEY N°294/93 de impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente. 1996. Asunción Paraguay.
17. LIBRO DE CONSULTA PARA EVALUACIÓN AMBIENTAL. Volumen 1, II y III. Banco Mundial. Departamento de Medio Ambiente. 1992. Washington. EE.UU.
18. López Valcárcel. 1996 El desarrollo de la Seguridad y Salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía. Documento de trabajo N° 26 (OIT, Lima).
19. BANCO MUNDIAL. Trabajo Técnico 140-"Libro de consulta para Evaluación Ambiental". Washington, D.C. 1992.
20. PERFIL AMBIENTAL DEL PARAGUAY. Instituto internacional para el desarrollo y Medio Ambiente- Secretaría Técnica de Planificación. Agencia para el Desarrollo Internacional. Asunción- Paraguay. Junio, 1985.

### **CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E. I. A.).**

.....  
**LIC. GUSTAVO HERREROS USHER**  
Reg. Consultor N°: I-222