

### 3.0

## DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

### 3.1 GENERALIDADES

La Interconexión Vial Iñapari – Puerto Marítimo del Sur consiste de tres carreteras que vinculan las ciudades porteñas de Ilo, Matarani y San Juan de Marcona en la costa meridional de Perú con el estado Amazónico de Acre, Brasil. La carretera conectará con las autopistas BR-317 y BR-364 en Brasil, que vincularán las carreteras peruanas con las ciudades brasileñas de Río Branco y Cuiabá, y los puertos comerciales en la costa Atlántica del país. El lado brasileño (BR-317 y 364) de la carretera interoceánica ya ha sido parcialmente construido, siendo asfaltada hasta la frontera con Perú en Iñapari, Acre.

El proyecto consiste en la construcción y rehabilitación de 2 692 kilómetros de carretera dividida en 5 tramos (ver Cuadro 3-1). Al respecto, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de Provias Nacional, ha planteado consolidar el “Eje de Interconexión Vial Iñapari – Puerto Marítimo del Sur”, bajo la modalidad de concesión, que permitirá la integración y desarrollo de la Macro Región Sur del Perú, generando importantes cambios socioeconómicos y de flujo comercial interno; así como, permitiendo el flujo comercial entre la región centro occidental del Brasil y sector norte de Bolivia con el Perú, hacia la cuenca del Océano Pacífico y de aquí hacia los países del este asiático.

**Cuadro 3-1** Tramos de La Carretera Interoceánica

Número	Tramos	Sin asfaltar (km)	Asfaltados (km)
1	San Juan de Marcona – Urcos	0	762.66
2	Urcos – Inambari	300	0
3	Inambari – Iñapari	410	0
4	Inambari – Azángaro	305.9	0
5	Matarani – Azángaro; Ilo – Juliaca	62.20	751.70
	<b>Total =</b>	<b>1078.10</b>	<b>1514.36</b>

En este contexto se viene desarrollando el Proyecto: “Concesión del Tramo Vial Inambari - Iñapari del Proyecto Corredor Vial Interoceánico Sur, Perú – Brasil”, que forma parte de dicho eje vial y cuenta con una longitud de 410 Km, iniciándose en Iñapari (Km. 300+000) hasta Inambari (Km. 710+000).

Dada la magnitud del Proyecto, ha sido dividido en dos etapas. La primera etapa considera los sectores km 300+000 – 325+000 y km 610+000 – 710+000; mientras que la segunda etapa al sector km 325+000 - 610+000.

En el presente capítulo se presenta la interpretación descriptiva y evaluación de las obras y acciones comprendidas en la construcción, conservación y explotación de la concesión vial para la Etapa I del Proyecto.

### 3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El ámbito de desarrollo de la Etapa I del Proyecto “Concesión del Tramo Vial Inambari - Iñapari del Proyecto Corredor Vial Interoceánico Sur, Perú – Brasil”, se ubica políticamente dentro de la jurisdicción de los distritos de Inambari, en la Provincia de Tambopata; y en los distritos Tahuamanu, Iberia e Iñapari, en la Provincia de Tahuamanu; ambas pertenecientes a la Región Madre de Dios, (Ver Mapa de Ubicación G-1).

El estudio de los aspectos socioeconómicos y culturales del distrito de Tahuamanu será tratado de manera integral en la etapa II del proyecto. Esto se debe a que el área de influencia social del proyecto considera los espacios distritales por los que pasa la vía como unidades políticas, sociales y económicas, siendo necesario un tratamiento del conjunto de las localidades del distrito.

La Etapa I del Proyecto a desarrollar, comprende dos sectores que políticamente se ubican en:

- Sector I: Km. 300+000 - Km. 325+000, se emplaza sobre el distrito de Inambari, provincia de Tambopata, Región Madre de Dios.
- Sector II: Km. 610+000 - Km. 710+000, se emplaza sobre los distritos de Iñapari, Iberia y Tahuamanu, en la Provincia de Tahuamanu, Región Madre de Dios.

El Tramo Vial Inambari – Iñapari, Etapa I, se localiza en las coordenadas UTM que se indican en el Cuadro 3-2.

**Cuadro 3-2** Localización del Tramo Vial Inambari – Iñapari, Etapa I

Sector	Progresivas (km)	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
Sector 1	Inicio: km 300+000	350072	8541939.7
	Fin: km 325+00	353748	8560709.5
Sector 2	Inicio: km 610+000	471308	8717253.7
	Fin: km 710+000	436870	8789982.2

El acceso principal a la zona donde se ubica el Proyecto, es a través de la carretera Panamericana Sur, tomando a partir de ella la carretera de penetración San Juan de Marcona – Urcos que se encuentra asfaltada, cruzando las ciudades de Nazca, Puquio, Abancay, Cuzco y Urcos. Luego se continúa por la vía afirmada Urcos – Inambari, cruzando los poblados de Ocongate, Marcapata y Quincemil, hasta llegar al inicio del Tramo III Inambari – Iñapari Etapa I, por su extremo oeste en Inambari y continuar hasta el final del tramo en Iñapari, localidad fronteriza con Brasil, siendo la carretera en estudio, la única ruta terrestre directa de acceso a dicho país.

### 3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA EXISTENTE

El trazo de la vía en estudio recorre desde la localidad de Inambari hasta Iñapari, ubicada en la Región de Madre de Dios, la misma que se encuentra a nivel de afirmado. En el Cuadro 3-3 se mencionan las principales localidades que se ubican en el entorno de la vía en estudio.

**Cuadro 3-3** Centros poblados en el Tramo Vial Inambari – Iñapari, Etapa I

Centro Poblado	Progresiva (km)	Distrito
Palmera (Cpp)	km 311 + 250	Inambari
Mazuco (Cpp)	km 314 + 700	Inambari
Villa Santiago (Cpd)	km 325 + 000	Tambopata
Fundo San Francisco (Cpd)	km 612 + 500	Tahuamanu
Fundo Libertad (Cpd)	km 615 + 000	Tahuamanu
C.P. Maranguapi (Cpd)	km 619 + 000	Tahuamanu
C.P. San Lorenzo (Cpd)	km 630 + 700	Tahuamanu
C.P. Abeja (Cpd)	km 641 + 300	Iberia
Iberia (Cpp)	km 651 + 500	Iberia
Fundo Bellavista	km 673 + 000	Iberia
Comité De San Isidro De Chilina	km 675+500	Iñapari
Ingreso De Villa Primavera	km 697 + 400	Iñapari
C.P. Primavera (Cpd)	km 703 + 500	Iñapari
Iñapari (Cpp)	km 710 + 000	Iñapari

Cpp = Centro poblado principal  
Cpd = Centro poblado disperso

En términos generales este sector permite un tránsito de vehículos pesados de solo un eje. Por el tipo de servicio, la carretera se clasifica como de tercera clase de baja demanda de tránsito índice medio diario anual (IMD) < 400 vehículos/día.

Se hace evidente la falta de un sistema de drenaje y construcción de obras de arte como puentes, pontones y muros de sostenimiento. Al respecto se han inventariado a lo largo de la vía existente entre Inambari e Iñapari, un total de 195 alcantarillas, 04 (tipo marco), 144 (tipo TMC), 8 (tipo abovedadas) y 43 (de madera); evidenciándole en algunos sectores puentes de madera, permitiendo solo el paso de vehículos de cierto peso.

La carretera en estudio comprendida en la Etapa I del Proyecto, atraviesa dos zonas orográficas muy marcadas, el Sector Km.300+000 – Km. 325+000, que recorre zonas con una orografía accidentada; mientras que el Sector Km. 610+000- Km. 710+000, atraviesa zonas de orografía ondulada y plana.

## 3.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

### 3.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO VIAL

#### 3.4.1.1 DISEÑO GEOMÉTRICO

Las características del diseño vial de la Carretera Inambari – Iñapari Etapa I, se basan en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000), Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001) y Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras aprobado por el MTC con Resolución Directoral.

El alineamiento horizontal en general se mantiene dentro de la faja de la carretera existente, a fin de minimizar los impactos ambientales. El trazado en planta permite la continua transitabilidad de los vehículos y, dentro de lo posible, los radios de curvatura son amplios para la velocidad de diseño elegida.

En cuanto al alineamiento vertical, la rasante en general se ha ajustado en lo posible a las inflexiones del terreno; en zonas planas se ha optado por elevar la rasante sobre el terreno para mejorar las condiciones de drenaje. En zonas accidentadas se ha tratado de evitar en lo posible el uso de pendientes máximas.

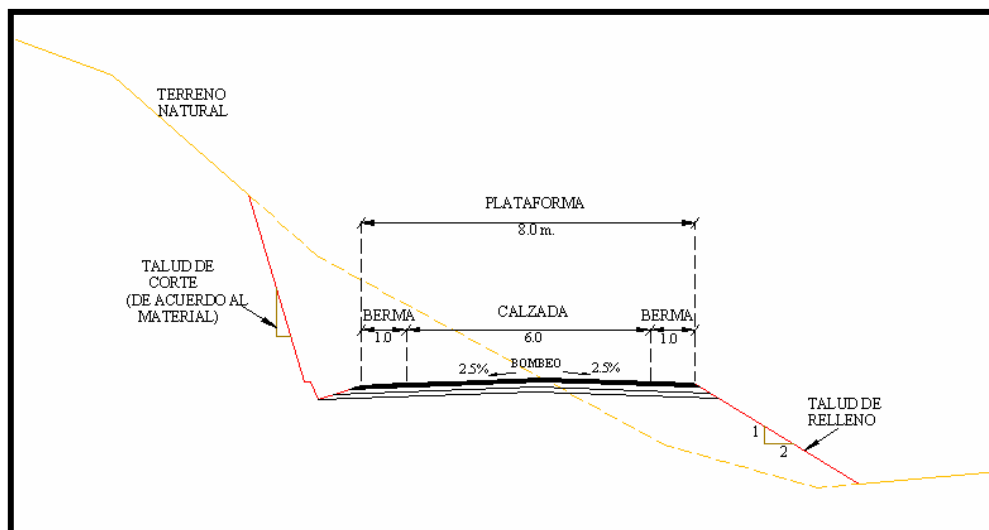
### 3.4.1.1.1 Secciones Transversales

El diseño de una vía a rehabilitar y mejorar Inambari – Iñapari, presenta dos secciones típicas, las cuales han sido aplicadas a lo largo de la vía existente no asfaltada. La sección tipo A presenta un ancho total de plataforma de 8.0 m (ver Figura 3-1) y la sección tipo B un ancho de 9.4 m. (ver Figura 3-2). A continuación se presentan las características de cada sección:

#### Sección tipo A

- Ancho de Calzada: 6.0 m.
- Ancho de Berma: 1.0 m. a cada lado.
- Bombeo: 2.5%
- Terraplén: 2:1 (H:V).
- Corte: El talud de corte es variable, concordante con el material que lo conforma.

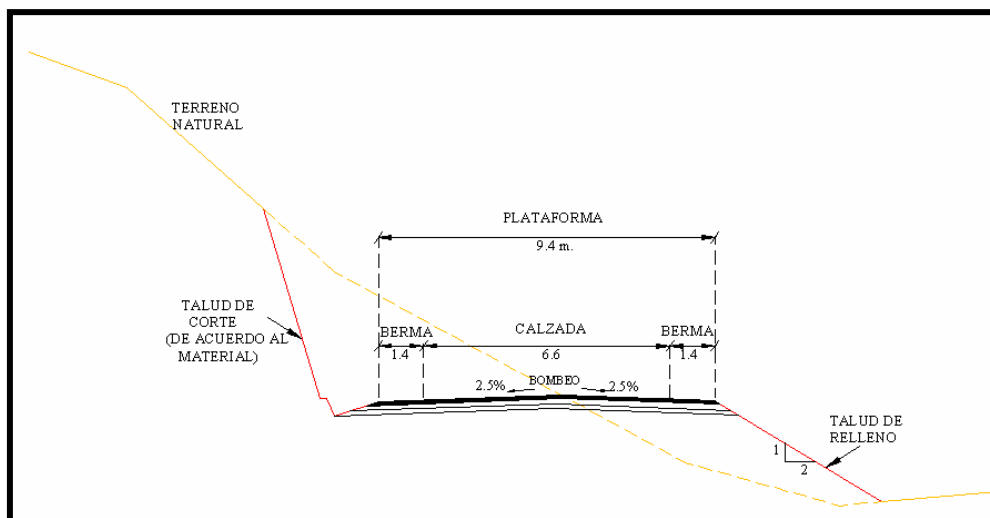
Figura 3-1 Sección Transversal Típica A



#### Sección tipo B

- Ancho de Calzada: 6.6 m.
- Ancho de Berma: 1.4 m. a cada lado.
- Bombeo: 2.5%
- Terraplén: 2:1 (H:V).
- Corte: El talud de corte es variable, concordante con el material que lo conforma.

**Figura 3-2** Sección Transversal Típica B



### 3.4.1.1.2 Velocidad Directriz

El Sector I: Km. 300+000 - Km. 325+000 se desplaza sobre una orografía accidentada y ha sido diseñado para una velocidad directriz de 30 Km/hora; mientras que, en el Sector II: Km. 610+000 - 710+000, la carretera recorre una orografía ondulada y plana, cuya velocidad de diseño adoptada es 60 Km/hora.

### 3.4.1.2 PAVIMENTO

Los valores obtenidos para el IMD para la carretera Inambari - Iñapari Etapa I, se presentan en el Cuadro 3-4.

**Cuadro 3-4** Volúmenes de Tráfico (IMDa) - 2004

Tipo de vehículo	Sectores	
	Km. 300+000 – Km. 325+000	Km. 610+000 – Km. 710+000
Ligeros	4	37
Ómnibus	5	0
Camión	67	6
I.M.D.a	76	43

Considerando el volumen de tráfico mencionado, el proyecto ha considerado la utilización de tratamiento superficial bicapa (TSB) en todo el tramo.

### 3.4.1.3 PUENTES Y PONTONES

Dentro del tramo a construir se encuentra un gran número de puentes, pontones de pequeñas longitudes, mucho de ellos construidos solo con troncos apoyados, y los que son de concreto armado se encuentran en mal estado, o son muy angostos por lo que la gran mayoría de ellos serán reemplazados, todos los puentes y pontones existentes se muestran en el cuadro 3.5.

**Cuadro 3-5** Puentes y Pontones en el Tramo Vial Inambari – Iñapari, Etapa I

Denominación	Progresiva (km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Luz (m)	Acción a realizar
		Este	Norte		
Pontón	302+700	350022.00	8543838.00	5.00	REEMPLAZAR
Puente	307+400	349727.00	8546894.00	5.00	REEMPLAZAR
Puente	308+200	349950.00	8547385.00	5.00	PROYECTAR
Puente	309+750	349452.00	8548506.00	5.00	REEMPLAZAR
Puente	310+700	349962.00	8549155.00	6.00	REEMPLAZAR
Puente	311+400	350270.00	8549804.00	6.00	PROYECTAR
Puente Chiripongo	312+700	351345.00	8550022.00	4.50	PROYECTAR
Puente	313+180	351703.00	8550243.00	104.00	PROYECTAR
Puente	313+800	351964.00	8550807.00	14.00	PROYECTAR
Puente	316+600	352465.00	8553362.00	11.00	PROYECTAR
Puente 2 de mayo	318+100	353024.00	8554734.00	11.00	PROYECTAR
Puente Amanapu	320+500	353610.00	8556867.00	13.00	PROYECTAR
Puente	322+400	354140.00	8558399.00	16.00	PROYECTAR
Puente Huankimy	324+100	353565.00	8560340.00	15.00	PROYECTAR
Puente Abeja	641+000	455992.00	8738628.00	15.70	REEMPLAZAR
Puente Iberia	649+800	448357.00	8738759.00	7.00	REEMPLAZAR
Puente Noaya	687+150	438302.00	8769986.00	6.00	REEMPLAZAR
Puente Primavera	701+700	439258.00	8782748.00	8.00	REEMPLAZAR

### 3.4.1.4 ALCANTARILLAS

La carretera en su recorrido atraviesa innumerables quebradas con alcantarillas existentes, las cuales en su mayoría fueron aprovechadas. En algunos casos estas fueron prolongadas para cumplir con el diseño de la plataforma de la vía, y en otros casos se proyectó nuevas alcantarillas junto a las existentes para atender el caudal del proyecto. La protección de las tuberías metálicas comprende el tratamiento de la parte inferior de las tuberías metálicas existentes en los sitios del proyecto que se indican en los planos.

Se les aplicará un recubrimiento en concreto con espesor de 5 cm para tubos con diámetro inferior a 1.20m (48") y 10cm para tubos con diámetro igual o superior a 1.20m (48") en la cara inferior, con el fin de protegerlas de la oxidación, suelos ácidos, aguas agresivas y abrasión. Los materiales utilizados para el tratamiento de las tuberías serán concreto de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y malla de acero tipo Q138 con  $\varnothing 4.2\text{mm}$  a cada 10cm.

En general, a fin que no se presenten procesos de erosión (socavación), se considerará el empedrado o emboquillamiento en las zonas de ingreso y salida del flujo hídrico de las alcantarillas.

En el Anexo 3, se presenta la relación de las alcantarillas existentes y propuestas por la ingeniería del proyecto, donde se especifica sus características técnicas particulares y su ubicación en relación a la progresiva de la carretera.

### 3.4.2 ZONAS INESTABLES

En el tramo en estudio km 300+000 – km 325+000 y km 610+000 – km 710+000, correspondiente al proyecto vial Inambari - Iñapari, Etapa I, se ha detectado la presencia de zonas de deslizamientos de materiales y de procesos de erosión, los mismos que se ubican en las siguientes progresivas: 300+100, 300+520, 301+900 (Deslizamientos de materiales); 302+900, 305+420 (zonas susceptibles a erosión pluvial); 308+720 (Deslizamientos de materiales); 707+200, 703+150, 702+210, 699+160, 692+200 (zonas con presencia de procesos de erosión).

Con relación a los taludes inestables mencionados, algunos serán corregidos por los cortes que se ejecutarán para el ensanchamiento de la calzada, mientras que otros son considerados como Pasivos Ambientales, los mismos que son tratados en el Cap. 7.0 – Evaluación del Pasivo Ambiental.

## 3.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS DE USO AUXILIAR

### 3.5.1 CAMPAMENTOS DE OBRA

La ejecución de las obras proyectadas implicará tener campamentos de obra, los mismos que estarán ubicados en los sectores indicados en el Cuadro 3-6. Estos campamentos contarán con ambientes administrativos y para el personal de obra; asimismo, estarán dotados de mecanismos de eliminación de residuos sólidos y líquidos, tales como sistema de tratamiento de aguas residuales, incineradores, entre otros.

**Cuadro 3-6** Ubicación de Campamentos de Obra, Tramo III Inambari - Iñapari Etapa I

Progresiva	Ubicación		Denominación	Área (Ha)	Abastecimiento	
	Coordenadas UTM				Agua	Electricidad
	Norte (m)	Este (m)				
Km. 312+000	8550269,9865	350351.7221	Mazuko	12,50	Reservorio propio	Fuente propia
Km. 650+000	8739043,6000	447789,2000	Iberia	5,00	Reservorio propio	Fuente propia

Al respecto cabe indicar que para los campamentos Mazuko e Iberia, se presentó el Estudio de Impacto Ambiental, en el cual incluyó los detalles de manejo de residuos. El Estudio señalado se encuentra aprobado a través de la Resolución Directoral N° 071-2005 – MTC. En el Volumen de Anexo se incluye la documentación de las gestiones de acuerdos y/o arrendamientos para la disponibilidad de uso de las áreas de los campamentos Mazuko e Iberia.

En el Ítem 8.2.6.3 - Programa de Manejo Ambiental para campamentos- se describe lo relacionado a los desechos sólidos y líquidos a generarse en los campamentos, los insumos requeridos para la operación de estas instalaciones, las actividades a desarrollarse durante su construcción, así como las características del entorno en donde se construirán los campamentos que se ubicarán en Mazuko e Iberia.

## **Campamento de Mazuko**

El área elegida para la instalación del campamento de obra se encuentra ubicado en el caserío Mazuko, en el distrito Inambari, provincia Tambopata, región Madre de Dios, a la altura del Km. 312+000.

El área esta en un terreno cuyo perímetro es 1,5060 m, localizada sobre el lado izquierdo de la carretera en dirección a Puerto Maldonado, donde se observa una gran extensión de pastizales en una superficie relativamente plana con esporádica presencia de árboles. La vegetación cubre el suelo casi totalmente.

Este campamento tiene un área de 12,50 has, y estará habilitado para alojar a 850 trabajadores, correspondiente a los encargados, operadores de maquinarias y técnicos, que no sea posible conseguir en la zona.

Para la construcción de este campamento se retirará la capa vegetal hasta 20 cm de espesor, la cual se acopiará para ser utilizada luego de culminarse la construcción del campamento, esta capa vegetal será dispuesta a lo largo del perímetro del campamento para ser revegetada con especies del lugar, siendo establecida de este modo como cerco vivo, misma que será reutilizada durante el cierre del campamento. (Ver Plano de Ubicación del centro de acopio de material así como su posterior distribución. Volumen III – Anexo 9)

El campamento incluirá ambientes y espacios que servirán para las siguientes actividades: oficinas; comedores; talleres eléctrico y mecánicos, baños; actividades deportivas; alojamiento recreación social y espacio destinado para la atención a la comunidad, y actividades de índole social con estas comunidades (Ver planos Volumen III).

El flujo de camiones y maquinaria va a ser de 80 equipos entre volquetes y maquinaria pesada.

Para el tratamiento de residuos, el campamento de obra contará con rellenos sanitarios; tratamiento de Aguas Servidas y Agua Potable; así como trampas de grasa y aceite. Dado el carácter temporal del campamento, al término de la obra se debe proceder a la limpieza general, remoción de suelos compactados y revegetación.

## **Campamento de Iberia**

El área elegida para la instalación del campamento de obra se encuentra en el inicio del poblado Iberia, en el distrito Iberia, provincia Tahuamanu, región Madre de Dios, a la altura del Km 650+000 y a una altitud de 350 msnm.

El Campamento Iberia, se ubicará en el lado derecho de la carretera hacia Iñapari – Madre de Dios. Este campamento tiene un área de 5 ha, y estará habilitado para alojar a 722 trabajadores, entre los que se encuentran los encargados, operadores de maquinarias y técnicos que no sea posible conseguir en la zona.

Para la construcción de este campamento se retirará la capa vegetal hasta 20 cm de espesor, la cual se acopiará para ser utilizada luego de culminarse la construcción del campamento, esta capa vegetal será dispuesta a lo largo del perímetro del campamento para ser revegetada con especies del lugar, siendo establecida de este modo como cerco vivo, misma que será reutilizada durante el cierre del

campamento. (Ver Plano de Ubicación del centro de acopio de material así como su posterior distribución. Volumen III – Anexo 9)

Caracterización de las actividades: el campamento servirá para las siguientes actividades: oficinas; comedores; talleres eléctrico y mecánicos, baños; actividades deportivas; alojamiento recreación social y espacio destinado para la atención a la Comunidad, y actividades de índole social con estas comunidades (Ver planos Volumen III, Anexo 3).

El flujo de camiones y maquinaria va a ser de 80 equipos entre volquetes y maquinaria pesada.

Para el tratamiento de residuos, el campamento de obra contará con un relleno sanitario, el cual se ubicará a 100 metros de distancia del cerco vivo perimetral del campamento, (ver plano en Volumen III – Anexo 6); tratamiento de Aguas Servidas y Agua Potable; así como trampas de grasa y aceite. Al término de la obra se debe proceder a la limpieza general, remoción de suelos compactados y revegetación.

### **Sistema de tratamiento y saneamiento (campamento Mazuko y Campamento Iberia)**

#### Reservorio con concreto para agua cruda

Se proyectará y construirá un reservorio de concreto con capacidad para almacenar 60 metros cúbicos de agua bruta, de acuerdo a diseño. Este reservorio servirá para almacenar agua de uso de taller industrial así como una reserva para cualquier paralización o mantenimiento de las bombas de agua cruda.

#### Planta de tratamiento compacta para tratamiento de agua potable

##### Características de la Estación de Tratamiento de Agua

- Caudal de proyecto: 5 m<sup>3</sup>/h

#### Módulo de Tratamiento de Agua

Será módulos compactos de clarificación pre-fabricados en chapa de acero carbono con revestimiento especial. Estarán agrupadas en un módulo (una sola estructura), todas las etapas de un tratamiento clásico de clarificación, o sea: la mezcla de los reactivos en el agua bruta, la floculación, y la decantación y la filtración.

Adicionalmente será suministrado:

- Sistema de dosificación química completo, compuesto por bombas dosificadoras, mezcladores, tanques para dilución, válvulas termoplásticas, tubos y conexiones en PVC. De preferencia el sistema de dosificación será localizado al lado de los módulos de tratamiento.
- Equipos y materiales para lavado de filtros
- Panel eléctrico de fuerza y comando local, equipos y materiales eléctricos y de instrumentación.
- Todo el sistema de tuberías para llegada de agua bruta y salida de agua tratada así como demás sistemas de la Planta.
- Soporte de las tuberías

## Redes de agua servidas

El suministrador será responsable del diseño de la red general, las tuberías serán de PVC de alcantarillado sanitario.

La red deberá estar provista de cajas de paso en la salida de cada edificación y buzones de concreto armado circulares de 1.20 m de diámetro.

## Instalaciones sanitarias – pozo séptico filtro anaeróbico

Pozo Séptico -Son unidades de tratamiento primario de las aguas residuales domésticas, su funcionamiento consiste en la retención de estas aguas por un período que permita la decantación de los sólidos y la retención de material graso, transformándolos en compuestos estables.

Filtro Anaeróbico: consiste en un reactor biológico, donde las aguas residuales domésticas son depuradas por medio de microorganismos anaerobios, dispersos tanto en los espacios vacíos del reactor como en las superficies del medio filtrante. Este es utilizado más para retener los sólidos.

## Modelo de dimensionamiento de fosa séptica, filtro anaeróbico

### Pozo Séptico

Cálculo del Volumen del Pozo Séptico:

Fórmula:

$$V = N (CT + 100 Lf)$$

Donde:

V = Volumen útil en litros o m<sup>3</sup>

N = N° de contribuyentes –

C = Contribución de aguas residuales, en litros, de 1 persona por día

T = Período de retención en días

Lf = Contribución de lodo fresco, en litros, de 1 (una) persona/día = 0,20 litros

## Consideraciones para el dimensionamiento del Pozo Séptico

El pozo séptico puede ser cilíndrico o prismático rectangular. Los cilíndricos son empleados en situaciones donde se pretende minimizar el área útil en favor de la profundidad; los prismáticos rectangulares, en los casos en que se tenga mayor área horizontal y menor profundidad.

Medidas internas mínimas dos tanques sépticos:

- a) profundidad útil: de acuerdo con el volumen útil obtenido;
  - b) diámetro interno mínimo: 1,10m;
  - c) largura interna mínima: 0,80m;
  - d) relación ancho/largo: mínimo 2:1; máximo 4:1
- Todo pozo debe tener por lo menos una abertura con una dimensión igual o superior a 0,60m, que permita el acceso directo al dispositivo de entrada de las aguas residuales domésticas al tanque.

- El Pozo séptico y sus respectivos tampones deben ser resistentes y en dimensiones suficientes para garantizar la estabilidad
- El pozo deberá ser revestido internamente.
- Todas las tuberías que transportarán las aguas residuales domésticas deberán ser protegidas contra cargas rodantes para no causar obstrucción o rupturas.

### Filtro Anaeróbico

Cálculo del Volumen del Filtro Anaeróbico:

Fórmula:

$$V = 1,6 \times NCT$$

Donde:

V = Volumen útil del lecho filtrante en litros o m<sup>3</sup>

N = N° de contribuyentes

C = Contribución de aguas residuales domésticas, en litros, de 1 persona por día,

T = Período de retención hidráulica en días,

Nota: El volumen mínimo del lecho filtrante debe ser de 1000 l.

Construcción del falso fondo: en el caso de que existan dificultades en la construcción del falso fondo, todo el volumen del lecho puede ser llenado por medio filtrante (material de filtro). En ese caso las aguas residuales deben ser introducidas hasta el fondo a partir del cual será distribuido sobre todo el fondo del filtro a través de tubos difusores

La altura total del filtro anaeróbico es obtenida por la ecuación:

$$H = h + h1 + h2$$

Donde:

H = Altura total interna do filtro anaeróbico

h = Altura total do lecho filtrante

h1 = es la altura de la caja colectora

h2 = es la altura sobres saliente (variable)

### Consideraciones para el dimensionamiento del Filtro Anaeróbico

Los Filtros Anaeróbicos pueden ser cilíndricos o rectangulares. Los cilíndricos son empleados en situaciones donde se pretende minimizar el área útil en favor de la profundidad; los rectangulares, en los casos en que sea necesario mayor área horizontal e menor profundidad.

- Conforme la concepción del sistema local de tratamiento, se puede instalar desde un filtro anaeróbico para cada pozo séptico o un único filtro anaeróbico para un grupo de pozos sépticos.
- El Filtro anaeróbico puede ser construido de concreto armado, plástico de alta resistencia o en fibra de vidrio de alta resistencia, de modo tal que no permita la infiltración de agua externa a la zona reactiva del filtro y viceversa.

### **3.5.2 ÁREAS DE EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO (CANTERAS)**

Las canteras que se han seleccionado para la extracción de materiales para las obras proyectadas para el tramo Inambari – Iñapari, Etapa I, son indicadas en el Cuadro 3-7. Estas reúnen las condiciones requeridas por las especificaciones técnicas, y el material que se extraiga podrá ser usado para rellenos, sub-base granular, base granular, tratamiento superficial bicapa y concreto de cemento pórtland, según corresponda (Ver Volumen III correspondiente a Anexos).

En el Anexo 3, se incluye el cuadro de volúmenes de canteras que serán explotados para las actividades de mejoramiento y rehabilitación. En razón que los volúmenes de materiales disponibles en la zona se presentan escasos con relación a las necesidades del proyecto, se señala que los volúmenes de potencia corresponden o son coincidentes con los volúmenes a extraer.

De igual manera se presenta en el Volumen de Anexos (Contratos y/o Acuerdos); la documentación contractual de acuerdos y compromisos para la explotación de canteras gestionadas hasta la fecha. Es preciso señalar que estas gestiones contractuales se realizan progresivamente de acuerdo a las necesidades de uso que serán establecidas por la ingeniería de detalle del proyecto. Esto se explica, por cuanto se considera no generar expectativas de especulación para los negocios y transacciones de terrenos.

**Cuadro 3-7** Canteras para el Tramo Inambari – Iñapari, Etapa I

Cantera	Uso	Lado	Prog. (km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Área (M2)	Vol. Disp (M3)	Const Accesos (Km.)	Descripción	Propietario	Distrito	Provincia	Departamento
				Norte (m)	Este (m)								
			301+000	8542608	349827	10,000.00	30,000.00	No	Lecho aluvial	Concesión minera	Huepetuhe	Manu	Madre de Dios
Tazon	Relleno	I	305+400	8545733	348352	10,000.00	180,000.00	No	Lecho aluvial	Concesión minera	Ayapata	Carabaya	Puno
Chiporongo	Concreto	D	312+700	8550076	351121	33,697.32	101,091.96	No	Lecho aluvial	Privado / Concesión minera	Inambari	Tambopata	Madre de Dios
Qda. Seca Grande	Relleno	D e I	314+000	8550710	351880	87,033.40	261,100.20	No	Lecho aluvial	Privado / Concesión minera	Inambari	Tambopata	Madre de Dios
Dos De Mayo	Relleno	D e I	318+000	8554633	352821	44,744.45	134,233.35	No	Lecho aluvial	Concesión minera	Inambari	Tambopata	Madre de Dios
Avispa	Relleno	I	329+700	8561179	353853	33,128.19	99,384.57	No	Lecho aluvial	Privado / Concesión minera	Inambari	Tambopata	Madre de Dios
Cachuela	sb b	I	488+500	8614435	482274	10,723.00	64,338.00	No	Planicie/cerro	Privado	Las Piedras	Tambopata	Madre de Dios
Alerta 1	Relleno	I	612+000	8718437	469960	15,237.50	82,980.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
Laterita	campamento	I	612+300	8717742	468554	89,999.90	225,000.00	No	Planicie/cerro	Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-52	Relleno	D e I	613+420	8719620	469116	26,345	82,980	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-02	Relleno	D e I	624+500	8729469	466391	29,131	58,260	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
Pte. Tahuamanu	Arena	D	628+300	8733093	466657	32,162.98	112,570.00	0.92	Planicie/cerro	Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-04	Relleno	D	629+200	8733800	466470	12,504	45,010	No	Planicie/cerro	Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-05	Relleno	D	630+290	8733866	465497	16,985.00	38,210.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-06	Relleno	I	631+450	8734343	464435	4,432	13,960	No	Planicie/cerro	Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-07	Relleno	I	634+590	8736585	462386	22,006	69,310	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-08	Relleno	D e I	635+620	8736765	461381	37,622	118,500	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
Cantera 163+500	campamento	D	648+400	8738908	449442	3721.77	12621.66	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios

Cantera	Uso	Lado	Prog. (km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Área (M2)	Vol. Disp (M3)	Const Accesos (Km.)	Descripción	Propietario	Distrito	Provincia	Departamento
				Norte (m)	Este (m)								
Pto. Portillo	arena	I	651+500	8737875	445818	6,211.95	37,271.70	No	Lecho aluvial	Estatal	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
1 A - 1B	Sb y B	D e I	651+800	8739511	446529	21,789.61	66,200.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
Saboya	arena	I	652+000	8738937	445497	14,651.50	87,909.00	No	Lecho aluvial	Estatal	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC -20	Relleno	D	654+000	8749330	443319	20,500.00	20,500.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-24	Relleno	D	660+200	8746355	444154	8,304	6,220	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC -26	Relleno	D	661+300	8747462	443728	5,485	9,590	No	Planicie/cerro	Estatal	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-27	Relleno	D e I	663+100	8749063	443449	45,773	41,190	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-30	Relleno	D	671+800	8756502	440914	15,701	14,130	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-38	Relleno	I	685+900	8768650	438273	13,012	31,870	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-39	Relleno	D e I	686+500	8769142	438250	30,722	82,940	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-42	Relleno	I	691+500	8773657	438129	10,621	7,960	No	Planicie/cerro	Privado / Concesión Forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-44	Relleno	D	693+900	8776000	437500	12,378	38,990	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-46	Relleno	D	698+300	8780045	437300	26,029	58,560	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-47	Relleno	D e I	699+100	8780743	437627	35,327	111,280	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-48	Relleno	D e I	701+100	8782016	439052	45,205	61,020	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
NC-49	Relleno	D e I	702+300	8783425	439366	15,605	70,220	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
Buena Ventura	Relleno	D	704+000	8787623	437599	5,454.00	13,635.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
4	Sb y B	I	707+200	8787520	437585	545,400.00	15,000.00	No	Planicie/cerro	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
Acre	Arena	D e I	710+000	8789720	435969	72,900.56	255,151.96	3.95	Lecho aluvial	Estatal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios

### Cantera km 301+000

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma, presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Cecropia sp* y *Ochropa pyramidalis*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Campylopterus largipennis* (*Ala-sable pechigris*), *Pernostola lophotes* (Hormiguero de líneas blancas) y *Crypturellus cinereus* (Perdiz cinerea), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca), *Carollia castanea* (murciélago castaño) y especies herpetológicas como: *Bufo typhonius* (sapo), *Hyla lanciformis* (rana) y *Eleutherodactylus peruvianus*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Dentro de las especies hidrobiológicas registradas para el lecho aluvial, tenemos a *Pinirampus pinirampu* (bagre) y *Hemisorubim platyrhynchos* (bagre) como especies predominantes.

### Cantera km 305+400

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Guadua sp* y *Euterpe edulis*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Cathartes melambrotus* (Gallinazo de cabeza amarilla mayor), *Ortalis guttata* (Chachalaca jaspeada) y *Automolus rubiginosus* (Hoja-rasquero rojizo), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca) y la especie herpetológica *Epipedobates simulans* (rana), todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Dentro de las escasas especies hidrobiológicas registradas para el lecho aluvial tenemos a *Pinirampus pinirampu* (bagre) y *Hemisorubim platyrhynchos* (bagre) como especies predominantes y *Brycon sp.* (sabalo) de forma menos frecuente.

### Canteras km 312+700, km 314+000, km 318+000

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Acalypha sp*, *Dipterix odorata* y *Heliconia sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Ammodramus aurifrons* (Gorrion de ceja amarilla), *Psarocolius angustifrons* (Oropéndola de dorso bermejo) y *Myrmothera campanisona* (Tororoi campanero), especies herpetológicas como: *Ameiva ameiva* y *Bufo marinus*. Sin registro de ningún mamífero, todas las especies mencionadas fueron registradas en los alrededores del área destinada para la cantera. Dentro de las escasas especies hidrobiológicas registradas para el lecho aluvial tenemos a *Pinirampus pinirampu* (bagre) y *Hemisorubim platyrhynchos* (bagre) como especies predominantes.

### Cantera km 329+700

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Cecropia sp* y *Fdesmoncus orthacantus*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Psarocolius angustifrons* (Oropéndola de dorso bermejo), *Myrmotherula hauxwelli* (Hormiguerito de garganta llana) y *Myrmothera campanisona* (Tororoi campanero), mamíferos como: *Oryzomys yunganus* (Ratón de las yungas), *Didelphis pernigra* (muca) y *Nasua nasua* (coati) y especies herpetológicas como: *Epipedobates simulans* (rana) y *Ameiva ameiva* (lagartija), todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Dentro de las escasas especies hidrobiológicas registradas para el lecho aluvial tenemos a *Pinirampus pinirampu* (bagre), *Hemisorubim platyrhynchos* (bagre) como especies predominantes y *Piaractus brachypomus* (paco) en forma escasa.

### **Cantera Km 488+500**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Euterpe edulis*, *Cecropia sp* y *Xanthosoma sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves: *Psarocolius angustifrons* (Oropéndola de dorso bermejo), *Myrmotherula hauxwelli* (Hormiguerito de garganta llana) herpetológica como: *Ameiva ameiva* (lagartija), todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **Canteras km 612+000, km 612+300, km 613+420, km 624+500, km 629+200, km 628+300, km 630+290, km 631+450, km 634+590, km 635+620, km 648+400**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Euterpe edulis* y *Xanthosoma sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Ramphocelus carbo* (Tangara de pico plateado), *Saltator grossus* (Picogruaso de pico rojo) y *Sporophila castaneiventris* (Espiguero de vientre castaño), mamíferos como: *Micoureus regina* (marmosa) y especies herpetológicas como: *Mabuya nigropunctata*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **Cantera km 651+500**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Davilla nitida*, *Rourea couspidata* y *Rumora sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Cacicus solitarius* (Cacique solitario), *Euphonia rufiventris* (Eufonia de vientre rufo) y *Schiffornis major* (Schiffornis de varzea) todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Ninguna especie registrada para la herpetofauna y los mamíferos. Dentro de las escasas especies hidrobiológicas registradas para el lecho aluvial tenemos a *Pinirampus pinirampu* (bagre), *Hemisorubim platyrhynchos* (bagre) como especies predominantes y *Piaractus brachypomus* (paco) de forma menos frecuente.

### **Canteras km 651+800, km 652+000, km 654+000**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Davilla nitida*, *Rourea couspidata* y *Rumora sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Cacicus solitarius* (Cacique solitario), *Euphonia rufiventris* (Eufonia de vientre rufo) y *Schiffornis major* (Schiffornis de varzea) todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Ninguna especie registrada para la herpetofauna y los mamíferos.

### **Canteras km 660+200, km 661+300, km 663+100, km 671+800**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Xanthosoma sp*, *Heliconia sp*, y *Cecropia sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Crotophaga ani* (Garrapatero de pico liso), *Tachycineta albiventer* (Golondrina de ala blanca) y *Amazona ochrocephala* (Loro de corona amarilla) todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Ninguna especie registrada para la herpetofauna y los mamíferos.

### **Cantera km 685+900, km 686+500.**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Heliconia sp*, *Euterpe edulis* y *Cecropia sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Thamnomanes schistogynus* (Batará azul-acerado), *Percnostola lophotes* (Hormiguero de líneas blancas) y *Psarocolius angustifrons* (Oropéndola de dorso bermejo), especies herpetológicas como: *Phyllomedusa cf. vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. No se obtuvo ningún registro de mamíferos.

### **Cantera km 691+500, km 693+900, km 698+300, km 699+100.**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Heliconia sp* y *Euterpe edulis*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Stelgidopteryx ruficollis* (Golondrina alaraspasa sureña), *Knipolegus sp* (Viudita) y *Ammodramus aurifrons* (Gorrión de ceja amarilla), especies herpetológicas como: *Phyllomedusa cf. vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. No se obtuvo ningún registro de mamíferos.

### **Cantera km 701+100 y km 702+300**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Guadua sp*, *Cecropia sp* y *Rumora sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Aratinga weddellii* (Cotorra de cabeza oscura) y *Buteo magnirostris* (Aguilucho de caminos), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca), *Oligoryzomys microtis* (Ratón) y especies herpetológicas como: *Gonatodes humeralis*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **Cantera km 704+000, km 707+200 y km 710+000**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Guadua sp*, *Euterpe edulis* y *Polygala sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Stelgidopteryx ruficollis* (Golondrina alaraspasa sureña), *Knipolegus sp* (Viudita) y *Pygiptila stellaris* (Batará de ala moteada), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca), *Oligoryzomys microtis* (Ratón) y especies herpetológicas como: *Leptodactylus sp.* y *Phyllomedusa cf. Vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

## **3.5.3 DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE**

En general, las actividades de obra generarán material excedente que no será empleado como material de relleno, por no cumplir con las especificaciones técnicas requeridas, por lo cual se requerirán de depósitos para su disposición final. En el Cuadro 3-8, se presentan las áreas destinadas para depósitos de material excedente (DME) a ser utilizados durante la construcción de la carretera Inambari – Iñapari Etapa I (Ver planos Volumen III de Anexos).

En el Anexo 3, se presenta el cuadro de explicaciones especificando los volúmenes de corte y relleno, la cantidad de material excedente previsto a generar durante la obra es de 647 818.9 m<sup>3</sup>, y la potencia

máxima estimada de todos los DME previstos a utilizar en esta I etapa de la obra asciende a 786 474 m<sup>3</sup>. También se anexan, los planos de materiales excedentes.

Asimismo se presenta en el Volumen de Anexos (Contratos y/o Acuerdos); la documentación contractual de acuerdos y compromisos para la explotación de canteras gestionadas hasta la fecha. Es preciso señalar que estas gestiones contractuales se realizan progresivamente de acuerdo a las necesidades de uso que serán establecidas por la ingeniería de detalle del proyecto. Esto se explica, por cuanto se considera no generar expectativas de especulación para los negocios y transacciones de terrenos.

**Cuadro 3-8** Depósitos de Material Excedente (DME) para el Tramo Inambari – Iñapari, Etapa I

Depósito de Materiales Excedentes (DME)	Lado	Progresiva Proyecto (Km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Área (M <sup>2</sup> )	Volumen (M <sup>3</sup> )	Const accesos (km)	Propietario	Distrito	Provincia	Departamento
			Norte (m)	Este (m)							
DME Tazón	I	km 305+400	8545733	348372	22.500	180.000,00	No	Concesión minera	Ayapata	Carabaya	Puno
DEM 1	I	km 611+700	8718265	470208	5.680	17.040,00	No	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 2	I	km 624+640	8729572	466254	19.662	58.986,00	No	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 3	I	km 625+300	8730398	466143	2.032	6.096,00	No	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 4	I	km 631+700	8734543	464324	6.087	18.261,00	No	DdV / Privado	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 5	I	km 640+100	8737939	457253	2.939	8.817,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 6	D	km 640+500	8738186	456936	16.423	49.269,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 7	D	km 643+600	8739318	454076	30.451	91.353,00	No	Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 8	I	km 646+900	8739381	450782	5.442	16.326,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 10	I	km 652+300	8740062	446373	7.232	21.696,00	No	Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 11	I	km 653+200	8740933	446298	8.571	25.713,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 653+700		km 653+700	8741524	446395	2.651	7.953,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 12	D	km 656+800	8744106	446295	11.556	34.668,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 13	I	km 661+600	8747570	443650	8.300	24.900,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 14	D	km 663+300	8749358	443366	2.720	8.160,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 15	I	km 664+700	8750558	442699	12.129	36.387,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 16	I	km 668+200	8753699	442706	10.997	32.991,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 17	D e I	km 669+300	8754702	442247	14.940	44.820,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 18	I	km 672+800	8757179	440935	10.066	30.198,00	No	DdV / Privado	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 19	I	km 675+100	8759541	440739	2.560	7.680,00	No	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 20	I	km 678+800	8762066	439275	3.686	11.058,00	No	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 21	D	km 682+800	8765900	439034	6.095	18.285,00	No	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios

Depósito de Materiales Excedentes (DME)	Lado	Progresiva Proyecto (Km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Área (M <sup>2</sup> )	Volumen (M <sup>3</sup> )	Const accesos (km)	Propietario	Distrito	Provincia	Departamento
			Norte (m)	Este (m)							
DEM 22	D	km 687+000	8769722	438301	3.767	11.301,00	No	DdV / Concesión forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 23	I	km 690+800	8773098	438586	5.419	16.257,00	No	DdV / Concesión forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 24	I	km 696+500	8778413	437415	14.279	42.837,00	No	DdV / Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 25	I	km 699+600	8781161	438064	3.955	11.865,00	No	Privado	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 26	I	km 705+900	8786795	438430	4.684	14.052,00	No	DdV / Concesión forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 27	I	km 707+600	8787940	437378	6.740	20.220,00	No	DdV / Concesión forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios
DEM 28	D e I	km 708+400	8788701	437105	10.595	31.785,00	No	DdV / Concesión forestal	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios

### **Depósito de Material Excedente km 305+400**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Guadua sp* y *Euterpe edulis*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Cathartes melambrotus* (Gallinazo de cabeza amarilla mayor), *Ortalis guttata* (*Chachalaca jaspeada*) y *Automolus rubiginosus* (Hoja-rasquero rojizo), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca) y la especie herpetológica *Epipedobates simulans* (rana), todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **Depósitos de Material Excedente km 611+700, km 624+640, km 625+300, km 631+700, km 640+100, km 640+500, km 643+600 y km 646+900**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Euterpe edulis* y *Xanthosoma sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Ramphocelus carbo* (Tangara de pico plateado), *Saltator grossus* (Picogruoso de pico rojo) y *Sporophila castaneiventris* (Espiguero de vientre castaño), mamíferos como: *Micoureus regina* (marmosa) y especies herpetológicas como: *Mabuya nigropunctata*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **Depósitos de Material Excedente km 652+300, km 653+200, km 653+700, km 656+800, km 661+600, km 663+300, km 664+700, km 668+200 y km 669+300.**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Xanthosoma sp*, *Heliconia sp*, y *Cecropia sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Crotophaga ani* (Garrapatero de pico liso), *Tachycineta albiventer* (Golondrina de ala blanca) y *Amazona ochrocephala* (Loro de corona amarilla) todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. Ninguna especie registrada para la herpetofauna y los mamíferos.

### **Depósitos de Material Excedente km 672+800, km 675+100 y km 678+800.**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Heliconia sp*, *Euterpe edulis* y *Cecropia sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Thamnomanes schistogynus* (Batará azul-acerado), *Pernostola lophotes* (Hormiguero de líneas blancas) y *Psarocolius angustifrons* (Oropéndola de dorso bermejo), especies herpetológicas como: *Phyllomedusa cf. vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. No se obtuvo ningún registro de mamíferos.

### **Depósitos de Material Excedente km 682+800, km 687+000, km 690+800, km 696+500, km 699+600.**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Rumora sp*, *Heliconia sp* y *Euterpe edulis*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Stelgidopteryx ruficollis* (Golondrina alaraspasa sureña), *Knipolegus sp* (Viudita) y *Ammodramus aurifrons* (Gorrión de ceja amarilla), especies herpetológicas como: *Phyllomedusa cf. vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera. No se obtuvo ningún registro de mamíferos.

### **Depósitos de Material Excedente km 705+900, km 707+600 y km 708+400**

Ubicada en una zona conformada principalmente por vegetación secundaria y purma presentando una cobertura vegetal conformada por especies como: *Guadua sp*, *Euterpe edulis* y *Polygala sp*. Dentro de la fauna silvestre local se registraron especies de aves como: *Stelgidopteryx ruficollis* (Golondrina alaraspasa sureña), *Knipolegus sp* (Viudita) y *Pygoptila stellaris* (Batará de ala moteada), mamíferos como: *Didelphis pernigra* (muca), *Oligoryzomys microtis* (Ratón) y especies herpetológicas como: *Leptodactylus sp*. y *Phyllomedusa cf. Vaillanti*, todas ellas ubicadas en los alrededores del área destinada para la cantera.

### **3.5.4 FUENTES DE AGUA**

En el Cuadro 3-9 se ubican las fuentes de agua (con sus respectivas progresivas) que cumplen con las características requeridas en las especificaciones técnicas para ser empleadas en el proceso constructivo de la rehabilitación y mejoramiento del tramo Inambari – Iñapari, Etapa I, específicamente en el preparación del concreto de las obras de arte (pontones, puentes, alcantarillas, etc.), en el procesamiento de materiales (chancadora), en la preparación del material afirmado para ser colocado en las capas que conforman la estructura del pavimento, así como para el mantenimiento de las vías existentes en lo relacionado al control de polvo.

La extracción del recurso hídrico se realizará con motobomba, lo cual no sobrepasará el 1% del caudal de la fuente de agua (ver Cuadro 3-9), no afectando a los usuarios aguas abajo. Se indica que el agua que se utilizará en los campamentos de obra, para consumo humano, se obtendrá de las aguas subterráneas.

En cuanto a las autorizaciones para el uso de las fuentes de agua, actualmente se encuentran en trámite, adjuntamos la solicitud a la ATDR – Madre de Dios en el Volumen III Anexo 3.7.

**Cuadro 3-9** Ubicación de Fuentes de Agua, Tramo III Inambari - Iñapari Etapa I

Nombre	Progresiva (km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Caudal de fuente de agua (m3/seg)	Caudal del cisterna (m3/seg)	Caudal del cisterna (%)	Distrito	Provincia	Departamento
		Este (m)	Norte (m)						
Inambari Chico	300+390	350208	8542246	7.200	0.002	0.028	Ayapata	Carabaya	Puno
Loromayo	301+780	350146	8543242	172.020	0.002	0.001	Ayapata	Carabaya	Puno
Loromayo Chico	302+720	349997	8543792	6.278	0.002	0.032	Ayapata	Carabaya	Puno
Choromayo	303+590	349675	8544533	13.335	0.002	0.015	Ayapata	Carabaya	Puno
La Piraña	303+805	349493	8544648	1.310	0.002	0.153	Ayapata	Carabaya	Puno
Venadito	303+890	349408	8544709	8.956	0.002	0.022	Ayapata	Carabaya	Puno
Río Inambari	304+000	349310	8544738	Por determinar	0.002		Ayapata	Carabaya	Puno
Chaco	304+225	349133	8544880	6.707	0.002	0.030	Ayapata	Carabaya	Puno
Río Inambari	305+400	348301	8545807	Por determinar	0.002		Ayapata	Carabaya	Puno
Sapanccari	305+435	348512	8545718	6.707	0.002	0.030	Ayapata	Carabaya	Puno
Pikuro	306+150	348783	8546249	9.525	0.002	0.021	Ayapata	Carabaya	Puno
Platanal II	306+510	349018	8546472	3.355	0.002	0.060	Ayapata	Carabaya	Puno
La Cantinera	306+950	349420	8546616	5.152	0.002	0.039	Ayapata	Carabaya	Puno
La Cigarra	307+415	349717	8546921	24.741	0.002	0.008	Ayapata	Carabaya	Puno
Tazon	308+240	349943	8547387	11.127	0.002	0.018	Ayapata	Carabaya	Puno
Río Inambari	308+500	349685	8547529	Por determinar	0.002		Ayapata	Carabaya	Puno
El Remolino	308+645	349668	8547683	5.412	0.002	0.037	Ayapata	Carabaya	Puno
Mazuko	309+450	349274	8548323	Por determinar	0.002		Ayapata	Carabaya	Puno
Palmerachayoc	309+745	349448	8548516	3.968	0.002	0.050	Ayapata	Carabaya	Puno
Palmera	310+675	349958	8549162	22.242	0.002	0.009	Ayapata	Carabaya	Puno
Ratonera	311+430	350276	8549801	7.023	0.002	0.028	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Vaquero	311+680	350404	8550025	7.023	0.002	0.028	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Chiporongo	312+750	351377	8550002	140.178	0.002	0.001	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Aguas Frias	313+180	351702	8550264	140.178	0.002	0.001	Inambari	Tambopata	Madre De Dios

Nombre	Progresiva (km)	Coordenadas UTM (WGS84)		Caudal de fuente de agua (m3/seg)	Caudal del cisterna (m3/seg)	Caudal del cisterna (%)	Distrito	Provincia	Departamento
		Este (m)	Norte (m)						
Chaquimayo	313+875	351959	8550788	43.593	0.002	0.005	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Mazuko I	314+250	351727	8551102	43.593	0.002	0.005	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Mazuko II	314+725	351870	8551547	5.613	0.002	0.036	Inambari	Tambopata	Madre De Dios
El Abuelo	315+515	352117	8552312	Por determinar	0.002		Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Qda. Dos de mayo	318+000	352965	8554629	Por determinar	0.002		Inambari	Tambopata	Madre De Dios
Muyamanu	603+800	473708	8711767	Por determinar	0.002		Tahuamanu	Tahuamanu	Madre De Dios
s/n	622+800	467199	8728339	1.627	0.002	0.123	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre De Dios
Pte. Tahuamanu	628+000	466587	8732770	Por determinar	0.002		Tahuamanu	Tahuamanu	Madre De Dios
Qda. Abeja	641+500	455990	8738652	16.606	0.002	0.012	Iberia	Tahuamanu	Madre De Dios
Maria Cristina	649+800	448337	8738801	Por determinar	0.002		Iberia	Tahuamanu	Madre De Dios
Iberia	651+000	447222	8739190	Por determinar	0.002		Iberia	Tahuamanu	Madre De Dios
Pici Cocha	663+300	443370	8749329	Por determinar	0.002		Iberia	Tahuamanu	Madre De Dios
Chilina	678+400	439360	8761738	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios
s/n	687+250	438299	8769983	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios
s/n	697+000	437224	8778879	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios
Pte. Primavera	701+750	439253	8782737	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios
Río Yaverija	706+850	438006	8787405	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios
Río Acre	709+900	436868	8789870	Por determinar	0.002		Iñapari	Tahuamanu	Madre De Dios

### 3.6 POLVORIN Y PLANTAS INDUSTRIALES

#### Polvorín

En este tramo el polvorín se ubicaría en la parte baja de un cerro, esta zona presenta una pendiente moderada, con presencia de vegetación escasa, la cual esta representada principalmente por especies invasoras como kikuyo (ver Cuadro 3-10). Se han observado viviendas distancias mayores a 500 m, a igual distancia se ha ubicado un curso natural de agua (río Araza).

Para el presente proyecto vial, se tendrá que realizar excavaciones en roca suelta (355,365 m<sup>3</sup>) y en roca fija (144,743 m<sup>3</sup>), para lo cual será necesario unos 50,000 kg de dinamita, los mismos que se utilizarán en forma gradual, de acuerdo a las necesidades de la obra. Para la utilización de estos explosivos será necesario la correspondiente autorización de la DISCAMEC.

**Cuadro 3-10** Ubicación de Polvorín, Tramo III Inambari - Iñapari, Etapa I

Progresiva	Coordenadas UTM		Lado/ Acceso	Área (m <sup>2</sup> )	Distrito	Provincia	Departamento
	E	N					
Km 271+800	329605	8541339	Derecho a 520 m.	2580.81	Camanti	Quispicanchi	Cusco

#### Plantas Industriales

Se ha definido la instalación de dos plantas industriales, una se ubicará en la zona denominada la Cachuela, adyacente a la cantera del mismo nombre, a 2. Km de la progresiva 489+300 (lado izquierdo de la carretera); la otra planta se instalará en el lado izquierdo de la carretera, adyacente a la progresiva 312+700, a la altura de la cantera Chiporongo. (Ver mapa de ubicación en el Anexo)

Así también dentro de estas instalaciones se define a la Planta de Emulsión Asfáltica y a la Planta de Concreto Premezclado y Prefabricado. Estas se instalarán a 200 m del Campamento Iberia y ocuparan un área de 2,000 m<sup>2</sup> cada una, las mismas que se ubican en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios.

### 3.7 MANO DE OBRA

Para la ejecución del presente Proyecto Vial se requerirá mano de obra calificada y no calificada; por lo que del Cuadro 3-11 se puede observar que en un momento punta la cantidad del personal de obra llegará a 2053 trabajadores. Al respecto, se debe tener en cuenta que para la contratación del personal de obra no calificado se dará preferencia a la población local.

**Cuadro 3-11** Mano de obra, Tramo III Inambari - Iñapari Etapa I

ITEM	2006											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>Total de Personas</b>	140	236	169	425	690	1,577	1,843	2,053	1,993	1,922	884	283
<b>TRAMO 3</b>	140	236	169	327	513	696	723	783	666	600	333	39
SISENG	140	236	169	187	373	556	583	643	526	460	193	39
PUENTES	0	0	0	140	140	140	140	140	140	140	140	0
<b>TRAMO CENTRAL</b>	0	0	0	98	177	881	1,120	1,270	1,327	1,322	551	244
SISENG	0	0	0	30	41	711	950	1,100	1,157	1,186	415	176
PUENTES	0	0	0	68	136	170	170	170	170	136	136	68
<b>Capataz</b>	10	17	12	30	48	110	129	144	140	135	62	20
<b>Operador</b>	34	58	42	105	170	388	453	505	490	473	217	70
<b>Operario</b>	37	63	45	113	183	418	488	544	528	509	234	75
<b>Oficial</b>	13	22	16	40	64	147	171	191	185	179	82	26
<b>Peón</b>	46	77	55	139	225	514	601	669	650	627	288	92

**CAMPAMENTO - ( OBRERO )**

<b>ALOYAMIENTO</b>												
IBERIA ( Pers.)	116	196	140	271	426	578	600	650	553	498	276	32
CUANTIDAD	1	2	1	3	4	6	6	7	6	5	3	0
MAZUCO ( Pers.)	0	0	0	81	147	731	930	1,054	1,101	1,097	457	203
CUANTIDAD	0	0	0	1	2	8	10	11	11	11	5	2
<b>COMEDOR</b>												
IBERIA ( Pers.)	28	47	34	65	103	139	145	157	133	120	67	8
MAZUCO ( Pers.)	0	0	0	20	35	176	224	254	265	264	110	49

### 3.8 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras proyectadas para el tramo Inambari - Iñapari, Etapa I, seguirá la programación indicada en el Diagrama 3-1 "Tiempo x Camino de los Principales Servicios". De acuerdo a este Diagrama, el inicio de la construcción se ha fijado para el día 07.03.2006, con un período de ejecución de 12 meses.

En general, se indica que para el Sub-tramo km 610+000 – 710+000, las obras de excavaciones y terraplenes, así como las obras de arte y drenaje se inician el 07.03.2006, para luego continuar con el Tratamiento Superficial Bicapa (TSB).

Asimismo, para el Sub-tramo km 300+000 – 325+000 las obras de excavaciones y terraplenes, así como las obras de arte y drenaje se inician el 06.06.2006, para luego continuar con el Tratamiento Superficial Bicapa (TSB).

*Explicación del diagrama tiempo x camino*

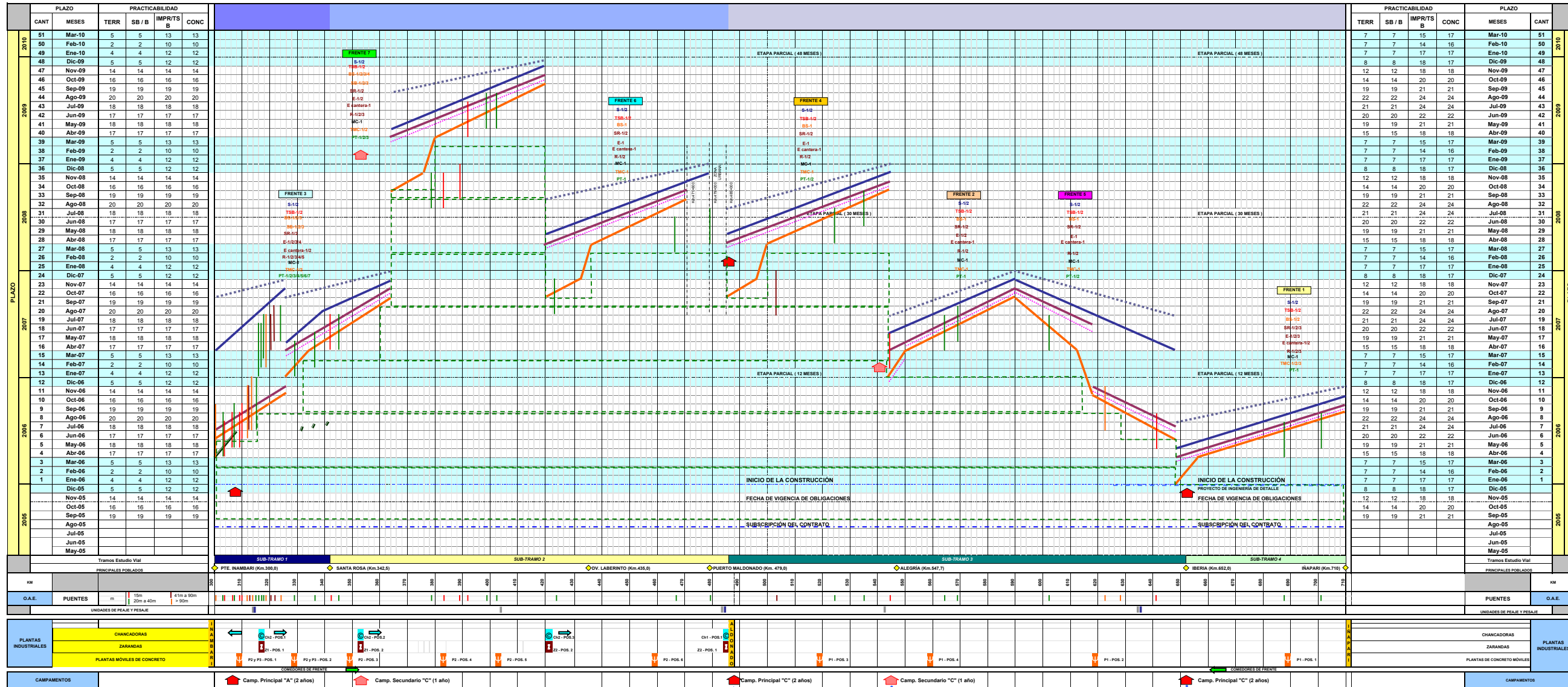
El diagrama tiempo por camino de los principales servicios, es un diagrama que indica el tiempo (meses) que tomará realizar el proyecto versus el avance de las actividades, durante el plazo de los cuatro años de duración de la obra, indicando el kilometraje y a actitud a que corresponda una actividad.

El diagrama esta conformado por actividades tales como la transitabilidad, mantenimiento vial, excavación y terraplén, pavimentación, obras de arte y drenaje (inc. Puentes), señalización y ensanches de curva. Así como el inicio y fin de la construcción de los campamentos tanto principales como secundarios.

### **3.9 MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Para poder cumplir con la programación plantada en el diagrama tiempo- camino de las principales actividades, de la etapa I, del tramo 2, se deberá de utilizar una gran cantidad de maquinaria y equipos, la cual se presenta en el cuadro 3-12.

DIAGRAMA 3-1 TIEMPO POR CAMINO DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS



### LEYENDA

**Transabilidad**

- Mantenimiento vial
- Excavación y Terraplen
- Pavimento
- Obras de arte y drenaje (incl. Puentes)
- Señalización
- Ensayo de curvas

**Sub-Resante**

- Sub Base
- Base
- Treatmento Superficial Bitapa
- Alcantarilla Tubular Metálica
- Alcantarilla Cajón
- Puentes

**Lucos de Puentes**

- 15m
- 20 a 40m
- 41 a 90m
- > 90m

**Campamentos**

- Principal
- Secundario

**Simbología**

- FRONTE 1
- S-1/2
- TSB-1/2
- SR-1/2
- SB-1/2
- SR-1/2
- E-1/2
- E-1/2
- E-1/2
- MC-1
- MC-1
- MC-1
- PT-1/2
- PT-1/2

En el Frente 1 se tendrá 2 sub-frentes de "Base".  
Cada sub-frente será objeto de supervisión.

Cuadro 3-12  
PROYECTO IIRSA SUR - TRAMO CENTRAL & TRAMO 3

CRONOGRAMA DE EQUIPAMENTOS

Código	Descripción	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07	Feb-07	Mar-07	Abr-07	May-07	Jun-07	Jul-07	Ago-07	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	Ene-08	Feb-08	Mar-08	Abr-08	May-08	Jun-08	Jul-08	Ago-08	Sep-08	Oct-08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb-09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Ago-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dic-09		
0801404	Motoniveladora CAT 140 H	1	1	2	7	8	8	8	8	7	6	3	1	1	1	1	9	11	16	15	17	15	14	4	2	3	2	1	5	7	10	12	11	11	12	4	1	2	1	1	3	5	6	7	6	6	7	2	2		
08025517	Bomba Concreto Swching BP2000	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
08025518	Bomba de concreto Proyectado Schwing BP401	-	-	1	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	1	1	4	4	5	4	5	4	4	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1		
08080615	Tractor sobre Orugas CAT D6R	-	-	1	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	1	1	4	4	5	4	5	4	4	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1		
08081618	Tractor sobre Orugas CAT D8R	-	-	1	4	4	4	6	6	6	4	2	1	1	1	1	4	5	5	3	3	4	4	2	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
08092009	Cargador Neumático CAT 962G	1	1	2	3	3	5	6	7	7	6	5	1	1	2	2	9	9	10	8	9	10	9	2	1	1	1	1	4	4	4	5	5	6	7	3	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	3		
08092011	Cargador Neumático Tierra CAT 928G	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
08100818	Camion Distribuidor Asfalto - 6000 lts.	-	-	1	3	3	4	4	4	4	4	3	2	1	1	1	2	10	16	21	20	21	20	14	11	11	11	11	3	10	13	13	18	17	12	4	1	1	1	1	2	7	8	8	10	9	6	6	6		
08111016	Camión Mezclador - 7m3	-	1	1	3	4	6	6	6	6	6	1	1	3	3	3	12	7	6	7	6	7	7	8	2	1	1	1	1	2	4	4	5	5	5	5	2	1	1	1	1	1	2	3	3	4	3	4	3	4	
08120412	Camión Comboy - 5m3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
08141116	Camión Combustible - 10m3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
08145011	Camión Sistema - 15m3	1	1	1	5	8	9	13	13	12	11	7	1	1	2	1	11	13	18	17	18	16	16	5	1	1	1	1	6	8	11	13	12	12	13	4	1	1	1	1	4	6	7	7	7	7	27	26	24		
08151612	Camión Baranda - 6m3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
08163006	Camión Baranda c/ Grúa - 12 ton	4	4	5	5	7	7	7	7	7	6	5	4	4	4	5	7	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
08171728	Camión Volquete 6x4 - 16 m3	3	5	5	28	81	122	136	136	136	91	20	3	5	6	5	90	126	185	197	225	222	232	104	4	2	2	2	17	91	152	174	177	186	175	68	3	1	1	1	11	66	93	111	101	108	161	90	57		
08182908	Camión Trailer Cama Baja 6X4 - 45 ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
08221003	Central Concreto Dosificadora Compacta - 60m3/h	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
08221004	Central Concreto Dosificadora - 32m3/h	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
08240110	Central Chancadora - 160m3/h	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
08240120	Planta de Suelos Movil - 200/400 ton/h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
08322014	Excavadora CAT 320	1	1	2	2	4	4	4	3	3	3	2	1	1	1	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
08323318	Excavadora CAT 330	1	1	1	3	6	8	8	8	7	5	2	1	1	1	1	7	8	11	10	10	9	9	3	1	1	1	1	3	4	7	8	7	7	8	3	1	1	1	1	2	3	4	4	4	4	4	4	2	2	
08325820	Retroexcavadora CAT 426C 88hp 1m3	2	2	2	3	3	5	5	6	3	3	2	1	1	1	1	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
08400819	Grupo Electrogenerador - 55 KVA	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
08407111	Grupo Electrogenerador - 330 Kva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
08408210	Grupo Electrogenerador - 525 Kva	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	3	3	3	3	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
08408230	Grupo Electrogenerador - 150 Kva	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
08410821	Grúa Neumática - 10 Ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
08422613	Bomba Eléctrica Flyght B2102HT 60m3/h H=20m	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
08570212	Perforadora Orugas - 38 a 102mm	-	-	-	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
08578215	Martillo Neumático Atlas Copco RH 571	1	1	2	4	6	16	30	33	31	34	28	3	3	2	3	38	31	26	3	3	3	3	2	2	1	2	1	1	1	3	2	3	3	3	2	3	1	1	1	1	2	2	2	2						