

## **4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGIA**

### **4.1. INFORMES DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA**

“ El estudios de minería informal y el medio ambiente en el Dpto. de Madre de Dios” , efectuado por GRADE en 1998, confirma la contaminación de los cursos de agua y el medio ambiente, debido a la explotación mayoritariamente informal del oro en el río Madre de Dios y sus afluentes.

### **4.2. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES:**

#### **• UBICACIÓN Y VIAS DE COMUNICACIÓN**

La zona bajo estudio comprende el río Madre de Dios y sus afluentes de la margen derecha conformados por las subcuencas de Tambopata, Malinowsky, Inambari y Colorado. Geográficamente se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas:

- Latitud : 12° 35' a 13° 20'
- Longitud : 69° 10' a 70° 39'

El acceso a la zona puede hacerse por vía aérea o terrestre. En el primer caso existen servicios aéreos desde la ciudad de Lima hasta Puerto Maldonado con escala en la ciudad de Cusco. Asimismo, existen servicios de avionetas desde la ciudad del Cusco hacia los poblados de Huepetuhe, Colorado y Mazuko.

El principal acceso por vía terrestre está dado por la carretera de penetración Urcos – Quincemil – Puerto Maldonado. También existe una carretera de penetración desde Cusco hasta la localidad de Shintuya en el Alto Madre de Dios.

Además, existen trochas carrozables locales que dan acceso a los principales centros mineros, entre ellas la de Punquiri – Huepetuhe, Puerto Maldonado a Tres Islas y la que empalma de la localidad de Laberinto al kilómetro 49 de la carretera Puerto Maldonado – Cusco.

También se emplea la navegación fluvial para el acceso a los centros mineros ubicados a lo largo de los ríos Madre de Dios, Inambari, Tambopata, Malinowsky, Colorado y Punquiri.

#### **• CLIMATOLOGÍA**

##### **- PRECIPITACIÓN**

Las lluvias en el área del estudio se incrementan en dirección NE a SO, guardando relación con el alineamiento de la Cordillera de los Andes. Así, se tiene que, mientras en el sector nor-oriental del área del estudio, limitado por los ríos Tacuatimanu o de Las Piedras y Madre de Dios, aguas debajo de la desembocadura de dicho río, la precipitación pluvial promedio anual está alrededor de los 1,700 mm. (Estaciones de Puerto Maldonado, Fundo Iberia y Tambopata), en el sector sur- occidental, correspondiente a las estribaciones de la Cordillera de Carabaya, la precipitación pluvial se incrementa bruscamente alrededor de 4,000 mm promedio anual (cifra deducida de los datos registrados en las estaciones de Quincemil y San Gabán). El sector central del área de estudio no cuenta con información, pero, de acuerdo con las observaciones ecológicas y los valores de precipitación anotados para los sectores NE y SO, se puede asumir por interpolación un promedio anual de 2,500 a 3,000 mm.

##### **- TEMPERATURA**

La temperatura se incrementa en el sentido geográfico SO a NE. Así, se observa que en el sector sur – occidental, correspondiente a las estribaciones de la Sierra de Carabaya, la

temperatura promedio anual es de alrededor de 23° C (promedio deducido de los datos registrados en Quincemil ) y, en el sector nor oriental, la temperatura se eleva a alrededor de 26° C como promedio anual de datos de Puerto Maldonado y Fundo Iberia). El sector central del área de estudio no cuenta con información, pero, en base a las observaciones ecológicas de campo y a los valores de las temperaturas referidas, se pudo asumir un promedio anual de 25° C.

### **4.3. RECURSOS HÍDRICOS**

#### **• HIDROGRAFIA**

La principal cuenca hidrográfica de la zona es la del río Madre de Dios y sus principales afluentes: Chivile, Azul, Blanco, Inambari, Tambopata y Colorado que tributan por su margen derecha. Además recibe por su margen izquierda a los ríos Manu, Los Amigos y Las Piedras. El cauce de este río es de tipo meandriforme.

La cabecera del río Madre de Dios tiene sus orígenes en el departamento del Cusco, a partir de allí recorre 275 km hasta la boca del río Manu con una orientación Nor – Este; desde la boca del Manu hasta recibir las aguas del Colorado recorre 105 km con una orientación Sur – Este. Desde este punto hasta la boca del Inambari recorre 130 km. con una orientación Nor – Este a la altura de la localidad de Tres Islas. Desde Puerto Maldonado hasta Puerto Pardo (frontera con Bolivia ), el río Madre de Dios recorre 72 km ( río Bajo Madre de Dios), con una orientación Este – Oeste.

El tramo más importante de este río desde el punto de vista minero está comprendido entre la Boca del Colorado y la ciudad de Puerto Maldonado con un recorrido de 260 km.

El principal afluente del río Madre de Dios es el río Inambari, el cual nace en el departamento de Puno. Sus orígenes se encuentran en los deshielos de los nevados de Inambari y con orientación Nor – Oeste continúa hasta recibir por su margen izquierda al río San Gabán, donde toma la dirección Norte hasta la localidad de Puerto Carlos en el departamento de Madre de Dios. Desde este punto varía finalmente su dirección hacia el Este hasta desembocar en el río Madre de Dios, habiendo recorrido desde su origen 350 km. A partir de la localidad de Mazuko este río toma un cauce anastomosado hasta su desembocadura, aumentando en este tramo la extracción de oro de la playas por parte de mineros artesanales.

A parte del Inambari, otros afluentes importantes son: el río Colorado con una longitud de 70 km, siendo sus principales tributarios los ríos Kipusne, Huasoroco y Puquiri; todos ellos importantes para la actividad minera, también el río Tambopata de 315 km de longitud el cual recibe en su recorrido las aguas del río Malinowsky, este último de importancia para la minería. El río Tambopata no tiene importancia desde el punto de vista minero hasta la Boca del Malinowsky, desde este punto existen río abajo trabajos mineros artesanales.

Por último en la zona de Piedemonte están los ríos Caychive y Huepetuhe los cuales también pertenecen a la cuenca hidrográfica del Río Madre de Dios, desembocando en sus afluentes Inambari y Puquiri, respectivamente. Asimismo, el río Caychive capta las aguas de las Quebradas Santa Inés, Cuatro Amigos, Nueva Seca, Aguajal y Mahuay; y el Río Huepetue es alimentado por las Quebradas Cabecera, Huepetuhe, Santa Elena, Nueve de Setiembre, Buena Fortuna, Libertad, Padilla, Choque, San Juan y Nueva Alta. El drenaje principal lo constituye el río Huepetuhe y sus quebradas afluentes que configuran un drenaje paralelo a subparalelo y hacia sus cabeceras el drenaje es radial. El caudal de agua de estas quebradas se origina por escorrentía, por lo cual durante la época de lluvias (diciembre – marzo), éstas permanecen en toda su extensión con volumen constante y alto de agua; entre otoño y primavera (abril – noviembre), el volumen de agua disminuye considerablemente, aflorando como manantiales en las partes medias de las quebradas.

#### **• RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES**

Debido a la permanente y abundante pluviosidad característica de la región, los cursos de agua de la cuenca del río Madre de Dios son de carácter permanente, es decir que no se secan, excepto algunas pequeñas quebradas.

El río Madre de Dios y los cursos medio y bajo de sus afluentes Malinowsky, Inambari, Tambopata, Colorado, Chivile y Huepetuhe, son navegables en cualquier época del año.

#### **4.4. CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO MADRE DE DIOS**

En la cuenca del río Madre de Dios, la actividad minera está dedicada casi exclusivamente al oro, a través de pequeños mineros dispersos a lo largo del río Madre de Dios, entre Puerto Maldonado y su confluencia con el río Colorado, y Huepetuhe.

Dichos mineros explotan las arenas y gravas auríferas del cauce de los ríos y de los bancos ribereños. El método de explotación tiene dos etapas, la primera es mediante selección gravimétrica del mineral, y la segunda mediante amalgamación del oro con mercurio. En esta última etapa se produce la contaminación del oro con mercurio. En esta última etapa se produce la contaminación del ambiente por vertimiento de excedentes de mercurio hacia los cursos de agua y de los mineros por inhalación de los gases durante el refogado.

Debe agregarse además que la tala indiscriminada de árboles en las zonas ribereñas para aprovechamiento de los bancos auríferos, así como el empleo de equipo pesado de construcción (cargadores frontales) provoca contaminación del ambiente por ruidos, degradación de los bosques, acumulación de desperdicios humanos, etc.

Debe tenerse en cuenta que la contaminación es un fenómeno estacional asociado a los períodos de los trabajos mineros que se producen siempre en los periódicos de estiaje (junio – setiembre).