

### 3.2.6.1 Resultados

Los parámetros meteorológicos fueron recogidos en la estación Montenegro, y son presentados en la Tabla 3-9 con los promedios diarios, mínimos y máximos horarios de los parámetros: temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, velocidad y dirección de viento.

**Tabla 3-9: Resumen Parámetros Meteorológicos**

Estación		Temperatura Ambiental	Humedad Relativa	Precipitación Pluvial	Velocidad el viento (m/s)	Dirección del Viento
		°C	(%)	(mm)	(m/s)	(orientación)
CA - 03 Montenegro	Prom	25,7	78,2	-	1,1	(NW)
	Max	30,7	92,1	1,0	2,3	
	Min	22,1	60,7	0,0	0,5	
	Total	-	-	1,6	-	

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

#### Partículas PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>

En la Tabla 3-10 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> registradas durante la campaña de campo, las cuales estuvieron por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental de 150 µg/m<sup>3</sup> y 25 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente.

**Tabla 3-10: Concentraciones Diarias de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>**

Estaciones	Concentración Promedio 24 horas µg/m <sup>3</sup>	
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
CA-03 Montenegro	15	7
ECA µg/m <sup>3</sup>	150	25

(1): D.S. 003-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Valor ECA vigente a partir del 01 de enero del 2014.

(2) D.S. 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

#### Plomo (Pb)

En la Tabla 3-11 se presentan las concentraciones diarias de Pb determinadas por el método ICP en el material colectado de los filtros de monitoreo para PM<sub>10</sub>. Estas concentraciones son comparadas con el ECA mensual de 1,5 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 3-11: Concentraciones Diarias de Plomo**

Estaciones de Monitoreo	Concentración Diaria Plomo ug/m3
CA-03 Montenegro	0,0083
ECAs Perú ug/m3 <sup>(1)</sup>	<b>1,5</b>

(1) D.S. 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del aire.

### Gases

En la Tabla 3-12 se presenta las concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S registradas en la estación de calidad de aire de acuerdo al formato dado en la legislación nacional. Las concentraciones son comparadas con los respectivos estándares de calidad ambiental de aire para cada parámetro evaluado, cumpliendo todas ellas con los ECAs respectivos.

**Tabla 3-12: Concentraciones Diarias de Gases**

Estaciones de Monitoreo	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	
	µg /m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
	24 horas	24 horas	1 hora	8 horas	1 hora	8 horas
CA-03 Montenegro	1,9	1,2	5,3	4,0	239,9	111,4
<b>ECA Aire ug/m<sup>3</sup></b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>120</b>	<b>10000</b>	<b>30000</b>

(1): D.S. 003-2008-MINAM Estandares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Valor ECA vigente a partir del 01 de enero del 2014.

(2) D.S. 074-2001-PCM-Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

### Hidrocarburos Totales (HT) expresados como Hexano

En la Tabla 3-13 se presentan la concentración diaria de hidrocarburos totales (HT) expresados como hexano, medida en las estación de monitoreo. El valor registrado cumple con el ECA de 100 mg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 3-13: Concentraciones de 24 horas de Hexano**

Estaciones de Monitoreo	Concentración de 24 horas	ECA 24 Horas <sup>(1)</sup>
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
CA-03 Montenegro	0,0009	100

(1): D.S. 003-2008-MINAM Estandares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Valor ECA vigente a partir del 01 de enero del 2014.

### Benceno (C6H6)

En la Tabla 3-14 se presentan la concentración diaria de benceno medida en la estación de monitoreo, la cual es menor al límite de detección del método de análisis (<0,001 ug/m<sup>3</sup>), en consecuencia se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA de 2,0 µg/m<sup>3</sup> (promedio anual).

**Tabla 3-14: Concentraciones de 24 horas de Benceno**

Estaciones de Monitoreo	Concentración de 24 horas	ECA <sup>(2)</sup> Anual
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
CA-03 Montenegro	<0,001	2,0

(1): D.S. 003-2008-MINAM Estandares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Valor ECA vigente a partir del 01 de enero del 2014.

### 3.2.7 Ruido Ambiental

Se estableció una estación de monitoreo de ruido ambiental, la cual se definió teniendo en cuenta la ubicación de las poblaciones cercanas como receptores potenciales al proyecto, que es básicamente la misma estación considerada en el monitoreo de calidad de aire. El monitoreo de ruido se realizó durante una salida de campo del 7 al 9 de setiembre de 2015.

En la Tabla 3-15 se presenta la ubicación de la estación de ruido ambiental así como la frecuencia de monitoreo.

**Tabla 3-15: Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental y Fechas de Medición**

Descripción de las Estaciones	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Fecha de Monitoreo	Tiempo de monitoreo
	Este	Norte			
<b>CR - 03 Montenegro</b>					
Ubicada en el caserío de Montenegro a 127 m al oestenoeste (WNW) de la carretera que une al distrito de Aramango con Chiriaco.	784 902	9 413 253	297	08/09/2016	24 horas

El monitoreo de ruido se realizó utilizando el sonómetro integrador modelo Soundpro DL-2-1/3 SLM de la marca Quest Technologies, siendo el parámetro de medición el Nivel de Presión sonora continua equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) para horario diurno y nocturno. La frecuencia de monitoreo ha sido por un periodo de 24 horas.

La evaluación ambiental se realizó en base a los estándares establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. En este reglamento se especifica los valores estándar de ruido ambiente en base a las zonas de aplicación residencial, comercial, industrial y zona de protección especial. La estación de ruido del AIA del Proyecto corresponde a la zona de aplicación residencial.

#### 3.2.7.1 Resultados

A continuación, se presentan los registros de los Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A ( $L_{AeqT}$ ), Niveles de Presión Sonora Mínimo ( $L_{mín}$ ) y Niveles de Presión Sonora Máximo ( $L_{máx}$ ), registrados en el horario diurno y nocturno de las estaciones de monitoreo. Los  $L_{AeqT}$  son comparados con el Estándar Nacional Calidad Ambiental de Ruido (ECA) para zona de aplicación residencial.

### Niveles LA<sub>EQT</sub> Horario Diurno

El nivel de LA<sub>EQT</sub> medido en la estación de monitoreo no excede el ECA para zona residencial de 60 dBA. El LA<sub>EQT</sub> registrado en el horario diurno se muestra en la Tabla 3-16.

**Tabla 3-16: Niveles LA<sub>EQT</sub> Horario Diurno para Zona Residencial**

Estaciones de Monitoreo/ Fecha	Hora de monitoreo	Lmin	Lmax	LaeqT
<b>CR-03 Montenegro</b>				
08-09-2015	16:05 – 22:00			
09-09-2015	07:01 – 16:00	34,6	82	51,7
Estándar Nacional de Ruido - Zona Residencial <sup>(1)</sup>				<b>60,0</b>

LA<sub>EQT</sub>: Nivel Presión Sonora Continua Equivalente con ponderación A.

(1) D.S. N° 085-2003-PCM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Horario diurno: 07:01 horas - 22:00 horas.

### Niveles LA<sub>EQT</sub> Horario Nocturno

Los niveles de LA<sub>EQT</sub> medidos en las estaciones de monitoreo no exceden el ECA de horario nocturno para zona residencial de 50 dBA, como se muestra en la Tabla 3-17.

**Tabla 3-17: Niveles LA<sub>EQT</sub> Horario Nocturno para Zona Residencial**

Estaciones de Monitoreo/ Fecha	Hora de monitoreo	Lmin	Lmax	LaeqT
<b>CR-03 Montenegro</b>				
8-09-2015 / 09-09-2015	22:01 - 07: 00	34,6	68,9	46,6
Estándar Nacional de Ruido - Zona Residencial <sup>(1)</sup>				<b>50,0</b>

LA<sub>EQT</sub>: Nivel Presión Sonora Continua Equivalente con ponderación (A).

(1) D.S. N° 085-2003-PCM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Horario Nocturno: 22:01 horas - 07:00 horas.

En términos generales, tanto para el horario diurno como para el horario nocturno, los niveles más altos de ruido fueron registrados en la estación CR-02 Caserío Shushunga, debido principalmente a actividades antropogénicas domésticas y de tránsito vehicular ligero privado y público a través de los accesos cercanos a la estación.

### 3.3 Medio Biótico

El componente biológico se evaluó mediante un muestreo estratificado en el área de influencia del Proyecto. Las disciplinas biológicas comprendieron la flora y fauna silvestre, y los ecosistemas acuáticos, las cuales fueron evaluadas durante los meses de Abril y Julio del año 2016. (ver Tabla 3-18, Figura 3-18), mientras que para el componente hidrobiológico se definieron 14 estaciones de muestreo (ver Tabla 3-19, Figura 3-18), incluyendo ríos y quebradas.

**Tabla 3-18: Zonas de Evaluación Biológica Terrestre**

Zona de Evaluación AMEC	Hábitat	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este	Norte
Zona 1: CN Tsuntsunsa	Bosque secundario	782 206	9 406 832
Zona 2: CN Tutumberos	Bosque secundario	784 242	9 412 409
Zona 3: CN Shaim	Bosque de Colinas	781 299	9 420 663

Fuente: Amec Foster Weeler, 2016

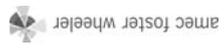
**Tabla 3-19: Estaciones de Muestreo Hidrobiológico**

Código de Estación	Pto. Muestreo	Coordenadas UTM		Altitud
		Este	Norte	
HBL1	Río Marañón	777815	9396500	349
HBL2	Quebrada El Muyo	782149	9400200	363
HBL3	Río Marañón	781891	9400152	345
HBL4	Río Marañón	782447	9402028	355
HBL5	Quebrada Sunsunza	782276	9403554	344
HBL6	Quebrada Chingaza	782458	9406662	346
HBL7	Quebrada Kangarizo	782144	9408536	333
HBL8	Río Marañón	782753	9409706	331
HBL9	Quebrada Mirana	784277	9411562	321
HBL10	Río Marañón	784560	9413200	326
HBL11	Río Marañón	784628	9417070	303
HBL12	Quebrada lamakei	782532	9418990	316
HBL13	Quebrada Najem	781157	9423429	314
HBL14	Río Marañón	782243	9423490	312

Fuente: Amec Foster Weeler, 2016



**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A**  
 Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
 Teléfono: 511 221 3134

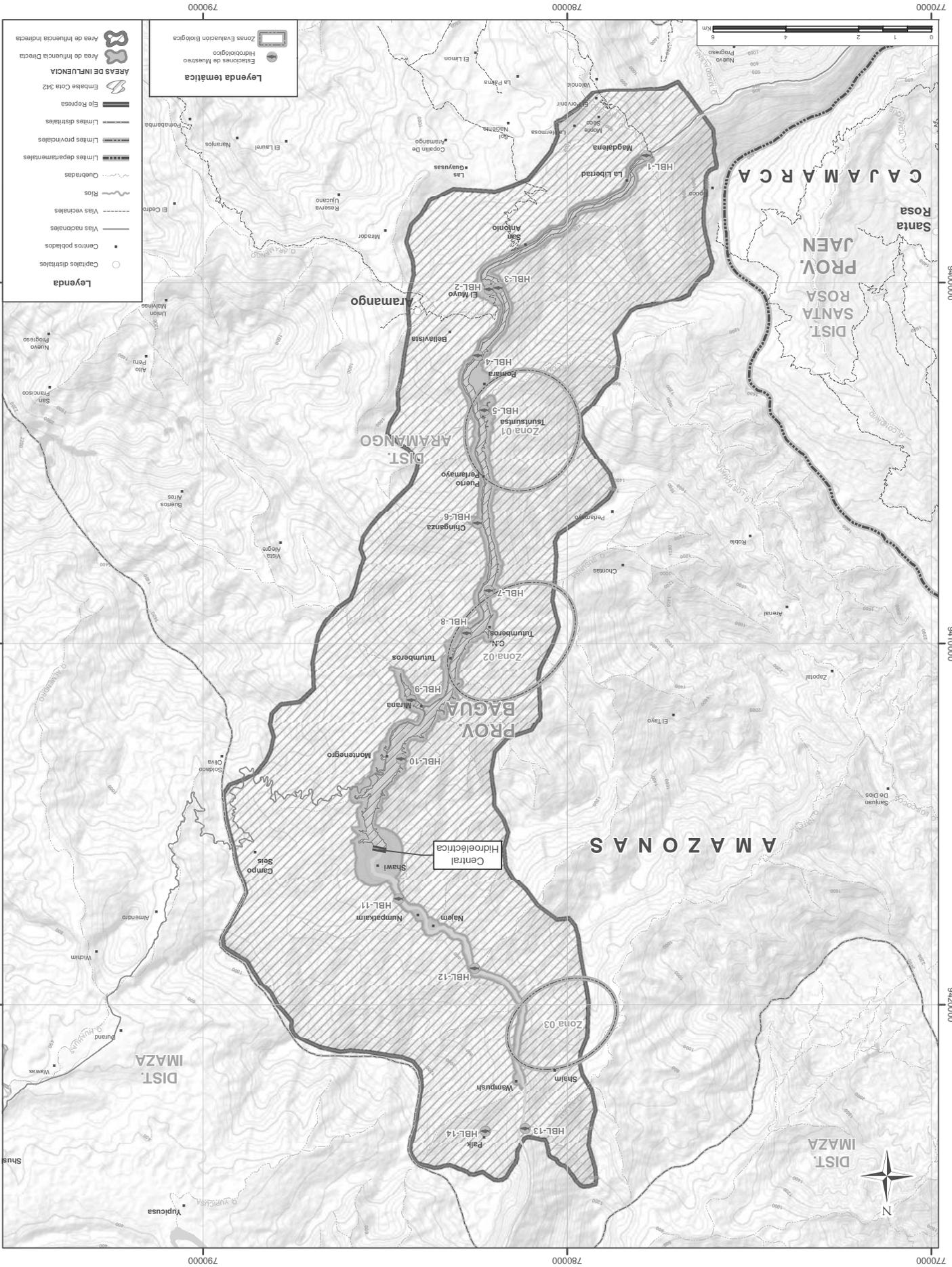


**AMAZONAS ENERGIA**

DIABUJO POR: JG	REVISADO POR: JA	DATUM: WGS 1984	PROYECCION: UTM ZONA 17S	ESCALA: 1:100,000
-----------------	------------------	-----------------	--------------------------	-------------------

**ZONAS DE EVALUACION BIOLOGICA TERRESTRE Y ACUATICA**

REV. NO.: MTC.2012-NEI.2007-IGN-AMEC FOSTER WHEELER-SRTM 14r	FECHA: Diciembre 2016	No. PROYECTO: 178509	FIGURA No.: 3-18
--	-----------------------	----------------------	------------------



9400000  
9410000  
9420000

770000  
780000  
790000

Todas las disciplinas utilizaron las metodologías más adecuadas y las sugeridas por la autoridad para evaluaciones ambientales. Para identificar las especies de flora y fauna silvestres sensibles a perturbaciones en su medio, se compararán los registros obtenidos con las lista de especies amenazadas para el Perú incluidas en la categorización de especies amenazadas (D.S. N° 043-2006-AG; D.S. N° 004-2014-MINAGRI), las listas internacionales de la IUCN (2016) y de la CITES (2014). De manera adicional, se consideran a las especies endémicas como especies sensibles debido a su distribución restringida. De manera adicional, se consideran a las especies endémicas como especies sensibles debido a su distribución restringida. Para la identificación de las especies endémicas se empleó la literatura especializada para cada una de las disciplinas evaluadas (León *et al.*, 2006<sup>1</sup>; Pacheco *et al.*, 2009<sup>2</sup>; Stattersfield, A. *et al.*, 1999<sup>3</sup>).

### 3.3.1.1 Flora

El conocimiento que se tiene del área nororiental del Marañón, incluyendo la cuenca del Cenepa y hasta las faldas peruanas de la Cordillera del Cóndor, es insuficiente para entender la magnitud de las intrincadas relaciones naturales que allí ocurren. Además, existe escasa información disponible respecto a la composición florística de áreas protegidas cercanas al área del Proyecto, como es el caso del Parque Nacional Cutervo, donde se han encontrado 683 especies vegetales<sup>4</sup> o el del Santuario Nacional Tabaconas Namballe y zonas aledañas, donde se registró 286 especies de plantas, entre fanerógamas y criptógamas<sup>5</sup>.

La metodología de evaluación propuesta fue la de parcelas Whittaker de 0,1 ha (20x50 m<sup>2</sup>). Estas parcelas fueron instaladas para la evaluación de la abundancia, densidad y estructura de las comunidades vegetales, y fueron dispuestas en terrenos casi homogéneos con un solo tipo de estructura, fisionomía, tipo de suelo y de buena accesibilidad. El tamaño de unidad muestral seleccionado (0,1 ha) junto con el diámetro a la altura del pecho (DAP) formaron parte del método para el estarto arbóreo, donde el DAP hace referencia al diámetro a 1,30 m sobre el fuste de las raíces. Para la presente evaluación se consideró la evaluación de las especies leñosas con DAP mayor o igual a 10 cm (Gentry, 1995<sup>6</sup>; Phillips y Baker,

<sup>1</sup> León, B. J. Roque, C. Ulloa-Ulloa, N. Pitman, P. Jargensen y A. Cano. 2006. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas de Perú. Revista Peruana de Biología, 13(2): 1-967.

<sup>2</sup> Pacheco, V., R. Cadenillas, S. Velasco et al. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología, 16(1): 5-32.

<sup>3</sup> Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. J. Long & D. Wege. 1998. Endemic birds areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife International. Cambridge, U.K.

<sup>4</sup> Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). 2010. Plan Maestro del Parque Nacional Cutervo 2009-2014. Lima.

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 2007. Plan Maestro del Santuario Nacional Tabaconas Namballe 2007-2011. Lima.

<sup>6</sup> Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: Seasonally dry tropical forests. Bullock, S.; Mooney, H.; Medina, E. (eds.) Cambridge, Cambridge University Press; 146-194.

2002<sup>7</sup>; Aguirre y Kvist, 2005<sup>8</sup>). La evaluación de epifitas se realizó escogiendo forófitos aleatoriamente y contabilizando aquellos que se desarrollaban sobre árboles en intervalos de 2 m hasta alcanzar los 10 de alto.

Se registró un total de 236 especies de flora en el área de estudio, distribuidas en 72 familias. El hábitat donde se registró la mayor riqueza fue el Bosque de Secundario (141 especies) Y las familias más representadas fueron Fabaceae (8%) y Asteraceae, Poaceae, Rubiaceae y Poaceae (6%). La predominancia de estas familias es similar a los resultados obtenidos en flóculas locales de la amazonia adyacente, como la del río Cenepa (; Vásquez *et al.*, 2010<sup>9</sup>).

Respecto a las especies sensibles registradas, se obtuvieron dos especies en el área del Proyecto, una endémica y una listada en el Apéndice II de la CITES. Ver tabla 3-20.

### 3.3.1.2 Entomofauna

El grupo de insectos es uno de los más diversos del Neotrópico y es considerado un buen indicador de la fragmentación<sup>10</sup>. El muestreo para esta disciplina estuvo dirigido hacia los siguientes grupos indicadores: Coleoptera (escarabajos), Hymenoptera (hormigas) y Lepidoptera (mariposas). Estos grupos fueron seleccionados en base a su representación funcional trófica, facilidad de muestreo y porque son considerados como indicadores potenciales de fragmentación.

Para la evaluación de la entomofauna la unidad muestral fue la parcela de trampas de captura pasiva (trampas de cebo, trampas sin cebo, bandejas amarillas y trampas de intercepción) de 150x10 m<sup>2</sup>.

El número de especies registradas fue de 113, registrándose nueve especies de “escarabajos peloteros” (Scarabaeinae), 69 especies de “hormigas” (Formicidae) y 35 mariposas diurnas (Papilionoidea). De los grupos evaluados, los escarabajos “peloteros” tienen un rol importante como agente secundario de dispersor de semillas en los Bosques Amazónicos, además de su importancia como agentes recicladores orgánicos<sup>11</sup>; las mariposas diurnas son un grupo taxonómico propuesto como un taxón indicador crítico de calidad de hábitat para varias especies de plantas y animales y, las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) son

<sup>7</sup> Phillips O. y T. Baker. 2002. Field Manual for Plot establishment and remeasurement. RAINFOR. UK. Leeds University.

<sup>8</sup> Aguirre, Z. y Kvist, L. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia* 8(2):41-67.

<sup>9</sup> Vásquez, R., R. Rojas y H. van der Werff. 2010. Flora del Río Cenepa, Amazonas, Perú. Missouri Botanical Garden Press.

<sup>10</sup> Abadía, J., C. Bermúdez, F. Lozano y P. Chacón. 2010. Hormigas cazadoras en un paisaje subandino de Colombia: riqueza, composición y especies indicadoras. *Revista Colombiana de Entomología* 36 (1): 127-134.

<sup>11</sup> Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1991. Howler monkey (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal: Ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Journal of Tropical Ecology*, 7 (3): 459-474.

indicadas para monitorear cambios ambientales, debido a que muchas especies son poco tolerantes a estos cambios, respondiendo a las alteraciones<sup>12</sup>. No se registraron especies de insectos terrestres en alguna categoría de conservación nacional o internacional.

Entre los hallazgos importantes están los registros de especies típicas de Bosques Amazónicos conservados, como *Pierella astyoche*, *Pierella hortona*, *Pierella lamia*, registradas en el Bosque de Colinas; *Caligo euphorbus* y *Caligo eurylochus*, en Bosque Secundario, posiblemente debido a que presentan parches de bosques conservados y, *Morpho achilles*, registrado en Bosque Secundario. Respecto a los escarabajos peloteros (*Scarabaeinae*), la menor abundancia de especies fue registrada en el Bosque Secundario. En la Zona 3 dominó *Eurysternus cayennensis*, común en hábitats perturbados; sin embargo, también estuvo presente en bosques menos intervenidos.

### 3.3.1.3 Anfibios y Reptiles

La evaluación para la herpetofauna consistió en el uso de VES (Visual Encounter Survey, por sus siglas en inglés) o Búsqueda Directa. En el área de estudio se registró un total 24 especies (15 anfibios y 9 reptiles). Las familias más representativas de anfibios fueron Hylidae y Craugastoridae y, en el caso de los reptiles, Dactyloidae y Gymnophthalmidae. Respecto a las especies consideradas sensibles, una especie de anfibio (*Ameerega trivittata*) figura en el Apéndice II de la CITES y, entre las especies de reptiles, uno es considerado una especie endémica (*Stenocercus huancabambae*). Ver tabla 3-20. Ninguna de las especies reportadas se encuentra en la lista de IUCN.

### 3.3.1.4 Aves

El muestreo de la avifauna se realizó mediante la metodología de Puntos de Conteo, metodología ampliamente utilizada que permite el registro de la riqueza, la obtención de valores de abundancia relativa y facilita la evaluación de distintos tipos de hábitats<sup>13</sup>.

Se registró un total de 147 especies de aves. Los resultados obtenidos muestran que las familias más representativas fueron Tyrannidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Trochilidae y Furnariidae. Respecto a las especies sensibles, ninguna se encuentra en alguna categoría de conservación según la legislación nacional<sup>14</sup>;

<sup>12</sup> Kaspary, M. y J. Majer. 2000. Using ants to monitor environmental change, p. 89-98. In D. Agosti, J. Mayer, L. Alonso and T. Schultz (eds.). *Ants. Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian institution press, London, 1215 p.

<sup>13</sup> Bibby C., Burgers, N. y D. Hill. 1993. *Bird Census Techniques*. Academic Press, Cambridge.

<sup>14</sup> Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI

tres especies están listadas en la IUCN<sup>15</sup> y 26 figuran en el Apéndice II de la CITES<sup>16</sup>.

### 3.3.1.5 Mamíferos

Las metodologías para evaluar la mastofauna estuvieron dirigida hacia los mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores y mamíferos mayores. Éstas consisten en el uso de diversas trampas para la captura de mamíferos menores terrestres (roedores y marsupiales), redes de neblina de 6 m y 12 m para la evaluación de murciélagos y, finalmente, recorridos para el registro de indicios directos (avistamientos) e indirectos (refugios, huellas, heces, etc.) de mastofauna mayor.

Se registró un total de 36 especies de mamíferos (9 roedores, 4 marsupiales, 12 murciélagos y 11 mamíferos mayores) distribuidos en 16 familias y siete órdenes. Respecto a las especies sensibles, dos están listadas en categorías prioritarias según la IUCN<sup>9</sup> y cuatro figuran en el Apéndice II de la CITES<sup>10</sup>. Ver tabla 3-20.

### 3.3.1.6 Especies Sensibles de Flora y Fauna

Del total de especies registradas de flora y fauna silvestre, 34 se encuentran categorías de conservación nacional (D.S. N° 043-2016-AG y D.S. N° 004-2014-MINAGRI) o internacional (CITES, 2016; IUCN, 2016) o presentan algún grado de endemismo.

**Tabla 3-20: Especies Sensibles de Flora y Fauna Silvestres en el Área del Proyecto**

Orden	Especie	MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismos
Flora	<i>Begonia mayasiana</i>				AM
	<i>Epidendrum sp1</i>			II	
Anfibios	<i>Ameerega trivittata</i>			II	
Reptiles	<i>Stenocercus huancabambae</i>				AM, CJM, PIU
Aves	<i>Elanoides forficatus</i>			II	
	<i>Ictinia plumbea</i>			II	
	<i>Pseudastur albicollis</i>			II	
	<i>Rupornis magnirostris</i>			II	
	<i>Amazilia franciae</i>			II	
	<i>Campylopterus largipennis</i>			II	
	<i>Chrysuronia oenone</i>			II	
	<i>Florisuga mellivora</i>			II	

<sup>15</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). 2016. [En línea] [www.iucn.org](http://www.iucn.org).

<sup>16</sup> Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES). 2016. [En línea] [www.iucn.org](http://www.iucn.org).

Orden	Especie	MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismos
	<i>Heliathryx auritus</i>			II	
	<i>Phaethornis atrimentalis</i>			II	
	<i>Phaethornis bourcierii</i>			II	
	<i>Phaethornis ruber</i>			II	
	<i>Phaethornis malaris</i>			II	
	<i>Thalurania furcata</i>			II	
	<i>Threnetes leucurus</i>			II	
	<i>Pteroglossus azara</i>			II	
	<i>Ramphastos tucanus</i>		VU	II	
	<i>Ramphastos vitellinus</i>		VU	II	
	<i>Selenidera reinwardtii</i>			II	
	<i>Daptrius ater</i>			II	
	<i>Micrastur gilvicollis</i>			II	
	<i>Amazona farinosa</i>		NT	II	
	<i>Brotogeris cyanopectera</i>			II	
	<i>Pionus menstruus</i>			II	
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>			II	
	<i>Psittacara wagleri</i>			II	
Mamíferos	<i>Leopardus wiedii</i>		NT	I	
	<i>Leopardus pardalis</i>			I	
	<i>Sturnira oporaphilum</i>		NT		
	<i>Lontra longicaudis</i>			I	

Orden	Especie	MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismos
Flora	<i>Begonia mayasiana</i>				AM
	<i>Epidendrum sp1</i>			II	
Anfibios	<i>Ameerega trivittata</i>			II	
Reptiles	<i>Stenocercus huancabambae</i>				AM, CJM, PIU
Aves	<i>Elanoides forficatus</i>			II	
	<i>Ictinia plumbea</i>			II	
	<i>Pseudastur albicollis</i>			II	
	<i>Rupornis magnirostris</i>			II	
	<i>Amazilia franciae</i>			II	
	<i>Campylopterus largipennis</i>			II	
	<i>Chrysuronia oenone</i>			II	
	<i>Florisuga mellivora</i>			II	
	<i>Heliathryx auritus</i>			II	
	<i>Phaethornis atrimentalis</i>			II	
	<i>Phaethornis bourcierii</i>			II	
	<i>Phaethornis ruber</i>			II	
	<i>Phaethornis malaris</i>			II	

Orden	Especie	MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismos
	<i>Thalurania furcata</i>			II	
	<i>Threnetes leucurus</i>			II	
	<i>Pteroglossus azara</i>			II	
	<i>Ramphastos tucanus</i>		VU	II	
	<i>Ramphastos vitellinus</i>		VU	II	
	<i>Selenidera reinwardtii</i>			II	
	<i>Daptrius ater</i>			II	
	<i>Micrastur gilvicollis</i>			II	
	<i>Amazona farinosa</i>		NT	II	
	<i>Brotogeris cyanoptera</i>			II	
	<i>Pionus menstruus</i>			II	
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>			II	
	<i>Psittacara wagleri</i>			II	
	<i>Leopardus wiedii</i>		NT	I	
Mamíferos	<i>Leopardus pardalis</i>			I	
	<i>Sturnira oporaphilum</i>		NT		
	<i>Lontra longicaudis</i>			I	

NT: Preocupación menor, VU: Vulnerable, EN: En Peligro, CR: En Peligro Crítico, I y II: Apéndices I y II de la CITES

AM: Amazonas, CJM: Cajamarca, PIU: Piura.

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

### 3.3.1.7 Ecosistemas Acuáticos

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas comprendió la evaluación del plancton, perifiton, bentos y peces. En relación a la comunidad del plancton (fitoplancton y zooplancton) se registró alrededor de 134 especies, siendo el fitoplancton el subgrupo más representativo. Dentro del fitoplancton, tal como es de esperarse, la división Ochrophyta (diatomeas) fue la más diversa, seguida por la división Chlorophyta. Entre las especies más representativas del fitoplancton se registran a *Ulnaria ulna*, *Melosira varians* y *Synedra gouldarii*. Respecto al zooplancton, el phylum Cercozoa fue el grupo más representativo, seguida del grupo de los Rotifera, y, finalmente Lobosa.

Sobre la comunidad del perifiton, se registró alrededor de 120 especies: en su mayoría correspondientes a especies de microalgas. Dentro de las microalgas, el grupo con la mayor riqueza de especies registradas corresponde a la división Bacillariophyta (diatomeas) seguida de la división Cyanobacteria. Entre las especies más representativas podemos encontrar a *Ulnaria ulna*, *Navicula symmetrica* y *Xenococcus sp.* Respecto a los microorganismos, los grupos más representativos fueron el phylum Rotifera, Ciliophora y Cercozoa.

La comunidad del bentos ha registrado a organismos pertenecientes a diversos taxos, 26 especies en total, siendo el orden Ephemeroptera el más diverso (siete

especies), seguida por el orden Coleoptera (cinco especies) y finalmente el orden Diptera (tres especies). Las familias que cuentan con mayor número de especies son Baetidae (cuatro especies), Elmidae (dos especies), Leptoceridae (dos especies), y el resto de familias solo registraron una especie. Las especies más conspicuas: *Macrelmis sp.*, *Andesiops sp.*, *Baetodes sp.*, *Smicridea sp.*, *Leptohyphes sp* entre los cuales se registran a indicadores del estado de conservación del agua (regular a bueno) (Pinilla G. 1998)<sup>17</sup>.

En relación a la comunidad de peces, se registraron a cuatro de los principales órdenes: Characiformes (*Knodus sp.*, *Creagrutus sp.*, *Astyanax bimaculatus*, *Moenkhausia sp.*, *Brycon aff stoltzmanni*, etc.), Siluriformes (*Trichomycterus taczanowskii*, *Lamontiuchthys aff filamentosus*, *Cetopsis sp.*, *Chaetostoma sp.* y *Pimelodella aff cristata*), y Gymnotiformes (*Sternarchorhynchus sp.*, *Eigenmannia sp.* y *Adontosternarchus sp.*) y Perciformes (*Crenicichla sp.*). Hasta el momento se han reportado en el área más de 40 especies de peces.

### 3.4 Medio Socioeconómico

El Área de Influencia Directa (AID) está conformada por los caseríos de Tutumberos, Chinganza, Montenegro, Miraná, La Libertad, San Antonio, Puerto Perlamayo, Magdalena, Pomará; así como el centro poblado mayor El Muyo y por las comunidades nativas de Tutumberos, Tsuntsunsa, Najem, Numpatkaim, Paik y el anexo Shawi, en el distrito de Aramango. Se trata de territorios de comunidades nativas awajún y población mestiza.

El Área de Influencia Indirecta (AII) de la Central Hidroeléctrica Lorena ha sido definida como aquella extensión territorial que será impactada ambiental y socialmente en forma indirecta por las actividades del proyecto o por los efectos acumulados sobre otros componentes.

El AII del presente Proyecto está comprendido desde el caserío Magdalena en el distrito de Aramango hasta el anexo Wampush de la comunidad nativa Paik. Abarca la línea de cumbre de las cuencas visuales adyacentes al río Marañón. En este punto es fundamental señalar que el Área de Influencia Indirecta, para el medio social, dadas las dinámicas de los grupos humanos ubicadas en esta área, será abordada en sus contextos distritales de igual manera. Esto incorpora a la capital distrital Aramango. La siguiente figura muestra las áreas de influencia directa e indirecta (ver Figura 3-19).

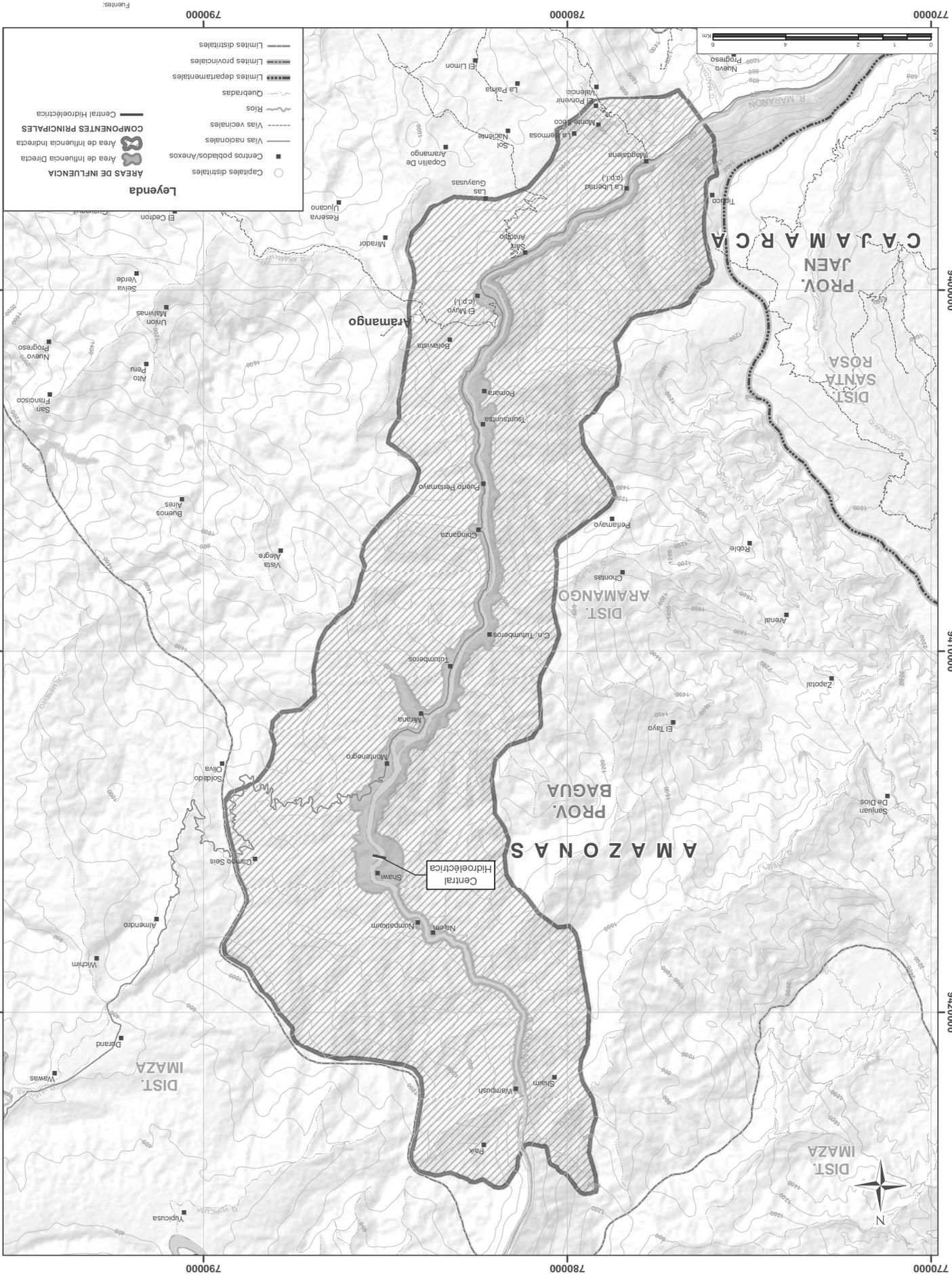
<sup>17</sup> Pinilla, G. 1998. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia. Centro de investigaciones científicas. Fundación Universitaria de Bogotá Jorge Tadeo Lozano 67p.

**AMAZONAS ENERGIA**

**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A**  
 Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
 Telefono: 511 221 3134

AMAZONAS ENERGIA	REVISADO POR: JG
AMEC FOSTER WHEELER	REVISADO POR: JA
ESCALA: 1:100,000	DATUM: WGS 1984
PROYECCION: UTM ZONA 17S	PROYECCION: UTM ZONA 17S

Figura No.: 3-19	FECHA: Noviembre 2016
NO. PROYECTO: 178509	FECHA: Noviembre 2016
Evaluación Ambiental Preliminar	
Proyecto Hidroeléctrico Lorena	
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	



En base al trabajo de campo de la primera fase que se realizó en agosto y septiembre de 2015, tanto con encuestas aplicadas a hogares como con entrevistas efectuadas a representantes y líderes locales. Con ello se puede caracterizar preliminarmente el área de influencia directa.

La población total del AID es de 1 107 habitantes<sup>18</sup>. De estos, el 51,4% es población masculina mientras que el 48,6% es población femenina. Al observar su composición por grandes grupos de edad, se observa que el 54,8% de la población tiene entre 15 y 64 años de edad. El segundo grupo importante es la población entre 0 a 14 años de edad, quienes ocupan el 40,1% de la población total. En la sociedad awajún, la unión de pareja (matrimonio) se da a temprana edad y no pasa necesariamente por el registro formal. Es por eso que, el 36,4% de la población es conviviente, seguida del 30,5% quienes son solteros, por su parte, la población casada alcanza el 24,1% del total. La población del AID es castellano-hablante, principalmente, pues el 64,4% de la población encuestada la habla. Por su parte, el 16,4% de la población habla solamente la lengua awajún. Se aprecia que en Aramango, la mayoría de las comunidades nativas se encuentran próximas a la carretera<sup>19</sup> y en contacto permanente con el comercio y servicios educativos y de salud, en donde se interactúa con la población mestiza.

Respecto a la educación de la población del AID, se observa que la tasa de analfabetismo, es decir, población de 15 años a más que no sabe ni leer ni escribir, asciende al 11,9%. Por otra parte, se observa que el máximo nivel educativo con el que cuenta la mayoría de la población es el nivel primaria incompleta, con el 29,7%; el segundo grupo mayoritario es el nivel secundaria incompleta con el 20,6% y la primaria completa con el 16,1%. Así mismo, la población sin nivel educativo asciende al 7,5%, mientras que la población con educación superior (universitaria y no universitaria) completa e incompleta alcanza el 5,4%.

Respecto a la asistencia escolar por grupos de edad, destaca que la población se concentra en los niveles de primaria, reduciéndose drásticamente entre las categorías de 17-24 años y de 25 a más años de edad.

Respecto a la migración, el 77% nació en la misma región. En general, el 24,4% ha migrado respecto a su distrito de nacimiento. Los factores están vinculados a la búsqueda de terrenos y la construcción de la carretera. El 6,6% ha migrado de forma temporal y principalmente de 1 a 6 meses (48,5%). Esta población lo hace para participar de campañas de trabajo, carpintería o como ayudantes de cocina.

<sup>18</sup> De acuerdo a la información de campo recogida entre agosto y setiembre 2015.

<sup>19</sup> No obstante, algunos centros poblados menores de comunidades nativas se encuentran más alejados. Por ejemplo, Najem y Paik.

En relación a la migración permanente, un total de 153 personas han migrado definitivamente del lugar de origen, teniendo como principal provincia de destino a Lima, Amazonas y Lambayeque. La población que migra es principalmente joven y por razones de trabajo (63,4%).

La situación de la salud de la población del AID se puede caracterizar a través del conocimiento de las enfermedades frecuentes, establecimientos de salud, afiliación a servicios de salud, entre otros. Con respecto a las principales enfermedades más frecuentes, se observa que el 37,7% de la población menor de 5 años ha sufrido alguna IRA<sup>20</sup>, mientras que el 8,5% ha sufrido de EDA<sup>21</sup>. Por su parte, la principal enfermedad que afecta a la población mayor de 5 años son las IRA's, ya que el 51,3% de la población manifiesta haberla padecido. Otras dos principales enfermedades son los dolores musculares y reumatismo, con el 10,3% y 7,9%, respectivamente. Cabe señalar que de acuerdo a los registros epidemiológicos del MINSA, sólo se han identificados un caso de leishmaniasis cutánea y dengue sin señales de alarma en el distrito de Aramango. En ese sentido, es importante señalar que no se identifican enfermedades tropicales u otras asociadas.

Con respecto a los establecimientos de salud que se encuentran en el AID, se pueden encontrar 2 Centros de Salud (El Muyo y Aramango); y, 3 Puestos de Salud, todos ellos de categoría I-1<sup>22</sup>. Acerca de la afiliación a un seguro de salud, el 78,6% de la población cuenta con el Seguro Integral de Salud (SIS), el 6,7% cuenta se encuentra asegurado en EsSalud, mientras que el 13,4% de la población manifiesta no contar con ningún tipo de seguro.

La dinámica económica en el AID se encuentra caracterizada por la predominancia de la agricultura como actividad económica principal, pues el 72% se dedica a ella. Ninguna otra actividad cuenta con porcentajes tan altos; no obstante, se puede resaltar al comercio (9,9%), los servicios (3,8%) y la enseñanza (3,5%). Dentro de los principales productos agrícolas en el AID se puede mencionar el plátano, la yuca, el cacao; y el maíz.

Con respecto a la actividad pecuaria, esta es una actividad reducida en el AID, ya que solo el 6,3% menciona criar algún tipo de especie pecuaria, tales como equino, vacuno o burros. No obstante, la crianza de animales menores es lo opuesto, pues el 66,6% manifiesta criar algún tipo de animal menor. Dentro de las principales especies menores se encuentra: gallinas, cuyes, patos, pollos, pavos, porcinos; y conejos.

<sup>20</sup> IRA: Infecciones Respiratorias Agudas.

<sup>21</sup> EDA: Enfermedades Diarreicas Agudas.

<sup>22</sup> Este tipo de categoría I-1, pertenece a un primer nivel de atención integral ambulatoria con énfasis en la promoción de la salud, prevención de riesgos y daños y fomentando participación ciudadana. Cuenta como mínimo con un Técnico en Enfermería y puede, adicionalmente, contar con una Enfermera y/o Obstetiz.

Otra actividad principal que se realiza en el AID es la pesca, ya que el 17,1% de la población se dedica a ella. La población suele pescar entre dos (5,9%) y tres horas (10,4%), principalmente. Así mismo, el 40,4% de personas que pescan, lo hacen con una frecuencia de dos veces al mes, mientras que el 23,0% lo hace de manera mensual<sup>23</sup>. La temporada de pesca en el AID suele ser durante los meses de julio y octubre. En cuanto al destino principal de la pesca, esta es casi en su totalidad de autoconsumo (95,9%) y las principales especies pescadas son: boquichico, carachama, cashca y plateado.

Un aspecto importante en términos de recursos naturales es la presencia del río Marañón. En ese sentido, se analizó la relación entre la población y el río desde seis puntos de vista: a) conectividad, b) pesca, c) fuente para riego, d) espacio ceremonial, d) usos turísticos o recreativos y e) fuente de recursos naturales.

Respecto a la conectividad se distinguen diversos usos. Por un lado, el atraveso del río para acceder a la carretera o a un puerto que, finalmente, llegue a la carretera. En ese sentido, las comunidades nativas y anexos de Shaim, Paik, Numpatkaim, Majush y Wampush realizan estos atravesos, pues no cuentan con oroyas en su territorio que permita conectarlos con el otro lado del río. Por otro lado, un grupo de pobladores mestizos hace uso del sendero paralelo al río, posterior a Montenegro, en donde se aleja la carretera, con el fin de evitar navegar por el río. Ello está vinculado al uso de la navegación. La embarcación mayor suele navegar con un promedio de 70 personas, aunque también se trasladan con cargas de madera y frutas que se comercializan desde el puerto Montenegro, en donde aparecen comerciantes de El Muyo y otros lugares.

Con relación a la navegación con fines comerciales, cabe señalar que todo el año se trasladan toneladas de carga, aunque en temporada seca lo utilizan con mayor frecuencia (una vez por semana). En la temporada en donde el río crece, descargan y venden a los intermediarios en el puerto de Montenegro. Los costos de los productos puestos en el puerto varían. Así, el pie de tornillo cuesta 2 soles, mohena 2 soles y cedro 3.5 soles el pie; el ciento de plátano cuesta 18 soles, el ciento de isleño o manzano 5 soles.

La navegación del río también responde al acceso de servicios educativos y de salud, así como para ser beneficiarios de los programas sociales como Juntos y Pensión 65.

La pesca en el río Marañón es una actividad recreativa antes que con fines lucrativos, que también constituye un insumo importante en su balance nutritivo. Suele denominarse “chinchorrear” y se practica principalmente entre julio y octubre que el río baja considerablemente. En general se utilizan las playas que se forman

<sup>23</sup> Información preliminar a ser profundizada durante el desarrollo del EIAAd.

a orillas del río Marañón. Las especies que se suelen pescar son: Boquichicos, Kawaras, Motas, doncellas.

De acuerdo al trabajo de campo antropológico no se identificaron usos ceremoniales del río. No obstante, destaca la proximidad de los cementerios a las orillas del río, especialmente en Shawi y Najem. Tampoco se identifican restos arqueológicos significativos en las orillas del río que pudieran concentrar atención especial por parte de los pobladores.

Un par de veces al año se suele utilizar kayaks, a través de la empresa Sierra Ríos con un grupo pequeño de exploradores. El río es visto como una fuente de recursos minerales. Algunos pobladores lavan oro cuando el caudal se encuentra bajo (entre julio y diciembre). Éste se vende en El Muyo principalmente a S/. 100 soles el gramo de oro.

Respecto a la situación de las viviendas, el 96,0% de aquellas que fueron encuestadas tienen sólo un hogar. De manera preliminar, se estima que el promedio por hogar a nivel del AID es de 4.34 miembros. Cerca del 83,3% de las viviendas con propias y un porcentaje menor es alquilada.

En cuanto al material de los techos, predominan la calamina y la paja en Aramango, mientras que para las paredes lidera la madera y en menor medida el adobe. Los pisos son de tierra principalmente.

El abastecimiento de agua es a través de una red pública (73,9% de los casos a nivel del AID). La población que se abastece con otros mecanismos no suele tratar el agua para consumo directo. En Aramango, la población con pozo ciego, negro o letrina asciende al 42.9%, pero además, las viviendas cuentan con una conexión a una red pública de desagüe en un 39.5% de los casos encuestados.

En cuanto al alumbrado, el 71,4% de la población en Aramango se abastece a través de una red pública. Finalmente, la leña es el principal combustible utilizado para la cocción de alimentos.

Las vías de transporte en el AID son terrestres y fluviales. La vía matriz que conecta el grupo de localidades del AID es la Carretera Marginal, específicamente el segmento comprendido entre Bagua y el caserío de Montenegro, segmento que sigue casi en paralelo al curso del río Marañón. Asimismo, la carretera se conecta con otras vías de acceso como la que lleva a la capital Aramango, además siempre se procura expandir su sistema de movilización.

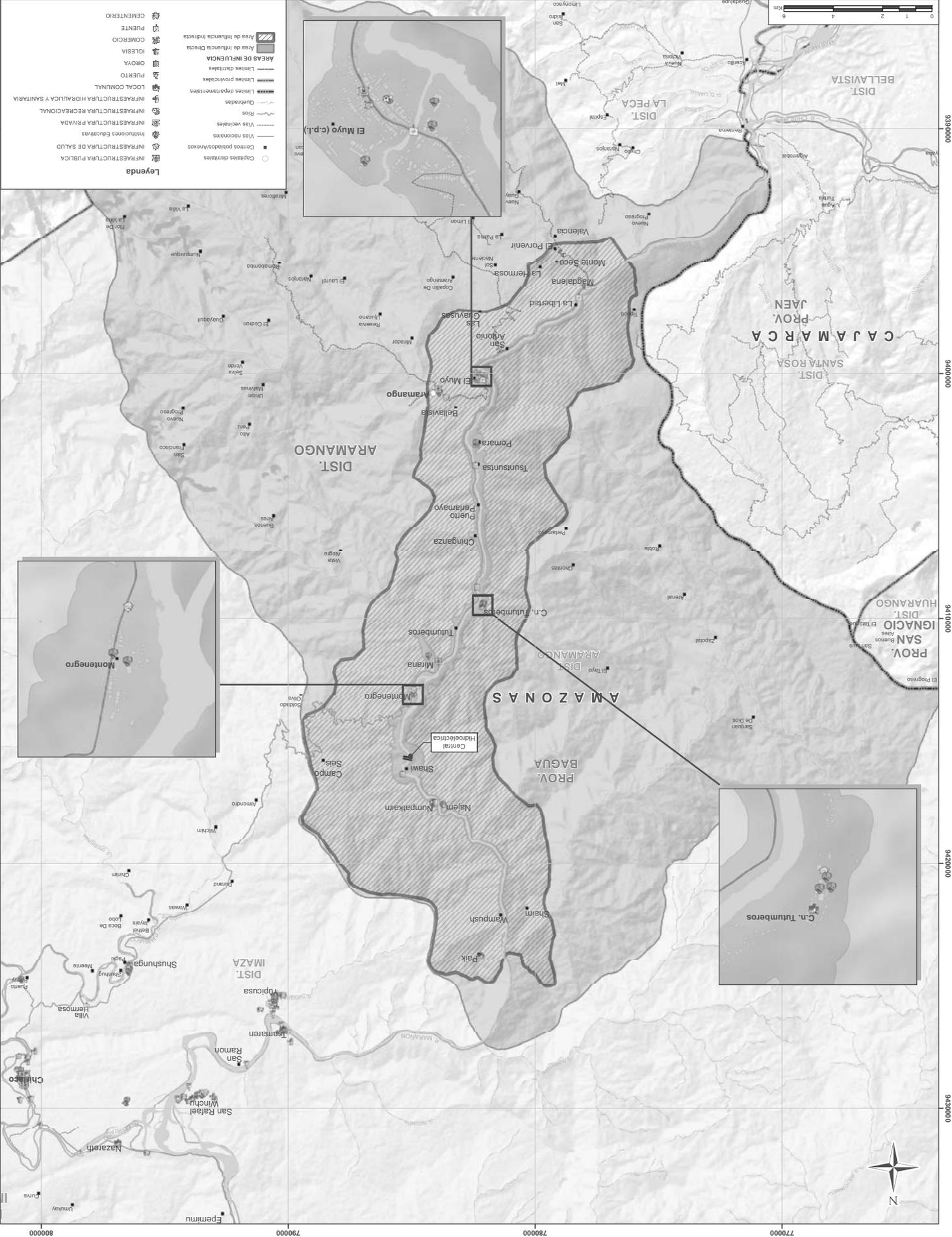
En el AID el acceso a algunas comunidades nativas awajún se realiza exclusivamente por el río, a través de peque-peque, chalupas u otro tipo de embarcaciones. En Aramango, desde el puerto de Montenegro es posible trasladarse hacia las comunidades nativas de Najem, Numpatkaim, Shaim y Paik.

Además de las conexiones fluviales y terrestres, en el tramo comprendido entre La Libertad y Montenegro existen, hasta donde se pudo observar, 04 huaros<sup>24</sup> que conectan con localidades al lado del río opuesto a la carretera. En orden de sur a norte, el primero de ellos va desde Puerto Pomará hacia la localidad de Pomará. El segundo sirve para enlazar la carretera con la Comunidad Nativa Awajún de Tsuntsunsa. El tercero conecta el caserío de Tutumberos con el sector principal de la Comunidad Nativa de Tutumberos. El último de ellos se ubica a la altura de Chinganza y comunica la carretera con la localidad de Chontas, dicho huario fue recientemente inaugurado por el alcalde de la municipalidad de Aramango y el Teniente Gobernador de Chinganza. En lo que se refiere a puentes, dentro del tramo mencionado sólo encontramos dos de estas estructuras: el puente Salinas, que está conectado con la carretera marginal y se ubica poco antes de la entrada al caserío de La Libertad. Por otro lado, aunque de menor dimensión, también está presente el puente El Muyo, el que se extiende sobre la quebrada del mismo nombre para continuar con el rumbo de la carretera marginal.

Finalmente, con respecto a las organizaciones sociales presentes en el AID, se encuentran las Rondas “Campesinas”, Comisaría Rural, PROCAM (Productores de Cacao), OJEDIKAM (Organización Juvenil Indígena de la Amazonía Peruana – Productores de Cacao), Asociación de Productores de Cacao, FEMAAN (Federación de Mujeres Aguarunas del Alto Marañón), CIAP (Consejo Indígena Amazónico del Perú), OCCAM (Central de Comunidades Aguarunas del Alto Marañón), ORPIAN (Organización Regional de Pueblos Indígenas de la Amazonía Norte), AIDSESP (Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana), CONAP (Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú). Por su parte, al consultar a la población acerca de su participación en organizaciones sociales, el 55,6% manifestó que sí participa de alguna organización social. Dentro de las principales organizaciones sociales en las cuales participa la población del AID se encuentra la Iglesia (65,6%), el Vaso de leche (27,9%) y la organización awajún (9,8%).

Para mayor detalle sobre la ubicación de la infraestructura social ver Figura 3-20.

<sup>24</sup> También llamado ‘tirolesa’, es un mecanismo de cuerdas (metálicas) y poleas que sostienen una especie de cabina en la que se trasladan personas y productos. Dicho sistema se encuentra suspendido de un extremo a otro sobre el río para, mediante el uso de fuerza mecánica (jalando las cuerdas), poder cruzarlo de manera más fácil y con menor riesgo.



### 3.5 Medio Cultural

La prospección arqueológica consideró una revisión de antecedentes, reconocimiento arqueológico *in situ* y el procesamiento de datos. Se registraron dos sitios arqueológicos en el área de influencia directa e indirecta (Cueva Chinin y Amojao). La evidencia corresponde a pequeños asentamientos.

Se identificaron problemas de conservación de la evidencia cultural por las características medioambientales del bosque amazónico y la dificultad de los trabajos arqueológicos. En la provincia de Bagua se ha reportado el hallazgo de sitios y piezas arqueológicas pertenecientes a culturas del bosque tropical poco estudiadas y conocidas hasta hoy. En la cuenca del río Marañón, se han reportado hallazgos fortuitos de vasijas, hachas de piedra, artefactos líticos, etc., que demuestran la ocupación de las riberas del río en época prehispánica. En general las conclusiones de la prospección arqueológica son las siguientes:

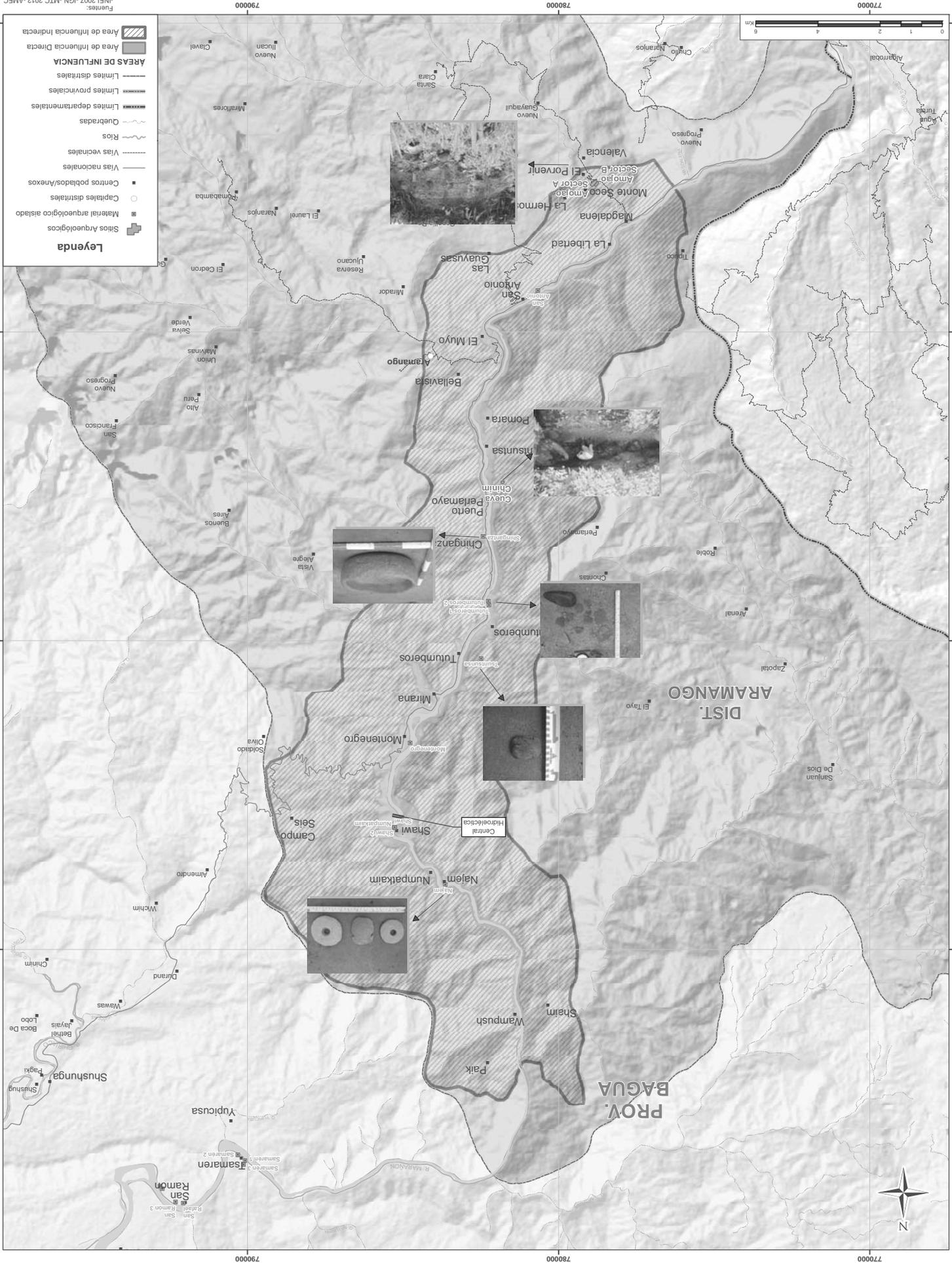
Existe evidencia de fósiles o paleontológicas dispersas en el AID del proyecto, a pesar que no se ha podido identificar áreas con acumulación de estas evidencias. Se trata mayormente de hallazgos fortuitos y dispersos en toda el área de investigación.

Los dos sitios arqueológicos identificados corresponden, en un caso, a una cueva con ocupación y la otra a un extenso asentamiento. Ambos parecen pertenecer al Formativo y están relacionados a la cultura Bagua.

Se ha registrado material arqueológico aislado y disperso. Se trata mayormente de fragmentos de cerámica y hachas de piedra, en menor cantidad torteros y morteros líticos. Esto último indica la ocupación de grupos a través del curso del río Marañón.

Para mayor detalle sobre la ubicación de los sitios arqueológicos ver Figura 3-21.

<b>AMAZONAS ENERGÍA</b> Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro Teléfono: 511 221 3134 <b>amec foster wheeler</b>	DIBUJADO POR: AY REVISADO POR: JA DATUM: WGS 1984 PROYECCION: UTM ZONA 17S ESCALA: 1:80,000	FIGURA NO.: 3-21 NO. PROYECTO: 178509
	EVALUACION AMBIENTAL PRELIMINAR Proyecto Hidroeléctrico Lorena	SITOS ARQUEOLÓGICOS Y MATERIAL ARQUEOLÓGICO AISLADO



## CONTENIDOS

4.0	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	4-2
4.1	Descripción del Proyecto.....	4-2
4.2	Ubicación.....	4-3
4.3	Alcance.....	4-5
4.4	Componentes.....	4-5
4.5	Área de Influencia del Proyecto.....	4-9
	4.5.1 Área de Influencia Directa.....	4-9
	4.5.2 Área de Influencia Indirecta.....	4-12
4.6	Características de las Áreas Comprometidas.....	4-15
4.7	Grupos de Interés.....	4-18
4.8	Mecanismos de Participación Ciudadana.....	4-22
	4.8.1 Mecanismos Obligatorios.....	4-22
	4.8.2 Mecanismos Complementarios.....	4-27
4.9	Cronograma de Desarrollo de los Mecanismos de Participación Ciudadana.....	4-28
4.10	Antecedentes de Relacionamiento Comunitario.....	4-30

## TABLAS

Tabla 4-1:	Vías de Acceso hacia Sectores del Proyecto.....	4-3
Tabla 4-2:	Ubicación de Componentes Principales del Proyecto.....	4-6
Tabla 4-3:	Coordenadas extremas de Ubicación del Área de Influencia Directa.....	4-9
Tabla 4-4:	Localidades dentro del Área de Influencia Directa.....	4-11
Tabla 4-5:	Coordenadas extremas de Ubicación del Área de Influencia Indirecta.....	4-13
Tabla 4-6:	Localidades dentro del Área de Influencia Indirecta.....	4-13
Tabla 4-7:	Representantes del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto CH Lorena ....	4-19
Tabla 4-8:	Sedes de Talleres Participativos.....	4-22
Tabla 4-9:	Sedes de Audiencias Públicas.....	4-24
Tabla 4-10:	Medios Logísticos para Acceder a los Talleres Participativos y Audiencias Públicas ...	4-26
Tabla 4-11:	Cronograma de Ejecución del Plan de Participación Ciudadana.....	4-29

## FIGURAS

Figura 4-1:	Ubicación del Proyecto.....	4-4
Figura 4-2:	Componentes del Proyecto.....	4-7
Figura 4-3:	Arreglo General del Proyecto.....	4-8
Figura 4-4:	Área de Influencia Directa e Indirecta.....	4-14
Figura 4-5:	Distancia a Áreas Naturales Protegidas.....	4-16
Figura 4-6:	Comunidades Nativas Awajún.....	4-17
Figura 4-7:	Sede de Talleres y Audiencias Públicas.....	4-25

## ANEXOS

Anexo A:	Talleres Participativos y Audiencias
Anexo B:	Informe sobre Relacionamiento Comunitario Preliminar

## 4.0 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El presente Plan de Participación Ciudadana ha sido elaborado por Amazonas Energía, con la participación de Amec Foster Wheeler, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EiAd) del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena.

### 4.1 Descripción del Proyecto

De acuerdo a la bibliografía disponible sobre estudios realizados en el Marañón, es posible afirmar que ésta representa un potencial hidroeléctrico importante en nuestro país. Así, en los años 1973 y 1975, el Ministerio de Energía y Minas y Electroperú realizaron estudios para evaluar los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas del río Marañón, río Huallaga y Alto Ucayali, encontrando resultados prometedores.

La cuenca del río Marañón posee un área aproximada de 30 000 000 ha y un desnivel de 4 000 m; su potencial global es del orden de 7 000 MW. De acuerdo al marco del Proyecto de Inventario de los Recursos Hidroeléctricos del Perú, el río Marañón Medio se identificó como muy prometedor. Es por ello que el desarrollo hidroeléctrico de este río podría abastecer al sistema interconectado del norte-centro.

En ese sentido, la Central Hidroeléctrica Lorena pretende aprovechar los recursos hídricos de la cuenca media del río Marañón, mediante la construcción una central hidroeléctrica. Esta construcción y sus obras complementarias se ubican en el distrito de Aramango, en la provincia de Bagua, región Amazonas. Ambos distritos reúnen condiciones topográficas y geológicas que se muestran aparentes para la colocación de la central hidroeléctrica. La central operaría aprovechando el caudal natural del río, sin regulación estacional.

Por sus características, la Central Hidroeléctrica Lorena, aprovecha los recursos hídricos de la cuenca media del río Marañón. El proyecto se encuentra ubicado en la región Amazonas, a una altitud promedio de 342 m.s.n.m.

El proyecto, para las instalaciones más significativas, se encuentra ubicado en el anexo Shawi de la comunidad nativa de Tutumberos, así como en propiedades de particulares ubicados frente a dicho anexo, en el distrito Aramango. La cola del embalse se ubica aguas debajo de la confluencia entre el río Marañón y el río Chinchipe.

Las obras civiles e hidráulicas a realizarse para la habilitación del Proyecto consisten en la construcción de central hidroeléctrica de paso. De acuerdo al

diseño, se prevé contar con una capacidad instalada de 300 MW, aproximadamente. El área del embalse aproximada es de entre 460 hectáreas.

El área del Proyecto se caracteriza por ser una zona de bosque húmedo, con desarrollo de actividad agrícola (en especial cacao, café, plátano, arroz, maíz).

La Central Hidroeléctrica Lorena que se desea construir guarda gran importancia energética para el abastecimiento de la región Amazonas, especialmente debido a la poca capacidad instalada en toda la región (cerca de 16 MW)<sup>1</sup>, y para el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

## 4.2 Ubicación

En cuanto a la división política, el área de implantación del proyecto se establece de la siguiente manera: región Amazonas, provincia de Bagua, distrito de Aramango. Las vías de acceso a los sectores del Proyecto desde Lima, combinando vía aérea como terrestre, están indicadas en la siguiente Tabla 1.2-1.

**Tabla 4-1: Vías de Acceso hacia Sectores del Proyecto**

Salida	Destino	Medio	Tiempo estimado
Lima	Chiclayo / Tarapoto / Jaén	Aéreo (Vuelo Nacional)	1 hora
Tarapoto	Bagua	Terrestre – Carretera Fernando Belaúnde Terry (5N)	8 horas
Chiclayo	Bagua	Terrestre – Carretera Fernando Belaúnde Terry (5N)	6 horas
Jaén	Bagua	Terrestre – Carretera 3N	30 minutos
Bagua	Montenegro	Terrestre – Carretera 5NC	1.5 horas
Montenegro	Shawi	Fluvial	30 minutos

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú, 2016.

A continuación, en la Figura 4-1 se muestra la ubicación específica del Proyecto.

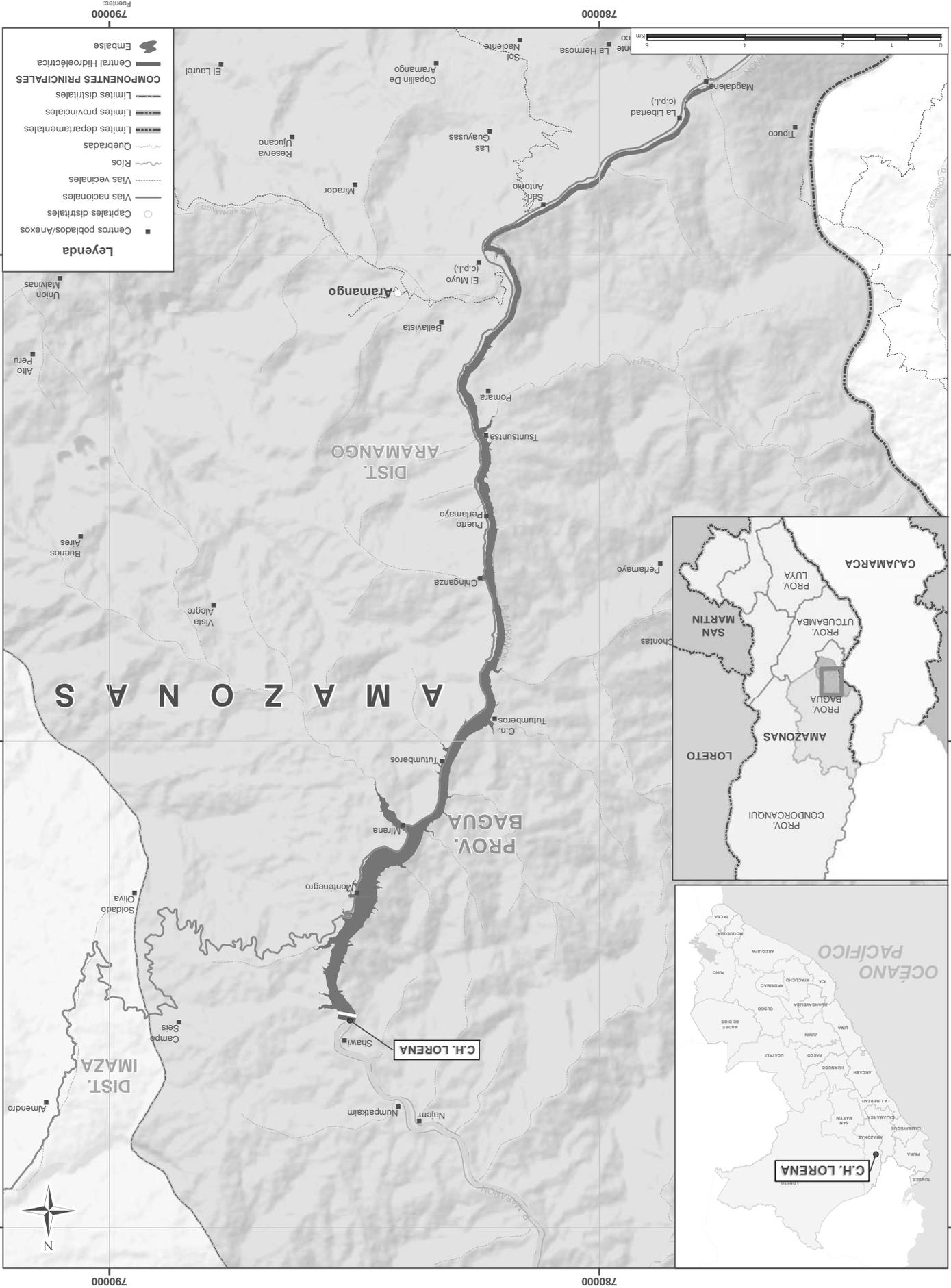
<sup>1</sup> Fuente: DREM Amazonas 2015.

**AMAZONAS ENERGIA**

**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A.**  
 Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
 Telefono: 511 221 3134

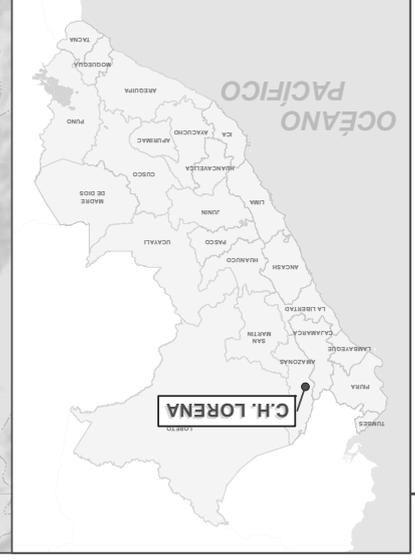
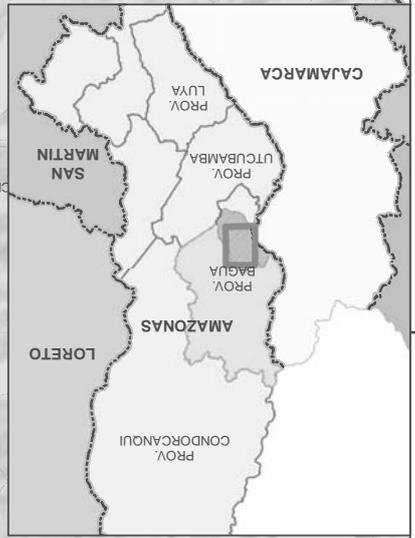
DIABUJO POR: JG	REVISADO POR: MG	DATUM: WGS 1984	PROYECCION: UTM ZONA 17S	ESCALA: 1:75,000
-----------------	------------------	-----------------	--------------------------	------------------

REV. NO.: 01	FECHA: Noviembre 2016	No. PROYECTO: 178509	FIGURA No.: 4-1
<b>MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO CH LORENA</b>			
Evaluación Ambiental Preliminar Proyecto Hidroeléctrico Lorena			



**Legenda**

Centros poblados/Anexos	■
Capitales distritales	○
Vías nacionales	—
Vías vecinales	---
Ríos	~
Quebradas	~
Limites departamentales	---
Limites provinciales	---
Limites distritales	---
Central Hidroeléctrica	—
Embalse	—



9400000

9410000

9420000

780000

780000

790000

790000

9400000

9410000

9420000

A M A Z O N A S

D I S T . A R A M A N G O

P R O V . B A G U A

D I S T . I M A Z A

C.H. LORENA

O C E A N O P A C I F I C O

C.H. LORENA



### **4.3 Alcance**

Desde 1973 el Ministerio de Energía y Minas, junto a Electroperú, han desarrollado estudios de evaluación del potencial hídrico de la cuenca hidrográfica del río Marañón, junto a otros ríos de importancia (Huallaga, Alto Ucayali). Estos estudios se realizaron gracias a la cooperación de la Unión de República Socialista Soviética y República Federal de Alemania.

Posteriormente, en 1978 un consorcio denominado LIS realizó una evaluación del potencial hidroenergético del río Marañón. Se estudiaron 11 zonas para la implementación de futuros proyectos hidroeléctricos.

En 1986 la firma de consultores SNC (hoy SNC-Lavalin) condujo un estudio de aprovechamiento hídrico con un enfoque integrado que consideraba la implementación de determinados proyectos bajo un análisis favorable del costo-beneficio.

En el 2011 la empresa PCE de proyectos y servicios de ingeniería elaboró un reporte para Andrade Gutierrez sobre el potencial hidroeléctrico en el país.

Respecto a la situación legal del predio, cabe destacar que la concesión temporal fue otorgada el 19 de mayo del 2016, a través de la resolución ministerial N° 247-2015-MEM/DM, por un periodo de veinticuatro meses.

### **4.4 Componentes**

El Proyecto será emplazado sobre el río Marañón, el eje de la presa se encuentra ubicado aproximadamente a 3 km aguas abajo del centro poblado Montenegro. El embalse tendrá una longitud aproximada de 23 kilómetros resultando en una caída bruta de 38 m y potencia instalada de 300 MW.

Una de las características de esta central hidroeléctrica es que los puntos de captación y devolución de las aguas del río se ubican a una distancia pequeña, en la margen derecha del río. Como consecuencia se tiene un arreglo compacto, sin túnel de derivación ni túnel de aducción.

Los principales componentes de la central hidroeléctrica se detallan en la Tabla 4-1 a continuación.

**Tabla 4-2: Ubicación de Componentes Principales del Proyecto**

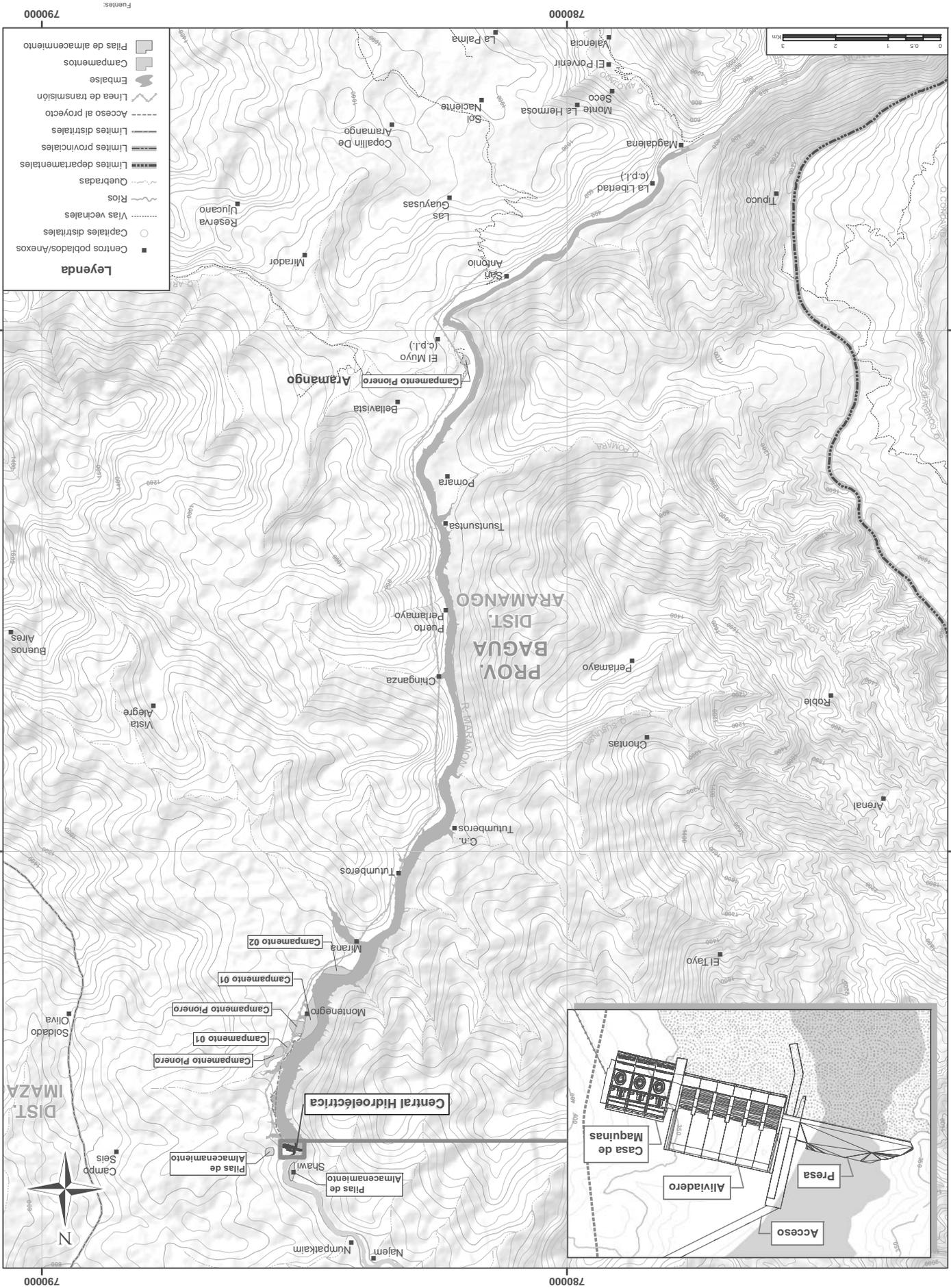
Componente	Coordenadas centrales UTM 17S		Distrito	Provincia	Región
	Este	Norte			
Línea de Transmisión	785591	9414325	Aramango	Bagua	Amazonas
Presa	785105	9415706	Aramango	Bagua	Amazonas
Embalse	783027	9408070	Aramango	Bagua	Amazonas
Vía de acceso Principal	785046	9413498	Aramango	Bagua	Amazonas
Casa de Máquinas	785363	9415652	Aramango	Bagua	Amazonas
Aliviadero	785243	9415659	Aramango	Bagua	Amazonas

Fuente: Amazonas Energía S.A.C, 2016

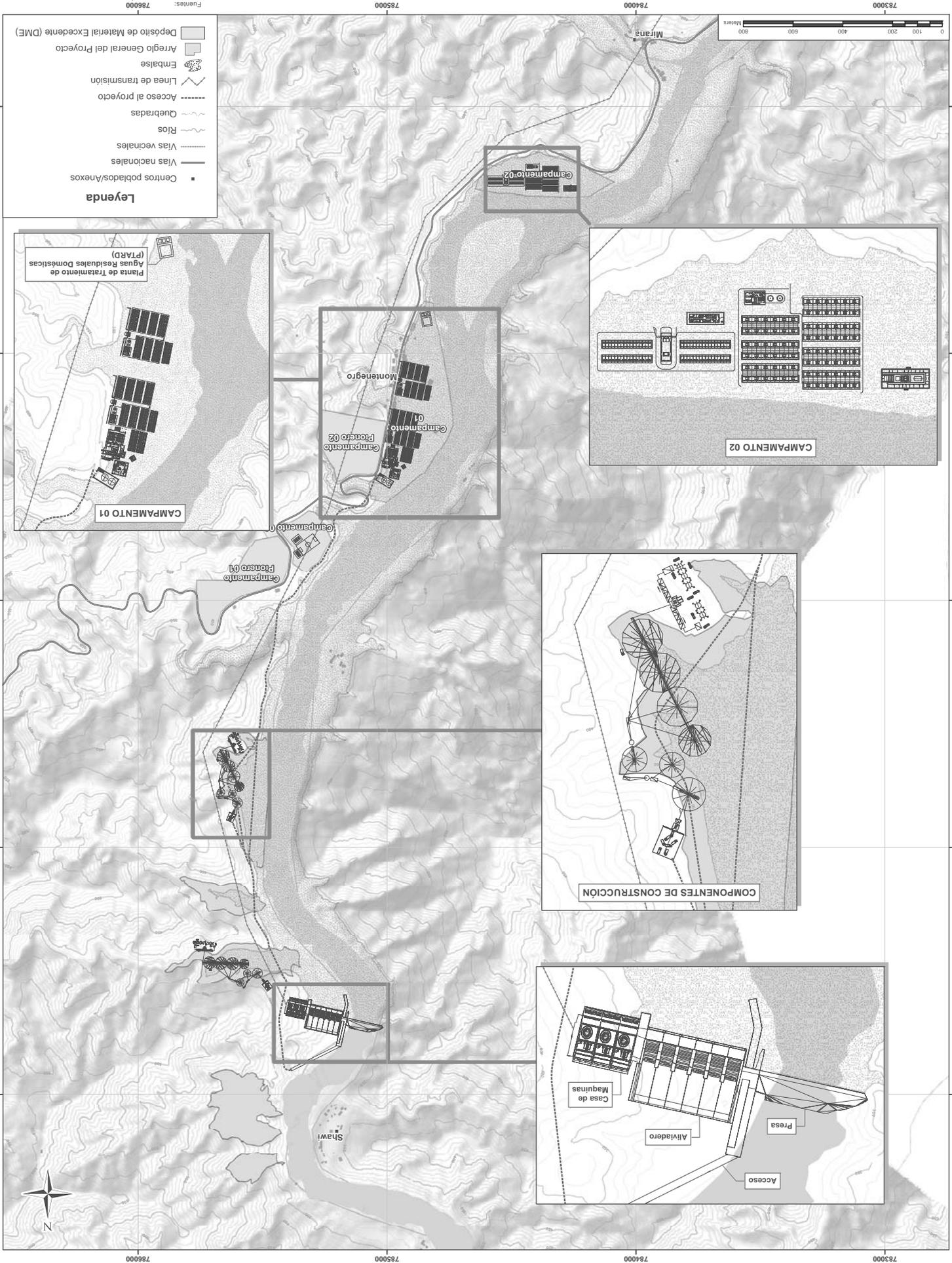
Para mayor detalle sobre los aspectos técnicos de la central hidroeléctrica, ver Capítulo 2.

A continuación, en la Figura 4-2 se presentan los componentes del Proyecto y en la Figura 4-3 el Arreglo General del mismo.

<b>AMAZONAS ENERGIA</b> AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A. Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro Telefono: 511 221 3134		<b>AMAZONAS ENERGIA</b> amec foster wheeler	ESCALA: 1:70,000 PROYECCION: UTM ZONA 17S DATUM: WGS 1984 REVISADO POR: MG DIBUJADO POR: JG	<b>COMPONENTES DEL PROYECTO CH LORENA</b> Evaluación Ambiental Preliminar Proyecto Hidroeléctrico Lorena	FIGURA No.: 4-2 No. PROYECTO: 178509 FECHA: Noviembre 2016 REV. NO.:
--	--	--	---	--	---



<b>AMAZONAS ENERGÍA</b> Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro Teléfono: 511 221 3134 <b>amec foster wheeler</b>		ESCALA: 1:10,000 PROYECCION: UTM ZONA 17S DATUM: WGS 1984
<b>AMAZONAS ENERGÍA</b> <b>AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A.</b>		REVISADO POR: JG DIBUJADO POR: MG
<b>ARREGLO GENERAL DEL PROYECTO CH LORENA</b> <b>Proyecto Ambiental Preliminar</b> Evaluación Ambiental Hidroeléctrico Lorena		REV. NO.: FECHA: Noviembre 2016 NO. PROYECTO: 178509 FIGURA NO.: 4-3



9412000  
9413000  
9414000  
9415000  
9416000

## 4.5 Área de Influencia del Proyecto

En la presente sección se presenta el detalle respecto al área de influencia directa e indirecta, los criterios para la delimitación y las localidades que se encuentran al interior.

### 4.5.1 Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) corresponde al área que contiene la zona de las presas, zona del embalse, nueva vía de acceso y componentes secundarios de la etapa de construcción del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena e incluye las áreas pobladas colindantes a dichos componentes, donde los impactos generales en las etapas de construcción y operación son directos. En ese sentido, se entiende como impactos ambientales directos a los cambios generados como producto de la perturbación de ecosistemas y/o medios de vida de la población, tanto desde una perspectiva ambiental como social.

El Área de Influencia Directa (AID) está conformada por los caseríos de Tutumberos, Chinganza, Montenegro, Miraná, La Libertad, San Antonio, Puerto Perlamayo, Magdalena, Pomará; así como el centro poblado mayor El Muyo y por las comunidades nativas de Tutumberos, Tsuntsunsa, Numpatkaim, Paik y los anexos Shawi de Tutumberos y Wampush de Paik, en el distrito de Aramango. Para mayor detalle de la ubicación, ver Figura 4-4 Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto CH Lorena.

El Área de Influencia Directa (AID) comprende un tramo de la cuenca del río Marañón. Se extiende desde, aproximadamente, desde el caserío Magdalena en el distrito de Aramango, hasta el anexo Wampush de la comunidad nativa Paik en el mismo distrito. Considera un buffer de 150 metros alrededor de los componentes principales y secundarios, y se amplía de acuerdo a la presencia de zonas de ocupación humana en la ribera del río Marañón: principalmente comunidades nativas. Las coordenadas del AID se muestran a continuación (Ver Tabla 4-3).

**Tabla 4-3: Coordenadas extremas de Ubicación del Área de Influencia Directa**

AID	Coordenadas UTM WGS 84	
	Este	Norte
Norte	781257.1	9422305.8
Este	785952.5	9414238.5
Oeste	777616.4	9396588.0
Sur	777763.0	9396394.4

Elaboración: Amec Foster Wheeler, 2016.

Asimismo, se han tomado en cuenta aquellos caseríos, centros poblados y comunidades nativas que serán afectadas directamente por los componentes del Proyecto, incluyendo las zonas que serán inundadas y otras donde se construirán otras edificaciones.

#### **Localidades identificadas en el AID**

Las localidades identificadas al interior del AID, ya mencionadas, se presentan en la Tabla 4-4 a continuación.

**Tabla 4-4: Localidades dentro del Área de Influencia Directa**

Localidades	Distrito	Provincia	Región	Tipo de poblado	Grupo étnico
Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Najem	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de Tutumberos	Awajún
Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Paik	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Shawi	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de Tutumberos	Awajún
Wampush	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de Paik	Awajún
El Muyo	Aramango	Bagua	Amazonas	Centro Poblado	Ninguno
Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
San Antonio	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
La Libertad	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Pomará	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Magdalena	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Perlamayo	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Chinganza	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Montenegro	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Miraná	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú, 2016.

### **Criterios Empleados para la Delimitación del AID**

Los criterios empleados para la delimitación del Área de Influencia Directa (AID), tomando en cuenta los impactos directos de la Central Hidroeléctrica Lorena, incluyen:

- La totalidad del área que será utilizada directamente por el Proyecto, es decir, la ubicación de los componentes principales y secundarios del Proyecto (central hidroeléctrica, línea de transmisión, acceso a construir, área de embalse y otros componentes).
- La zona buffer o de amortiguamiento definida para el Proyecto.
- Impactos potenciales directos aguas debajo de la presa.
- Principales afluentes al río Marañón en el tramo de estudio.
- Dinámica de las especies hidrobiológicas.
- Presencia de ecosistemas sensibles.
- Los centros poblados, caseríos y comunidades nativas que verán afectados sus terrenos superficiales como producto de las actividades del proyecto, así como aquellos donde se generen impactos ambientales y sociales directos producto de la construcción y operación.
- Impacto potencial al patrimonio cultural por ubicación de los componentes y las instalaciones del Proyecto.

#### **4.5.2 Área de Influencia Indirecta**

El Área de Influencia Indirecta (AII) de la Central Hidroeléctrica Lorena ha sido definida como aquella extensión territorial que será impactada ambiental y socialmente en forma indirecta por las actividades del proyecto o por los efectos acumulados sobre otros componentes.

El AII del presente Proyecto está comprendido desde el caserío Magdalena en el distrito de Aramango hasta el anexo Wampush de la comunidad nativa Paik. Abarca la línea de cumbre de las cuencas visuales adyacentes al río Marañón. En este punto es fundamental señalar que el Área de Influencia Indirecta, para el medio social, dadas las dinámicas de los grupos humanos ubicadas en esta área, será abordada en sus contextos distritales de igual manera. Esto incorpora a la capital distrital Aramango. Las coordenadas del AII se muestran a continuación en la Tabla 4-5.

**Tabla 4-5: Coordenadas extremas de Ubicación del Área de Influencia Indirecta**

All	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Norte	779542	9425016
Sur	776948	9394440
Este	789424	9418119
Oeste	775890	9396782

Elaboración: Amec Foster Wheeler, 2016.

### Localidades identificadas en el All

Las localidades identificadas al interior del All se presentan en la Tabla 4-6. Se observa

**Tabla 4-6: Localidades dentro del Área de Influencia Indirecta<sup>2</sup>**

Localidades	Distrito	Provincia	Región	Tipo de poblado	Grupo Étnico
Campo Seis	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Aramango	Aramango	Bagua	Amazonas	Capital distrital	Ninguno
Bellavista	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
El Porvenir	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
La Hermosa	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Monte Seco	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Las Guayusas	Aramango	Bagua	Amazonas	Caserío	Ninguno
Shaim	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de CCNN Paik	Awajún
Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Najem	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de CCNN Tutumberos	Awajún
Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Paik	Aramango	Bagua	Amazonas	Comunidad Nativa	Awajún
Shawi	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de CCNN Tutumberos	Awajún
Wampush	Aramango	Bagua	Amazonas	Anexo de Paik	Awajún

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

Para mayor detalle de la ubicación, ver Figura 4-4 Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto CH Lorena.

<sup>2</sup> Las comunidades nativas del área de influencia poseen un territorio amplio. Por esta razón, las CCNN y sus anexos son mencionadas tanto en el AID como en el All.

**AMAZONAS ENERGIA**

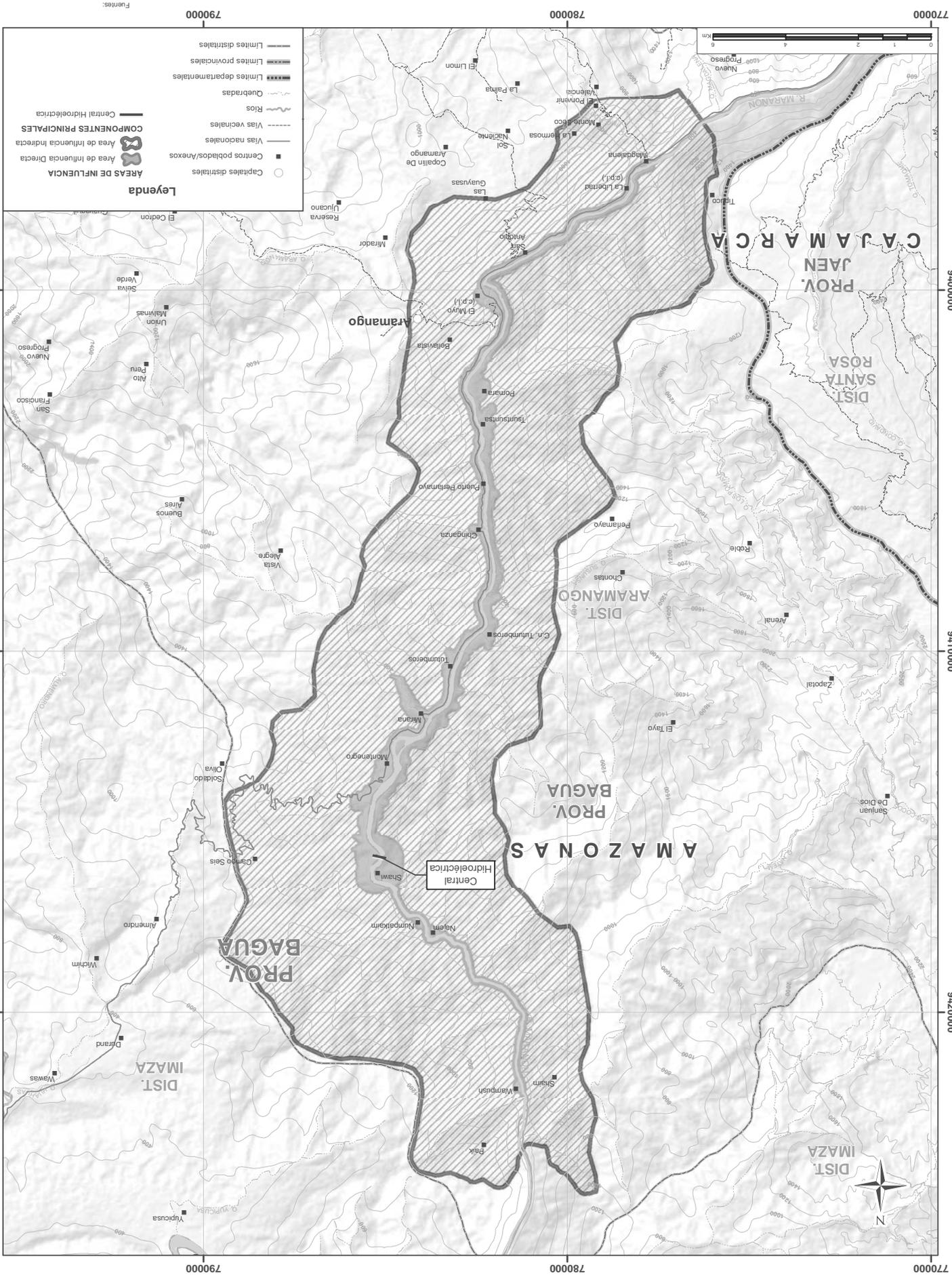
**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A**  
 Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
 Teléfono: 511 221 3134

**AMAZONAS ENERGIA**

amec foster wheeler

PROYECCION: UTM ZONA 17S	ESCALA: 1:100,000
DATUM: WGS 1984	REVISADO POR: JA
REVISADO POR: JG	REVISADO POR: JA

FIGURA No.: 178509	AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA
No. PROYECTO: 178509	Proyecto Hidroeléctrico Lorena
FECHA: Noviembre 2016	Evaluación Ambiental Preliminar
REV. NO.:	



Fuentes:  
-INEI 2007 IGN -MTC 2015 -AMEC PW

### **Criterios Empleados para la Delimitación del AII**

Los criterios empleados para la delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII), tomando en cuenta los impactos directos de la Central Hidroeléctrica Lorena incluyen:

- Un enfoque de cuencas utilizando información topográfica e hidrológica, permite conocer las cuencas de los ríos y quebradas que descargan directamente al río Marañón, dentro del tramo del río que será afectado por el embalse, el dique y las instalaciones auxiliares.
- Las zonas de vegetación y la presencia de ecosistemas sensibles
- Los efectos hidrológicos y en los sedimentos del río Marañón y los ecosistemas ubicados en el Proyecto.
- Los centros poblados, que son lugares de concentración de la población, que será impactada de forma indirecta por el proyecto en sus dinámicas socioeconómicas y culturales.

### **4.6 Características de las Áreas Comprometidas**

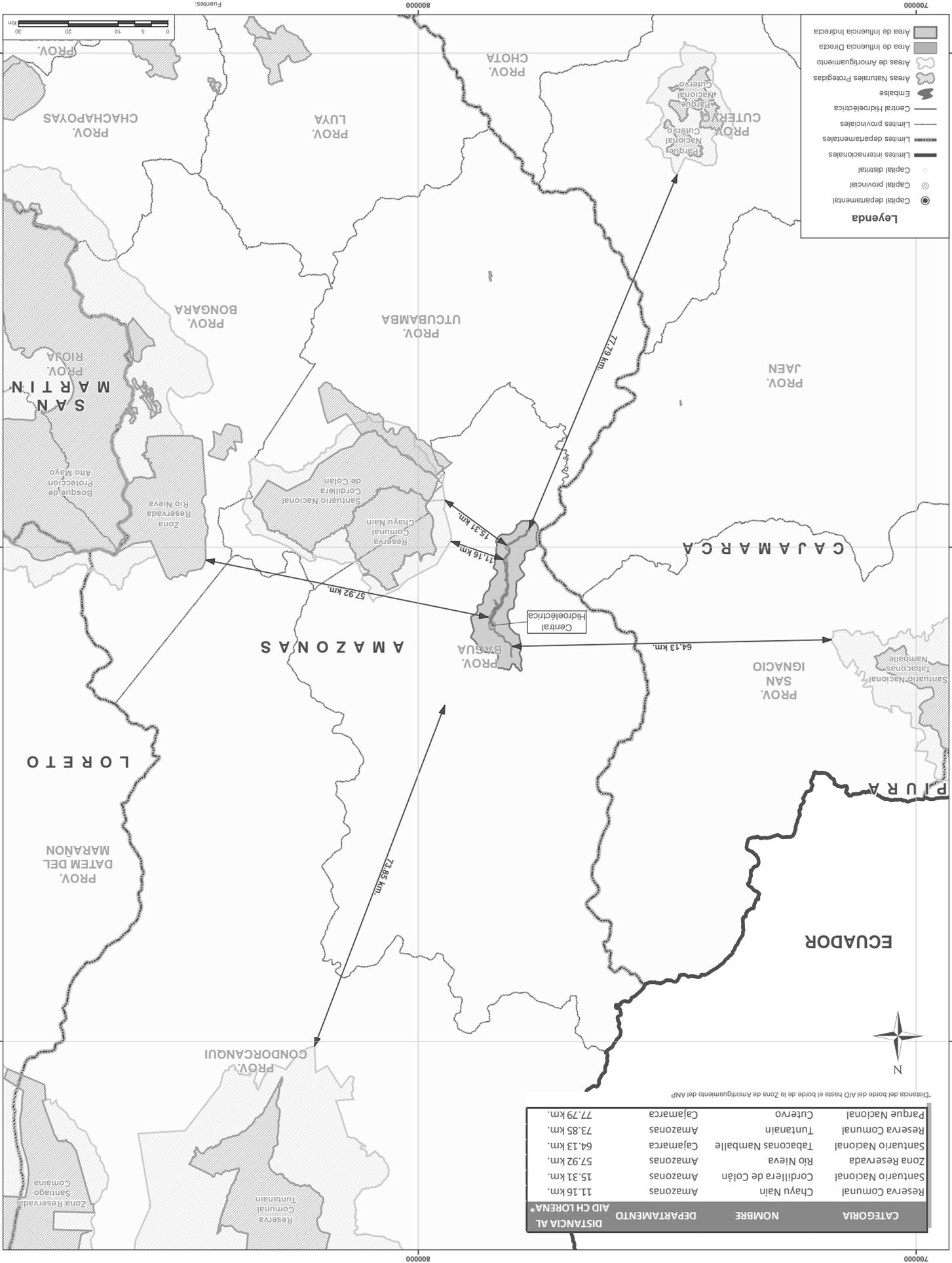
Cabe resaltar que el área del Proyecto no comprende áreas naturales protegidas (ANP) ni zonas de amortiguamiento. Ello se puede verificar en la Figura 4-5, que presenta la distancia del Proyecto hacia las próximas ANP.

Por otro lado, el Proyecto tampoco comprende reservas territoriales o reservas indígenas, ni áreas de conservación regional (SERNANP).

No se ubica en territorio de comunidades campesinas, aunque sí comprende una porción del territorio de comunidades nativas en el distrito de Aramango (Ver Figura 4-6). Estas son:

- Comunidad Nativa Awajún Tutumberos - Aramango
- Comunidad Nativa Awajún Tsuntsunsa - Aramango
- Anexo de CCNN Tutumberos, Najem - Aramango
- Anexo de CCNN Tutumberos, Shawi - Aramango
- Comunidad Nativa Awajún Numpatkaim – Aramango
- Anexo de CCNN Paik, Wampush - Aramango

<b>AMAZONAS ENERGÍA</b> AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A. Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro Teléfono: 511 221 3134		amec foster wheeler
<b>DISTANCIA DEL AID DEL PROYECTO A ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</b> Proyecto Hidroeléctrico Lorena Evaluación Ambiental Preliminar		ESCALA: 1:500,000 PROYECCIÓN: UTM ZONA 17S DATUM: WGS 1984 REVISADO POR: MG DIBUJADO POR: AY
REV. NO.: FECHA: Noviembre 2016 NO. PROYECTO: 178509 FIGURA NO.: 4-5	Fuentes: -SERNANP 2015 -INEI 2007 -IGN -MTC 2015 -AMEC FW	



CATEGORIA	NOMBRE	DEPARTAMENTO	DISTANCIA AL AID CH LORENA*
Reserva Nacional	Tuntani	Amazonas	73.85 km.
Parque Nacional	Cutervo	Cajamarca	77.79 km.
Reserva Nacional	Tabaconas Namballe	Cajamarca	64.13 km.
Santuario Nacional	Río Nieva	Amazonas	57.92 km.
Zona Reservada	Cordillera de Colán	Amazonas	15.31 km.
Santuario Nacional	Chayu Nain	Amazonas	11.16 km.
Reserva Comunal	Reserva Comunal Tuntani	Amazonas	11.16 km.

\*Distancia del borde del AID hasta el borde de la Zona de Amortiguamiento del ANP

- Legenda**
- Capital departamental
  - Capital provincial
  - Capital distrital
  - Límites interdepartamentales
  - Límites departamentales
  - Límites provinciales
  - Central Hidroeléctrica
  - Embalse
  - Áreas Naturales Protegidas
  - Áreas de Amortiguamiento
  - Área de Influencia Directa
  - Área de Influencia Indirecta

930000

340000

950000

700000

330000

340000

350000

800000

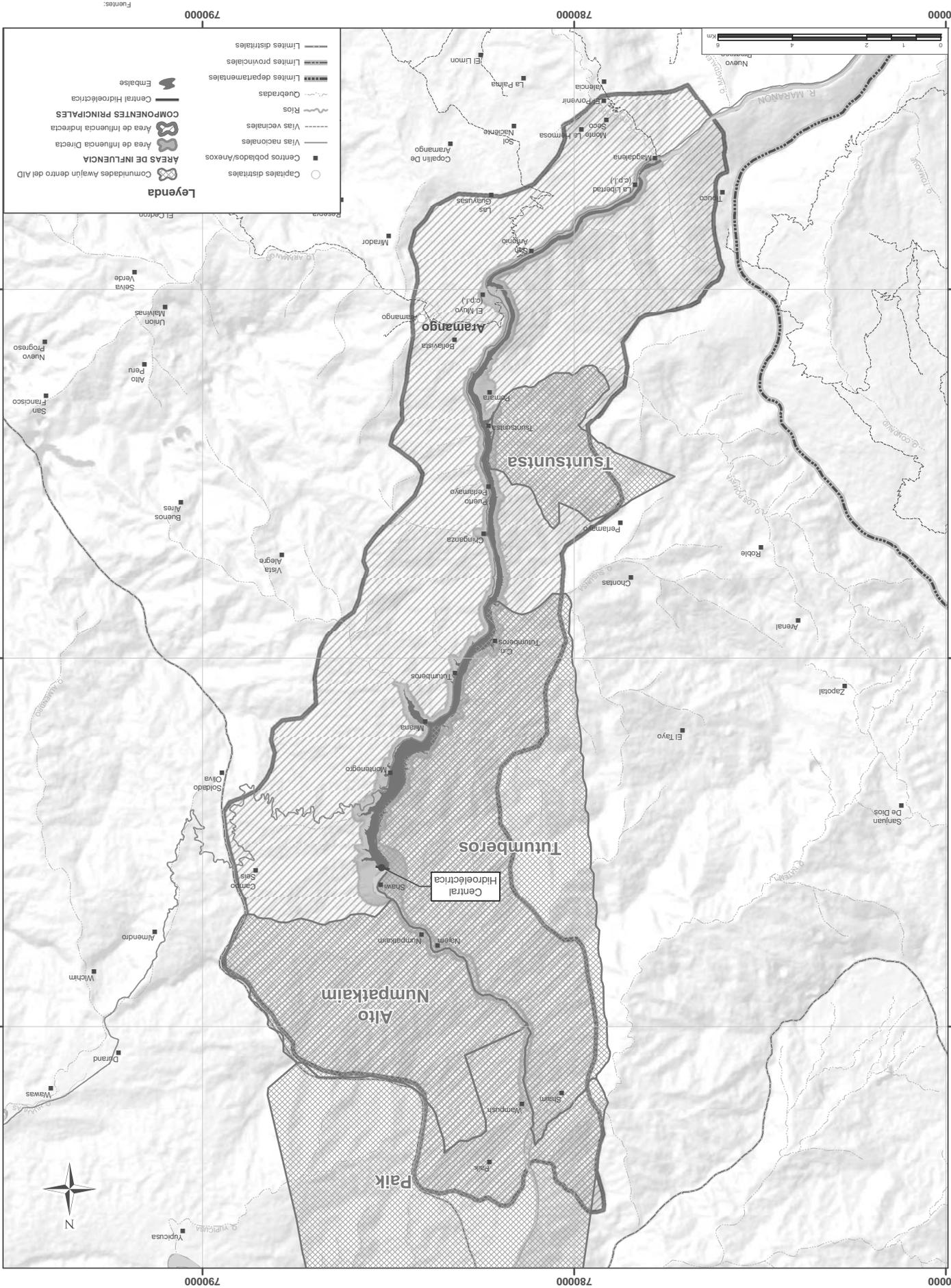
700000

800000

800000

700000

		<b>AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A</b> Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro Telefono: 511 221 3134	
<b>AMAZONAS ENERGIA</b>			
DIBUJO POR: JG REVISADO POR: MG D.TUM.: WGS 1984 PROYECCION: UTM ZONA 17S ESCALA: 1:98,928	<b>COMUNIDADES NATIVAS AWAJUN</b> Proyecto Ambiental Preliminar Evaluación Hidroeléctrica Lorena		
REV. NO.: FECHA: Noviembre 2016 No. PROYECTO: 178509 FIGURA No.: 4-6			



#### 4.7 Grupos de Interés

Los grupos de interés identificados en el AID y All se componen de autoridades locales, tales como alcaldes distritales, gobernadores, jueces de paz; es decir, funcionarios públicos; así como líderes y representantes de organizaciones sociales; es decir, sociedad civil organizada.

Del mismo modo, se identificó la jerarquía awajún local, comprendida por el Apu y Vice Apu de cada comunidad nativa awajún en el distrito de Aramango.

La lista de actores sociales indicados se presenta a continuación, en la Tabla 4-7.

**Tabla 4-7: Representantes del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto CH Lorena**

Área de Influencia	Región	Provincia	Distrito	Localidad	Nombre/ Representante	Cargo
<b>Autoridades locales</b>						
Nivel Provincial	Amazonas			Chachapoyas	Gilmer Homa Corrales	Gobernador
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Wilin Roque Quispe	Alcalde Municipal
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	El Muyo	Germán Rodríguez Becerra	Alcalde Delegado
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos	Pastor Taijin Cumbia	Alcalde Delegado
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Mario Sánchez Curinambe	Secretario de la Alcaldía
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Jorge Rodríguez Becerra	Regidor Municipal
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Andrés Tawán Cumbia	Asuntos Indígenas
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos Caserío	Marco Carrasco	Teniente
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Chinganza	Victorio Acuña La Torre	Teniente
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Montenegro	Manuel Julca Ascona	Teniente
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Miraná	Eli Salazar	Teniente
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos Caserío	José Nilver Orellano	Agente Municipal
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Miraná	Mario Chaquilla	Agente Municipal
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Quelly García Terrones	Gobernadora
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	El Muyo	Abner Flores Fernandez	Juez de Paz
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Cristina Terrones Santa Cruz	Juez de Paz
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Najem	Vicente Chumpi Apikay	Profesor
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos	Alfonzo Chávez Kuja	Profesor

Área de Influencia	Región	Provincia	Distrito	Localidad	Nombre/ Representante	Cargo
Nivel distrital	Amazonas	Bagua	Aramango	Aramango	Orlando Berrospi Terrones	Jefe del Centro de Salud
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Najem	Isrrael Weejin Apikay	Técnico Enfermero
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Shaim	Joacaz Chajac Chumpi	Técnico Enfermero
<b>Organizaciones Sociales</b>						
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Shawi	Ismael Weejin Apikay	Pastor de la Iglesia Nazareno
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Numpatkaim	Javier Chamik Shawit	Presidente de ODEPAA
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Numpatkaim	Armando Chamik Ugkum	Vice-Presidente de ODEPAA
<b>Jerarquía Awajún</b>						
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tsuntsuntsa	Reynaldo Juwau Cumbia	Apu
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tsuntsuntsa	Samaniego Nugkagit Ana	Líder
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tsuntsuntsa	Medin Malca León	Dirigente
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos	Esteban Teets Wajai	Apu
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos	Raúl Sánchez Cumbia	Apu
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Tutumberos	Román Cumbia Apikay	Vice Apu
Área de Influencia Directa	Amazonas	Bagua	Aramango	Shawi	Andrés Chamik Francisco	Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Numpatkaim	Zenobio Shawit Chamik	Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Numpatkaim	Clemente Fernandes Tiwi	Vice Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Paik	Eliás Shawit Kuja	Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Paik	Dionicio Dekentai Samekash	Vice-Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Najem	Teófilo Weejin Chamik	Apu

Área de Influencia	Región	Provincia	Distrito	Localidad	Nombre/ Representante	Cargo
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Najem	Miguel Yuchakui Tsumu	Vice Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Majush - Anexo Najem	Pepe Uwak Taijin	Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Majush - Anexo Najem	Manases Chumpi Samik	Vice Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Shaim	Jacob Chumpi Chamik	Apu
Área de Influencia Indirecta	Amazonas	Bagua	Aramango	Wampush	Javier Mashian Chumpi	Apu

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

## 4.8 Mecanismos de Participación Ciudadana

### 4.8.1 Mecanismos Obligatorios

De acuerdo a la normativa vigente, se desarrollaran talleres participativos y audiencias públicas como parte de los mecanismos obligatorios de participación ciudadana, en cada una de las comunidades nativas awajún del distrito de Aramango, así como en el centro poblado El Muyo, y caseríos Montenegro y Tutumberos para la población mestiza del AID.

Se consideran tres rondas de talleres y una de audiencias públicas:

- Taller antes de la elaboración del EIA
- Taller durante la elaboración del EIA y
- Taller después de presentado el EIA
- Audiencia Pública

Las sedes de talleres y audiencias se presentan en la siguiente Tabla 4-8 y 4-9 a continuación:

**Tabla 4-8: Sedes de Talleres Participativos**

Tipo de Participación	Sede	Localidad	Distrito	Provincia	Región
Taller Participativo antes de la elaboración del EIA	Local Comunal / Comedor (S/N de la CCNN Tutumberos) o Local del Comité de Productores	CCNN Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local Comunal (s/n de La CCNN de Tsuntsunsa) o I.E. P. N° 17139	CCNN Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local comunal (s/n de la CCNN de Najem) o I.E. Segundo Rómulo Guerra Rojas	CCNN Najem <sup>3</sup>	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local Comunal (s/n de la CCNN de Numpatkaim) o Campo deportivo de la comunidad	CCNN Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas
	Coliseo deportivo de El Muyo o Local del Concejo Delegado	C.P. El Muyo	Aramango	Bagua	Amazonas
	Auditorio de la I.E. PSM N° 16206 o Campo Deportivo del Caserío	Caserío Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas

<sup>3</sup> La CCNN Najem convoca a la población de Shaim y Paik como parte de sus asambleas y reuniones comunales. En ese sentido, y a pedido expreso de la población, el taller a realizarse en Najem convocará a la población de Shaim y Paik de forma específica. Ver **Anexo B**.

<b>Tipo de Participación</b>	<b>Sede</b>	<b>Localidad</b>	<b>Distrito</b>	<b>Provincia</b>	<b>Región</b>
	Local comunal (s/n del Caserío Montenegro) o Campo Deportivo del Caserío	Caserío Montenegro	Aramango	Bagua	Amazonas
Taller Participativo durante la elaboración del EIA	Local Comunal / Comedor (S/N de la CCNN Tutumberos) o Local del Comité de Productores	CCNN Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local Comunal (s/n de La CCNN de Tsuntsunsa) o I.E. P. N° 17139	CCNN Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local comunal (s/n de la CCNN de Najem) o I.E. Segundo Rómulo Guerra Rojas	CCNN Najem	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local Comunal (s/n de la CCNN de Numpatkaim) o Campo deportivo de la comunidad	CCNN Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas
	Coliseo deportivo de El Muyo o Local del Concejo Delegado	C.P. El Muyo	Aramango	Bagua	Amazonas
	Auditorio de la I.E. PSM N° 16206 o Campo Deportivo del Caserío	Caserío Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas
	Local comunal (s/n del Caserío Montenegro) o Campo Deportivo del Caserío	Caserío Montenegro	Aramango	Bagua	Amazonas
	Taller Participativo luego de la presentación del EIA	Local Comunal / Comedor (S/N de la CCNN Tutumberos) o Local del Comité de Productores	CCNN Tutumberos	Aramango	Bagua
Local Comunal (s/n de La CCNN de Tsuntsunsa) o I.E. P. N° 17139		CCNN Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas
Local comunal (s/n de la CCNN de Najem) o I.E. Segundo Rómulo Guerra Rojas		CCNN Najem	Aramango	Bagua	Amazonas
Local Comunal (s/n de la CCNN de Numpatkaim) o Campo deportivo de la comunidad		CCNN Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas
Coliseo deportivo de El Muyo o Local del Concejo Delegado		C.P. El Muyo	Aramango	Bagua	Amazonas
Auditorio de la I.E. PSM N° 16206 o Campo Deportivo del Caserío		Caserío Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas
Local comunal (s/n del Caserío Montenegro) o Campo Deportivo del Caserío		Caserío Montenegro	Aramango	Bagua	Amazonas

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

**Tabla 4-9: Sedes de Audiencias Públicas**

Tipo de Participación	Sede	Localidad	Distrito	Provincia	Región
Realización de Audiencia Pública	I.E.P. N° 16201 s/n Aramango	Aramango	Aramango	Bagua	Amazonas

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

En la Figura 4-7 se presentan las sedes de talleres y audiencias públicas en cada ronda.

Amazonas Energía se compromete a trasladar a los pobladores locales más cercanos a cada una de las sedes de los talleres participativos y audiencia Pública. Cabe señalar que las comunidades nativas de Shaim, Paik, Numpatkaim y Najem, en el distrito de Aramango, se encuentran en zonas de difícil acceso fluvial debido a las fuertes corrientes del río Marañón y la presencia de pongos en dicha zona. Como se menciona anteriormente, la sede de Najem convocará a la población de Shaim y Paik, de acuerdo a la solicitud de la población (Ver **Anexo A**).

En la Tabla 4-10 se presentan los medios logísticos para acceder a las sedes de talleres y audiencias.

**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A**  
Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
Telefono: 511 221 3134



**AMAZONAS ENERGIA**



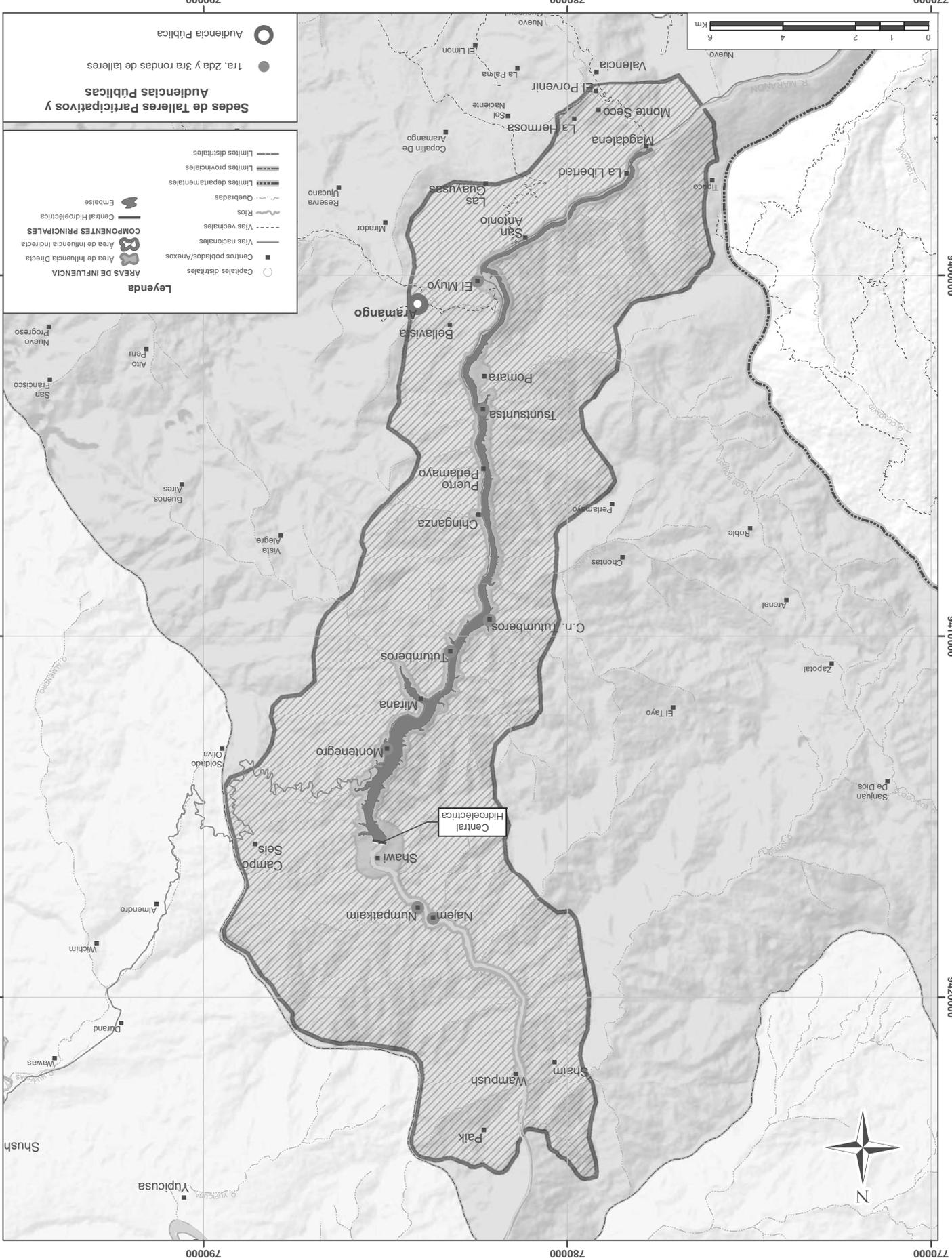
### SEDE DE TALLERES Y AUDIENCIAS PÚBLICAS

Evaluación Ambiental Preliminar  
Proyecto Hidroeléctrico Lorena

PROYECCIÓN:	UTM ZONA 17S
ESCALA:	1:100,000
DATUM:	WGS 1984
REVISADO POR:	JG
DESBURDO POR:	MG

REV. NO.:	
FECHA:	Noviembre 2016
NO. PROYECTO:	178509
FIGURA No.:	4-7

Fuente: INEI 2007 - IGN - MTC 2015 - AMEC FW



**Tabla 4-10: Medios Logísticos para Acceder a los Talleres Participativos y Audiencias Públicas**

Para llegar a la Sede	Tipo de Transporte	Facilidades de Acceso	Lugar de Pernocte	Tiempo de Movilización	De donde a donde
Tutumberos	Terrestre / Huario	Carretera. Uso de camioneta y Huario para cruzar Marañoñ	Bagua	40 min	Aramango – CCNN Tutumberos
Tsuntsunsa	Terrestre / Huario	Carretera. Uso de camioneta y Huario para cruzar Marañoñ	Bagua	30 min	Aramango – CCNN Tsuntsunsa
Najem	Terrestre / Huario/Fluvial	Carretera. Uso de camioneta, Huario para cruzar Marañoñ y uso de bote	Bagua	1 hora	Aramango – CCNN Najem
Numpatkaim	Terrestre / Huario/Fluvial	Carretera. Uso de camioneta, Huario para cruzar Marañoñ y uso de bote	Bagua	1 hora	Aramango – CCNN Numpatkaim
El Muyo	Terrestre	Carretera. Uso de camioneta	Bagua	40 min	Bagua – El Muyo
Caserío Montenegro	Terrestre	Carretera. Uso de camioneta	Bagua	45 min	Bagua - Montenegro
Caserío Tutumberos	Terrestre / Fluvial	Carretera. Uso de camioneta	Bagua	30 min	Aramango – Tutumberos Caserío
Aramango	Terrestre	Carretera. Uso de camioneta	Bagua	50 min	Bagua - Aramango

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

En algunas de las sedes de los Talleres Participativos y Audiencias Públicas se cuenta con energía eléctrica, por ejemplo, la comunidad nativa de Tutumberos, El Muyo y Aramango. En estas sedes se podrá hacer uso de computadoras y proyector sin problemas para una mejor visualización de las exposiciones. También se contará con sistemas de audio y micrófono para los expositores. Ello facilitará las exposiciones, haciéndolas más dinámicas al público local.

Se realizará la grabación del evento con cámaras digitales, así como la toma de fotografías. También se entregarán lapiceros para poder llevar a cabo la ronda de preguntas escritas

Para mayor detalle sobre el desarrollo de los mecanismos obligatorios, ver **Anexo B**.

#### 4.8.2 Mecanismos Complementarios

##### Buzón de sugerencias

El buzón de sugerencias es un dispositivo sellado que se colocará en determinados lugares de acceso público durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica Lorena.

Su objetivo es recolectar las opiniones, dudas y sugerencias escritas de la población del Área de Influencia, las cuales serán tomadas en consideración a la hora de la realización de dicho estudio.

La empresa titular colocará los buzones en locales públicos designados (tales como municipalidades distritales, centros de salud, postas de salud, institución educativa u otros espacios públicos que se encuentren al alcance de la población del área de influencia) de los lugares donde se realizarán las audiencias públicas.

Los buzones serán colocados después de haberse llevado a cabo la Primera Ronda de Talleres Participativos, momento en el cual se explicará a la población el procedimiento bajo el cual funcionarán los buzones de sugerencias. Estos permanecerán en los lugares asignados al menos 30 días luego de realizada la Audiencia Pública correspondiente. El retiro y apertura de los buzones se hará en presencia de un Juez de Paz, de la autoridad local o en su defecto de un Notario Público, que pueda consignar la recepción de la información escrita brindada por la población. Una vez recolectadas, las sugerencias se trasladarán a un formato digital y serán adjuntadas al Estudio de Impacto Ambiental. Serán sistematizadas y valoradas por AE, en pos de considerar aquellas propuestas pertinentes en el diseño del proyecto, así como en los planes de manejo y plan de relaciones comunitarias. Las observaciones pertinentes, que puedan ser incorporadas, se incluirán en la sección correspondiente del EIA.

### **Equipo de Promotores y Sistema de Información**

Se contará con un equipo de promotores<sup>4</sup>, cuyo objetivo es la creación de una relación cordial y directa, que permita una comunicación fluida con la población. Este mecanismo se refuerza con un sistema de información y comunicación itinerante que pretende alcanzar a aquellas comunidades nativas de difícil acceso en el área de influencia directa, a través de un lenguaje sencillo, amigable y el uso de instrumentos audiovisuales que permitan fomentar una mejor comunicación. Este equipo tiene por función informar a la población sobre las actividades relacionadas con el Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena, así como recopilar sus opiniones, preocupaciones y expectativas respecto a este. También se informará sobre los avances del EIA correspondiente y algún otro tema pertinente.

El equipo de promotores, que ha iniciado actividades en el 2014, desarrollará sus actividades antes, durante y después de la primera, segunda y tercera ronda de talleres participativos, así como antes, durante y después de las Audiencias Públicas. Asimismo, mantendrá una gestión de información de carácter permanente. Es importante señalar que en cada lugar visitado por el equipo de promotores se aplicará un registro, que podrá ser firmado por los pobladores que lo deseen, de manera que este Mecanismo de Participación Ciudadana quede certificado adecuadamente. Ver sección 4.10.

## **4.9 Cronograma de Desarrollo de los Mecanismos de Participación Ciudadana**

Se propone un cronograma de diez (10) meses para la ejecución de los mecanismos de participación ciudadana. En la Tabla 4-11 se muestra el detalle.

---

<sup>4</sup> Amazonas Energía cuenta con un equipo de relaciones comunitarias que desarrolla actividades con los diversos grupos de interés del área de influencia (AID) desde el mes de diciembre de 2014 (véase Anexo 2 Informe sobre Relacionamiento comunitario).]

**Tabla 4-11: Cronograma de Ejecución del Plan de Participación Ciudadana**

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Taller Participativo antes de la elaboración del EIA	X									
Taller Participativo durante la elaboración del EIA			X							
Presentación del EIA y resumen ejecutivo a la SENACE				X						
Taller Participativo luego de presentado el EIA							X			
Realización de Audiencia Pública								X		
Instalación de Buzones de Sugerencia	X	X								
Apertura de Buzones de Sugerencia		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo de Promotores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A. Trabajo de campo 2016.

#### 4.10 Antecedentes de Relacionamiento Comunitario

La empresa consultora Amec Foster Wheeler Perú S.A. viene realizando actividades de relacionamiento comunitario en la zona del área de estudio de la concesión temporal de la Central Hidroeléctrica Lorena, desde los primeros meses del año 2015.

En primer lugar, se realizó un reconocimiento de campo por parte de los especialistas ambientales y sociales, buscando determinar el área de influencia del proyecto y visitando los caseríos y comunidades nativas que podrían verse impactadas, de modo que se pudiera conocer el contexto socioambiental de la zona de primera mano.

Asimismo, se realizó un primer acercamiento con algunas autoridades y poblaciones locales brindando información básica sobre el Proyecto. A partir de la información recopilada en campo se pudo hacer un primer análisis de la situación social y ambiental de la zona para poder elaborar el Plan de Participación Ciudadana y los Términos de Referencia del Proyecto.

En segundo lugar, se ha realizado un trabajo de relacionamiento comunitario y socialización de información relevante con las comunidades nativas, con el fin de obtener los permisos para realizar los estudios correspondientes.

De forma paralela a este trabajo se realizó el Evento Presencial, requisito indispensable luego de admitida la solicitud para la obtención de la concesión temporal de generación eléctrica. El objetivo del taller es informar a la población y sus representantes sobre dicha concesión en trámite.

Para mayor detalle de las actividades de relacionamiento comunitario, ver **Anexo B**.

**Anexo A:**  
**Talleres Participativos y Audiencias**

## **Información Adicional sobre Talleres Participativos y Audiencias Públicas**

### **Idioma**

Los talleres participativos y audiencias públicas se desarrollarán en idioma español. Sin embargo, los talleres se traducirán al awajún pues la mayoría de la población que habita las localidades cercanas al Proyecto y que serán invitadas a los talleres y audiencia habla en esta lengua. La traducción se realizará progresivamente durante las exposiciones para lograr que todos los asistentes entiendan las ideas expuestas.

### **Cronograma**

Se presenta también el Cronograma de ejecución del PPC con mayor detalle de la duración de cada una de las actividades contempladas, tal como se observa en la Tabla 4-11 de la sección 4.9. Cabe señalar que la fecha de realización de la Audiencia Pública es tentativa, pues la fecha definitiva será coordinada y propuesta por la empresa, en consideración a los requerimientos que pueda tener la autoridad evaluadora.

Además, es importante indicar que la Apertura del Buzón de Sugerencias se realiza al finalizar el Mes 1, luego de 30 días de realizado el Taller Participativo antes de la elaboración del EIA.

## Grupos de Interés

La Tabla 1 a continuación muestra los grupos de interés que serán invitados a participar en los talleres participativos y audiencias públicas como parte del PPC.

**Tabla 1: Grupos de Interés que Participarán en los Talleres del PPC**

Instituciones	Nombre Representante	Cargo
Comunidad Nativa Tutumberos	Raúl Sánchez Cumbia	Apu
Comunidad Nativa Tutumberos	Esteban Teets Wajai	Apu
Comunidad Nativa Tutumberos	Román Cumbia Apikay	Vice Apu
Comunidad Nativa Tutumberos	Alfonso Chávez Kuja	Docente
Comunidad Nativa Tutumberos	Medín Malca León	Docente
Municipalidad	José Nilver Orellano	Agente Municipal
Gobernación	Marco Carrasco	Teniente Gobernador
Comunidad Nativa Tsuntsunsa	Reynaldo Juwau Cumbia	Apu
Comunidad Nativa Tsuntsunsa	Samaniego Nugkagkit Ana	Líder
Gobernación	Ana Ceballos Banda	Teniente Gobernadora
Alcaldía	Héctor Vega	Alcalde
Juzgado de Paz	Abner Flores	Juez de Paz
Municipalidad Distrital Aramango	Jorge Rodríguez Becerra	Regidor municipal
Vaso de Leche	Ronald Flores Villalobos	Coordinador del Programa de Vaso de Leche
Municipalidad Distrital Aramango	Mario Sánchez Curinambe	Secretario General de la MDA
Gobernación	Quelly García Terrones	Gobernadora
Juzgado de Paz	Cristina Terrones Santa Cruz	Juez de Paz
Centro de Salud	Rolando Berrospi Torres	Jefe del Centro de Salud
Comisaría	José Gonzáles Jiménez	Comisario Rural
Municipalidad Distrital Aramango	Willin Roque Quispe	Alcalde
Comunidad Nativa Numpatkaim	Zenobio Shawit Chamik	Apu
Comunidad Nativa Numpatkaim	Clemente Fernandes Tiwi	Vice Apu
Comunidad Nativa Shaim	Armando Chamik Ugkum	Docente
Anexo de Comunidad Nativa, Shaim	Jacob Chumpi Chamik	Apu
Anexo de Comunidad Nativa, Wampush	Javier Mashian Chumpi	Apu

Instituciones	Nombre Representante	Cargo
Comunidad Nativa Paik	Elías Shawit Kuja	Apu
Comunidad Nativa Paik	Dionicio Dekentai Samekash	Vice Apu
Comunidad Nativa Najem	Teófilo Weejin Chamik	Apu
Comunidad Nativa Najem	Miguel Yuchakui Tsumu	Vice Apu
Anexo Comunidad Nativa Najem, Majush	Pepe Uwak Taijin	Apu
Anexo Comunidad Nativa Najem, Majush	Manases Chumpi Samik	Vice Apu

Fuente: Amec Foster Wheeler Perú S.A., Trabajo de Campo 2015  
 Elaboración: Amec Foster Wheeler Perú S.A

### Logística de Talleres y Audiencias

La Tabla 2 a continuación muestra las características de la logística correspondiente al desarrollo de los mecanismos del PPC.

### Criterios para la Selección de Sedes de Talleres

La selección de los lugares en los que se desarrollaran los Talleres Participativos y la Audiencia Pública ha seguido los criterios establecidos en la norma de participación y en el PPC aprobado por SENACE. Estos criterios son los siguientes:

- El local debe estar ubicado dentro del Área de Influencia del Proyecto.
- El local debe estar ubicado en un lugar de convergencia de varias localidades y por lo tanto que tengan una población significativa (más de 30 viviendas)
- Ser accesible y cercano para la población, autoridades y representantes locales que serán invitados al taller y audiencia.
- Contar con las facilidades logísticas (local con espacio adecuado y disponibilidad de energía eléctrica.)
- Local adecuado para reunir a más de 100 personas.
- El lugar donde se encuentra la sede para el desarrollo de los talleres y audiencia debe contar con acceso que se encuentren en buenas condiciones y seguras para el traslado de los pobladores locales, autoridades y representantes del sector.

Del mismo modo, la selección de sedes fue consensuada y recogida de la opinión de los líderes y pobladores locales de las comunidades nativas awajún. Tal como se presenta en las cartas a continuación, se obtuvo una confirmación sobre la idoneidad de las sedes, debido a que son espacios de encuentro en las comunidades nativas y sus respectivos anexos.



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
ARAMANGO**



**PROVINCIA DE BAGUA - REGIÓN AMAZONAS**  
**CREADO MEDIANTE D.L. - Nº 13789 - DE FECHA : 28 - 12 - 1961**

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Aramango, 25 de julio del 2016.

OFICIO N° 0012-2016/A.TC. C.A. I/ MDA.

SEÑORES : REPRESENTANTES DE SENACE

ASUNTO : LO QUE SE INDICA.

Me es sumamente grato el tener que dirigirme al despacho de su digno cargo, a fin de expresar mi cordial y afectuoso saludo a nombre de las Comunidades Nativas Awajún del área de influencia del Proyecto CH Lorena en el Distrito de Aramango, así como de la municipalidad distrital de Aramango. Queremos poner a su conocimiento que para la ejecución del Plan de Participación Ciudadana, es adecuado la realización de talleres en todas las comunidades nativas awajún del área de influencia del Proyecto CH Lorena del Distrito de Aramango. Ahora bien, es necesario destacar dos casos particulares, que responden a acuerdos que se aplican desde hace muchos años, tal como aquí se indica:

- a) La comunidad Nativa Awajún de Shaim, por razones de usos tradicionales y logísticas, participa en la realización de talleres que convoca la autoridad, en la sede del anexo Najem, de la comunidad Nativa de Tutumberos.
- b) La Comunidad Nativa Awajún de Paik, por las mismas razones de usos tradicionales como logísticas, participa para la realización de talleres que convoca la autoridad, en la sede de la Comunidad Nativa de Alto Numpatkaim.

Esperamos contar con su apoyo y comprensión, así como con su participación en aquellos eventos de plan de participación ciudadana -PPC-, correspondiente al EIA del Proyecto CH Lorena.

Atentamente.

Andrés Tawan Cumbia  
Asuntos Indígenas  
Municipal Distrital de Aramango

*Un Gobierno del PUEBLO*

AV. 28 DE JULIO N° 309 - ARAMANGO

pagina [www.munaramango.com](http://www.munaramango.com) - [Munaramango2015@hotmail.com](mailto:Munaramango2015@hotmail.com)

**Tabla 2: Logística de los Talleres del PPC del Proyecto**

Mecanismo de Participación	Localidad	Distrito	Provincia	Región	Sede del taller	Tipo Transporte	Vía de Acceso	Tiempo Movilización días	Número de días	Distancia lineal <sup>5</sup> desde Bagua	Equipos y Medios de Apoyo Logístico
Taller	Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas	Local Comunal s/n de la Comunidad Nativa de Tutumberos	Terrestre / Huaro	Aramango – CCNN Tutumberos	40 min	1 día	35 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	Tsuntsunsa	Aramango	Bagua	Amazonas	Local Comunal s/n de La Comunidad Nativa de Tsuntsunsa	Terrestre / Huaro	Aramango – CCNN Tsuntsunsa	30 min	1 día	29 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	Najem	Aramango	Bagua	Amazonas	Local comunal s/n de la Comunidad Nativa de Najem	Terrestre / Huaro/Fluvial	Aramango – CCNN Najem	1 hora	1 día	43 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	Numpatkaim	Aramango	Bagua	Amazonas	Local Comunal s/n de la Comunidad Nativa de Numpatkaim	Terrestre / Huaro/Fluvial	Aramango – CCNN Numpatkaim	1 hora	1 día	43 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	El Muyo	Aramango	Bagua	Amazonas	Coliso cerrado Jr. Calderón del Centro Poblado El Muyo	Terrestre	Bagua – El Muyo	40 min	1 día	26 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	Caserío Montenegro	Aramango	Bagua	Amazonas	Local comunal s/n del Caserío Montenegro	Terrestre	Bagua - Montenegro	45 min	1 día	39 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.
Taller	Caserío Tutumberos	Aramango	Bagua	Amazonas	Local comunal s/n del Caserío Tutumberos	Terrestre / Fluvial	Aramango – Tutumberos Caserío	30 min	1 día	36 km	La sede contará con energía eléctrica para el uso de computadora, proyector (PowerPoint), micrófonos, parlantes, video grabadora, cámara fotográfica, etc. A la vez, tendrá una capacidad de más de 100 personas a fin de albergar a los invitados. Se incluye la movilidad para traslado de participantes.

 Fuente: Anec Foster Wheeler Perú S.A., Trabajo de Campo 2016  
 Elaboración Anec Foster Wheeler.

<sup>5</sup> Distancia tomada en línea recta

**Anexo B:  
Informe sobre Relacionamiento Comunitario Preliminar**

## RELACIONAMIENTO COMUNITARIO PRELIMINAR

A continuación se presentan las actividades de relacionamiento comunitario en el marco del proyecto CH Lorena. Estas actividades están vinculadas a procesos preliminares de consulta y participación ciudadana, tales como reuniones, Evento Presencial, Encuentro de Líderes y Apus de las comunidades nativas del área de influencia, Asambleas Informativas, entre otros mecanismos.

### Reunión Preliminar con Apus de Comunidades Nativas del Distrito de Aramango, correspondiente al Área de Estudio – Abril 2015

El día 22 de Abril del 2015 se desarrolló una reunión con Apus y representantes comunales de importancia en el Centro Poblado El Muyo, en el distrito de Aramango.

Dicha reunión contó con la presencia de las comunidades nativas pertenecientes al área de estudio de concesión temporal de la Central Hidroeléctrica Lorena. Además, se contó con la presencia de los coordinadores municipales del distrito de Aramango, así como del Abogado Indígena que acompaña el proceso.

La lista de asistentes es presentada a continuación, en la Tabla 3.

**Tabla 3: Lista de Participantes Locales**

Nombres y Apellidos	Cargo
Robert Vásquez Samekash	Secretario de la CCNN Tsuntsunsa
Cristóbal Weejin Entsamai	APAFA – Shaim
Leonidas Shawit Chamik	Apu de la CCNN Numpatkaim
Joacaz Chajalc Weajin	Apu de CCNN Shaim
Nicolás Chumpi Samik	Apu de CCNN Najem
Andrés Chamik Francisco	Apu de Anexo Shawi (CCNN Tutumberos)
Walter Paape Tiish	Vice Apu de CCNN Shaim
Clemente Fernández Tiwi	Vice Apu de CCNN Numpatkaim
Raúl Sánchez Cumbia	Apu Central de CCNN Tutumberos
Wilson Jeets Atamain	Vice Apu Central de CCNN Tutumberos
Reynaldo Juwau Cumbia	Vice Apu de la CCNN Najem
Franklin Danducho Izquierdo	Abogado Indígena
Dionisio Dekentui Samekash	Vice Apu de CCNN Paik
Andrés Tawán Cumbia	Coordinador de Asuntos Indígenas de la Municipalidad Distrital de Aramango

Fuente: Trabajo de Campo, Abril 2016  
Elaboración: Amec Foster Wheeler Perú

Debido a las reacciones de la población en las asambleas de las comunidades nativas, la agenda de la reunión debía contemplar información clara y dinámica respecto a los estudios que se realizarían y a los posibles proyectos, así como a sus beneficios. En ese sentido, se siguieron los siguientes temas:

<b>Introducción a la reunión</b>	
<b>Invitación al Evento Presencial</b>	
<b>Aclaración del Proyecto de Central Hidroeléctrica</b>	
<b>Breve presentación de Amazonas Energía</b>	
<b>Breve descripción de estudios a realizarse</b>	
<b>Presentación de Beneficios de Estudios y desarrollo del Proyecto</b>	

**Fotografía 1: Apus y representantes de las comunidades nativas reunidos**



Fuente: Trabajo de Campo, Abril 2015.  
Elaboración: Amec Foster Wheeler Perú, 2015.

Luego de la exposición de los especialistas sociales de Amec Foster Wheeler, los Apus del distrito de Aramango manifestaron, en su lengua nativa, su apoyo a la realización de los estudios y posteriores proyectos, incluso si se tratasen de una central hidroeléctrica. En ese sentido, es importante precisar que se indicó claramente que un primer paso es el recojo de información para el estudio y, posteriormente, se conversará nuevamente para el desarrollo de los proyectos.

Luego de los comentarios positivos de los Apus de Aramango manifestaron que continuarían con el rechazo a los estudios en sus comunidades nativas. Se explicó que de ser así, ningún estudio podría continuar y tendríamos que retirarnos. Los Apus de Aramango reaccionaron inmediatamente para convencer a los demás representantes. Los especialistas de Amec Foster Wheeler preguntaron por las razones y se descubrió que la posición de los representantes es positiva pero que la percepción de la población es negativa y se encuentra influenciada por comunidades nativas aledañas y organizaciones sociales.

### **Realización de Evento Presencial en Auditorio de Aramango – Abril 2015**

El Evento Presencial para informar sobre la solicitud de concesión temporal para la Central Hidroeléctrica Lorena, de parte de Amazonas Energía, fue programado para el día 27 de Abril, a las 10:00am en el Auditorio de la Municipalidad Distrital de Aramango.

Se realizaron previas coordinaciones con funcionarios municipales de Aramango para que el Auditorio y los ambientes que se fueran a utilizar, se encuentren en un

estado adecuado. Se contrató un servicio de pintado y limpieza, así como otros necesarios para la proyección de la presentación. También se realizaron gestiones previas para que los invitados asistieran al evento sin contratiempos, especialmente los Apus de las comunidades nativas del área de estudio.

El Evento Presencial contó con la presencia de 53 asistentes, distribuidos entre autoridades municipales de Aramango, representantes de los centros de salud, comisaría e instituciones educativas, representantes de organizaciones locales, y los Apus y Vice Apus de las comunidades nativas del área de estudio.

Se inició con palabras del Alcalde distrital de Aramango, Willin Roque Quispe, quien dio la bienvenida a Amazonas Energía y al funcionario del Ministerio de Energía y Minas. Luego, el funcionario hizo su presentación, detallando el proceso de una concesión temporal, las características en la producción y distribución de energía y los procesos de participación ciudadana. Finalmente, el representante de Amazonas Energía explicó las ventajas y los beneficios de desarrollar una central hidroeléctrica.

**Fotografía 2: Autoridades en la Mesa de Honor durante Evento Presencial**



Fuente: Trabajo de Campo, Abril 2015.  
 Elaboración: Amec Foster Wheeler Perú, 2015.

**Fotografía 3: Participantes durante el Evento Presencial**



Fuente: Trabajo de Campo, Abril 2015.  
Elaboración: Amec Foster Wheeler Perú, 2015.

## **Encuentro de Líderes y Apus de Comunidades Nativas del Área de Estudio en Chachapoyas – Mayo 2015**

El día 19 de Mayo arribaron los participantes al Hotel Villa de París, en donde se compartió una cena, afianzando las relaciones de confianza con los especialistas de Amec Foster Wheeler. El día 20 de Mayo las actividades iniciaron a las 9:00 am en un Auditorio acondicionado para la proyección de las presentaciones en PPT, la proyección de los videos y la dinámica de grupos.

Durante la mañana Miguel Angel Espinoza realizó la presentación de los especialistas de Amec Foster Wheeler: Sr. Roberto Elías, Sr. Jorge Arnaiz, Sr. Guillermo Pedroni, Srta. Maria Esperanza Gonzales, al representante de Amazonas Energía, Sr. Marcello Pirri, y al Director Regional de Energía y Minas de Amazonas, Sr. William Collazos. Luego se realizó una breve dinámica de socialización para fomentar un ambiente de intimidad.

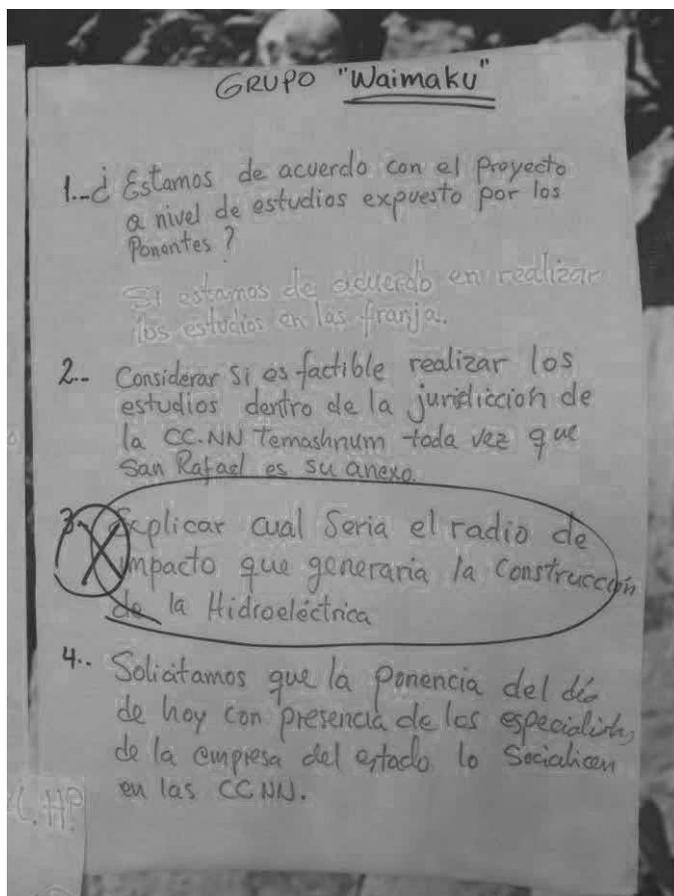
En seguida se realizó la presentación en PPT de la DREM Amazonas, a cargo del Sr. William Collazos Collazos, sobre las necesidades energéticas en la región Amazonas y las concesiones temporales de centrales hidroeléctricas. Luego se continuó con la presentación en PPT de los tipos de energías limpias del Sr. Roberto Elías, en donde se destacó que las centrales hidroeléctricas son las más cuidadosas con el medio ambiente. Se continuó con un video explicativo del ciclo del agua presentado por Sr. Marcello Pirri y, finalmente, con la presentación del Sr. Jorge Arnaiz de los aspectos técnicos de los estudios técnicos, ambientales y sociales del proyecto Lorena, los efectos y los beneficios.

**Fotografía 4: Exposiciones durante la mañana**

Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

Luego de las exposiciones y presentaciones visuales, se realizó una ronda de preguntas en las que los participantes se mostraron activos y aclararon sus dudas sobre aspectos técnicos. Adicionalmente, se realizó una dinámica de grupos de trabajo luego del almuerzo en donde se profundizaron los tipos de pregunta que tenían los participantes. Así, se clasificaron preguntas simples, con color verde, y complejas, con color rojo. Luego, el equipo de Amec Foster Wheeler reestructuró la relevancia de dichas preguntas y marcó con una "X" aquellas que requerían respuestas técnicas, convocando al grupo de expositores para absolverlas. A continuación se muestran las fotografías de las preguntas presentadas por los tres grupos de trabajo.

Fotografía 5: Preguntas y Comentarios Grupo Waimaku



Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

Fotografía 6: Especialista de Amec Foster Wheeler y Representante de Amazonas Energía absolviendo dudas



Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

**Fotografía 7: Especialista de Amec Foster Wheeler dirigiendo dinámica**

Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

Luego de absolver a estas inquietudes adicionales, se realizaron las demás dinámicas grupales en donde participaron activamente. Finalmente, los Apus y líderes asistentes confirmaron su respaldo para el desarrollo de los estudios y se formaron dos grupos para acordar una fecha de ingreso a las comunidades nativas.

**Fotografía 8: Grupo formado con Apus y Líderes de comunidades nativas del distrito de Aramango**

Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

Como parte de las actividades se programó una visita a una experiencia comunitaria de desarrollo sostenible y emprendimientos de negocio. El día 21 de Mayo nos dirigimos hacia la comunidad campesina de Cuémal en la Provincia de Luya, región Amazonas, en donde el Programa Sierra Norte<sup>6</sup> ha generado que algunos pobladores inicien emprendimientos de negocios sostenibles utilizando sus recursos naturales. Los Apus y líderes se mostraron muy receptivos con la exposición de los comuneros de Cuémal y reflexionaron sobre la posibilidad de realizar emprendimientos similares, haciendo uso de los recursos de sus propias comunidades nativas awajún.

---

<sup>6</sup> Sierra Norte es un proyecto para el Fortalecimiento de los Activos, Mercados y Políticas de Desarrollo Rural de la Sierra Norte; teniendo como actores prioritarios a familias campesinas, artesanos y pequeños empresarios ubicados en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad y Lambayeque.

Fotografía 10: Visita a experiencia comunal en Cuémal



Registro: Amec Foster Wheeler, Mayo 2015.

## Asambleas Informativas en Comunidad Nativa de Tutumberos– Junio 2015

### Tutumberos

Desde muy temprano del jueves 04 de Junio se recogieron en botes a los Apus y pobladores de las comunidades nativas de Shaim, Tsuntsunsa, Paik, Numpatkaim y Najem para movilizarlos a través de carros a la comunidad nativa de Tutumberos. Luego de atravesar el río Marañón en un huario se inició un recorrido a pie de 25 minutos para llegar al local destinado para la asamblea. Durante el trayecto se observó que es en la parte alta donde se desarrolla la vida social o económica de la comunidad. Otra característica de interés es la ubicación de los cementerios tanto en la comunidad nativa de Tutumberos como en las demás del distrito de Aramango, pues se encuentran a 30 metros del río Marañón.

Luego de llegar al local y de instalados los equipos audiovisuales se inició la asamblea. Nuevamente el Sr. Miguel Ángel Espinoza fue el moderador, presentando a los expositores y al Director Regional de Energía y Minas de Amazonas. El Apu de la CCNN Tutumberos, Sr. Raúl Sánchez se dirigió a los asistentes para agradecer la participación y elegir al Presidente y Secretario de la Mesa para la elaboración del Acta de Asamblea. Se eligió al abogado Franklin Danducho como Presidente y al Sr. Javier Chamik como Secretario. Luego de ello se dio inicio a las exposiciones. Es importante indicar que en este caso no se contó con un traductor local a pedido de la propia población asistente.

Se realizó la presentación en PPT de la DREM Amazonas, a cargo del Sr. William Collazos Collazos, sobre las necesidades energéticas en la región Amazonas y las concesiones temporales de centrales hidroeléctricas. Se continuó con un video explicativo del ciclo del agua y luego un video aéreo del área de estudio de la concesión temporal ambos presentados por Sr. Guillermo Pedroni; finalmente se concluyó con la presentación del Sr. Jorge Arnaiz de los aspectos técnicos de los estudios técnicos, ambientales y sociales del proyecto Lorena, los efectos y los beneficios.

Luego de las exposiciones se procedió a la ronda de preguntas. El Presidente de la Mesa, Sr. Franklin Danducho solicitó orden y brevedad al momento de plantear las preguntas, las cuales fueron absueltas de forma satisfactoria por parte del equipo de Amec Foster Wheeler y el Director Regional de Energía y Minas de Amazonas.

Antes de finalizar con la consulta abierta a la población, el alcalde distrital de Aramango, Willin Roque Quispe, se dirigió a los asistentes para saludarlos e incentivarlos a aceptar la realización de los estudios, resaltando los múltiples beneficios que se generarían con este proyecto. Luego de ello, el Apu y el

Presidente de la Mesa consultaron abiertamente si la población está de acuerdo con la realización de los estudios y de forma unánime aceptaron. En seguida se inició la firma del Acta de la Asamblea con los asistentes, autoridades y representantes de Amec Foster Wheeler.

**Fotografía 2: Exposiciones durante Asamblea Informativa en Tutumberos**



Registro: Amec Foster Wheeler, Junio 2015.

**Presentación de Resultados Iniciales de Ingeniería**

Luego de la realización de los primeros estudios, Amazonas Energía, en coordinación con Amec Foster Wheeler organizó dos eventos, bajo la modalidad de reuniones informativas, en el distrito de Aramango, a fin de cumplir con el protocolo de información de resultados técnicos del proyecto Lorena, a las poblaciones y autoridades de ambos distritos.

### Reunión Distrito Aramango

- La reunión se efectuó en el Salón Municipal del distrito de Aramango el día viernes 04 de Marzo 2016. Estuvieron presentes autoridades municipales, así como apus, líderes y miembros de comunidades nativas del área de influencia del proyecto. Asistieron 45 personas.
- Se informó que se deseaba realizar una visita técnica hacia mediados del mes de abril 2016.
- Se realizarán, por parte de relaciones comunitarias de Amazonas Energía, reuniones informativas sobre los alcances de la futura visita.

### Asambleas comunales para informar y solicitar autorizaciones de estudios de factibilidad en CCNN Tutumberos, Shawi, Najem y Numpatkaim

Entre el 26 y 28 de Junio del 2016 se firmaron las Acta de Asamblea Extraordinaria de Autorización para los Estudios de Factibilidad del Proyecto Lorena con las comunidades nativas de Najem, Numpatkaim, Shaim y Tutumberos.

**CONTENIDO**

5.0	DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES .....	5-1
5.1	Descripción de las Actividades del Proyecto .....	5-1
5.2	Identificación de Componentes Ambientales y Sociales .....	5-4
5.3	Identificación de las Interacciones entre el Proyecto y el Ambiente .....	5-5
5.4	Metodología para la Evaluación de Impactos Ambiental .....	5-9
5.4.1	Determinación de la Importancia de los Impactos.....	5-10
5.4.2	Importancia del Impacto (I).....	5-14
5.5	Resultados de la Evaluación de Impactos .....	5-17
5.5.1	Medio Físico.....	5-28
5.5.2	Medio Biológico.....	5-37
5.5.3	Medio Socio-Económico y Cultural.....	5-46

**TABLAS**

Tabla 5-1:	Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Construcción .....	5-1
Tabla 5-2:	Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Operación .....	5-3
Tabla 5-3:	Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Abandono .....	5-3
Tabla 5-4:	Componentes Ambientales y Sociales considerados en la Evaluación .....	5-4
Tabla 5-5:	Matriz de Interacciones del Proyecto – Etapa de Construcción .....	5-6
Tabla 5-6:	Matriz de Interacciones del Proyecto – Etapa de Operación .....	5-7
Tabla 5-7:	Matriz de Interacciones del Proyecto – Etapa de Abandono.....	5-8
Tabla 5-8:	Intensidad del Impacto.....	5-11
Tabla 5-9:	Extensión del Impacto.....	5-11
Tabla 5-10:	Momento del Impacto .....	5-12
Tabla 5-11:	Persistencia del Impacto.....	5-12
Tabla 5-12:	Reversibilidad del Impacto.....	5-12
Tabla 5-13:	Recuperación del Impacto .....	5-13
Tabla 5-14:	Sinergia del Impacto .....	5-13
Tabla 5-15:	Periodicidad del Impacto.....	5-14
Tabla 5-16:	Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados .....	5-15
Tabla 5-17:	Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados - Etapa de Construcción .....	5-18
Tabla 5-18:	Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados- Etapa de Operación ...	5-23
Tabla 5-19:	Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados- Etapa de Abandono ...	5-25

## 5.0 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se identifican y evalúan los potenciales impactos ambientales, sociales y culturales que podrían generarse por el desarrollo de las actividades de la Central Hidroeléctrica Lorena (El Proyecto).

La identificación y evaluación de los potenciales impactos analiza la interacción de las actividades generadas debido al Proyecto con los componentes ambientales, sociales y culturales que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto, de tal manera que se evalúe e identifique las perturbaciones originadas como consecuencia del desarrollo de las actividades del Proyecto.

El proceso de evaluación de impactos incluye:

- Descripción de las actividades por componente del Proyecto de acuerdo a cada etapa (construcción, operación y abandono).
- Identificación de los componentes ambientales, sociales y culturales que podrían verse impactados por el desarrollo de las diferentes actividades del Proyecto.
- Identificación de las potenciales interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del Proyecto que pudieran ocasionar impactos.

Una vez identificadas las interacciones, se procede a la evaluación de impactos y la determinación de la significancia

## 5.1 Descripción de las Actividades del Proyecto

Se identificaron las actividades del Proyecto que pudieran impactar uno o más de los componentes ambientales y socioeconómicos listados anteriormente. En la Tabla 5-1, Tabla 5-2 y Tabla 5-3 se presenta un resumen de las actividades descritas en el Capítulo 2 que se ejecutarán en las etapas de Construcción, Operación y Abandono respectivamente, así como una breve descripción, delimitando las instalaciones y acciones consideradas dentro de cada actividad.

**Tabla 5-1: Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Construcción**

Actividad	Descripción
Movilización de personal, equipos, y maquinaria	Actividad común para el inicio de las obras del Proyecto. Consiste en el traslado del personal, equipos y maquinaria hacia el área del Proyecto.
Transporte de vehículos, maquinaria y equipos	Corresponde al tránsito de personal, vehículos y maquinaria dentro de los frentes de trabajo y áreas del campamento durante la construcción.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Desbroce y limpieza del terreno	Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y limpieza de residuos sólidos en el suelo previo a la habilitación de los componentes del Proyecto.
Excavación y movimiento de tierras	Corresponde al uso de maquinaria para la remoción de suelo y roca, con su traslado hacia los depósitos de material excedente. El movimiento de tierras incluye también el traslado de suelo orgánico hacia los depósitos de suelo orgánico.
Nivelación del terreno	Uso de maquinaria pesada para homogeneizar la cota de la superficie del terreno para la posterior habilitación de componentes.
Instalación y montaje de equipamiento	Consiste en la instalación y armado de estructuras y equipo de cada componente del Proyecto.
Soldadura y ensamblaje	Integración de partes mediante soldadura para la instalación de componentes como la presa, el aliviadero, canales de desvío, toma de agua así como la casa de máquinas y planta industrial.
Fundación, encofrado y construcción	Incluye la ejecución de moldes permanentes y la construcción de las estructuras de la central hidroeléctrica.
Funcionamiento de la chancadora	Consiste en la reducción del tamaño del material extraído de la excavación hasta obtener la granulometría adecuada para su uso.
Uso de explosivos	Uso de explosivos para realizar voladuras en roca durante la construcción de la presa, el aliviadero, los canales de desvío y la toma de agua.
Construcción de obras de arte y drenaje	Construcción de cunetas y sistemas de drenaje en las vías de acceso principal y acceso entre componentes.
Tendido, regulación y fijación de cables conductores, cables de guardia y equipamiento de la S.E.	Incluye el armado de la subestación eléctrica.
Desinstalación de estructuras	Consiste en el retiro de estructuras de los componentes del Proyecto.
Restauración del área	Consiste en el cierre del área de los componentes de construcción y revegetación del área intervenida.
Mantenimiento de maquinaria y equipos	Incluye las actividades a ser realizadas dentro del taller durante la etapa de construcción.
Elaboración de concreto	Consiste en el uso de cemento, agua, agregados y aditivos para la elaboración del concreto para la construcción de componentes.
Movimiento y transporte de material de préstamo	Consiste en el traslado del material extraído de la excavación hacia los frentes de trabajo.
Disposición de material excedente	Consiste en el traslado del material de corte excedente hacia los depósitos destinados para el almacenamiento del mismo.
Construcción de ataguías	Consiste en la construcción de ataguías para protección de algunas de las actividades de construcción, luego de los trabajos preliminares.
Desvío del río Marañón	Consiste en el desvío del río Marañón al Año 3 de la etapa de construcción.
Llenado del embalse	Consiste en el cierre de las compuertas de la presa para iniciar el llenado y formación del embalse.
Uso de campamentos	Incluye el alojamiento, comedores, servicios higiénicos, tratamiento de aguas residuales domésticas y oficinas administrativas.

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

**Tabla 5-2: Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Operación**

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Movilización de Personal	Consiste en el traslado del personal dentro del área del Proyecto.
Mantenimiento e inspecciones	Incluye las actividades de mantenimiento e inspección de equipos.
Operación de la central hidroeléctrica	Consiste en el funcionamiento de las turbinas para la generación de energía, así como el vertimiento del agua en exceso a través de las compuertas del aliviadero
Descarga de agua turbinada	Consiste en el vertimiento del agua luego de su paso por las turbinas.
Operación de transformadores	Consiste en el almacenamiento de la energía producida dentro de transformadores.
Mantenimiento de la vía de acceso	Incluye la limpieza de las obras de drenaje de la vía de acceso, así como la limpieza y mantenimiento del derecho de vía.
Funcionamiento de la LT	Consiste en el transporte de energía desde la casa de máquinas hacia la subestación de salida a través de la línea de transmisión.
Uso del campamento	Incluye actividades de alojamiento, comedores, servicios higiénicos, tratamiento de aguas residuales domésticas y oficinas administrativas.

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

**Tabla 5-3: Resumen de Actividades del Proyecto – Etapa de Abandono**

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Movilización de Personal	Consiste en el traslado del personal dentro del área del Proyecto.
Revegetación del área	Consiste en el cierre del área de los componentes de construcción y la revegetación de la misma.
Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto	Consiste en el retiro de estructuras de los componentes de operación.
Retiro de compuertas	Consiste en el desmontaje y retiro de las compuertas del aliviadero para el paso del agua del embalse hacia aguas abajo.
Abandono de la presa	Incluye el abandono de la presa como medida de cierre.
Transferencia de la vía de acceso	Consiste en la elaboración de un acuerdo para la transferencia de la vía de acceso a las autoridades competentes.
Desenergización de la línea	Consiste en la interrupción del flujo de energía en la línea de transmisión.

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

## 5.2 Identificación de Componentes Ambientales y Sociales

Para la identificación de los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales que podrían ser afectados por el desarrollo de las actividades del Proyecto se consideró la información presentada dentro de la Sección 3.1 caracterización del medio físico, 3.2 caracterización del medio biológico, 3.3 caracterización del medio socioeconómico y 3.4 caracterización del medio cultural, incluidas dentro de la EVAP presentada. Los componentes ambientales y sociales evaluados se presentan en la Tabla 5-4 a continuación.

**Tabla 5-4: Componentes Ambientales y Sociales considerados en la Evaluación**

Componente Físico, Biológico, Socio-Económico o Cultural	
Medio Físico	Calidad de Aire
	Ruido Ambiental
	Radiaciones no Ionizantes
	Geomorfología y Geodinámica Externa
	Suelos
	Hidrología (régimen de caudales, morfología del cauce)
	Hidrogeología
	Calidad de Agua Superficial
	Sedimentos
Medio Biológico	Flora Silvestre
	Fauna Silvestre
	Ecosistemas Acuáticos
	Ecosistemas Sensibles
	Servicios Ecosistémicos
Medio Socio-Económico y Cultural	Sistema de vida local
	Infraestructura Local
	Transporte y vías de acceso
	Empleos, ingresos familiares, bienes y servicios locales
	Ingresos Fiscales
	Demografía local
Paisaje	
Arqueología	

Elaboración: Amec Foster Wheeler 2016.

### **5.3 Identificación de las Interacciones entre el Proyecto y el Ambiente**

A partir de las actividades del Proyecto y componentes ambientales y sociales identificados en las Secciones precedentes, se realizó la identificación de potenciales impactos en base a una matriz de doble entrada.

El cuerpo de la matriz está constituido por una serie de celdas que permiten identificar las actividades que generan impactos sobre un componente determinado. Cada una de las celdas que vinculan a cada actividad del Proyecto con cada aspecto ambiental y social, y que constituyen el cuerpo de la matriz, contiene una "X" cuando se considera un impacto de la actividad sobre el componente ambiental. Cuando no se espera impacto por parte de la actividad hacia el componente ambiental, la celda se presenta con un signo "-".

En las Tablas 5-5, 5-6 y 5-7, se presentan las matrices de interacciones para las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto, respectivamente. Dichas matrices identifican para cada componente del Proyecto y según las actividades que se desarrollen sobre éste, los componentes del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural sobre los que se podrían generar impactos.



Tabla 5-6: Matriz de Interacciones del Proyecto – Etapa de Operación

Componente	Actividades	FÍSICO				BIOLOGICO				SOCIOECONOMICO										
		Calidad de Aire	Ruido Ambiental	Radiaciones No Ionizantes	Geomorfología y Geodinámica Externa	Hidrología	Hidrogeología	Calidad de Agua Superficial	Sedimentos	Flora Silvestre	Fauna Silvestre	Ecosistemas Acuáticos	Ecosistemas Terrestres	Servicios Ecosistémicos	Infraestructura Local	Transporte y Vías de Acceso	Empleos, Ingresos Familiares, Bienes y Servicios Locales	Ingresos Fiscales	Demografía Local	Paisaje
Embalse	Mobilización de Personal																			
Presa	Mantenimiento e Inspecciones																			
Casa de Máquinas	Mobilización de Personal																			
	Operación de turbinas		X																	
Subestación de Salida	Descarga de agua turbada																			
	Mantenimiento e Inspecciones																			
Línea de Transmisión	Mobilización de Personal																			
	Operación de transformadores			X																
Concreto Principal y Talleres	Mantenimiento e Inspecciones																			
	Funcionamiento de la LT																			
Vía de Acceso principal	Mobilización de Personal																			
	Mantenimiento e Inspecciones	X																		
	Operación de la Vía de Acceso	X																		

Fuente: Amec Foster Wheeler 2016.



Tabla 5-7: Matriz de Interacciones del Proyecto – Etapa de Abandono

Componente	Actividades	FISICO				BIOLOGICO				SOCIOECONOMICO										
		Calidad de Aire	Ruido Ambiental	Radiaciones No Ionizantes	Geomorfología y Geodinámica Externa	Suelos	Hidrología	Calidad de Agua Superficial	Sedimentos	Flora Silvestre	Fauna Silvestre	Ecosistemas Acuáticos	Ecosistemas Sensibles	Servicios Ecosistémicos	Sistema de Vida Local	Infraestructura Local	Transporte y Vías de Acceso	Empleos, Ingresos Familiares, Bienes y Servicios Locales	Demografía Local	Patillaje
Embalise Presa	Movilización de personal	X						X	X	X		X				X	X	X		
	Movilización de personal	X						X	X	X		X				X	X	X	X	
	Administración de la presa	X			X			X	X	X		X				X	X	X	X	X
Casa de Máquinas	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto	X			X				X	X										
	Revegetación del área	X			X			X			X									
	Movilización de personal	X			X			X			X									
Línea de Transmisión	Desenergización de la línea	X		X					X	X										
	Revegetación del área	X			X			X		X		X								
	Movilización de personal	X									X						X	X		
Subestación de Salida	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto	X			X				X	X										
	Revegetación del área	X			X			X			X									
	Movilización de personal	X									X						X	X		
Campamento Principal y talleres	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto	X			X				X	X										
	Revegetación del área	X			X			X			X									
	Movilización de personal	X									X									
Vía de Acceso principal	Trasvase de personal	X						X												
	Trasvase de personal	X						X												
	Trasvase de personal	X						X												
	Trasvase de personal	X						X												

Fuente: Amec Foster Wheeler 2016.



#### 5.4 Metodología para la Evaluación de Impactos Ambiental

Para la evaluación de impactos, se ha empleado una variación de la “Matriz de Leopold”, denominada método **Conesa**<sup>1</sup>. Esta metodología evalúa la relación de causa-efecto para la obtención de valores de impacto ambiental a partir de la valoración cualitativa y cuantitativa de las interacciones ambientales identificadas. El método se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar por separado los aspectos no cuantitativos de los impactos para determinar la importancia y la cuantificación de efectos con el uso de indicadores numéricos y su posterior transformación a unidades medibles para determinar la magnitud y la interpretación de los resultados, cabe mencionar que por su tratamiento numérico es objetiva y fácil de comunicar.

Los impactos que son analizados en la presente EVAP consideran el total de los componentes ambientales, donde los valores de significancia presentados corresponden a las significancias residuales obtenidas después de evaluar el impacto del Proyecto como está diseñado a este momento y de considerar las medidas de mitigación planteadas a nivel conceptual. Durante el desarrollo del EIA se podrían plantear medidas de prevención/mitigación adicionales que permitan reducir las significancias. .

Adicionalmente, es necesario incluir medidas de compensación específicas que permitan cumplir con los objetivos planteados por el MINAM y alcanzar una pérdida neta de biodiversidad cero.

Asimismo, es conveniente mencionar que la evaluación de riesgo ambiental en las actividades constructivas y de operación del proyecto se incluye en el Plan de Contingencia del estudio.

---

<sup>1</sup> “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, Vicente Conesa Fernández, 2011.

#### 5.4.1 Determinación de la Importancia de los Impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. Los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto son los siguientes atributos ambientales.

- **Signo**

El signo del impacto indica el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades impactantes que van a actuar sobre los distintos componentes ambientales considerados. En algunos casos determinados, se puede incluir un tercer carácter: "previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos" (representado por el signo "x").

- **Intensidad (I)**

Se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un componente ambiental. Los valores asignados a esta variable están comprendidos entre 1 y 12, en el que 12 representará una destrucción total del componente y el 1 una afección mínima. Los valores entre 1 y 12 expresan situaciones intermedias.

**Tabla 5-8: Intensidad del Impacto**

Categoría	Grado de Destrucción del Impacto	Valor
Baja	Afección mínima del componente	1
Media		2
Alta		4
Muy Alta		8
Total	Destrucción total del componente	12

- **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al total del área del entorno, en que se manifiesta el efecto).

En el caso de que el impacto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de +4 por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta. A continuación se muestran los valores asignados para la evaluación de los impactos.

**Tabla 5-9: Extensión del Impacto**

Categoría	Extensión del Impacto	Valor
Puntual	Efecto muy localizado	1
Parcial	Situación intermedia	2
Extenso		4
Total	No puede ubicarse en un punto concreto del entorno, influye en toda su extensión	8

- **Momento (Mo)**

El momento hace referencia al tiempo transcurrido desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto sobre el componente ambiental. Refleja el período de manifestación.

Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades por encima de las especificadas. Los valores correspondientes son mostrados a continuación.

**Tabla 5-10: Momento del Impacto**

Categoría	Momento del impacto	Valor
Inmediato	El tiempo transcurrido es nulo	4
Corto plazo	Menor a un año	4
Medio plazo	El periodo de tiempo es de 1 a 5 años	2
Largo plazo	El impacto tarda en manifestarse más de 5 años	1

- **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que se supone que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el componente afectado volvería a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras. A continuación se muestra los valores asignados.

**Tabla 5-11: Persistencia del Impacto**

Categoría	Persistencia del impacto	Valor
Fugaz	La permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Temporal	Dura entre 1 y 10 años	2
Permanente	Mayor de 10 años	4

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible. Por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

- **Reversibilidad (RV)**

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad impactante por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio. Los valores asignados pueden ser observados en la tabla a continuación.

**Tabla 5-12: Reversibilidad del Impacto**

Categoría	Reversibilidad del Impacto	Valor
Corto plazo	La reversibilidad del impacto tiene lugar durante menos de un año	1
Mediano plazo	Dura entre 1 y 10 años	2
Irreversible	Mayor de 10 años	4

- **Recuperación del impacto (MC)**

Indica la posibilidad de retornar (total o parcialmente) a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). En la siguiente tabla se observa los valores asignados.

**Tabla 5-13: Recuperación del Impacto**

Recuperación del Impacto	Valor
Totalmente recuperable de forma inmediata	1
Totalmente recuperable a mediano plazo	2
Parcialmente	4
Irrecuperable con posibilidad de introducir medidas compensatorias	4
Irrecuperable	8

- **Sinergia (SI)**

Atributo que contempla la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando un efecto superior al que generan actuando independientemente, de acuerdo a los siguientes valores:

**Tabla 5-14: Sinergia del Impacto**

Sinergia del Impacto	Valor
No existe sinergia	1
Existe sinergia entre una acción y otra/s que actúan sobre el mismo factor	2
Altamente sinérgico	4

- **Acumulación (AC)**

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada. Cuando una actividad no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

- **Efecto (EF)**

Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un componente, como resultado de una acción. El efecto puede ser directo o indirecto. Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ella, el efecto será directo y valdrá 4. Si la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ella, el efecto será indirecto o secundario y valdrá 1.

- **Periodicidad (PR)**

Indica la regularidad de manifestación de un efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo) de acuerdo a los siguientes valores:

**Tabla 5-15: Periodicidad del Impacto**

Periodicidad del Impacto	Valor
Irregular o inhabitual y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

#### 5.4.2 Importancia del Impacto (I)

Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I = Intensidad
- EX = Extensión
- MO = Momento
- PE = Persistencia
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia
- AC = Acumulación
- EF = Efecto
- PR = Periodicidad
- MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.

- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

-25	-50	-75	-100	25	50	75	100
Irrelevantes	Moderado	Severa	Crítica				

En la Tabla 5-16 se define la codificación de impactos para cada componente ambiental y social identificado en base a las actividades y componentes del Proyecto. Cabe resaltar que los impactos identificados constituyen los impactos que se originan luego de considerar las medidas de prevención, control y mitigación incluidas dentro de la ingeniería del Proyecto.

**Tabla 5-16 Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados**

Componente Ambiental y Social		Impacto	Código Impacto
FÍSICO	Aire	Cambios en la calidad de aire debido a la generación de material particulado y gases	FI-IMP-01
	Ruido	Cambios en los niveles de ruido ambiental	FI-IMP-02
	Geomorfología y geodinámica	Cambios en la estabilidad del terreno	FI-IMP-03
		Cambios en la geomorfología fluvial del río Marañón	FI-IMP-04
		Estabilización del relieve	FI-IMP-05
	Suelo	Pérdida de capacidad productiva del suelo	FI-IMP-06
		Restauración del área	FI-IMP-07
	Hidrología	Cambios sobre la morfología fluvial (variaciones en las formaciones físicas y dinámica del río)	FI-IMP-08
		Cambios en el régimen de caudales, velocidad o morfología del cauce debido a la construcción del Proyecto.	FI-IMP-09
		Cambios en el uso de agua	FI-IMP-10
		Hidrogeología	Cambios en la característica (velocidad y dirección) del agua subterránea.
	Calidad de agua superficial	Cambios en las características físico-químicas de agua superficial	FI-IMP-12
	Sedimentos	Cambios en la distribución de los sedimentos en el cauce	FI-IMP-13
		Cambios en la calidad de los sedimentos	FI-IMP-14
	Radiaciones No Ionizantes	Cambios en la Intensidad del campo magnético y densidad del flujo magnético	FI-IMP-15
BIOLÓGICO	Flora y Vegetación Terrestre	Cambios en las poblaciones de flora y en la cobertura vegetal	BI-IMP-01
		Incremento de la Tasa de Deforestación	BI-IMP-02

Componente Ambiental y Social	Impacto	Código Impacto		
Fauna Silvestre y Sensible	Efecto del Material Particulado	BI-IMP-03		
	Fragmentación de hábitats	BI-IMP-04		
	Cambios en la composición de las poblaciones (ahuyentamiento y pérdida de Individuos)	BI-IMP-05		
	Aislamiento poblacional	BI-IMP-06		
	Ecosistemas Acuáticos	Cambios en la Estructura y Calidad del Hábitat Acuático	BI-IMP-07	
		Cambios en la Estructura de las Comunidades Hidrobiológicas	BI-IMP-08	
		Cambios en Procesos Biológicos	BI-IMP-09	
		Fragmentación del Ecosistema Acuático	BI-IMP-10	
	Ecosistemas Sensibles	Cambios en la composición de las poblaciones de flora y fauna silvestres	BI-IMP-11	
		Cambios en la cobertura vegetal	BI-IMP-12	
		Efectos del material particulado	BI-IMP-13	
	Servicios Ecosistémicos	Cambios en el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos: -Provisión: recursos genéticos, agua y madera; Regulación: climática, hídrica, erosión, de plagas y secuestro de carbono; -De soporte: ciclo de nutrientes y mantenimiento de la biodiversidad	BI-IMP-14	
	SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Sistema de Vida	Alteración de sistema de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-IMP-01
			Pérdida de sistemas de vida por embalse	SO-IMP-02
Afectación de comunidades nativas			SO-IMP-03	
Pérdida temporal de sistemas de vida por construcciones de otros componentes.			SO-IMP-04	
Mejoramiento del sistema de vida			SO-IMP-05	
Infraestructura Local		Afectación y pérdida de infraestructura local por embalse y otras construcciones	SO-IMP-06	
		Contribución a la infraestructura local	SO-IMP-07	
		Mejoramiento de la navegación	SO-IMP-08	
Transporte Local		Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-IMP-09	
		Mejoramiento del sistema de transporte fluvial y terrestre local.	SO-IMP-10	
Empleos, Ingresos Familiares, Bienes y Servicios Locales		Generación de puestos de trabajo e incremento de actividad comercial	SO-IMP-11	
Incremento Fiscal	Incremento fiscal por canon hidroenergético	SO-IMP-12		
Demografía Local	Modificación social por expectativas laborales.	SO-IMP-13		
Paisaje	Modificación del paisaje local	SO-IMP-14		
Arqueología	Afectación de material arqueológico aislado	SO-IMP-15		

Elaboración: Amec Foster Wheeler 2016.

## **5.5 Resultados de la Evaluación de Impactos**

Los resultados de la evaluación de impactos en el medio físico, biológico, social y cultural se presentan en la Tabla 5-17, 5-18 y 5-19 para las etapas de construcción, operación y abandono respectivamente.

Los valores de significancia presentados corresponden a las significancias residuales obtenidas después de evaluar el impacto del Proyecto como está diseñado a este momento y de considerar las medidas de mitigación planteadas.

Durante el desarrollo del EIAd se podrían plantear medidas de diseño/mitigación adicionales que permitan reducir las significancias.

Adicionalmente, es necesario incluir medidas de compensación específicas que permitan cumplir con los objetivos planteados por el MINAM y alcanzar una pérdida neta de biodiversidad cero.

Tabla 5-17: Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados - Etapa de Construcción

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (PI)	Extensión (EA)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL		
Calidad de Aire	Actividades comunes de construcción	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Cambios en la calidad de aire debido a la generación de material particulado y gases	FHMP-01	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22		
		Desbroce y limpieza del terreno		FHMP-01	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Excavación y movimiento de tierras		FHMP-01	-1	2	2	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
		Nivelación del terreno		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Soldadura y ensamblaje		FHMP-01	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
		Fundación, encofrado y cimentación		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Uso de explosivos		FHMP-01	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
		Soldadura y ensamblaje		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Transporte de vehículos, maquinaria y equipos		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Cierre del área		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Desmantelamiento de estructuras		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Mantenimiento de maquinaria y equipos		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Manejo de residuos		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Elaboración de concreto		FHMP-01	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-17
		Cierre del área		FHMP-01	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
Ruido Ambiental	Actividades comunes de construcción	Depósitos de material excedente y de suelo orgánico	Cambios en los niveles de ruido ambiental	FHMP-01	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23		
		Cierre del área		FHMP-01	1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	23	
		Movilización de Personal, equipos y maquinaria		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Desbroce y limpieza del terreno		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Excavación y movimiento de tierras		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Nivelación del terreno		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Instalación y montaje de equipamiento		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Mantenimiento de maquinaria y equipos		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Soldadura y ensamblaje		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Fundación, encofrado y cimentación		FHMP-02	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Uso de explosivos		FHMP-02	-1	2	2	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
		Soldadura y ensamblaje		FHMP-02	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Selección de cables conductores, cables de guarda y equipamiento.		FHMP-02	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Construcción de obras de arte y drenaje		FHMP-02	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Transporte de vehículos, maquinaria y equipos		FHMP-02	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Geomorfología y Geodinámica	Actividades comunes de construcción	Excavación y movimiento de tierras	Cambios en la estabilidad del terreno	FHMP-03	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	2	2	-38		
		Desbroce del río Marañón		FHMP-04	-1	4	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	-42	
		Fundación, encofrado y cimentación		FHMP-04	-1	4	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	-44	
		Uso de explosivos		FHMP-03	-1	4	1	4	2	4	2	4	1	1	4	4	2	-36
		Instalación y montaje de equipamiento		FHMP-03	-1	1	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	-27
		Llenado del embalse		FHMP-04	-1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	-50
		Disposición de material excedente		FHMP-03	-1	2	2	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-28
		Excavación y movimiento de tierras		FHMP-06	-1	4	2	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-34
		Nivelación del terreno		FHMP-06	-1	2	1	4	4	4	4	2	1	1	4	2	1	-27
		Nivelación del terreno		FHMP-06	-1	2	1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	1	-25
		Nivelación del terreno		FHMP-06	-1	2	1	4	4	4	4	2	1	1	4	2	1	-29
		Construcción de obras de arte y drenaje		FHMP-06	-1	1	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	-27
		Cierre del área		FHMP-07	1	1	1	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	25
		Cierre del área		FHMP-07	1	1	1	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	25

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (PI)	Exención (UE)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reveribilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL
Hidrología	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Cierre del área	Restauración del área	FI-MP-07	1	1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	25
	Dipósitos de material excedente y suelo orgánico	Cierre del área		FI-MP-07	1	2	1	2	4	2	1	1	4	4	2	28
	Atigülas y canales de desvío	Desvío del río Marañón	Cambios sobre la morfología fluvial (variaciones en las formaciones físicas y dinámica del río)	FI-MP-08	-1	4	2	4	2	4	1	1	4	4	2	-38
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Fundación, encofrado y omenación	Cambios en el régimen de caudales y velocidades del río	FI-MP-09	-1	2	2	2	4	2	1	1	4	4	4	-32
	Campamentos poveros y principales	Uso de campamentos	Cambios en el uso de agua para el consumo doméstico/fluvial.	FI-MP-10	-1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	2	-21
	Embalde	Llenado del embalde	Cambios en el régimen de caudales y velocidades del río	FI-MP-09	-1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	-41
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Elaboración de concreto	Cambios en el uso de agua para el consumo doméstico/fluvial.	FI-MP-10	-1	2	1	1	4	2	1	1	1	4	2	-24
	Actividades comunes de construcción	Excavación y movimiento de tierras	Cambios en las características (velocidad y dirección) del agua subterránea.	FI-MP-11	-1	2	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-23
	Atigülas y canales de desvío	Desvío del río Marañón		FI-MP-11	-1	4	2	4	2	4	2	1	1	4	1	-33
	Atigülas y canales de desvío	Uso de espaladas		FI-MP-11	-1	2	1	1	4	2	1	1	1	4	2	-27
Sedimentos	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Movilización de Personal, equipos y maquinaria		FI-MP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Atigülas y canales de desvío	Desbocce y limpieza del terreno		FI-MP-14	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Excavación y movimiento de tierras		FI-MP-14	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-26
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Uso de maquinaria		FI-MP-14	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-28
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Uso de maquinaria		FI-MP-14	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-28
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Transporte de vehículos, maquinaria y equipos		FI-MP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-20
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Uso de campamentos		FI-MP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-20
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Mantenimiento de maquinaria y equipos		FI-MP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-20
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Llenado del embalde		FI-MP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-20
	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Disposición de material excedente		FI-MP-14	-1	2	1	4	2	1	1	1	1	4	2	-24
Pera Silvestre	Plantas industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Movilización de Personal, equipos y maquinaria		FI-MP-16	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
	Atigülas y canales de desvío	Desvío del río Marañón	Cambios en la calidad de los sedimentos	FI-MP-15	-1	4	1	4	1	2	1	1	4	4	2	-33
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Fundación, encofrado y omenación	Cambios en la distribución de los sedimentos en el cauce	FI-MP-15	-1	2	1	4	4	4	2	1	3	4	4	-34
	Embalde	Llenado del embalde	Cambios en la distribución de los sedimentos en el cauce	FI-MP-15	-1	4	4	4	4	1	1	1	4	4	2	-38
	Vías de acceso Principal y ente componentes	Transporte de vehículos, maquinaria y equipos	Cambios en la calidad de los sedimentos	FI-MP-16	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
	Campamentos poveros y principales	Transporte de vehículos, maquinaria y equipos	Cambios en la calidad de los sedimentos	FI-MP-16	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-18
	Campamentos poveros y principales	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Incremento de la tasa de sedimentación	BI-MP-02	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Campamentos poveros y principales	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Campamentos poveros y principales	Transporte de vehículos, maquinaria y equipos	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Campamentos poveros y principales	Cierre del área	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-23
Pera Silvestre	Dipósitos de material excedente y top soil	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	1	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Excavación y movimiento de tierras	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Dipósitos de material excedente y top soil	Cierre del área	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Dipósitos de material excedente y top soil	Excavación y movimiento de tierras	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Transporte de vehículos, maquinaria y equipos	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Cierre del área	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-23
	Dipósitos de material excedente y top soil	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Dipósitos de material excedente y top soil	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
Hidrología	Plantas Industriales (chancado, concreto, talenes y encofrado)	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	4	2	1	-30
	Atigülas y Canales de Desvío	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-23
	Atigülas y Canales de Desvío	Excavación y movimiento de tierras	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Atigülas y Canales de Desvío	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de espaladas	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Ciata de Miguas	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Ciata de Miguas	Movilización de Personal, equipos y maquinaria	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21
	Sub-estación de salda y línea de Transmisión	Desbocce y limpieza del terreno	Cambios en las poblaciones de for y en la cobertura vegetal	BI-MP-01	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-30
	Embalde	Llenado del embalde	Efecto del material particulado	BI-MP-03	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-21



Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código	Signo	Intensidad (I <sub>p</sub> )	Extensión (E <sub>sp</sub> )	Momento (M <sub>sp</sub> )	Perseverancia (PE)	Reverabilidad (RV)	Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL			
Ecosistemas Acuáticos	Actividades comunes de construcción Atigallas y canales de desvío Presa, vertedero, canales, toma de agua. Canales de acceso Canales de acceso Principal y vertes componentes Embalaje	Levanío del emplazamiento				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20			
		Movilización de Personal, equipos y maquinaria				-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Desbroce y limpieza del terreno					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Excavación y movimiento de tierras					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Instalación y montaje de equipamiento					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Atigallas y canales de desvío					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Presa, vertedero, canales, toma de agua.					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Canales de acceso					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Canales de acceso Principal y vertes componentes					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Embalaje					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Ecosistemas Terrestres	Actividades comunes de construcción Atigallas y canales de desvío Presa, vertedero, canales, toma de agua. Canales de acceso Canales de acceso Principal y vertes componentes Embalaje	Levanío del emplazamiento				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20	
				Movilización de Personal, equipos y maquinaria					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Desbroce y limpieza del terreno					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Excavación y movimiento de tierras					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Instalación y montaje de equipamiento					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
Atigallas y canales de desvío							-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
Presa, vertedero, canales, toma de agua.							-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
Canales de acceso							-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
Canales de acceso Principal y vertes componentes							-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
Embalaje							-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
Servicios ecosistémicos	Actividades comunes de construcción Atigallas y canales de desvío Presa, vertedero, canales, toma de agua. Canales de acceso Canales de acceso Principal y vertes componentes Embalaje			Levanío del emplazamiento				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20	
				Movilización de Personal, equipos y maquinaria					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Desbroce y limpieza del terreno					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Excavación y movimiento de tierras					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
				Instalación y montaje de equipamiento					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20
		Atigallas y canales de desvío					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Presa, vertedero, canales, toma de agua.					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Canales de acceso					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Canales de acceso Principal y vertes componentes					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		
		Embalaje					-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-20		



Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (PI)	Exención (UE)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL	
Sistema de vida local	Atiguala y canales de Desvío	Desvío del río Marañón	Desvío del río Marañón	BI-MIP-14	-1	8	4	4	1	4	4	4	4	4	4	-41	
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Excavación y movimiento de tierras	Excavación y movimiento de tierras	BI-MIP-14	-1	4	1	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
		Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	BI-MIP-14	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	BI-MIP-14	-1	4	1	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
		Subestación de salida y línea de Transmisión	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	BI-MIP-14	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23
	Embalde	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	BI-MIP-14	-1	2	1	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
		Llenado de embalse	Llenado de embalse	Llenado de embalse	BI-MIP-14	-1	8	4	4	1	4	4	4	4	4	4	-61
	Carpenterías (póveros y principales)	Instalación y montaje de equipamiento	Instalación y montaje de equipamiento	Instalación y montaje de equipamiento	SO-MIP-01	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-31
		Vista de Acceso	Reparación de estructuras	Reparación de estructuras	SO-MIP-01	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-31
	Planta Industrial (chancado, concreto, salieres y encofrado)	Instalación y montaje de equipamiento	Instalación y montaje de equipamiento	Instalación y montaje de equipamiento	SO-MIP-01	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-34
Presa, vertedero, canales, toma de agua.		Desvío del río Marañón	Desvío del río Marañón	SO-MIP-02	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46	
Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Aleación de comunidades nativas	SO-MIP-03	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46	
			Excavación y movimiento de tierras	Aleación de comunidades nativas	SO-MIP-03	-1	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	-46
Sistema de vida local	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de explosivos	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-04	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46	
			Excavación y movimiento de tierras	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-04	-1	4	2	4	4	4	2	1	1	4	2	-34
Subestación de salida y línea de Transmisión	Embalde	Llenado de embalse	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-01	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-34	
			Desbroce y limpieza del terreno	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-02	-1	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	-46
Infraestructura Local	Atiguala y canales de Desvío	Desvío del río Marañón	Aleación y calidad de infraestructura local por embalse y otras construcciones	SO-MIP-06	-1	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-44	
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Excavación y movimiento de tierras	Contribución a la infraestructura local por embalse y otras construcciones	SO-MIP-07	-1	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	-44	
			Uso de explosivos	Contribución a la infraestructura local por embalse y otras construcciones	SO-MIP-07	-1	4	1	4	4	2	2	2	4	4	4	-42
	Embalde	Carpenterías (póveros y principales)	Transporte de materiales, equipos y maquinaria	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-06	-1	4	2	4	4	2	2	4	4	4	-44	
				Desbroce y limpieza del terreno	Aleación de sistemas de vida por embalse y construcción de otros componentes	SO-MIP-06	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	4	-29
	Transporte y vida de acceso	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	-29
				Excavación y movimiento de tierras	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	8	4	4	2	2	4	4	4	4	4
	Planta Industrial (chancado, concreto, salieres y encofrado)	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte terrestre local	SO-MIP-11	-1	8	4	4	2	2	4	4	4	4	4	60
				Uso de explosivos	Mejoramiento del sistema de transporte terrestre local	SO-MIP-11	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2
	Empaques, ingresos familiares, bienes y servicios locales	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	-29
Excavación y movimiento de tierras				Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2	-29
Presa, vertedero, canales, toma de agua.		Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	1	4	2	2	1	4	2	2	-27	
				Excavación y movimiento de tierras	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	2	-27
Cruce de Miqunas		Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	-29	
				Excavación y movimiento de tierras	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	60
Subestación de salida y línea de Transmisión		Embalde	Llenado de embalse	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	-29
				Desbroce y limpieza del terreno	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-MIP-09	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2
Presa, vertedero, canales, toma de agua.		Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Aleación del sistema de navegación fluvial	SO-MIP-10	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46
				Excavación y movimiento de tierras	Aleación del sistema de navegación fluvial	SO-MIP-10	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4
Empaques, ingresos familiares, bienes y servicios locales	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-10	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46	
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-10	-1	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58
Demografía local	Carpenterías (póveros y principales)	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	2	50	
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	2	50
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50	
				Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50
	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50	
				Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50
	Subestación de salida y línea de Transmisión	Embalde	Llenado de embalse	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50	
				Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50
	Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50	
				Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50
Empaques, ingresos familiares, bienes y servicios locales	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Planta Industrial (chancado, concreto, salieres y encofrado)	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Subestación de salida y línea de Transmisión	Embalde	Llenado de embalse	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Empaques, ingresos familiares, bienes y servicios locales	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Planta Industrial (chancado, concreto, salieres y encofrado)	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Subestación de salida y línea de Transmisión	Embalde	Llenado de embalse	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Empaques, ingresos familiares, bienes y servicios locales	Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Planta Industrial (chancado, concreto, salieres y encofrado)	Atiguala y canales de Desvío	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Presa, vertedero, canales, toma de agua.	Uso de explosivos	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Cruce de Miqunas	Desbroce y limpieza del terreno	Desbroce y limpieza del terreno	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	4	4	2	50		
			Excavación y movimiento de tierras	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2	4	2	2	2	2	4	4	50	
Subestación de salida y línea de Transmisión	Embalde	Llenado de embalse	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-MIP-12	-1	8	2										



Tabla 5-18: Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados- Etapa de Operación

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (It)	Exposición (Es)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Siempre (S)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (M)	TOTAL
Ciudad de Ate	Campanero Principal y talleres	Mantenimiento e inspecciones			-1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-17
	Vía de Acceso principal	Mantenimiento de la vía de acceso	Cambios en la calidad de aire debido a la generación de material particulado y gases.	FI-IMP-01	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-17
Ruido Ambiental	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica			-1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-28
	Subestación de Salida	Descarga de agua turbada	Cambios en los niveles de ruido ambiental	FI-IMP-02	-1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-28
Radiaciones No Ionizantes	Campanero Principal y talleres	Mantenimiento e inspecciones			-1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-17
	Subestación de Salida	Operación de transformadores	*Cambios en la Intensidad del campo magnético	FI-IMP-18	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22
Geomorfología y Geodinámica	Línea de Transmisión	Funcionamiento de la LT	*Cambios en la densidad del flujo magnético		-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22
	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Cambios en la geomorfología fluvial del río	FI-IMP-04	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	-42
Erosión Hidrológica	Campanero Principal y talleres	Uso del campamento	Cambios en el uso de agua	FI-IMP-11	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Vía de Acceso principal	Mantenimiento de la vía de acceso	Cambios en las características físico-químicas del agua superficial	FI-IMP-12	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Calidad de Agua Superficial	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Cambios en la distribución de los sedimentos en el cauce	FI-IMP-12	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-21
	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Cambios en la calidad de los sedimentos	FI-IMP-13	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Sedimentos	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Efecto del material particulado	FI-IMP-14	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Embase	Movilización de personal		BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Flora Silvestre	Presa	Movilización de personal		BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Efecto del material particulado	BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Fauna Silvestre	Línea de Transmisión	Movilización de personal		BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Campanero principal y talleres	Uso del campamento		BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Ecosistemas Acuáticos	Vía de Acceso principal	Movilización de personal	Incremento de la tasa de deforestación	BI-IMP-04	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Presa	Movilización de personal		BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-21
Ecosistemas Sensibles	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica		BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Subestación de Salida	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-05	-1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	1	-65
Fuerza Silvestre	Línea de Transmisión	Funcionamiento de la LT	Cambios en la composición de las poblaciones (ahuyamiento y pérdida de individuos)	BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Campanero Principal y talleres	Uso del campamento		BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Vía de acceso principal	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Presa	Movilización de personal		BI-IMP-05	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Subestación de Salida	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Línea de Transmisión	Funcionamiento de la LT	Asentamiento poblacional	BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Campanero Principal y talleres	Uso del campamento		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Vía de acceso principal	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Presa	Movilización de personal		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica		BI-IMP-06	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	-43
	Subestación de Salida	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Línea de Transmisión	Funcionamiento de la LT		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Campanero Principal y talleres	Uso del campamento		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Vía de acceso principal	Mantenimiento e inspecciones		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Presa	Movilización de personal		BI-IMP-06	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Cambios en la estructura de las comunidades	BI-IMP-09	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	-46
	Embase	Movilización de personal	Efectos de material particulado	BI-IMP-09	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-46
Ecosistemas Acuáticos	Presa	Operación de la central hidroeléctrica	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Sensibles	Línea de Transmisión	Movilización de personal	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Campanero Principal y talleres	Movilización de personal	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
Ecosistemas Acuáticos	Vía de acceso principal	Mantenimiento de la vía de acceso	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25
	Central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica	Efectos de material particulado	BI-IMP-13	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-25

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Inventariedad (IN)	Exposición (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL	
Servicios ecosistémicos	Central hidroeléctrica	Descarga de agua turbada	Cambio en el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos: -Provisión: recursos genéticos, agua y madera; -Regulación: climática, hídrica, erosión, de pestes y secuestro de carbono; -De soporte: cuido de nutrientes y mantenimiento de la biodiversidad	BI-IMP-14	-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-52	
		Operación de la central hidroeléctrica	Cambio en el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos: -Provisión: recursos genéticos, agua y madera; -Regulación: climática, hídrica, erosión, de pestes y secuestro de carbono; -De soporte: cuido de nutrientes y mantenimiento de la biodiversidad	BI-IMP-14	-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-52
		Operación de la central hidroeléctrica	Operación de la central hidroeléctrica			-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46
		Descarga de agua turbada	Descarga de agua turbada			-1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-46
		Uso del campamento	Uso del campamento	Alección de comunidades nativas	SO-IMP-03	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40
		Movilización de Personal	Movilización de Personal				-1	2	2	4	4	2	2	4	4	2	-29
		Movilización de Personal	Movilización de Personal				-1	2	2	4	4	2	2	4	2	2	-29
		Mantenimiento e inspecciones	Mantenimiento e inspecciones				-1	2	2	4	4	2	2	4	2	2	-29
		Movilización de Personal	Movilización de Personal	Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres	SO-IMP-09	-1	2	2	4	4	4	2	2	4	4	2	-29
		Mantenimiento e inspecciones	Mantenimiento e inspecciones				-1	2	2	4	4	2	2	4	2	2	-29
Transporte y vías de acceso	Vía de Acceso principal	Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	2	4	4	4	2	-29	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	2	2	4	4	2	-29	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-29	
		Mantenimiento e inspecciones	Mantenimiento e inspecciones			-1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	-29	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	-29	
		Mantenimiento de la vía de acceso	Mantenimiento de la vía de acceso			-1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	-29	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal	Mejoramiento del sistema de transporte fluvial	SO-IMP-11	1	8	2	2	4	4	4	4	4	4	4	55
		Mantenimiento e inspecciones	Mantenimiento e inspecciones	Alección del sistema de navegación fluvial	SO-IMP-10	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	-46
		Movilización de Personal	Movilización de Personal				1	4	2	4	4	2	2	4	4	2	38
		Movilización de Personal	Movilización de Personal	Generación de puestos de trabajo e incremento de actividad comercial	SO-IMP-11	1	4	2	4	4	4	2	2	4	4	2	38
Ingresos Fiscales	Central hidroeléctrica	Movilización de Personal	Movilización de Personal			1	4	4	4	4	2	4	4	4	2	38	
		Operación de la central hidroeléctrica	Incremento fiscal por canon hidroenergético	SO-IMP-12	1	12	2	4	4	4	2	2	4	4	2	62	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-36	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-36	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal	Modificación social por expectativas laborales.	SO-IMP-13	-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-36	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-36	
		Movilización de Personal	Movilización de Personal			-1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-36	
		Descarga de agua turbada	Descarga de agua turbada	Modificación del paisaje local	SO-IMP-14	-1	2	2	4	4	4	4	1	4	4	4	-36

Fuente: Anee, Foster Wheeler 2016.



Tabla 5-19: Impactos Ambientales, Sociales y Culturales Identificados- Etapa de Abandono

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (Ih)	Extensión (Ea)	Momento (IhO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	TOTAL	
Calidad de Aire	Embalse	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Presas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	-1	4	2	1	-20	
	Casa de Máquinas	Desinstalación de infraestructura de concreto, demolición de estructuras de concreto			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
		Revegetación del área			-1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
	Línea de Transmisión	Movilización de personal			1	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	
		Movilización de personal			-1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Subestación de Salud	Desinstalación de infraestructura de concreto, demolición de estructuras de concreto	Cambios en la calidad de aire debido a la generación de material particulado y gases	FIHMP-01	-1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
		Revegetación del área			1	2	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	24
	Campamento Principal y talleres	Movilización de personal			-1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Desinstalación de infraestructura de concreto, demolición de estructuras de concreto			-1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
Vía de Acceso principal	Movilización de personal			-1	1	1	4	4	1	1	1	-1	4	2	1	-20	
Geomorfología y Geodinámica Externa	Presas	Abandono de la presa	Cambios en la geomorfología fluvial del río Marañón (procesos morfodinámicos y morfogenésicos).	FIHMP-04	-1	4	1	4	1	4	1	1	4	4	8	-41	
	Casa de Máquinas	Desinstalación de infraestructura de concreto, demolición de estructuras de concreto	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	
	Línea de Transmisión	Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
		Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
	Subestación de Salud	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	1	1	4	4	1	1	1	4	2	1	20	
	Campamento Principal y talleres	Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
	Casa de Máquinas	Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	
	Línea de Transmisión	Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	
	Subestación de Salud	Revegetación del área	Restauración del área	FIHMP-08	1	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	
	Campamento Principal y talleres	Revegetación del área	Estabilización del relieve	FIHMP-15	1	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	
Hidrología	Presas	Abandono de la presa	Cambios en el régimen de caudales y velocidad del río.	FIHMP-09	-1	2	1	4	1	4	1	1	4	4	8	-35	
	Campamento Principal y talleres	Desinstalación de infraestructura de concreto, demolición de estructuras de concreto	Cambios en el uso de agua para el consumo doméstico e industrial (talleres).	FIHMP-11	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	
	Embalse	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	-1	4	2	1	-20	
	Presas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Casa de Máquinas	Movilización de personal			-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	
		Revegetación del área			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Línea de Transmisión	Movilización de personal			1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
		Revegetación del área			-1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
	Subestación de Salud	Movilización de personal			-1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
	Campamento Principal y talleres	Revegetación del área	Cambios en las características físico-químicas de agua superficial	FIHMP-15	1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
Calidad de agua superficial	Embalse	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	-1	4	2	1	-20	
	Presas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Casa de Máquinas	Movilización de personal			-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	
	Línea de Transmisión	Revegetación del área			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Subestación de Salud	Movilización de personal			1	1	1	2	4	1	1	1	4	2	1	21	
	Campamento Principal y talleres	Revegetación del área			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Vía de Acceso principal	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Embalse	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	-1	4	2	1	-20	
	Presas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (In)	Extensión (Ez)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Energía (Eg)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Rc)	TOTAL			
Sedimentos	Casa de Máquinas	Desinstalación de infraestructura de superficies, demolición de estructuras de concreto	Cambios en la distribución de los sedimentos en el cauce y cambios en la calidad de los sedimentos	FI-MIP-16	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23			
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	1	-20		
	Subestación de Salida	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto			-1	2	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23	
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	
	Campamento Principal y talleres	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto			-1	2	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23	
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-21	
	Embalse	Movilización de Personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Presa	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Casa de Máquinas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Subestación de salida	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
Flora Silvestre	Línea de Transmisión	Movilización de personal	Efecto del material particulado	BI-MIP-04	-1	1	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21		
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Campamento principal y talleres	Uso del campamento			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Vía de Acceso principal	Mantenimiento de la vía de acceso			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-21
	Presa	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	1	4	2	1	-25
	Casa de Máquinas	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	1	4	2	1	-25
	Subestación de Salida	Mantenimiento e inspecciones			-1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	1	4	2	1	-25
	Línea de Transmisión	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	1	4	2	1	-25
Fauna Silvestre	Línea de Transmisión	Funcionamiento de la LT	Cambios en la estructura y composición de las poblaciones (atrayamiento y pérdida de individuos)	BI-MIP-05	-1	1	2	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-25		
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
	Campamento Principal y talleres	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
		Uso del campamento			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
	Vía de acceso principal	Mantenimiento de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
		Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
	Casa de Máquinas	Operación de las turbinas			-1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-60
	Embalse	Desarga de agua turbada			-1	12	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-72
	Presa	Movilización de personal			-1	1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
	Ecosistemas Sensibles	Subestación de Salida			Movilización de personal	Efectos de material particulado	BI-MIP-13	-1	1	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1
Línea de Transmisión		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
Campamento Principal y talleres		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
Vía de acceso principal		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
Casa de Máquinas		Operación de las turbinas	-1	8	2			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-60
Embalse		Desarga de agua turbada	-1	12	2			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-72
Presa		Movilización de personal	-1	1	1			4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
Servicios ecosistémicos		Subestación de Salida	Movilización de personal	Cambios en el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos: -Regulación climática, hídrica, erosión, de peses y secuestro de carbono; -De soporte: ciclo de nutrientes y mantenimiento de la biodiversidad	BI-MIP-14			-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Casa de Máquinas	Desarga de agua turbada	-1			1	1	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-25
	Presa	Abundancia de la presa	-1			4	2	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	2	-34
	Vía de Acceso principal	Transferencia de la vía de acceso	1			8	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	58
	Embalse	Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	1	1	1	4	2	2	-29
	Casa de Máquinas	Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	-29
	Subestación de Salida	Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	-29
	Campamento Principal y talleres	Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	-29
	Vía de Acceso principal	Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	-29
		Movilización de Personal	-1			2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	-29

Componente Ambiental	Componente del Proyecto	Actividades	IMPACTO POTENCIAL	Código Impacto	Signo	Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (Si)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MR)	TOTAL			
Empleos, Ingresos Familiares, Bienes y Servicios Locales	Embalse	Movilización de Personal	Generación de puestos de trabajo e incremento de actividad comercial	SC-IMP-11	1	4	2	4	2	2	2	4	4	2	2	38			
	Presa	Movilización de Personal			-1	4	2	4	2	2	2	2	2	4	4	2	38		
	Casa de Máquinas	Movilización de Personal			1	4	2	4	2	4	2	2	2	4	4	2	38		
	Subestación de Salida	Movilización de Personal			1	4	2	4	2	4	2	2	2	4	4	2	38		
	Campamento Principal y talleres	Movilización de Personal			1	4	2	4	2	4	2	2	2	4	4	2	38		
	Embalse	Movilización de Personal			-1	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	2	-36		
	Presa	Movilización de Personal			-1	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	2	-36		
	Casa de Máquinas	Movilización de Personal			-1	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	2	-36		
	Subestación de Salida	Movilización de Personal			-1	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	2	-36		
	Campamento Principal y talleres	Movilización de Personal			-1	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	2	-36		
Paisaje	Presa	Abandono de la presa	Modificación del paisaje local	SC-IMP-14	-1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	4	-36		
	Casa de Máquinas	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36	
	Subestación de Salida	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto			-1	2	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36	
	Campamento Principal y talleres	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36	
	Embalse	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36	
	Casa de Máquinas	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto			-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36
	Subestación de Salida	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36
	Campamento Principal y talleres	Desinstalación de infraestructura de superficie, demolición de estructuras de concreto			-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36
	Embalse	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36
	Casa de Máquinas	Revegetación del área			-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-36

Fuente: Amec Foster Wheeler 2016.



## **5.5.1 Medio Físico**

### **5.5.1.1 Calidad de Aire**

De acuerdo con la matriz de interacciones, durante las etapas de construcción y operación se identificó el impacto por cambios en la calidad de aire debido a la generación de material particulado y gases.

#### **Etapa de Construcción**

El impacto durante la etapa de construcción se producirá principalmente debido a la movilización del personal, materiales y equipos y el impacto sería la generación de material particulado por las diversas actividades de construcción y aporte de concentraciones de gases debido a la operación de maquinaria pesada.

Las actividades de construcción de los diferentes componentes del Proyecto van a tener una duración aproximada de 60 meses y serán desarrolladas sobre la huella definida en el capítulo de Descripción del Proyecto. En ese sentido, el impacto sobre la calidad del aire debido al incremento de material particulado y gases en la etapa de construcción es negativo, de intensidad irrelevante. La extensión del impacto se considera puntual para actividades desarrolladas sobre superficie terrestre que se llevarán a cabo para la construcción de campamentos pioneros y permanentes, acceso principal y ente componentes, planta industrial, casa de máquinas, subestación eléctrica etc.

En términos generales la intensidad del efecto será de naturaleza directa. La persistencia del efecto de los potenciales impactos sera a muy corto plazo, siendo en la mayoría de los casos reversibles, además estos efectos son totalmente recuperable en el mediano y corto plazo por la aplicación de las medidas de control de polvo y gases propuestas. No se han identificado efectos sinérgicos sobre la calidad del aire así como efectos acumulativos debido al desarrollo de las actividades descritas.

### Etapa de Operación

La operación de una central hidroeléctrica no genera emisiones significativas de partículas y gases. Se puede mencionar que durante la etapa de operación las únicas fuentes de emisiones de partículas y gases se darían durante las actividades de desplazamiento del personal en camionetas ligeras dentro del área del Proyecto entre los componentes, para realizar las actividades de mantenimiento e inspecciones. El impacto de las emisiones generadas por esta actividad resulta ser insignificante comparado con el de las emisiones que se generarían durante la etapa de construcción de Proyecto. Bajo este esquema no se esperan emisiones atmosféricas significativas durante la etapa de operación del Proyecto. Considerando esto, este impacto se ha calificado como negativo irrelevante.

### Etapa de Abandono

La evaluación de la etapa de abandono, ha considerado como actividades que generan emisiones de material particulado y gases aquellas similares a las descritas para la etapa de construcción, pero con una utilización mucho menor de equipos y maquinarias, además que se considera que la mayor parte de las áreas disturbadas serán rehabilitadas. El impacto es negativo irrelevante.

#### **5.5.1.2 Ruido Ambiental**

De acuerdo con la matriz de interacciones, durante las etapas de construcción y operación se identificó el impacto cambios en los niveles de ruido ambiental.

### Etapa de Construcción

El impacto durante la etapa de construcción se producirá por las mismas actividades identificadas para calidad de aire y que están asociadas a todos los componentes propuestos en el Proyecto. Básicamente los cambios en los niveles de ruido se producirán por la movilización de personal, equipos y maquinaria. Cabe señalar que las actividades de construcción de los diferentes componentes van a tener una duración de 60 meses aproximadamente. Considerando lo señalado en el párrafo anterior, el impacto en la etapa de construcción es negativo, irrelevante.

### Etapa de Operación

Durante la operación de la central hidroeléctrica este impacto se generaría principalmente por el funcionamiento, inspección y mantenimiento de las turbinas ubicadas en la casa de máquinas. Considerando lo indicado en el párrafo anterior, impacto se ha calificado como negativo moderado.

### Etapa de Abandono

No se han identificado impactos en ruido ambiental durante la etapa de abandono.

#### 5.5.1.3 Geomorfología y Geodinámica Externa

Los impactos en la geomorfología y geodinámica externa se encuentran relacionados a los cambios en la estabilidad del terreno y cambios en la geomorfología fluvial del río Marañón durante las etapas de construcción y operación del Proyecto. De igual manera durante la etapa de abandono, se han identificado impactos positivos por la estabilización del relieve durante la ejecución de las medidas de cierre.

### Etapa de Construcción

Las actividades de excavación y movimiento de tierras, propias de las actividades comunes de construcción, así como el uso de explosivos y la disposición de material excedente tendrán como principal impacto la modificación del relieve, siendo éstos impactos negativos de significancia moderada.

Asimismo, el desvío del río Marañón, fundación, encofrado, construcción y el llenado del embalse generarán un impacto negativo sobre la geomorfología fluvial del río Marañón de significancia moderada.

### Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, el impacto sobre la geomorfología fluvial del río Marañón se mantiene debido a la presencia de la presa y a la operación de la central hidroeléctrica. El impacto es negativo de significancia moderada.

### Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono se considera un impacto negativo de significancia moderada debido a que se mantienen los cambios en la geomorfología fluvial del

río Marañón debido a la presencia permanente de la presa (escenario de abandono).

Asimismo, esta etapa contempla también la revegetación de las áreas que fueron ocupadas por las instalaciones del Proyecto, como son: la casa de máquinas, la línea de transmisión, la subestación de salida, el campamento principal y los talleres, por tanto, los impactos se consideran positivos ya que se espera lograr la estabilización del relieve.

#### **5.5.1.4 Suelo**

El impacto negativo identificado para el componente suelo está relacionado a la pérdida de la capacidad productiva del suelo durante la etapa de construcción y durante la etapa de abandono está relacionado a un impacto positivo por la restauración del área y por tanto recuperación de su capacidad. Cabe resaltar que al fin de la etapa de construcción se realiza el cierre de los componentes de construcción.

##### **Etapa de Construcción**

Las actividades de excavación y movimiento de tierras, así como la nivelación del terreno para la habilitación posterior de componentes como la casa de máquinas, subestación de salida y línea de transmisión y las vías de acceso principal y accesos entre componentes, generarán la pérdida de la capacidad productiva de suelo. Este impacto potencial identificado es considerado como negativo de significancia moderada, a excepción del impacto generado por la nivelación del terreno para la construcción de la subestación el cual ha sido considerado como impacto ambiental negativo irrelevante.

Por otro lado, las actividades de cierre de las áreas ocupadas por campamentos pioneros, talleres, y depósitos de material excedente se consideran impactos positivos de significancia irrelevante y moderada..

##### **Etapa de Operación**

No se identificaron impactos durante la etapa de operación.

##### **Etapa de Abandono**

Durante la etapa de abandono del Proyecto, las actividades de restauración de áreas ocupadas por componentes como casa de máquinas, línea de transmisión, subestación de salida, campamento principal y talleres generarán impactos positivos irrelevantes.

### 5.5.1.5 Calidad de Agua Superficial

Las actividades del Proyecto tales como movilización del personal, desbroce y limpieza del terreno, excavación y movimiento de tierras, transporte de vehículos, maquinaria y equipos, desvío del río Marañón, uso de explosivos, campamentos, mantenimiento de maquinaria y equipos, llenado del embalse y disposición de material excedente generan impactos negativos. Tomando en consideración las medidas planteadas en los Planes de Manejo y en el Plan de Seguimiento y Control (capítulo 6 y 7 respectivamente de la EVAP), la mayoría de impactos sobre la calidad del agua superficial son considerados irrelevantes, excepto por la excavación y movimiento de tierras, actividad que genera un impacto moderado en la calidad del agua superficial.

#### Etapa de Construcción

Las actividades del Proyecto tales como movilización del personal, desbroce y limpieza del terreno, excavación y movimiento de tierras, transporte de vehículos, maquinaria y equipos, desvío del río Marañón, uso de explosivos, campamentos, mantenimiento de maquinaria y equipos, llenado del embalse y disposición de material excedente generan impactos negativos. Tomando en consideración las medidas planteadas en los Planes de Manejo y en el Plan de Seguimiento y Control (capítulo 6 y 7 respectivamente de la EVAP), los impactos sobre la calidad del agua superficial son considerados irrelevantes, excepto por la excavación y movimiento de tierras, actividad que genera un impacto moderado en la calidad del agua superficial.

Los parámetros evaluados para calidad de agua superficial incluyen: temperatura, nutrientes y concentración de metales

#### Temperatura

Las actividades del Proyecto no afectarán la temperatura del agua de tal manera que pueda generar un efecto en la calidad del agua. Por ende la construcción del Proyecto no generará efectos sobre este parámetro. El elemento de posible cambio corresponde al espejo de agua del embalse al momento del llenado, actividad que se desarrollará en un tiempo corto.

#### Oxígeno Disuelto

Los efectos sobre los niveles de oxígeno disuelto en el agua se refieren a la operación del embalse, pues las actividades de construcción no estarían afectando la oxigenación del agua.

### Concentración de Metales

En general, los efectos de mayor preocupación para la construcción del Proyecto están relacionados con derrames de combustible, insumos, cemento, entre otros, los cuales podrían degradar la calidad del agua aguas abajo.

Se considera que los efectos que pueden ser provocados por estos elementos no generen una variación importante en los niveles de línea base, teniendo en cuenta, además de las medidas de manejo ambiental y plan de contingencias (descritas en el capítulo 6 de la EVAP) así como el el volumen de agua en el río Marañón, su capacidad de dilución y el corto tiempo de llenado del embalse.

### Etapa de Operación

Las actividades de movilización del personal, mantenimiento de la vía de acceso y generarán cambios en las características físico-químicas del agua superficial, sin embargo se considera que los impactos son de significancia negativa irrelevante dado que la frecuencia de dichas actividades es baja. Asimismo tomando en consideración que la central hidroeléctrica es de tipo *run of the river* se generará poco o nulo almacenamiento de agua por lo que no existirán variaciones significativas en la temperatura del agua, disponibilidad de oxígeno disuelto y concentración de metales.

### Etapa de Abandono

Las actividades de movilización del personal generan impactos negativos irrelevantes debido al incremento de material particulado por el tránsito de vehículos para la ejecución de actividades de cierre de los componentes de operación. Adicionalmente se considera el abandono de presa como impacto negativo irrelevante debido a que como medida de cierre se abrirán las compuertas del aliviadero y se desinstalará la casa de máquinas y subestación, permitiendo el paso del agua y así evitando la acumulación de metales, incremento de temperatura del agua o disminución de la concentración de oxígeno disuelto.

Por otro lado, las actividades de cierre, tales como revegetación de áreas disturbadas generan un impacto positivo irrelevante debido a que disminuyen la generación de material particulado que podría sedimentar en cuerpos de agua cercanos.

#### **5.5.1.6 Sedimentos**

Los sedimentos tienen un alto nivel de relación con la columna de agua, y su composición tenderá a cambiar al momento de alterar las condiciones hidrológicas, siendo estos cambios distintos dependiendo la parte del área de estudio a analizar.

##### **Etapa de Construcción**

Durante la construcción del Proyecto se iniciarán menores cambios en la distribución y calidad de sedimentos del río. La construcción de la presa generará las primeras retenciones de sedimentos durante la etapa de construcción. Sin embargo durante la etapa de construcción las compuertas del aliviadero permanecerán abiertas por lo que la turbulencia y velocidad del río forzarán el paso de la mayor parte de sedimentos por el aliviadero (se espera un volumen mínimo de retención de sedimentos).

Por otro lado, el llenado del embalse generará cambios en la distribución de sedimentos, sin embargo dado que el tiempo de llenado es de sólo 25 días, la significancia del impacto es moderada.

Asimismo, no se espera que esta etapa genere cambios en la calidad o características de los sedimentos, ni efectos tóxicos hacia el medio acuático, por lo que la significancia del impacto es irrelevante.

##### **Etapa de Operación**

El escenario de operación como central hidroeléctrica *run of river* posibilita que los sedimentos se desplacen desde aguas arriba hacia aguas abajo continuamente durante la etapa de operación. Sin embargo, al inicio de la etapa de operación y por un tiempo aproximado de seis meses, la existencia de la presa generará una barrera para el paso de sedimentos. Como resultado, el lecho del embalse comenzará a crecer progresivamente vertical y lateralmente, hasta la altura de la toma del aliviadero por donde, posteriormente y cuando esta zona se colmate, los sedimentos pasarán y se distribuirán continuamente hacia aguas abajo. La significancia del impacto es negativa irrelevante.

Adicionalmente, respecto a la calidad de sedimentos, estos podrían presentar condiciones de toxicidad dependiendo de si presentan alto contenido de carga orgánica o metales pesados. Debido a su acumulación en la zona adyacente a la presa, estos podrían volverse biodisponibles en contacto con la diversidad hidrobiológica del fondo del lecho. Sin embargo, dado que existe poco o nulo almacenamiento de agua no se afectará el ecosistema aguas abajo, por lo que se consideran de significancia negativa irrelevante.

### Etapa de Abandono

Durante el periodo de análisis posterior al abandono de la presa, se mantendrá el volumen de sedimentos acumulado en la zona adyacente a la presa, sin embargo se mantendrá la continuidad hidrológica y la distribución de sedimentos hacia aguas abajo por lo que los cambios serán irrelevantes.

#### 5.5.1.7 Hidrología

### Etapa de Construcción

El impacto sobre el componente hidrológico se refiere a los cambios sobre la morfología fluvial (variaciones en la formación física y dinámica del río), así como cambios en la velocidad del río debido al desvío del río Marañón durante la construcción de la presa, la cual se realizará en el año 3 de la etapa de construcción. Para el desvío, se requerirá la construcción de dos ataguías temporales (macizos de roca y grava para interrumpir el paso de agua) aguas arriba y aguas debajo de la presa. El flujo desviado será conducido a través de un canal de desvío, el cual funcionará como aliviadero en la etapa de operación. Una vez finalizada la construcción de la presa, se iniciará el llenado del embalse. Cabe resaltar que el desvío del río será permanente por lo que el impacto tiene una significancia moderada.

Con respecto a los cambios en el uso de agua para el consumo doméstico e industrial (talleres), estos serán debido a la captación de agua para consumo del personal (uso de campamentos), así como para los procesos realizados dentro de la planta industrial (elaboración de concreto, agua para mantenimiento de equipos, entre otros). La significancia del impacto es irrelevante.

### Etapa de Operación

El proyecto no generará impactos en la hidrología del río Marañón aguas abajo de la presa durante la etapa de operación. Con respecto al impacto sobre el cambio en el uso de agua para el consumo doméstico e industrial (talleres), estos serán debido a la captación de agua para consumo del personal (uso de campamento principal), así como para las actividades de mantenimiento dentro de los talleres y riego de accesos. La significancia del impacto es irrelevante.

### Etapa de Abandono

El impacto sobre la hidrología en la etapa de abandono está referido al abandono de la presa. En el escenario de abandono de presa, se desinstalará la central y se asegurará la continuidad hidrológica. Se considera un impacto de significancia moderada.

#### 5.5.1.8 Hidrogeología

La construcción de una presa supone un cambio importante en la hidrogeología en la zona del embalse. La inundación de una parte del valle se ve influenciada con la elevación de los niveles freáticos. Estas modificaciones afectan la hidrodinámica de los acuíferos, pudiendo producirse un flujo de agua desde el embalse hacia el exterior del vaso. Por esta razón se ha realizado el análisis de impactos de acuerdo a la etapa del Proyecto.

### Etapa de Construcción

Durante la construcción del Proyecto, las obras civiles implican cambios sobre la dinámica de los acuíferos, debido a las excavaciones y al movimiento de tierras, y otras actividades, las que modifican la recarga de los acuíferos.

El llenado del embalse supone la elevación del nivel freático en las laderas del embalse. Sin embargo, este se realiza durante un tiempo corto, por lo que se considera que genera un impacto irrelevante.

### Etapa de Operación

No se identificaron impactos en el componente hidrogeológico durante la etapa de operación debido a que el proyecto funciona como *run of the river*.

### Etapa de Abandono

No se prevé que las actividades de abandono generen impactos negativos en la hidrogeología de la zona. Actividades como desmantelamiento, revegetación y limpieza, no afectarán las aguas subterráneas.

#### 5.5.1.9 Radiaciones No Ionizantes

Los aspectos ambientales relacionados con la operación de los sistemas de transformación de energía eléctrica han sido evaluados cualitativamente con el fin de identificar los principales aportes de este tipo de radiaciones a partir del Proyecto.

### Etapa de Construcción

El impacto por radiaciones no ionizantes no ha sido considerado para esta etapa ya que no hay generación de energía.

### Etapa de Operación

El escenario de operación comprende las actividades de transporte y almacenamiento de energía desde la casa de maquinas a través de la línea de transmisión eléctrica hacia la subestación ubicada en la casa de maquinas. La operación de los transformadores generará emisiones de radiaciones no ionizantes en la huella del Proyecto, sin embargo, la experiencia en proyectos similares indica que los niveles de intensidad de campo eléctrico, campo magnético, y densidad de flujo magnético, no superarán los niveles establecidos por el ECA, y su extensión no se producirá más allá de la huella del Proyecto, durante toda la operación del Proyecto. Por lo tanto, el impacto ha sido considerado irrelevante.

### Etapa de Abandono

Para la etapa de abandono, se realizará la desenergización de la línea de transmisión debido al corte del suministro de energía por el abandono de la central hidroeléctrica, por tanto no se generan impactos.

## **5.5.2 Medio Biológico**

### **5.5.2.1 Flora Silvestre**

A continuación se presentan los impactos identificados sobre el componente de flora y vegetación según la etapa de desarrollo del Proyecto.

### Cambios en las Poblaciones de Flora y en la Cobertura Vegetal

#### Etapa de Construcción

La construcción de los componentes del Proyecto ocasionará pérdida de la flora y, por lo tanto, de la cobertura vegetal de los hábitats identificados en el área de influencia, siendo la principal fuente de afectación la construcción de la central hidroeléctrica, así como la infraestructura complementaria, como campamentos, almacenes, talleres, entre otros. El impacto durante la etapa de construcción se producirá principalmente debido al (i) desbroce y limpieza del terreno, (ii) cierre de áreas y, sobre todo, por el llenado del embalse. En el caso del desbroce y limpieza del terreno, los impactos son considerados moderados negativos; en el caso de cierre de áreas, positivos leves y, sólo en el el caso del llenado del embalse, se

considera un impacto negativo severo pero con la posibilidad de introducir medidas compensatorias.

#### Etapa de Operación

No se han identificado impactos en la etapa de operación.

#### Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, una vez desinstaladas las estructuras se procederá a la revegetación, lo que significa una restauración de áreas afectadas y, por lo tanto, este impacto presenta una significancia positiva irrelevante.

#### **Fragmentación de Hábitats**

##### Etapa de Construcción

Este impacto está relacionado con el componente del embalse, desde el desbroce de la vegetación hasta el llenado. Este impacto se evidencia en la pérdida y fragmentación del hábitat de ribera, el cual estará asociado, en algunos casos, a zonas de cultivo. Por esta razón el análisis del impacto resulta con una significancia negativa moderada pero con la posibilidad de introducir medidas compensatorias.

##### Etapa de Operación y Abandono

No se observan impactos durante estas etapas.

#### **Incremento de la Tasa de Deforestación**

##### Etapa de Construcción

El incremento de la tasa de deforestación es consecuencia del incremento de la población local. Esto ocurre debido a que el proyecto al generar trabajo se convierte en un centro de atracción para personas de otras localidades, quienes pueden ofrecer servicios al personal que se encontrará laborando en el Proyecto durante esta etapa. Este impacto se ha asociado a las zonas con mayor ocurrencia de personal, es decir, a la relacionada a la implementación e instalación de campamentos (pioneros y principales). Es decir, un mayor número de personas en el área puede ocasionar mayor presión sobre los recursos de los hábitats circundantes. Al hacer el análisis de impactos, éste presentó una significancia negativa irrelevante.

### Etapa de Operación

Durante la operación se espera que la población de los campamentos genere presión sobre los recursos naturales locales, aunque con el tiempo podría disminuir. Como en la etapa anterior, la significancia de este impacto es negativa e irrelevante.

### Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono se espera que la población de los campamentos disminuya sin embargo también genere presión sobre los recursos naturales locales. La significancia de este impacto es negativa e irrelevante

### **Efecto del Material Particulado**

#### Etapa de Construcción

La acumulación del material particulado sobre las hojas y tallos de las plantas tiene efectos negativos sobre la fisiología de la planta que se traducirá en daños sobre ésta. Esto ocurre porque el material particulado puede obstruir los estomas de las plantas, afectando varios procesos fisiológicos que, finalmente, concluirán en daños en la planta y que, en casos extremos, puede causar su mortalidad, dejando espacios libres en la cobertura vegetal. Estos espacios pueden ser aprovechados por especies colonizadoras de rápido crecimiento, ocurriendo cambios en la estructura (riqueza y abundancia) de la vegetación. El análisis de este impacto resultó en una significancia negativa irrelevante.

#### Etapa de Operación

Durante esta etapa, las actividades disminuirán respecto a la etapa anterior y, por lo tanto, el número de personal y empresas contratistas disminuirá, por lo que el flujo y cantidad de vehículos también; sin embargo, se continuará generando polvo, aunque en menor cantidad. La significancia del impacto es la misma que la de la etapa anterior, es decir, negativa e irrelevante.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa de abandono, las actividades han disminuido, por lo que la significancia es similar a la etapa anterior, es decir, negativa e irrelevante.

### **5.5.2.2 Fauna Silvestre**

Los impactos sobre la fauna silvestre identificados durante las etapas de construcción, operación y abandono están relacionados con los cambios en la

estructura y composición de las poblaciones de fauna debido a la intervención en los ecosistemas naturales y, con el aislamiento poblacional producto del embalse.

### **Cambios en la Estructura y Composición de las Poblaciones de Fauna**

#### **Etapa de Construcción**

Los cambios en el hábitat disponible debido a la fragmentación de hábitat, pérdida de cobertura vegetal, incremento de ruido y presencia de personas va afectar a toda la fauna silvestre (insectos, anfibios y reptiles, aves y mamíferos (menores y mayores). La movilización de personal en el área, así como el movimiento de vehículos y maquinaria, va provocar el ahuyentamiento y la potencial pérdida de especies. Sin embargo, este impacto tendrá una significancia negativa e irrelevante, siendo negativo durante las actividades que involucren movilización de personal, equipo y maquinaria y funcionamiento de la chancadora.

#### **Etapa de Operación**

Luego de la construcción y el llenado del embalse, se interferirán los procesos de colonización de las especies que habitaban las áreas de ribera. En esta etapa se mantendrán los efectos producidos durante la construcción, por lo que la operación de la central hidroeléctrica presenta una significancia negativa irrelevante.

#### **Etapa de Abandono**

La desinstalación de infraestructura y la movilización de personal pueden provocar el alejamiento de la fauna asentada, por lo que este impacto ha sido considerado de una significancia negativa irrelevante.

### **Aislamiento Poblacional**

#### **Etapa de Construcción**

La construcción de centrales hidroeléctricas tiene un efecto fragmentador del hábitat fluvial en la medida en que impiden o limitan el libre flujo de organismos asociados al mismo (Larinier, 2000<sup>2</sup>). Este efecto fragmentador, si bien opera a diferentes escalas para distintas especies y distintos hábitats, puede provocar aislamientos poblacionales que pueden llegar a poner en peligro a poblaciones vulnerables, sobre todo en especies que presenten una baja tasa de movilidad. Durante esta etapa, este efecto se evidenciará de manera moderada durante el llenado del embalse (luego de la construcción de la presa), actividad que tendrá una duración aproximada de un mes, y se tornará más severo durante la etapa de

<sup>2</sup> Larinier, M., 2000. Dams and Fish Migration. World Commission on Dams, Toulouse, France.

operación, producto de los cambios ocurridos en el río Marañón. Por esta razón, la significancia de este impacto es severa; sin embargo, considera la posibilidad de introducir medidas compensatorias.

#### Etapa de Operación

La imposibilidad física de algunas especies para atravesar el embalse longitudinalmente causaría o incrementaría el aislamiento de las poblaciones afectadas, disminuyendo las probabilidades de intercambio genético. Como se ha mencionado anteriormente, las poblaciones más afectadas serían aquellas que presenten una baja tasa de movilidad y que utilicen el río, como colúbridos dulceacuícolas o algunas especies de anfibios y, de manera particular, la nutria, acostumbrada a ambientes lóticos, con una oferta alimentaria permanente<sup>3</sup>. Sin embargo, este aislamiento va depender, en gran medida, de la abundancia de estas poblaciones, afectándose las menos abundantes; mientras que las poblaciones aisladas con bajo número de individuos podrían deteriorarse por endogamia y alteraciones demográficas. Sin embargo, dado que no se formará un ambiente léntico, la significancia del impacto es irrelevante.

#### Etapa de Abandono

En la etapa de abandono del Proyecto, las poblaciones ya se encuentran asentadas, por lo que no se identifica este impacto.

### **5.5.2.3 Ecosistemas Acuáticos**

Los impactos considerados tienen que ver con la transformación o destrucción total del hábitat acuático o secciones de él que correspondan a lugares disponibles de uso por los organismos hidrobiológicos.

#### **Cambios en la Estructura y Calidad del Hábitat Acuático**

#### Etapa de Construcción

Este impacto se hará evidente en el inicio de la construcción, con las actividades que involucren la movilización del personal y el uso de explosivos. La pérdida de hábitat fluvial será irreversible, debido a que las condiciones en estas mismas secciones del río no volverán a ser las mismas, reduciendo la disponibilidad de hábitats acuáticos por efecto de la alteración total (destrucción) de estos ambientes. Este impacto presenta significancia negativa irrelevante.

<sup>3</sup> Gurrutxaga, M. 2004. Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad. Nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenamiento territorial. Informe Técnico 103. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia = Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

### Etapa de Operación

No se ha considerado más cambios de estructura y hábitats acuáticos respecto a la etapa anterior.

### Etapa de Abandono

No se ha considerado más pérdida de hábitats acuáticos respecto a la etapa de construcción.

## **Cambios en la Estructura de las Comunidades Hidrobiológicas**

### Etapa de Construcción

El impacto más relevante en la estructura de comunidades hidrobiológicas se debe a la fragmentación del hábitat acuático y, en esta etapa, está asociado al desvío del río Marañón y llenado del embalse. El análisis de este impacto arrojó una significancia negativa severa, aunque existen oportunidades de mitigarlo;

### Etapa de Operación

Durante esta etapa continuará la fragmentación del hábitat acuático. Es importante indicar que los cambios se reflejarán a nivel de la riqueza y abundancia de especies, y ocurrirán desde la fase de llenado del embalse; sin embargo, en la etapa de operación, debido a los cambios de las características físicas, químicas, geomorfológicas e hidrológicas del nuevo ecosistema, estos se harán más evidentes, afectando la producción primaria del ecosistema, principalmente, durante el primer año, donde las tasas de sedimentación y retención de materia orgánica serán más altas, disminuyendo en los años posteriores. Después del primer año la producción primaria se regularizará. Por lo tanto, la significancia del impacto es severa.

### Etapa de Abandono

Durante esta etapa, al no retirarse la presa, continuará la fragmentación del hábitat acuático. El análisis de este impacto arrojó una significancia negativa severa, aunque existen oportunidades de mitigarlo. .

## **Cambios en los Procesos Biológicos**

### Etapa de Construcción

Se refiere a la separación de la población de especies hidrobiológicas (principalmente peces) sin conectividad entre ellas debido el llenado del embalse.

Inicialmente afectará el desplazamiento de la mayoría de especies hidrobiológicas y, principalmente, de las especies pequeñas de peces y macroinvertebrados, pudiendo ser el inicio del aislamiento poblacional; sin embargo, dado que no se formará un ambiente léntico, este impacto tiene una significancia negativa moderada.

#### Etapa de Operación

No se ha considerado más cambios en los procesos biológicos respecto a la etapa anterior.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa se mantendrá el aislamiento poblacional ya que la represa no será removida, siendo físicamente imposible para los organismos acuáticos remontar la altura de la estructura. El análisis de este impacto arrojó una significancia negativa moderada para las actividades de abandono de la presa.

#### 5.5.2.4 Ecosistemas Sensibles

Los ecosistemas sensibles son aquellos que, por las características particulares que presentan, relacionadas a la presencia de especies de flora y fauna, el estado de conservación que presentan y amenazas que enfrentan, reúnen atributos que permiten identificarlos como tales. En este sentido, el principal impacto que presentan está relacionado a los cambios en la composición y estructura de las comunidades que mantiene.

#### Cambios en la Composición de las Poblaciones de Flora y en la Cobertura Vegetal

##### Etapa de Construcción

La pérdida de especies de flora y fauna ocurrirá durante el inicio de las actividades de construcción; sin embargo, el período crítico e irreversible ocurrirá cuando se inicie el llenado del embalse, donde se perderá la vegetación asociada a los hábitats de ribera y, por lo tanto, el retiro o pérdida de las especies de fauna silvestre que ocurren en este ecosistema.

En Fauna, las especies que tendrán mayor éxito serán aquellas que se desplazan grandes distancias, a diferencia de las especies de menor tamaño. La significancia de este impacto es negativa severa, pero con posibilidades de realizar actividades de compensación.

Asimismo el cierre de la planta industrial (chancado, concreto, talleres y encofrado) tiene una significancia positiva irrelevante, el desbroce y la limpieza del terreno;

una significancia negativa moderada y, el llenado del embalse, una significancia negativa severa. Para todas estas actividades se podrán implementar medias de compensación.

#### Etapa de Operación

En esta etapa, debido a la movilización del personal, se espera que se generen cambios en la fauna silvestre como el ahuyentamiento de la misma. Este impacto presenta una significancia negativa irrelevante.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa, debido a la movilización del personal para el desarrollo de las actividades de cierre, se espera que se genere el ahuyentamiento de fauna silvestre. Este impacto presenta una significancia negativa irrelevante.

#### **Efectos del Material Particulado**

#### Etapa de Construcción

Como en el caso del componente de Flora y Vegetación, la acumulación del material particulado sobre las hojas y tallos de las plantas tendrá efectos negativos sobre la fisiología del ecosistema; sin embargo, la significancia de este impacto es negativa irrelevante.

#### Etapa de Operación

Como es de esperar, en esta etapa las actividades disminuirán respecto a la etapa anterior, así como el número de personal y empresas contratistas y, por lo tanto, la afluencia de vehículos. La significancia del impacto es la misma que la de la etapa anterior, es decir, negativa e irrelevante.

#### Etapa de Abandono

Como en la etapa anterior, las actividades de movilización de personal y afluencia vehicular disminuirán, por lo que la significancia de este impacto similar al de la etapa anterior, es decir, negativa e irrelevante.

#### 5.5.2.5 Servicios Ecosistémicos

Según la FAO (2005)<sup>4</sup>, los ecosistemas forestales, tanto naturales como establecidos por forestación o reforestación, cubren el 30,3% de la superficie del planeta y se constituyen en uno de los más importantes proveedores de servicios ecosistémicos, fundamentales para sustentar la vida en la Tierra. Entre estos servicios se incluyen el mantenimiento de la calidad del aire y de un clima favorable, la protección de las funciones hidrológicas y la provisión de agua de calidad para el consumo, la generación y mantenimiento de los suelos y su fertilidad, la protección de la diversidad biológica, la polinización de cultivos económicamente importantes, el control biológico de plagas agrícolas, la provisión de madera y de una amplia gama de productos no maderables, recursos genéticos usados en programas de mejoramiento de cultivos y muchos otros beneficios sociales, culturales, espirituales, estéticos, recreativos y educativos (de Groot *et al.* 2002<sup>5</sup>, Nasi *et al.* 2002<sup>6</sup>).

#### **Cambios en el Aprovechamiento de Servicios Ecosistémicos**

##### Etapa de Construcción

Durante esta etapa los servicios ecosistémicos que se verán afectados están relacionados con el desbroce y limpieza del terreno, que presentan una significancia negativa moderada.

##### Etapa de Operación

Durante esta etapa debido a la descarga de agua turbinada y operación de la central hidroeléctrica, se esperan impactos negativos severos en el provechamiento de servicios ecosistémicos.

##### Etapa de Abandono

El abandono de la presa constituye un impacto negativo severo debido a la para el provechamiento de servicios ecosistémicos, dado que se afecta la calidad del hábitat acuático, la erosión y calidad del suelo. Por otro lado, las actividades de desinstalación de infraestructura generan un impacto negativo irrelevante; mientras que, todas las actividades que contemplan la revegetación de áreas afectadas presentan impactos positivos moderados.

<sup>4</sup> FAO 2005. Evaluación de los recursos forestales mundiales. 2005. FAO Forestry Paper 147. Rome, Italy. 181 p. [En línea] Disponible en <http://www.fao.org/forestry>.

<sup>5</sup> De Groot, R.S., M. Wilson y R. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41(3): 393–408.

<sup>6</sup> Nasi, R., S. Wunder y J. Campos. 2002. Forest Ecosystem Services: Can they pay our way out of deforestation? Documento para discusión preparado a solicitud del GEF para la Mesa Redonda Forestal realizada durante el II Foro de Bosques de Naciones Unidas, 11 de marzo de 2002, New York.

### 5.5.3 Medio Socio-Económico y Cultural

#### 5.5.3.1 Sistema de Vida Local

##### Pérdida de Sistema de Vida por Embalse y Construcción de Otros Componentes

###### Etapa de Construcción

La formación del cuerpo de agua y otros componentes del Proyecto tiene como resultado inmediato la afectación total o parcial de las viviendas y parcelas; así como de sus sistemas de vida. Se estima un total de 250 viviendas aproximadamente. El impacto por el embalse y la construcción de otros componentes se manifiesta en la etapa de construcción. Las medidas de manejo, específicamente la implementación del plan de reasentamiento, se aplican con anterioridad a esta etapa. Por lo tanto, en las etapas de operación y abandono no se considera este impacto.

Por sistema de vida se entiende el conjunto de actividades, infraestructuras, procesos y relaciones sociales que dispone la población para desarrollar sus actividades cotidianas.

Preliminarmente, se valora este impacto preliminar de manera negativa, de intensidad alta. La extensión del impacto se considera parcial. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente e irreversible. No obstante, se plantean medidas compensatorias a fin de establecer nuevas áreas para desarrollar el sistema de vida de la población. Se considera que hay sinergia y efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo y de periodicidad continua. Es preciso mencionar que se consideran planes de manejo específicos, los cuales moderan o minimizan los efectos.

En este caso, el principal plan de manejo es el programa asociado a la reubicación de la población y medios de subsistencia. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componente), por el cual, el impacto residual será **intensidad moderada**.

###### Etapa de Operación

No se considera pérdida del sistema de vida por el embalse y otros componentes del Proyecto para esta etapa.

### Etapa de Abandono

No se considera pérdida del sistema de vida por el embalse y otros componentes del Proyecto para esta etapa.

### Alteración de Sistema de Vida por Embalse y Construcción de Otros Componentes

#### Etapa de Construcción

El embalse y otros componentes del Proyecto afectan a aquellos pobladores que estén viviendo próximos a dichos componentes. Su ubicación, por lo tanto, no inhabilita, necesariamente, su permanencia en la zona, pero sí presenta alteraciones en sus dinámicas sociales, económicas y culturales. Este efecto se manifiesta inicialmente en la etapa de construcción. Posteriormente, en etapas de operación y cierre el impacto es menor debido a la puesta en marcha de las medidas de manejo y compensación.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativa, de intensidad alta. La extensión del impacto se considera puntual por tener un efecto localizado. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica de corto plazo. Así mismo, la persistencia del efecto se califica como temporal. No obstante, se plantean medidas compensatorias a fin de generar mejores condiciones a las existentes. Se estima una reversibilidad entre el corto y mediano plazo. Se considera que no hay sinergia ni efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo de las actividades del Proyecto, periódico y con recuperabilidad en el mediano plazo. De igual manera, es preciso mencionar que se consideran planes de manejo específicos, como el Programa de Compensación Local y Programa de Indemnización, entre otros. Por ello, el valor del impacto oscila entre -31 y -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Como resultado, el impacto residual será **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

No se considera alteración del sistema de vida por el embalse y la construcción de otros componentes del Proyecto para esta etapa.

#### Etapa de Abandono

No se considera alteración del sistema de vida por el embalse y la construcción de otros componentes del Proyecto para esta etapa.

### Pérdida Temporal de Sistema de Vida por Construcción de Componentes

#### Etapa de Construcción

Las actividades consideradas en los frentes de trabajo durante la etapa de construcción y operación de algunos componentes no permitirán que se encuentren asentados hogares alrededor de los componentes y embalse. Por ejemplo, la construcción y operación de la casa de máquinas. Ello se sustenta en las emisiones de aire durante la etapa de construcción y de ruido durante las etapas de construcción y operación.

El impacto es valorado, preliminarmente, de manera negativa, de intensidad alta. Con respecto al impacto, se considera parcial. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica inmediato. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, reversible en el mediano plazo. Sin embargo, se estima aplicar el plan de reasentamiento a esta población, con el fin de evitar exposición a emisiones altas de ruido durante la operación. Por lo tanto, no se considera sinergia ni efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo del Proyecto, periódico y de recuperabilidad en el mediano plazo. Al igual que para los casos de pérdida total de sistema de vida, se aplicarán las medidas del plan de reasentamiento para este grupo de afectados. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -34 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Por ello, el impacto residual será **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

Dada la medida mencionada anteriormente, no se considera pérdida de sistema de vida por el embalse y la construcción de otros componentes del Proyecto para esta etapa.

#### Etapa de Abandono

Dada la medida mencionada anteriormente, no se considera pérdida de sistema de vida por el embalse y la construcción de otros componentes del Proyecto para esta etapa.

### Afectación de Comunidades Nativas

#### Etapa de Construcción

Existen 04 comunidades nativas (CCNN) a lo largo del área de influencia directa. Estas comunidades son las siguientes: Tutumberos, Tsuntsunsa y sus Anexos Najem y Shawi, Numpatkaim, Paik y su anexo Wampush, en el distrito de

Aramango. Una parte del territorio de las comunidades nativas mencionadas será afectada por la presencia del embalse y otros componentes del Proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono.

Preliminarmente, se valora este impacto de manera negativa, de intensidad alta. La extensión del impacto se considera parcial. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente e irreversible. No obstante, se plantean medidas compensatorias a fin de establecer nuevas áreas para desarrollar el sistema de vida de la población. Se considera que hay sinergia y efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo y de periodicidad continua. Respecto al uso de terreno de las comunidades nativas, se estima gestionar un convenio, estableciendo líneas de apoyo a las comunidades, además de los planes de manejo que se desarrollarían para las afectaciones puntuales a propietarios privados e infraestructura local y pública. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

Durante la etapa de operación se desarrollarán actividades que afectarán parcialmente una porción del territorio de las comunidades nativas mencionadas. Se trata de la operación de la central hidroeléctrica, la descarga del agua turbinada, el uso del campamento y la movilización del personal.

Preliminarmente, se valora este impacto de manera negativa, de intensidad entre media y alta. La extensión del impacto se considera parcial. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente e irreversible.

No obstante, se plantean medidas compensatorias a fin de establecer nuevas áreas para desarrollar el sistema de vida de la población. Se considera que hay sinergia y efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo y de periodicidad continua. Respecto al uso de terreno de las comunidades nativas, se continuarán aplicando los planes de manejo estimados para este impacto, como el Programa de Comunicación e Información Ciudadana, el Programa de Aporte al Desarrollo Local, entre otros. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto varía entre -40 y -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

### Etapa de Abandono

En esta etapa se considera el abandono de la presa, dejando la estructura en su sitio. Cabe señalar que ésta puede permanecer después del desmantelamiento sin ningún riesgo de inestabilidad o falla. No obstante, esta actividad considera una afectación a una parte del territorio de las comunidades, en donde se ubica el componente.

Preliminarmente, se valora este impacto de manera negativa, de intensidad entre alta. La extensión del impacto se considera parcial. El momento del impacto sobre el componente ambiental se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente e irreversible. No obstante, se plantean medidas compensatorias a fin de establecer nuevas áreas para desarrollar el sistema de vida de la población. No se considera que hay sinergia y efectos acumulativos. Se trata de un efecto directo y de periodicidad continua. Respecto al uso de terreno de las comunidades nativas, se estima aplicar el Programa de Compensación. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -34 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

### **5.5.3.2 Infraestructura Local**

#### **Contribución a la Infraestructura Local**

### Etapa de Construcción

Dentro del área de influencia del Proyecto existe una serie de infraestructura local, específicamente oroyas, puentes, cruces y entre otros, que son usados por los pobladores de las diversas localidades y comunidades nativas ubicadas en la ribera del río Marañón. A la vez, lo pobladores locales hacen uso de otro tipo de infraestructura que es administrado y gestionado por el Estado a través del gobierno regional y/o local, específicamente los centros educativos y carreteras ubicadas en el área de influencia directa del Proyecto. Esta infraestructura será mejorada debido a su reubicación durante la etapa de construcción.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad alta. Se considera un impacto localizado. El momento del efecto se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, de reversibilidad y recuperación del impacto a mediano plazo, en tanto la infraestructura requerirá mantenimiento. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos, ya que está orientado a generar mejoramientos en el sistema de vida de la población. Se potenciará a través del programa de Información y Comunicación Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de +42 (Ver matrices de evaluación de

impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

En esta etapa no se estima la contribución a la infraestructura local.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa se realizará la transferencia de la vía de acceso construida. Ello permitirá que la población continúe utilizando esta estructura para un traslado seguro y rápido.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad muy alta. Se considera un impacto localizado. El momento del efecto se califica de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, de reversibilidad y recuperación del impacto a mediano plazo, en tanto la infraestructura requerirá mantenimiento.

Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos, ya que está orientado a generar mejoramientos en el sistema de vida de la población. Se potenciará a través del programa de Información y Comunicación Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de +58 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea de **intensidad severa**.

#### Afectación y Pérdida de Infraestructura Local por Embalse y Construcciones de Otros Componentes del Proyecto

#### Etapa de Construcción

La pérdida de la infraestructura local implica que la población ya no podrá hacer uso de los espacios que tenía disponibles para la recreación, la reunión, entre otros usos.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, de reversibilidad y recuperación del efecto en el mediano plazo. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se implementarán los Programas de Compensación e Indemnización, así como el Programa de Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este

impacto es de -44 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

Dadas las medidas mencionadas anteriormente, no se considera afectación o pérdida de infraestructura local para esta etapa.

#### Etapa de Abandono

Dadas las medidas mencionadas anteriormente, no se considera afectación o pérdida de infraestructura local para esta etapa.

### 5.5.3.3 Transporte y Vías de Acceso

#### Incremento de tránsito vehicular en vías terrestres

##### Etapa de Construcción

El transporte de vehículos, maquinarias y equipos para la construcción de los diversos componentes, generará un incremento en el tránsito vehicular de la vía terrestre que permite conectar Montenegro con El Muyo y otras localidades.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, de reversibilidad y recuperación del efecto en el mediano plazo. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y sin efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se implementarán los Programas de Indemnización y Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -29 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

##### Etapa de Operación

Al igual que en la etapa de construcción, en ésta se considera la movilización de personal para la operación de los distintos componentes, generando una continuidad en el impacto del incremento del tránsito vehicular en las vías terrestres.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como

temporal, de reversibilidad y recuperación del efecto en el mediano plazo. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y sin efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se continuará con los Programas de Indemnización y Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -29 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Abandono

Al igual que en la etapa de construcción y operación, en ésta se considera la movilización de personal para el desmantelamiento de los diversos componentes, generando una continuidad en el impacto del incremento del tránsito vehicular en las vías terrestres.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, de reversibilidad y recuperación del efecto en el mediano plazo. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y sin efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se continuará con los Programas de Indemnización y Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -29 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Afectación del Transporte Fluvial

##### Etapa de Construcción

La construcción de la presa, así como las ataguías y canales de desvío consideran una afectación a la navegación desde Montenegro hasta la zona de las comunidades nativas de Najem y Numpatkaim. La navegabilidad por el río Marañón quedará interrumpida durante la etapa de construcción y operación.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversibilidad e irrecuperable con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y con efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se aplicarán las medidas de los Programas de Compensación (específicamente la construcción de una vía de acceso desde Montenegro hasta la presa, y un camino desde la presa hasta Najem y Numpatkaim) y Comunicación e Información Ciudadana.

Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

Durante esta etapa el impacto negativo sobre la navegabilidad continuará. No obstante, es importante indicar que en la etapa de construcción se contempló la habilitación de una vía de acceso para la zona afectada.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversibilidad e irrecuperable con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y con efectos acumulativos. Para atender el efecto de este impacto se realizará un mantenimiento de la vía de acceso construida, así como continuarán las medidas del Programa de Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -46 (Ver matrices de evaluación de impactos por componentes). Con ello se estima que el impacto sea menor, de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa se realiza el abandono de la presa y sus obras complementarias, siendo estabilizadas y reparadas, si corresponde, para dejarlas en condiciones seguras y bajo riesgos controlados. Por ello, no se consideran impactos sobre la navegabilidad en esta etapa.

### **Mejoramiento del Sistema de Transporte Fluvial y Terrestre Local**

#### Etapa de Construcción

En cuanto a la navegación fluvial, en el área de formación del reservorio si bien el régimen del río se mantiene, las condiciones para la navegación mejoran, minimizándose la presencia de pongos.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad muy alta. Se considera un impacto parcial. El momento del impacto se califica de corto a mediano plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, de reversibilidad y recuperación del impacto a largo plazo, en tanto se estima que la infraestructura perdure varios años. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos, ya que está orientado a generar mejoramientos en el sistema de vida de la población. Los efectos y la periodicidad

se califican como continuas. Se potenciará el efecto a través del Programa de Información y Comunicación Ciudadana y el Programa de Aporte al Desarrollo Local. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de +58, lo cual califica como un impacto positivo de **intensidad severa**.

#### Etapa de Operación

El impacto positivo sobre la navegación fluvial continúa en esta etapa.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad muy alta. Se considera un impacto parcial. El momento del impacto se califica de corto a mediano plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, de reversibilidad y recuperación del impacto a largo plazo, en tanto se estima que la infraestructura perdure varios años. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos, ya que está orientado a generar mejoramientos en el sistema de vida de la población. Los efectos y la periodicidad se califican como continuas. Se continuará con la aplicación del Programa de Información y Comunicación Ciudadana y el Programa de Aporte al Desarrollo Local. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de +58, lo cual califica como un impacto positivo de **intensidad severa**.

#### Etapa de Abandono

En esta etapa no se considera este impacto.

### 5.5.3.4 Empleo, Ingresos Familiares, Bienes y Servicios

#### Generación de Puestos de Trabajo y Aumento de la Actividad Comercial y de Servicios

#### Etapa de Construcción

Las actividades del Proyecto contemplan la contratación de personal técnico y obrero, lo que generará puestos de trabajo para la población del área de influencia directa principalmente. Así mismo, personal técnico y obrero deberá pasar por cursos de capacitación y aprobarlos satisfactoriamente para su contratación. Durante la etapa de operación, la generación de trabajos será complementario. La generación de empleo impulsará el desarrollo del comercio local a través de la demanda de servicios como alimentación, lavado de ropa, entre otros; así como de diversos productos de primera necesidad, herramientas y repuestos generales. Esto ocurre en la etapa de construcción con mayor énfasis, reduciéndose en las etapas de operación y abandono pues demandan menos fuerza laboral.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad muy alta. Se considera un impacto parcial. El momento en el que se expresa el efecto se califica como inmediato. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, por el tiempo que dure la construcción y, en menor medida, la operación. Se trata de un efecto directo con reversibilidad en el mediano plazo. Es un efecto que presenta sinergia con otras actividades y es acumulativo.

Es un efecto periódico y de recuperabilidad en el mediano plazo. A fin de potenciar el efecto se aplicará el Código de Conducta y el Programa de Empleo Local. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es entre +50, lo cual califica como un impacto positivo de **intensidad severa**.

#### Etapa de Operación

Para esta etapa se contratará de personal técnico y obrero para el mantenimiento, inspección y otras actividades del embalse, presa, central hidroeléctrica, subestación de salud y campamento. Ello continuará generando puestos de trabajo para la población del área de influencia directa principalmente. No obstante, la contratación será menor, ya que la demanda de fuerza laboral se reduce en relación a la etapa de construcción.

Cabe señalar que la generación de empleo continuará impulsando el desarrollo del comercio local a través de la demanda de servicios como alimentación, lavado de ropa, entre otros; así como de diversos productos de primera necesidad, herramientas y repuestos generales.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad alta. Se considera un impacto parcial. El momento en el que se expresa el efecto se califica como inmediato. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, por el tiempo que dure la construcción y, en menor medida, la operación. Se trata de un efecto directo con reversibilidad en el mediano plazo. Es un efecto que presenta sinergia con otras actividades y es acumulativo. Es un efecto periódico y de recuperabilidad en el mediano plazo. Se continuará aplicando el Código de Conducta y el Programa de Empleo Local. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es entre +38, lo cual califica como un impacto positivo de **intensidad severa**.

#### Etapa de Abandono

Al igual que en las etapas anteriores, se contratará mano de obra local para las actividades de la demolición y desmantelamiento de los componentes del Proyectos. Sin embargo, en esta etapa la demanda de fuerza laboral será menor.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad alta. Se considera un impacto parcial. El momento en el que se expresa el efecto se califica como inmediato. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal, por el tiempo que dure la construcción y, en menor medida, la operación. Se trata de un efecto directo con reversibilidad en el mediano plazo. Es un efecto que presenta sinergia con otras actividades y es acumulativo.

Es un efecto periódico y de recuperabilidad en el mediano plazo. Se continuará aplicando el Código de Conducta y el Programa de Empleo Local. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es entre +38, lo cual califica como un impacto positivo de **intensidad severa**.

#### **5.5.3.5 Ingresos Fiscales**

##### **Incremento Fiscal por Canon Hidroenergético**

###### Etapa de Construcción

No se estima este impacto para esta etapa.

###### Etapa de Operación

El impacto identificado respecto al ingreso fiscal considera el aumento de ingresos monetarios para los gobiernos locales y provinciales y distritales, específicamente durante el desarrollo de la etapa de operación del Proyecto donde este canon hidroenergético permitirá desarrollar una serie de iniciativas y proyectos locales para un mayor desarrollo de las poblaciones locales.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera positiva, de intensidad total. Se considera un impacto extenso. El momento del impacto se califica de largo plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, de reversibilidad y recuperación del impacto a largo plazo, considerando que la inversión del canon en los niveles de gobierno local puede recortar de forma significativa las brechas sociales. Se considera que hay sinergia, con periodicidad continua y efectos acumulativos, ya que la inversión del canon puede generar proyectos que se desarrollan de forma paralela y atienden brechas complementarias. Los efectos y la periodicidad se califican como continuas. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de +74, lo cual califica como un impacto de **intensidad severa**.

###### Etapa de Abandono

No se estima este impacto para esta etapa.

### 5.5.3.6 Demografía Local

#### Modificación Social por Expectativas Laborales

##### Etapa de Construcción

Este impacto se produce con el ingreso de los trabajadores foráneos que se contratarán en la etapa de construcción, operación y abandono. Como se indicó anteriormente, la fuerza laboral local es prioritaria pero no satisface la demanda laboral de mano de obra calificada y no calificada. Es previsible que la inmigración de este grupo de trabajadores foráneos cause tensión con los pobladores locales. Ello se manifiesta en la etapa de construcción principalmente y, en menor medida, en las etapas de operación y cierre.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad alta. Se considera un impacto extenso. El momento en el que se manifiesta el efecto es de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal (entre uno y diez años), con posibilidades de revertirse a mediano plazo. Se trata de un efecto sinérgico y acumulativo. Como resultado de la contratación e ingreso de personal foráneo, es un efecto directo periódico de recuperabilidad en el mediano plazo. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -42, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

##### Etapa de Operación

En la etapa de operación continúa el efecto de la modificación social por expectativas laborales, aunque en menor medida ya que la demanda de fuerza laboral se reduce.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad media. Se considera un impacto extenso. El momento en el que se manifiesta el efecto es de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal (entre uno y diez años), con posibilidades de revertirse a mediano plazo. Se trata de un efecto sinérgico y acumulativo. Como resultado de la contratación e ingreso de personal foráneo, es un efecto directo periódico de recuperabilidad en el mediano plazo. Se aplicarán el Código de Conducta y el Programa de Información y Comunicación Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -36, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

### Etapa de Abandono

En la etapa de abandono continúa el efecto de la modificación social por expectativas laborales, aunque en menor medida ya que la demanda de fuerza laboral se reduce.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad media. Se considera un impacto extenso. El momento en el que se manifiesta el efecto es de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como temporal (entre uno y diez años), con posibilidades de revertirse a mediano plazo. Se trata de un efecto sinérgico y acumulativo. Como resultado de la contratación e ingreso de personal foráneo, es un efecto directo periódico de recuperabilidad en el mediano plazo. Se aplicarán el Código de Conducta y el Programa de Información y Comunicación Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto es de -36, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

#### 5.5.3.7 Paisaje

##### Modificación de Paisaje Local

### Etapa de Construcción

Por un lado, la inserción de los embalses a la configuración del paisaje, mejorará de manera indirecta la calidad visual, ya que la presencia de cuerpos de agua extensos tiende a ser considerada como elemento que contribuye a la calidad escénica del paisaje.

Por otro lado, en términos sociales, la construcción de la presa de la central hidroeléctrica modificará negativamente la estética visual del paisaje. La modificación paisajística podrá ser observada solamente por las comunidades nativas awajún que viven muy cerca de la central hidroeléctrica. De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad moderada. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversible e irrecuperable aunque con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que no hay sinergia ni efectos acumulativos. Se estima periodicidad continua. Se atenderá el impacto a través del Plan de Manejo de Paisaje y el programa de Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto oscila es de -42, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

### Etapa de Operación

La estética visual local respecto a la presa tendrá una dirección negativa para las poblaciones cercanas. De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad moderada. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversible e irrecuperable aunque con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que no hay sinergia ni efectos acumulativos. Se estima periodicidad continua. Se continuará atendiendo el impacto a través del Plan de Manejo de Paisaje y el programa de Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto oscila es de -36, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

### Etapa de Abandono

Dado que el abandono considera dejar la presa, la modificación de la estética visual continuará en esta etapa. De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad moderada. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversible e irrecuperable aunque con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que no hay sinergia ni efectos acumulativos. Se estima periodicidad continua. Se continuará atendiendo el impacto a través del Plan de Manejo de Paisaje y el programa de Comunicación e Información Ciudadana. Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto oscila es de -36, lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

## **5.5.3.8 Arqueología**

### **Afectación de Sitios Arqueológicos**

#### Etapa de Construcción

En el área de influencia se identificaron dos sitios arqueológicos que corresponden a una cueva con ocupación y a un extenso asentamiento. Ambos parecen del periodo formativo, relativos a la cultura Bagua. Se identifican problemas de conservación por las características medioambientales del bosque amazónico y la dificultad de los trabajos arqueológicos, en la provincia de Bagua se ha reportado el hallazgo de sitios y piezas arqueológicas pertenecientes a culturas del bosque tropical poco estudiadas y conocidas hasta hoy.

Existen abundantes fósiles o evidencias paleontológicas en el AID del proyecto, a pesar que no se ha podido identificar áreas con acumulación de estas evidencias.

Se trata mayormente de hallazgos fortuitos y dispersos en toda el área de investigación. Se ha registrado material arqueológico aislado y disperso. Se trata mayormente de fragmentos de cerámica y hachas de piedra, en menor cantidad torteros y morteros líticos. Esto último indica la ocupación de grupos a través del curso del río Marañón.

En el área del embalse existe un conjunto de material arqueológico aislado que quedarán sumergidos por o serán afectados por las obras complementarias al Proyecto. En la etapa de construcción se implementarán las medidas de manejo correspondientes para eliminar el efecto durante las etapas de operación y cierre.

De manera preliminar, se valora el impacto de manera negativo, de intensidad muy alta. Se considera un impacto de extensión parcial. El momento del efecto se califica como de corto plazo. Por otra parte, la persistencia del efecto se califica como permanente, irreversible e irrecuperable aunque con posibilidad de introducir medidas compensatorias. Se considera que no hay sinergia ni efectos acumulativos. Se estima periodicidad continua. Se aplicará el Programa de Arqueología Preventiva (PEA, Prevención y Mitigación, Rescates Arqueológicos, entre otras medidas). Considerando lo indicado, la valoración obtenida para este impacto oscila es de -31 lo cual califica como un impacto de **intensidad moderada**.

#### Etapa de Operación

Ya que la PEA estará completada y que los restos arqueológicos identificados en la PEA se hayan rescatados, este impacto no seguirá durante la etapa de operación.

#### Etapa de Abandono

Ya que la PEA estará completada y que los restos arqueológicos identificados en la PEA se hayan rescatados, este impacto no seguirá durante la etapa de abandono.

**CONTENIDOS**

6.0	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	6-1
6.1	Medio Físico.....	6-1
6.1.1	Plan de Manejo de Calidad de Aire .....	6-1
6.1.2	Plan de Manejo de Ruido Ambiental.....	6-2
6.1.3	Plan de Manejo de Suelos .....	6-3
6.1.4	Plan de Manejo de Agua y Sedimentos.....	6-5
6.1.5	Plan de Manejo de Paisaje .....	6-8
6.1.6	Plan de Manejo de Sustancias y Materiales Peligrosos .....	6-8
6.1.7	Plan de Manejo de Residuos Sólidos .....	6-13
6.1.8	Plan de Manejo de Efluentes Domésticos e Industriales.....	6-19
6.2	Plan de Manejo Biológico.....	6-22
6.3	Plan de Manejo Socioeconómico.....	6-23
6.3.1	Programas del PMMS .....	6-26
6.4	Plan de Vigilancia Ambiental.....	6-31
6.4.1	Programa de Monitoreo Socioeconómico.....	6-31
6.4.2	Programa de Monitoreo Arqueológico .....	6-35
6.5	Plan de Relaciones Comunitarias.....	6-37
6.5.1	Plan de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana .....	6-37
6.5.2	Programa de Comunicación e Información Ciudadana .....	6-37
6.5.3	Código de Conducta .....	6-38
6.5.4	Programa de Reubicación o Reasentamiento de Población Afectada .....	6-38
6.5.5	Programa de Empleo Local.....	6-39
6.5.6	Programa de Aporte al Desarrollo Local.....	6-39
6.5.7	Programa de Compensación Local.....	6-40
6.5.8	Programa de Indemnización .....	6-40

**TABLAS**

Tabla 6-1:	Ubicación de la Planta de Tratamiento .....	6-19
Tabla 6-2:	Ubicación del Punto de Vertimiento de Aguas Residuales Domésticas.....	6-19
Tabla 6-3:	Tipología de Población Afectada por la presa y otros Componentes.....	6-27
Tabla 6-4:	Actividades de Monitoreo Social - Socioeconómico .....	6-33
Tabla 6-5:	Actividades de Monitoreo Social - Arqueológico .....	6-36

**FIGURAS**

Figura 6-1:	Clasificación de Colores Propuesta .....	6-15
Figura 6-2:	Planes de Manejo Ambiental Socioeconómico y Plan de Relaciones Comunitarias .....	6-25

## 6.0 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la presente sección se detallan las medidas, acciones y lineamientos para la prevención, manejo y mitigación de los potenciales impactos identificados en el capítulo 5 de la EVAP. Estas medidas se verán plasmadas a través de planes de manejo y serán aplicadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto Central Hidroeléctrica Lorena (en adelante “el Proyecto”).

### 6.1 Medio Físico

#### 6.1.1 Plan de Manejo de Calidad de Aire

Este plan tiene como objetivo implementar medidas que permitan prevenir y mitigar los impactos sobre la calidad del aire. A continuación se describen algunas de las medidas de manejo a aplicarse para el control de polvo en el área del Proyecto:

- Minimizar en lo posible los volúmenes de limpieza y desbroce de las áreas requeridas para la construcción.
- Humedecer los frentes de trabajo que involucren movimiento de tierras (depósitos de material excedente, depósitos de suelo orgánico y frentes de trabajo en general), previo a estas actividades, para minimizar la generación de polvo.
- Humedecer las vías de acceso que se utilicen, mediante la aplicación de riego con agua para evitar la generación de polvo. La frecuencia de humedecimiento de las vías se definirá de acuerdo con el nivel de tráfico en las vías y de acuerdo con las condiciones climáticas. Durante el transporte, controlar los niveles de emisión de polvo mediante la disminución de la velocidad de manejo. Se establecerán límites de velocidad mediante señalización en los caminos del área del Proyecto.
- Usar cubiertas en las tolvas de los camiones y/o volquetes durante el transporte de los materiales terrosos hasta el lugar de disposición final.

A continuación se detallan las medidas de manejo a aplicarse para el control de gases en el área del Proyecto:

- Los vehículos que se utilicen en la construcción deberán contar con la revisión técnica respectiva.
- Periódicamente se realizarán mantenimientos preventivos a las maquinarias según las horas de trabajo de los equipos. El mantenimiento es específico para cada equipo ya que depende del tipo, kilometraje recorrido y horas trabajadas.

- Optimizar el movimiento de vehículos hacia los frentes de trabajo, y en la medida de lo posible disminuir la frecuencia de viajes, de modo tal que la generación de polvo y las emisiones de gases de combustión sean menores.
- Seguir de manera estricta los lineamientos y estándares del funcionamiento operacional de los equipos.

### 6.1.2 Plan de Manejo de Ruido Ambiental

Se describen a continuación las medidas de manejo a aplicar para el control del ruido:

- En la medida de lo posible, proteger o aislar todos los equipos motorizados (tales como generadores, bombas, transformadores, etc.);
- Mantener los equipos operando dentro de las especificaciones técnicas recomendadas, evitando la sobrecarga de las máquinas;
- Emplear silenciadores de ingreso y escape de buena calidad en los vehículos;
- Llevar a cabo inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos de construcción con el fin de garantizar que estén en buen estado y que las partes gastadas sean reemplazadas, a fin de evitar ruidos por desperfectos en el equipo;
- Emplear accesorios de atenuación de ruido tales como campanas extractoras de ruido y silenciadores en la casa de máquinas;
- Controlar los límites de velocidad de los vehículos, mediante señalización, en relación con las condiciones de las vías y la ubicación de receptores sensibles al ruido;
- Prohibir el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el Proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.
- Minimizar la realización de trabajos nocturnos con equipos que puedan ser fuentes de ruido ambiental.

A continuación se describen las medidas que deberán considerarse para controlar y/o mitigar el ruido ocasionado por voladuras:

- No se realizarán voladuras durante la noche;
- Evitar el uso de explosivos no confinados;
- Confinar el ANFO (por sus siglas en inglés: *Amonium Nitrate and Fuel Oil*) con mangas plásticas de 2 a 3 pulgadas. Asimismo, se usarán emulsiones confinadas como iniciadores.

- Reducir la cantidad de explosivos detonados en un periodo de 8 milésimas de segundo.
- Usar sistemas de retardo apropiados cuando se inicia una explosión; deberán evitarse los retardos excesivamente prolongados que podrían causar que un taladro pierda su carga antes de ser disparado y al mismo tiempo evitar los periodos de retardo muy breves.
- Para el personal de la obra se exigirá que emplee protección auditiva durante las operaciones afectivas dentro del área de voladura.

### 6.1.3 Plan de Manejo de Suelos

A continuación se listan las medidas de manejo que se tendrán en cuenta durante el desarrollo del Proyecto para prevenir y mitigar los impactos sobre el suelo.

- Realizar un reconocimiento preliminar de las áreas en las cuales se procederá a remover los suelos (movimiento de tierras en general) y verificar si sobre las áreas a intervenir se encuentran especies vegetales importantes.
- De existir especies vegetales importantes, estas serán retiradas antes del inicio de los trabajos en el lugar.
- Se utilizará, en la medida de lo posible, áreas previamente intervenidas (de existir). En caso contrario se establecerá un procedimiento de intervención para áreas no intervenidas.
- Dar prioridad a la rehabilitación progresiva de las áreas disturbadas por el Proyecto, durante la etapa de construcción.

#### 6.1.3.1 Control de Suelo Orgánico

- Se recuperará el suelo superficial o suelo orgánico (top soil) antes de la construcción de las instalaciones proyectadas para su uso posterior en la etapa de abandono y rehabilitación.
- Los suelos que presenten una capa de suelo orgánico se mantendrán en los depósitos de suelo orgánico (top soil), en los cuales recibirán los cuidados para prevenir y controlar de erosión, así como siembra de pastos sobre éstos. Los suelos que tengan una capa de suelo orgánico mínima o se encuentre ausente, serán llevados a los depósitos de material excedente (DME).
- El límite de profundidad de corte de la capa de suelo orgánico superficial será hasta donde ya no se encuentre ningún tipo de raíz vegetal.

### 6.1.3.2 Control de Erosión

- Se adoptarán medidas temporales de control de erosión y sedimentos durante construcción, tales como empleo de coberturas inertes, esteras, tendido de mallas, fardos de paja, construcción de zanjas transversales, canales de coronación o bermas temporales de desviación, entre otras.
- Se implementarán prácticas de pre-nivelado y post-nivelado del terreno antes de la construcción y después de ella.
- Se buscará minimizar la extensión de las áreas disturbadas y el tiempo de exposición, implementando una estrategia de construcción por etapas, manteniendo la vegetación y protegiendo las áreas disturbadas con geomembranas sintéticas, de ser requerido.
- Se mantendrán velocidades bajas de flujo de escorrentía minimizando las pendientes e interrumpiendo el flujo en puntos donde gane velocidad por las características topográficas del terreno.

### 6.1.3.3 Control Geomorfológico

Se propone un monitoreo geomorfológico como una herramienta de planificación y seguimiento de los procesos que las actividades del Proyecto puedan generar sobre la dinámica fluvial, modificando la morfología fluvial aguas abajo, debido a la descarga. Los resultados que se obtengan de las mediciones y observaciones permitirán refinar las medidas de mitigación para cada zona que pueda verse afectada, identificar zonas que no hayan sido consideradas y obtener información sobre los procesos de cambio morfológico.

Las áreas a reconocer, en la etapa constructiva, serán:

- Laderas inestables cercanas al área de construcción y zona cercana a la presa;
- Zonas inestables geológicamente a lo largo del área de embalse, que puedan generar movimientos de masa; y
- Playas aguas abajo del sitio de presa, las cuales podrían verse afectadas por los cambios en flujo y eventos erosivos.

El reconocimiento deberá realizarse con un programa de visitas de campo, las cuales permitan dimensionar los cambios en cada una de las zonas evaluadas, los riesgos potenciales y las medidas a tomar.

Para la etapa operativa, las estaciones de observación serán las mismas que se consideraron en la etapa de construcción; sin embargo, se tendrán las siguientes modificaciones:

- Dado que el embalse va a estar lleno, solo se deberán definir algunas laderas como zonas de control, las cuales serán medidas en forma anual a lo largo de la vida del Proyecto.
- Las playas a medir serán inicialmente las mismas definidas en la etapa de construcción.
- Pasados los primeros años de operación, se deberá evaluar los resultados acumulados, de tal manera que se pueda identificar aquellas playas donde no se hayan presentado cambios significativos, las cuales podrán ser eliminadas del plan de monitoreo geomorfológico.

#### 6.1.4 Plan de Manejo de Agua y Sedimentos

- Está prohibida la disposición de todo tipo de residuo en cuerpos de agua o cerca de ellos.
- Está prohibido el contacto de los cuerpos de agua con insumos químicos, materiales peligrosos y en general, compuestos exógenos o contaminantes.
- Toda agua utilizada en consumo, sea doméstico o industrial, será tratada antes de su descarga al medio natural.
- De requerirse alguna modificación en el cauce, se deberá procurar que estas afecten al curso de agua solo en el tramo modificado.
- Las actividades de movimiento de tierra tendrán un radio de trabajo que considere la no afectación de cursos de agua, salvo en obras hidráulicas.
- En las actividades de capacitación se deberá incluir el manejo del recurso agua.
- El escurrimiento superficial, y el agua de lluvia, en la medida de lo posible, serán aislados de las instalaciones correspondientes a los talleres, de tal manera que se minimice el contacto.
- En el momento que el agua de escurrimiento y lluvia tienen contacto con las instalaciones del Proyecto, las aguas serán consideradas como industriales.
- Las aguas industriales serán tratadas de acuerdo al Plan de Manejo de Efluentes Domésticos e Industriales (sección 6.1.8 del presente capítulo).
- Las laderas serán estabilizadas mediante canaletas de derivación de agua, tanto para los cortes de camino como para depósitos de material excedente.

- Las zonas industriales, zonas de almacenamiento, talleres y áreas de manejo de residuos serán protegidas de la lluvia con techos y presentarán canales perimetrales.
- Los canales perimetrales, canaletas y canales de coronación llevarán el agua de vuelta al medio ambiente mediante sistemas de contención de sedimentos, de tal manera que se evite alterar la calidad del agua.

#### 6.1.4.1 Manejo de Agua en el Embalse

Durante el llenado del embalse, se iniciará el proceso de retención de agua sin afectar los caudales naturales del río puesto que se usará menos del 5% del caudal disponible, los sedimentos de mayores diámetros serán retenidos parcialmente durante el primer año hasta alcanzar la cota del aliviadero, el resto de sedimentos serán turbinados o pasarán por el aliviadero.

Se establecerá un programa de inspecciones del embalse, sumado al monitoreo de calidad de agua. Las inspecciones servirán para:

- Verificar condiciones de eutrofización en el embalse, en base al reconocimiento de zonas con crecimiento de algas, las cuales se concentrarán en zonas de poco flujo. Cabe mencionar que es poco probable que haya problemas de eutrofización en el embalse, debido a sus características (tiempo de residencia es muy corto, el contenido de materia orgánica es relativamente bajo, temperatura del agua del río alrededor de 22°C todo el año, etc.).
- Las zonas de acumulación de algas serán los objetivos de inspección, se analizarán las alternativas para aumentar la circulación o ser objetivo de limpiezas periódicas.
- De encontrarse este tipo de acumulaciones, será necesaria la remoción y limpieza de algas para evitar la progresiva degradación de la calidad del agua y minimizar la posibilidad de que se generen entradas de algas al sistema de generación.

A medida que se acumulen datos de la calidad del agua y de los sedimentos en el embalse, se podrán verificar los procesos que se están dando en el embalse, para evitar que el agua a ser descargada pueda presentar condiciones no deseadas para el río aguas abajo, escenario en el cual se estudiarán alternativas de mejora de las condiciones de la columna de agua.

### **Descarga durante la Etapa de Construcción**

El efecto asociado a esta etapa del Proyecto se debe a la descarga del canal de desvío. El manejo de la descarga de los canales debe considerar los siguientes criterios de manejo:

- El diseño debe considerar que durante el periodo de construcción, el paso por los canales no sólo será de agua y sedimentos, sino también de las especies hidrobiológicas, las que deben encontrar condiciones de paso adecuadas, evitando excesos de velocidad y turbulencia.

#### *Descarga durante el Llenado del Embalse*

Dentro del periodo de construcción, la fase de transición es la del llenado del embalse, donde se prepara el Proyecto para su inicio de operaciones. De acuerdo a lo establecido en la ingeniería, durante el llenado del embalse que se realizará una mínima reducción sobre el caudal, debido a que el volumen del embalse es muy pequeño en comparación con el caudal del río (durante este periodo, un máximo de 5% del caudal del río será almacenado en el embalse y el 95% restante seguirá el curso natural del río aguas debajo de la central), además el llenado se realizará de manera progresiva y lenta, teniendo una duración aproximada de 25 días.

### **Descarga durante la Etapa de Operación**

De acuerdo a lo establecido en la ingeniería del Proyecto, se tiene considerado elementos de mitigación de los efectos de la descarga de agua sobre la cuenca, como de la calidad del agua (aliviadero de superficie).

De todos modos, las reglas de generación de energía deben ser revisadas, coordinadas y acordadas con el Comité de Operación Económica del Sistema (COES), en base a las necesidades de energía para abastecer al sistema interconectado nacional.

A la fecha no se han determinado las reglas de operación ni las horas de turbinado aunque se han evaluado algunos escenarios de generación. No obstante estos pueden cambiar para cuando entre en operación el Proyecto.

### 6.1.5 Plan de Manejo de Paisaje

A continuación se describen las medidas contempladas por este plan de manejo:

- En todo momento se tratará de situar las estructuras lo más alejadas de los caminos y accesos. En lo posible, se colocarán las estructuras sobresalientes en zonas de menor grado de visibilidad, condicionados por el relieve y la cobertura vegetal.
- Se evitará el empleo de superficies brillantes, es decir, no se utilizarán calaminas de metal o materiales similares en la implementación de las instalaciones.
- Las estructuras permanentes estarán acordes con el paisaje, esto incluye el pintado de las estructuras con colores amigables con el paisaje local (ocre, verde, etc.) y un diseño homogéneo para todas las edificaciones o estructuras.
- Se cuenta con un Plan de Revegetación, cuyo objetivo es restablecer las características iniciales a las áreas afectadas por el proyecto. En este Plan se utilizarán las especies locales. Este plan se encuentra descrito en la Sección 6.2 Medio Biológico del presente documento.
- Se propone la construcción de una barrera visual, que consiste en la incorporación de árboles y arbustos, en los perímetros de las instalaciones a construir, con el objetivo de cubrir en parte la visión directa de las instalaciones.

### 6.1.6 Plan de Manejo de Sustancias y Materiales Peligrosos

#### 6.1.6.1 Transporte

- El transporte de los materiales y sustancias peligrosas estará a cargo de choferes debidamente capacitados.
- Los materiales y sustancias serán transportados en un compartimento completamente cerrado y debidamente señalizado con el rótulo “PELIGRO MATERIAL PELIGROSO”, así como un rombo de identificación según la norma NFPA 704, un pictograma de identificación de riesgos según el sistema de identificación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el nombre del insumo transportado.
- Antes de realizar el embarque de los materiales y sustancias peligrosas en el vehículo, se inspeccionará minuciosamente los empaques o cilindros que los contienen, para asegurar que se encuentren completamente sellados evitando así que se derramen durante el recorrido.
- Por ningún motivo y bajo ninguna circunstancia se permitirá el transporte de materiales y sustancias peligrosas en vehículos de transporte de personal,

camionetas y en general cualquier otro vehículo que no haya sido designado para tal fin.

- Los vehículos de transporte de materiales y sustancias peligrosas estarán equipados con un kit de respuesta para afrontar algún derrame, éstas incluyen palas, trapos, contenedores vacíos, paños absorbentes y equipos de protección personal (lentes, mascarillas y guantes), así como un botiquín de primeros auxilios y un extintor de polvo químico seco.
- Queda terminantemente prohibido el transporte de materiales y sustancias peligrosas junto con alimentos, medicinas u otros productos de consumo humano, para evitar todo riesgo de contaminación.
- Los choferes de los vehículos que transportarán los materiales y sustancias peligrosas recibirán obligatoriamente una inducción completa sobre el transporte de materiales peligrosos, sus características, los riesgos asociados, así como las medidas que debe tomar en caso de un incidente.
- Los choferes que operarán los vehículos de transporte de materiales y sustancias peligrosas, contarán con un equipo de radio que les permita estar constantemente comunicados con el área del Proyecto.
- Para el transporte de combustibles, la empresa transportista deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos (D.S.Nº 026-94-EM).

#### 6.1.6.2 Almacenamiento

- Las áreas de almacenamiento contarán con ventilación adecuada. Asimismo, contarán con piso de concreto e impermeable y estarán alejadas de cuerpos de agua para minimizar el potencial contacto de éstos con los materiales y sustancias peligrosas. Contarán con canaletas ubicadas por dentro y alrededor del almacén direccionadas hacia un tanque de contención con capacidad de 110% del volumen total almacenado.
- Las áreas de almacenamiento contarán con un kit de respuesta a emergencias el cual contendrá palas, trapos y escobas para limpieza en caso de derrame y paños absorbentes en caso de derrame de combustibles, aceites o grasas, bolsas de polietileno de alta densidad para colocar los paños utilizados y equipo de protección personal (mascarillas, lentes de protección y guantes).
- Las áreas de almacenamiento contarán con equipos contra incendios, tales como extintores de polvo químico multiuso y otros especializados de acuerdo a las hojas de seguridad (MSDS, por sus siglas en inglés) de los materiales y sustancias peligrosas almacenadas.
- Se deberá tomar en cuenta la compatibilidad de los materiales y sustancias peligrosas almacenadas.

- Las áreas de almacenamiento permanecerán siempre cerradas, estando estrictamente prohibido el ingreso de personal no autorizado a dicha zona.
- Por ningún motivo los materiales y sustancias peligrosas serán almacenados junto con alimentos, bebidas o cualquier otro material utilizado para consumo humano.
- En cada área de almacenamiento se exhibirán las hojas MSDS de cada sustancia almacenada, con la finalidad que éstas estén al alcance de la mano en todo momento y sean fácilmente consultadas por los operadores.
- El área destinada para el almacenaje del combustible cumplirá los requerimientos del artículo N° 43 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 015-2006-EM).

#### 6.1.6.3 Manipulación

- Por regla general sólo estará permitido sacar del área de almacenamiento la cantidad exacta de material que se va a utilizar. Asimismo, para evitar que en el almacén permanezcan materiales, contenedores de materiales y sustancias peligrosas por mucho tiempo, éstos serán utilizados dando prioridad por orden de ingreso, es decir, saldrán primero aquellos materiales que ingresaron primero.
- Todos los trabajadores cuya labor estará relacionada con el manejo de materiales y sustancias peligrosas deberán recibir una capacitación completa, la cual incluirá temas sobre las propiedades de los materiales y sustancias peligrosas, riesgos asociados a su manejo, así como las medidas que deben tomar en caso de un incidente.
- Los recipientes de materiales y sustancias peligrosas no serán re-utilizados y serán manejadas como residuo peligroso según lo dispuesto en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos del Proyecto.
- Todo el personal que manipule materiales y sustancias peligrosas deberá utilizar con carácter de obligatorio los equipos de protección personal (EPP) adecuados: lentes de protección, zapatos de seguridad, protector respiratorio para evitar la inhalación de polvos/gases y guantes. Asimismo, deberán vestir pantalón y camisa de manga larga. Los EPP deben de ser específicos al tipo de materiales y sustancias peligrosas a utilizar.
- Se prohibirá comer, beber o fumar en las áreas de almacenamiento.
- La manipulación del combustible cumplirá estrictamente las recomendaciones dadas de las Hojas de Seguridad del material.

## Explosivos

### *Transporte*

- El transporte de explosivos hasta el área del Proyecto será realizado por empresas cuyas unidades contarán con las diversas autorizaciones otorgadas por los organismos competentes como la SUCAMEC. Se dispondrá de la custodia policial.
- En un vehículo sólo podrán transportarse explosivos de un mismo grupo. Por ningún motivo podrán transportarse explosivos y dinamitas conjuntamente con fulminantes o artificios que contengan explosivos detonantes o iniciadores, los cuales se transportarán en forma separada. Tampoco se podrá llevar ninguna otra carga peligrosa (combustibles, objetos de metal, sustancias inflamables o corrosivas, etc.).
- Los vehículos utilizados para el transporte de explosivos, llevarán letreros con la palabra "explosivos" en lugar apropiado y visible desde cualquier ángulo. Estarán además provistos de por lo menos dos extintores de incendio de polvo químico seco multipropósito y un botiquín.
- La carga deberá estar cubierta íntegramente con toldo impermeable.
- Durante el transporte de sustancias explosivas, únicamente las personas encargadas de su manipulación podrán ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibida la presencia de otros pasajeros.
- La operación de carga y descarga de explosivos se efectuará solamente de día evitando hacerlo ante la presencia de tormentas o cuando el motor de vehículo está encendido.

### *Almacenamiento*

- Los polvorines estarán debidamente registrados en la SUCAMEC.
- Los polvorines serán de uso exclusivo para el almacenamiento de los explosivos y accesorios a utilizarse en el Proyecto.
- Se conectará con un sistema de alarma que permita anunciar cualquier situación de peligro, y con elementos que permitan eliminar un principio de incendio, como extintores de polvo químico multiuso u otros.
- Las puertas de ingreso a los polvorines estarán siempre cerradas con llave y solamente se permitirá el ingreso de personas autorizadas.
- Se instalará alumbrado por el exterior del almacén que proyecte la luz desde afuera en dirección al polvorín.

- Los polvorines estarán entrelazados a una línea a tierra. En el piso de la puerta de ingreso de cada contenedor, se colocará una plancha metálica conectada a línea a tierra la cual deberá ser pisada con la finalidad de eliminar la corriente estática que pudiera tener el personal responsable. Se instalará una línea de pararrayos.
- Las cajas o envases de explosivos se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de su contenido para poder identificarlos rápidamente.
- Los explosivos nunca deberán ser desempacados dentro del área de almacenamiento de los mismos. Los explosivos sólo se podrán desempacar en el sitio donde serán utilizados.
- El área de almacenamiento de explosivos debe estar mínimo a 220 m de distancia de las áreas de almacenamiento de otros materiales y sustancias peligrosas, almacenamiento de combustibles y otros líquidos inflamables, líneas de alta tensión, talleres de soldadura, fuentes de ignición, campamentos, oficinas y zonas donde se produzcan chispas, y frecuencias de radio.

#### *Manipulación y Preparación*

- Durante la manipulación de explosivos, las cajas no serán abiertas con herramientas que puedan generar chispas, alejándolo de cualquier fuente de ignición.
- Los artículos o materiales que puedan provocar un incendio o una explosión, no deben ser transportados con explosivos o detonadores.
- No fumar cerca o alrededor de explosivos o detonadores.
- No usar equipo a baterías o ningún material que cause corrientes eléctricas mientras se manejen explosivos y detonadores.
- Antes del uso de explosivos, se colocará una bandera roja en el lugar de uso y se verificará que no haya personal extraño, ni animales en un radio de distancia que garantice no afectar (mínimo de 500 m).
- Antes de comenzar el procedimiento, el encargado debe revisar los cálculos para las cargas explosivas, de modo que asegure la cantidad exacta.
- Antes de ordenar el encendido de las cargas, se deberá verificar que todo el servicio de seguridad esté en su puesto y en conocimiento de la orden de fuego.
- Se inspeccionarán todas las instalaciones posiblemente afectadas por la explosión y por la onda expansiva.
- Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que todas las cargas explosivas sean disparadas. Las cargas que no se hayan disparado correctamente serán inhabilitadas.

- La preparación de ANFO debe hacerse mediante el empleo de un equipo mecánico y no en forma manual. El equipo de mezclado será de acero inoxidable, cerámica o material plástico. Queda prohibido el empleo de materiales de cobre y sus aleaciones, por presentar problemas de corrosión. Tampoco podrá emplearse el zinc o metal galvanizado por la tendencia de éstos a promover o acelerar la descomposición del nitrato de amonio.

#### *Voladura*

- El personal encargado de realizar las voladuras determinará las zonas de restricción de tránsito, en las cuales se colocarán letreros o cintas reflectivas por lo menos media hora antes de ejecutar el disparo. Se colocarán vigías para asegurar el objetivo; asimismo, se bloquearán todos los accesos a la zona del disparo en un radio de 500 m de la zona de voladura.
- Se indicará la hora y el lugar del disparo en carteles debidamente ubicados para conocimiento de la supervisión y trabajadores. El disparo sólo será ejecutado en los horarios programados respectivos.
- Antes del realizar el disparo el personal será evacuado hacia un lugar seguro.
- Se avisará mediante toques de sirena 30, 15, 5 y 1 minuto antes del disparo. Las operaciones se detendrán en ese lapso.
- Una vez que se haya comunicado que están despejadas todas las áreas, el responsable del disparo amarrará una línea a la zona del disparo y procederá a ejecutar el disparo. Luego de realizado el disparo y de haber esperado por un periodo de tiempo prudente, el encargado ingresa al área del disparo, revisa la zona y da la orden de liberar los ingresos y continuar con las operaciones.
- El personal no podrá regresar al lugar del disparo hasta después de 30 minutos, como mínimo, de ocurrido éste.
- Luego de realizado el disparo se devolverán los explosivos y accesorios de voladura no utilizados al polvorín, junto con la información de las cantidades utilizadas para los cálculos de productividad e indicadores de gestión.

#### **6.1.7 Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Este plan establece los procedimientos administrativos y técnico/operativos; así como las responsabilidades y acciones que conducirán al adecuado manejo de los residuos sólidos generados en el Proyecto, teniendo como premisa principal prevenir y controlar los riesgos sanitarios y ambientales que trae consigo el manejo no planificado de los residuos, especialmente los peligrosos.

Las etapas del manejo de residuos sólidos aplicables al caso particular del Proyecto son las siguientes: generación y clasificación, almacenamiento primario, recolección, transporte interno, almacenamiento final y disposición final.

#### 6.1.7.1 Generación y Clasificación

Para poder plantear y ejecutar las medidas de manejo ambiental de los residuos sólidos, es indispensable conocer las fuentes de generación de los mismos, así como, los tipos de residuos generados en cada una de las fuentes identificadas.

Los residuos sólidos que se producirán durante el Proyecto en las diferentes fuentes de generación, responden a la siguiente clasificación:

- Residuos domésticos: restos de alimentos, papeles, cartones, plástico, vidrios, trapos, madera, etc.);
- Residuos industriales: chatarra (piezas y equipos metálicos averiados), restos de materiales de construcción, llantas usadas, fajas y mangueras de caucho, herramientas en mal estado
- Residuos peligrosos: recipientes vacíos de reactivos, combustibles, aditivos e insumos y todo material contaminado con dichos insumos, tóner y cartuchos de impresoras generados en la oficina, pilas, baterías usadas, fluorescentes en desuso, bolsas de detergente, envases de productos de limpieza, trapos impregnados con productos de limpieza, residuos de soldaduras, residuos de explosivos, residuos médicos como envases de medicinas, hipodérmicas, gasas impregnadas de sangre y otros residuos propios de la atención a los pacientes.

Todos los trabajadores y en especial el personal encargado de la recolección, transporte y disposición final de los residuos estarán capacitados y entrenados para realizar las labores de segregación o clasificación de los residuos.

#### 6.1.7.2 Almacenamiento Primario

Los residuos serán trasladados desde el lugar en el que son generados hasta el contenedor más cercano. Para ello se emplearán recipientes plásticos o cilindros de 55 galones de capacidad, debidamente rotulados de acuerdo al sistema de código de colores. Estos contenedores estarán ubicados en espacios que no interrumpen los trabajos así como la circulación de vehículos y personas. Estos cilindros estarán situados sobre una base de concreto armado para evitar el contacto directo con el suelo en caso de potenciales derrames durante el almacenamiento y/o recolección de los residuos. Como medida adicional, se colocará un rótulo que indique que allí se ubica una zona de almacenamiento primario de residuos.

Dicho cilindros estarán debidamente rotulados indicando el tipo de residuo que contendrán, de acuerdo a la clasificación propuesta en la Norma Técnica Peruana (NTP) N° 900.058-2005 (Figura 6-1).

**Figura 6-1: Clasificación de Colores Propuesta**

CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSITIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS NTP 900.058-2005		
	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: D.S. N° 055-2010-EM

Para el caso de los aceites y grasas, estos serán recolectados y colocados en cilindros metálicos de 55 galones, pintados de color rojo y debidamente rotulados indicando el tipo de residuo que contendrán. Asimismo, se ubicarán en un área que no presentará obstáculos y que estará rodeada por una zona de contención, formada por diques revestidos de material impermeable (geomembrana HDPE) capaz de retener el 110% del volumen almacenado por el cilindro como mínimo para casos de derrame. Cuando dicho cilindro este por alcanzar su capacidad límite de almacenamiento, se le colocará su respectiva tapa y será entregado al vehículo de recolección de residuos. Luego de entregado el cilindro, éste será transportado hacia la zona de almacenamiento final.

### 6.1.7.3 Recolección y Transporte Interno

La recolección y transporte interno de los residuos sólidos desde las fuentes de generación hasta la zona de almacenamiento final estará a cargo del personal de limpieza, el cual será debidamente capacitado y entrenado. El personal encargado de la recolección y transporte contará con pantalón largo y chaqueta de mangas largas, botas industriales, guantes de cuero, mascarillas de doble filtro, casco y credencial. Para realizar la recolección y el transporte interno, se contará con un vehículo designado exclusivamente para realizar este fin.

La recolección se realizará de la siguiente manera:

- El vehículo recolector llegará a una zona de almacenamiento primario.
- El personal encargado destapará los cilindros uno a uno.
- Se procederá a sacar las bolsas de cada cilindro, revisando si éstas presentan algún corte. De ser el caso, el personal deberá introducir la bolsa rota dentro de otra bolsa del mismo color.
- El personal encargado verificará si se ha producido algún derrame dentro del cilindro. De ser el caso, introducirá los residuos derramados al interior de la respectiva bolsa.
- Se atarán las bolsas que contienen los residuos y serán cargadas al vehículo, cuidando de separar las bolsas por colores.
- El personal subirá al vehículo recolector y pasará al siguiente punto de almacenamiento primario.

Para la recolección de los combustibles, aceites y grasas residuales generadas en las zonas de mantenimiento, los cilindros que contienen dichos residuos serán cargados y colocados en el camión recolector, el cual contará en la tolva con un área donde se colocará cuidadosamente el cilindro. El personal encargado de la recolección verificará que los cilindros estén bien cerrados y que no presenten ningún desperfecto antes de ser transportados. Caso contrario, si el cilindro presenta algún desperfecto y se tenga el riesgo de derrame, se deberá trasvasar el contenido del cilindro averiado hacia otro que este en buen estado. El cilindro averiado, será reducido de tamaño y será tratado como un residuo peligroso.

La frecuencia considerada para la recolección de los residuos sólidos producidos durante el día en las diversas fuentes de generación, es de un viaje diario.

Las características del vehículo que realizará el transporte de los residuos sólidos son las siguientes:

- Camión con un compartimiento cerrado en la parte posterior.
- Contará con bandas reflectoras, para que pueda ser visualizado a distancia y de noche.
- Llevará consigo una identificación del tipo(s) de residuo que transporta en ambos lados del compartimiento de carga, para que pueda ser visualizada hasta 50 m de distancia.

El tránsito del vehículo durante todo el recorrido, se realizará a una velocidad máxima controlada de 30 km/h.

#### 6.1.7.4 Almacenamiento Final

Los residuos sólidos recolectados diariamente, serán transportados hacia un lugar denominado zona de almacenamiento final. Esta se ubicará en una zona aledaña al área industrial, alejada de cuerpos de agua superficial y de los frentes de trabajo, para que los trabajadores y pobladores no tengan la percepción que se manejan residuos sólidos cerca de sus ambientes de trabajo.

Todos los residuos sólidos domésticos recolectados serán llevados a la zona de almacenamiento final, sin importar la fuente de generación, pasarán un proceso de segregación o selección, con la finalidad de separar aquellos residuos que puedan ser reutilizables, recuperables y/o reciclables. Es importante señalar que el código de colores propuesto facilita la clasificación de los residuos producidos.

El procedimiento de segregación se realizará de la siguiente manera:

- El vehículo que transporta los residuos sólidos llega a la zona de almacenamiento final.
- El personal encargado bajará del vehículo las bolsas de residuos, separando las bolsas por colores.
- Se abrirán las bolsas negras y se colocarán los residuos sobre una mesa especialmente acondicionada para la segregación de los residuos.
- El personal encargado seleccionará los residuos orgánicos (restos de alimentos, papeles de los servicios higiénicos, maleza y restos vegetales) que pudieran estar presentes en los residuos domésticos vaciados en la mesa.
- Los residuos seleccionados, serán devueltos a sus bolsas y transportados hacia el patio de almacenamiento final.

Los residuos que podrán ser reutilizados son los siguientes: alambres, cables, parihuelas, tuberías de policloruro de vinilo (PVC), motores para rebobinado, entre otros, siempre y cuando no presenten residuos de hidrocarburos o de otros insumos peligrosos. Asimismo, los residuos sólidos que podrán ser reciclados son: papel, cartón, vidrio, plástico, tetra pack, restos de aceites y combustibles.

El ambiente destinado para el almacenamiento final contará con las siguientes características:

- Será cerrado, construido a base de paneles de madera prefabricada, con techo a dos aguas para proteger las estructuras de la lluvia.
- Contará con aberturas para ventilación cubiertas con mallas e iluminación artificial.

- Estará cercado y en su interior se colocarán los contenedores metálicos para el acopio de los residuos.
- Contará con canaletas perimetrales para contener posibles derrames, piso impermeable y kit de contingencias (kit antiderrame y contra incendio).
- Presentará divisiones interiores debidamente señalizadas para separar los contenedores de cada clase de residuo.
- Los residuos peligrosos serán almacenados separadamente y de acuerdo a sus propiedades físico-químicas
- La puerta de ingreso tendrá una señalización que indicará que en ese lugar se almacenan residuos sólidos.
- En el interior del ambiente y en lugares visibles se colocará la señalización respectiva que indique la peligrosidad de los residuos.

Dentro del patio de almacenamiento final, se habilitará un área específica a almacenar los cilindros que contengan los aceites y grasas residuales, dicha área contará con diques de contención que permitan retener una capacidad del 110% del volumen a almacenar para controlar potenciales derrames.

#### 6.1.7.5 Disposición Final

Los residuos peligrosos y no peligrosos generados serán recogidos y transportados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizada por la DIGESA, hacia rellenos sanitarios autorizados.

Cada vez que se realice la entrega de los residuos peligrosos a la EPS-RS para su transporte y disposición final (en cualquiera de las etapas del proyecto), dicha operación será registrada en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, conforme a lo establecido en los artículos N° 42; 43 y 44 del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, utilizando el formulario que se presenta en el Anexo 2 del reglamento de dicha norma. Dicho manifiesto estará firmado y sellado por el responsable del área técnica de la EPS-RS encargada del transporte y disposición final de estos residuos.

Por cada operación de transporte y disposición final de residuos peligrosos, se entregará a la EPS-RS que realice dicho servicio, el original del manifiesto suscrito por ambas partes. Una vez que la EPS-RS contratada realice la disposición final de los residuos, deberá devolver a Amazonas Energía el original del Manifiesto, firmado y sellado.

### 6.1.8 Plan de Manejo de Efluentes Domésticos e Industriales

#### Manejo de Efluentes Domésticos

Para el manejo de efluentes domésticos se habilitarán las siguientes instalaciones:

- Planta de tratamiento
- Pozos sépticos
- Trampa de grasas
- Baños químicos portátiles

A continuación se presenta la descripción de cada una de las instalaciones mencionadas:

#### *Planta de Tratamiento*

La Tabla 6-1 presenta las coordenadas de ubicación de las estaciones la planta de tratamiento para efluentes domésticos (PTARD).

**Tabla 6-1: Ubicación de la Planta de Tratamiento**

Estación	Fuente	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
PTARD-1	Río Marañón	784843	9412863	Dentro del Campamento N° 01, a 200 m de los dormitorios.

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

La Tabla 6-2 presenta las coordenadas de ubicación de los puntos de vertimiento de aguas residuales domésticas, provenientes de las PTARD.

**Tabla 6-2: Ubicación del Punto de Vertimiento de Aguas Residuales Domésticas**

Estación	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
VERT-01	784808	9412845	Descarga en el río Marañón

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

Los lodos producidos por el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales (lodos activados), son considerados como peligrosos debido a su carga de microorganismos.

Para eliminar la carga de microorganismos presentes en el lodo, será necesario estabilizarlos, por lo que se propone habilitar un área para el secado de los lodos. Los lodos resultantes del proceso serán recogidos y dispuestos finalmente a través de una EPS-RS, autorizada por DIGESA. Asimismo, el agua clarificada será reutilizada principalmente para el control de polvo.

La zona de secado de lodos se ubicará alejada de los campamentos. La zona de secado estará cercada mediante paneles de madera prefabricada y malla metálica para evitar el acceso de personas no autorizadas, y para evitar una mala percepción por parte de los trabajadores.

Se realizarán monitoreos mensuales que verificarán que la calidad del efluente cumpla con los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento Residuales Domésticas, establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM.

#### *Pozos Sépticos*

Para el manejo de los efluentes generados en el Campamento Pionero, se utilizará un tanque séptico como tratamiento previo a la disposición final en el río Marañón.

Los tanques sépticos son unidades de tratamiento primario, que permite la decantación de sólidos y retención de material graso, los que son descompuestos por un proceso anaeróbico.

El pozo séptico posee típicamente dos cámaras para la sedimentación del efluente, una caja de distribución y una red de distribución que permita un tratamiento a través del suelo.

La limpieza del tanque se efectuará antes que se acumule demasiado lodo o natas, para esta situación se propone realizar inspecciones con una periodicidad mensual. El manejo de los lodos y las natas serán realizados por una EPS-RS, debidamente autorizada por DIGESA.

#### *Trampa de Grasa*

El agua de la cocina será tratada a través de un sistema de trampa de grasas, antes de unirse al resto de efluentes domésticos en las respectivas PTARD.

### *Baños Químicos Portátiles*

Para el caso del uso de baños químicos portátiles (para su uso en la construcción de caminos de acceso), los residuos y efluentes serán retirados por Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) autorizadas por DIGESA.

Este tipo de sistema consiste en baños portátiles cuyos efluentes son tratados por una empresa contratista que se encarga del mantenimiento de estos.

Estos baños para una persona son fabricados de polietileno de baja densidad, el cual contiene un tanque receptor con capacidad para desechos de 220 litros en promedio. El tanque contiene un químico que puede contener heces y orina durante un determinado tiempo, luego del cual debe ser cambiado de acuerdo a las especificaciones del contratista.

Se instalará este tipo de sistema en los lugares más alejados del campamento donde el personal realice trabajos durante un turno completo, tales como la zona de accesos. Los lugares y el número de baños dependerán de la cantidad de personal que se encuentre alejado y será determinado para cada frente de trabajo.

Los baños utilizarán químicos biodegradables que son de bajo impacto para el medio ambiente.

La empresa contratista deberá cumplir con Ley General de Salud N° 26842 y el Reglamento Sanitario para las Actividades de Saneamiento Ambiental D.S. N° 022-2001-SA. Además deberá de realizar un tratamiento adecuado de los efluentes y deberán manipularse y transportarse considerado como un residuo peligroso. En su defecto, se contratará a una EPS-RS debidamente registrada y autorizada por DIGESA, para que efectúe el manejo y mantenimiento de los baños portátiles.

### **Manejo de Efluentes Industriales**

Los efluentes industriales provendrán básicamente del taller mecánico, el cual contará con canales perimetrales destinados a contener posibles derrames. Las aguas residuales provenientes de estas instalaciones serán recogidas y manejadas por una EPS autorizada por DIGESA. Por tanto, el Proyecto no contempla el vertimiento de aguas residuales industriales tratadas a ningún cuerpo de agua.

## 6.2 Plan de Manejo Biológico

El Plan de Manejo Biológico considera los mecanismos y acciones para la implementación de las actividades y compromisos adquiridos durante la duración del Proyecto con la finalidad de evitar, reducir y por último compensar los impactos residuales. Según esto, se implementarán los planes que sean necesarios, enfocado a los TdR de la autoridad, los cuales pueden incluir los siguientes programas para los componentes de flora, fauna y ecosistemas acuáticos:

- Programa de Manejo de Flora: dirigido a la conservación de las especies de flora identificadas en el Proyecto y que puedan verse afectadas, con énfasis en aquellas que se encuentren en listados de conservación nacional o internacional. De acuerdo a las especies registradas, se pueden incluir los siguientes planes:
  - Plan de Rescate y Reubicación de Flora Sensible
  - Plan de Monitoreo del Rescate y Reubicación de Flora Sensible.
- Programas de Revegetación: dirigido a la restauración de la cobertura vegetal en los sectores donde ésta haya sido afectada. Este plan de revegetación es importante para el mantenimiento de la diversidad de plantas a nivel local, pues permite acelerar el proceso de sucesión ecológica (natural), y por ende la recuperación de su fauna y de las interacciones entre los organismos. Además, permite disminuir el riesgo de erosión o contaminación por lixiviados.
- Programa de Aprovechamiento Forestal: programa que focaliza las áreas con coberturas boscosas con potencial de aprovechamiento.
- Programa de Manejo de Fauna Silvestre: este programa deberá contemplar diversos planes, de acuerdo a las especies que hayan sido registradas y, como en el caso de flora, priorizará aquellas que se encuentren en alguna categoría prioritaria de conservación o con algún grado de endemismo. Según estos resultados, se consideran incluir, al menos, los siguientes planes:
  - Plan de Conservación de fauna sensible
  - Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Sensible
  - Plan de Monitoreo del Rescate y Reubicación de Fauna.
- Programa de Manejo de Ecosistemas Terrestres: este contemplará planes orientados a conservar y compensar los ecosistemas terrestres involucrados en el área de influencia. Este programa contará con los siguientes planes:
  - Plan de Conservación de ecosistemas terrestres
  - Plan de Rescate y Reubicación de Ecosistemas Terrestres Sensibles
  - Plan de Monitoreo del Rescate y Reubicación de Ecosistemas Terrestres.

- Programa de Manejo de Ecosistemas Acuáticos: programa que contempla diversos planes, orientados a conservar y compensar los ecosistemas acuáticos involucrados, así como la fauna asociada que mantiene. Algunos de los planes a considerar serán los siguientes:
  - Plan de Conservación de Ecosistemas Acuáticos
  - Plan de Rescate y Reubicación de Ecosistemas Acuáticos Sensibles
  - Plan de Monitoreo del Rescate y Reubicación de Ecosistemas Acuáticos.
- Programa de Compensación Biológica: programa que tiene como objetivo principal compensar las pérdidas que se hayan producido por las actividades del Proyecto, a través de la restauración de áreas degradadas, y/o la conservación de áreas con características similares a las afectadas. Estas actividades se realizarán después de haber implementado medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales. Este programa sigue lineamientos específicos establecidos en la normativa nacional. El insumo principal para este plan será la información generada en la línea base biológica, la cual incluye la caracterización de los hábitats más sensibles.

### 6.3 Plan de Manejo Socioeconómico

El Plan de Manejo para el Medio Socioeconómico (PMMS) es un instrumento de gestión social que comprenden un conjunto de programas orientados a lograr objetivos estratégicos que garanticen la Licencia Social del Proyecto y el cumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensación asociadas a los efectos e impactos sociales.

El objetivo general es contribuir a la potenciación de los impactos positivos y minimizar los impactos negativos, así como impulsar procesos sostenibles de desarrollo humano, social y económico en el área de influencia del Proyecto.

A fin de cumplir con los objetivos específicos propuestos como parte del PMMS, se ha considerado una serie de estrategias fundamentales. Entre ellas, tenemos las siguientes:

- Establecer una relación de “puertas abiertas” con las poblaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, mediante la institucionalización del Diálogo Social.
- Implementar mecanismos de información y comunicación efectiva y transparente, buscando en todo momento establecer vínculos personalizados y adecuados con la población, evitando con ello la generación de falsas expectativas o mensajes ambiguos.

- Identificar las necesidades de la población y buscar alternativas de desarrollo en conjunto, con un enfoque de co-responsabilidad, priorizando las más importantes.
- Integrar algunas de las actividades del Proyecto en el desarrollo de las localidades ubicadas en el área de influencia.

El Plan de Manejo para el Medio Socioeconómico (PMMS) corresponde a las poblaciones involucradas directamente con el Proyecto y excepcionalmente a las que se encuentran relacionadas indirectamente a las actividades del mismo. Es importante indicar que el PMMS se implementará principalmente en el área de influencia directa (AID) debido a la significancia de los impactos durante las etapas del Proyecto, pero también podrá efectuarse en el área de influencia indirecta (AII), de ser el caso. En la Figura 6-2 se presentan los programas del PMMS que se describen a continuación, así como los que corresponden al Plan de Relaciones Comunitarias.

Figura 6-2: Planes de Manejo Ambiental Socioeconómico y Plan de Relaciones Comunitarias<sup>1</sup>



Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

<sup>1</sup> En acuerdo con los Términos de Referencia de la DGAAE, actualmente vigentes, para centrales hidroeléctricas.

### 6.3.1 Programas del PMMS

A continuación, se describen los Programas del Plan de Manejo del Medio Socioeconómico.

#### 6.3.1.1 Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto

El Programa de Educación y Capacitación al Personal vinculado al Proyecto se compone de charlas educativas dirigidas a la población del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, a fin de concientizarla en el cuidado del ambiente y las normas de seguridad vial. Por su parte, las actividades de capacitación estarán dirigidas a concientizar al personal de obra (obreros, técnicos y profesionales), sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente, así como dar a conocer normas de seguridad en el trabajo y el código de conducta.

##### Objetivo

El programa busca prevenir el daño al medio ambiente, a través de capacitaciones y charlas a la población del área de influencia directa. Del mismo modo, busca concientizar mediante charlas y capacitaciones al personal de mano de obra (obrera, técnica y profesional), siendo ellos un grupo que ingresará a la zona con la llegada del proyecto.

##### Sub-programas

- Subprograma de Educación Ambiental
- Subprograma de Capacitación Ambiental
- Subprograma de Seguridad y Salud Ocupacional

#### 6.3.1.2 Programa de Información y Participación Comunitaria

El Programa de información y participación comunitaria pretende fomentar las comunicaciones locales, guiar un proceso adecuado de las medidas sociales y atender los reclamos y quejas locales. La medida principal en el Programa es la implementación de un sistema de comunicación con las poblaciones locales, a través de reuniones, coordinaciones, consultas y el uso de las oficinas de relaciones comunitarias de la empresa.

##### Sub-programas

- Subprograma de Creación de Espacio de intercambio de Información y Preocupaciones.

- Subprograma de Creación de Espacios para el Proceso de Comunicación, Consulta y participación.

### 6.3.1.3 Programa de Reasentamiento

El Programa de Reasentamiento tiene como principal objetivo minimizar los efectos de la construcción de la presa y el embalse, así como la construcción de otros componentes del Proyecto. Para ello, se busca analizar, elaborar y ejecutar las alternativas más adecuadas para aquellas unidades poblacionales que se verán afectadas por el desarrollo del Proyecto. Se tomará en consideración diferentes grados de vulnerabilidad de la población afectada y contemplará soluciones individuales, caso a caso.

#### **Población Objetivo**

La población objetivo del programa está compuesta por los pobladores de comunidades nativas awajún y caseríos mestizos cuyo patrimonio, sea éste una chacra, vivienda u otro tipo de infraestructura, se vea afectado temporal o permanentemente por el embalse. A continuación, en la Tabla 6-2, se presenta la tipología de población afectada.

**Tabla 6-3: Tipología de Población Afectada por la presa y otros Componentes**

<b>Categorías</b>	<b>Características</b>	<b>Criterio empleado</b>
1	Propietarios cuyo patrimonio (chacras o viviendas) se ven inundados por la cota del embalse	Tipo de Tenencia de la chacras o viviendas
2	No propietarios cuyas parcelas de trabajo se ven inundadas por la cota del embalse	
3	Pobladores propietarios o no propietarios que serán temporalmente reasentados.	Proximidad a embalse y construcción de componentes auxiliares

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016.

Elaboración: Amec Foster Wheeler.

#### **Sub-programas**

- Subprograma de Relocalización: Se aplicará a propietarios y no propietarios que se encuentren en el área de influencia directa, cuyos predios se encuentren inundados por el embalse o afectados por la construcción de otros componentes del Proyecto. Será posible la relocalización en la misma localidad o en una diferente.
- Subprograma de Compra de Terrenos: Se aplicará a propietarios que se encuentren en el área de influencia directa, y cuyos predios (viviendas o parcelas) se encuentren inundadas por la cota proyectada del embalse de o se encuentren en la ubicación exacta de los componentes del Proyecto. Se trata de una transacción de compra de terrenos, de acuerdo a un avalúo de las viviendas. Se considerará la valoración del patrimonio.

- Subprograma de Compra Asistida<sup>2</sup>: Se aplicará a propietarios que se encuentren en el área de influencia directa, y cuyos predios (viviendas o parcelas) se encuentren inundadas por la cota proyectada del embalse o se encuentren en la ubicación exacta de los componentes del Proyecto. Se trata de un acompañamiento técnico adicional a los hogares durante el desarrollo de las actividades de generación de negocios o alternativas de sostenibilidad, que se dirige a la restauración de los medios de vida de la población.
- Subprograma de Desarrollo Local<sup>3</sup>: considera básicamente desarrollar tres aspectos fundamentales para las poblaciones locales: salud, educación y desarrollo económico-productivo. La población objetivo son los grupos de interés del Proyecto, conformado por pobladores residentes del área de influencia directa del Proyecto, así como líderes sociales y autoridades locales. Primero se identificarán las necesidades de los grupos de interés, luego se elaborará un Plan de Desarrollo Co – Participativo, se identificarán los proyectos con mayor potencial y se procederá a su implementación.
- Subprograma de Contribución a la Producción Local<sup>4</sup>: Orientar la adquisición de productos para el Proyecto hacia la producción local durante las etapas de construcción, operación y abandono. Primero se evaluarán las necesidades, se informará oportunamente a los contratistas sobre las exigencias de compras locales, se procederá a explicar los estándares y la demanda a los productores locales y, finalmente, se adquirirán los productos con un seguimiento adecuado.

#### 6.3.1.4 Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional

El Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional está orientado al fortalecimiento de las capacidades de la gestión de los gobiernos locales involucrados en el área del Proyecto, con el fin de asegurar que los ingresos por regalías del canon hidroenergético puedan traducirse en el diseño, formulación e implementación de proyectos de desarrollo eficientes y efectivos.

##### Objetivo

El objetivo es promover procesos de planificación ordenada y coherente con los grupos de interés en el AID y AII.

<sup>2</sup> Cabe señalar que, de acuerdo a las normas de desempeño del IFC, la compra asistida contribuye a la restauración de los medios de vida de la población afectada.

<sup>3</sup> Estos sub-programas están orientados a los afectados por el embalse, y consideran lo estipulado por las normas de desempeño IFC (ND 5, desplazamiento físico y económico).

<sup>4</sup> Ídem

### Líneas de Acción

- Soporte para la actualización de los planes de desarrollo concertado del gobierno local del distritos involucrado en el Proyecto: Aramango.
- Promover la planificación estratégica con asociaciones y otras organizaciones sociales locales de dichos distritos.
- Sensibilización dirigida a líderes de las localidades que favorezcan su participación decidida en los talleres de presupuestos participativos.
- Capacitación a personal técnico administrativo en temas de formulación de perfiles técnicos bajo la metodología del SNIP.

#### **6.3.1.5 Programa de Información y Sensibilización sobre el Proyecto a la comunidad aledaña al Proyecto**

El programa de información y sensibilización sobre el proyecto a la comunidad aledaña al proyecto comparte objetivos con el Programa de Información y Participación Ciudadana, ubicado en presente capítulo, pues pretende brindar información que pudiera resultar sensible a la población en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

### Objetivo

El objetivo es fomentar canales de comunicación entre la empresa Amazonas Energía y la población del área de influencia directa, principalmente, y del área de influencia indirecta, progresivamente. Además, pretende comunicar información relevante del Proyecto en cada una de sus etapas (construcción, operación y abandono), que permita aliviar las posibles preocupaciones de la población local

### Líneas de Acción

- Implementación de Oficinas de Relaciones Comunitarias con el fin de contar con un espacio al que la población local podrá acercarse para resolver dudas o plantear quejas y reclamos.
- Conformación de Equipo de Promotores que se trasladen continuamente por las localidades del área de influencia directa con el fin de emitir mensajes claves en cada etapa del Proyecto, con el fin de reducir la incertidumbre de la población.

#### **6.3.1.6 Programa de Contratación de mano de Obra Local**

El Programa de Contratación y mano de Obra Local busca beneficiar a la zona donde se realiza el proyecto de los beneficios que involucra el desarrollo del mismo. Para lograr esto, uno de los mecanismos consiste en la Formación y

Capacitación de personal profesional de manera continua, esto con el fin de brindar empleo local. Los pobladores que se verán beneficiados son aquellos pertenecientes al área de influencia. Para ello, se realizará un recorrido por las poblaciones cercanas a la obra a fin de informar a los habitantes interesados y en condiciones de poder trabajar en la obra de acuerdo a la necesidad y requerimiento de la actividad.

Se realizará una distribución de la fuerza laboral por calificación, logrando así tener un estimado de personal necesario para la obra en cada rubro. El personal a contratar incluye personal profesional técnico especializado y administrativo, como personal obrero no calificado. Cabe señalar que la estimación se hará tomando en cuenta las etapas de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto.

#### **Sub-programas**

- Subprograma de Trabajo de Mano de Obra No Calificada y Semi-Calificada: Este sub-programa cuenta con lineamientos para la contratación, cursos de inducción a los postulantes, y entrega de información sobre derechos y obligaciones de la empresa y de los trabajadores.

#### **6.3.1.7 Programa de Arqueología Preventiva**

En la zona del proyecto existe un conjunto de material arqueológico aislado que podrían ser afectadas por el embalse, por las obras principales y por las obras complementarias, como los depósitos de material excedente, etc. Por lo tanto, se formula este Programa de Arqueología Preventiva.

#### **Objetivo**

El objetivo del programa es velar por la protección del patrimonio arqueológico, paleontológico de la nación, que puedan encontrarse en el área de influencia directa del Proyecto, teniendo en cuenta los lineamientos y requerimientos propuestos en los TdR del sub sector Eléctrico.

#### **Sub-programas**

- Subprograma de Evaluación Arqueológica (PEA)
- Subprograma de Prevención y Mitigación Arqueológica y Cultural
- Subprograma de Rescates Arqueológicos
- Subprograma de Señalización Permanente de los Sitios Arqueológicos

- Subprograma de Difusión de los Materiales Arqueológicos Recuperados<sup>5</sup>

Téngase presente que en materia arqueológica, el Ministerio de Cultura interviene a través de una dirección específica, con el propósito de determinar la pertinencia de una PEA para la emisión del CIRA.

#### 6.3.1.8 Programa de Compensación Social

El Programa de Compensación Social considera la Sección 6.1.3. Medio Socioeconómico de los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos eléctricos de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas (TdR ELEC - 02 y TdR ELEC - 01), aprobado con Resolución Ministerial N°547-2013-MEM/DM. En dicha sección se indica que en caso de afectación a los componentes sociales, económicos y cultural, básicamente de infraestructura, la compensación se orientará a la reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa. En ese sentido, las actividades del Proyecto afectarán la infraestructura local y pública local.

##### Sub-programas

- Subprograma de Reposición de Infraestructura Pública
- Subprograma de Compensación de Infraestructura Local

### 6.4 Plan de Vigilancia Ambiental

#### 6.4.1 Programa de Monitoreo Socioeconómico

El Programa de Monitoreo Socioeconómico tiene como objetivo verificar el cumplimiento y la efectividad del Plan de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico y del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) del componente social.

Cabe señalar que el Plan de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico y el Plan de Relaciones Comunitarias incluyen programas de asuntos sociales, por lo que el programa de monitoreo está sustentado en el Reglamento de Participación Ciudadana (R.M. N° 223-2010-MEM-DM) que plantea la participación de la población local y de los grupos de interés del área de influencia del Proyecto, haciéndolos partícipe en la vigilancia social.

---

<sup>5</sup> Si corresponde. Cabe resaltar que los sub-programas del programa de arqueología preventiva están bajo la disposición del Ministerio de Cultura.

El programa de monitoreo realiza un seguimiento a los programas del Plan de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico y del Plan de Relaciones Comunitarias, que se encuentran en la Figura 6-1 presentada al inicio de la sección.

A continuación, en la Tabla 6-3 se muestra un esquema de los Programas, sus objetivos, líneas de acción y sistema de monitoreo social. Considerar que cada programa y/o sub-programa tiene distintas frecuencias de monitoreo y seguimiento.

Tabla 6-4: Actividades de Monitoreo Social - Socioeconómico

Plan	Programas	Objetivos	Subprogramas	Etapas del Proyecto	Monitoreo Social Indicadores
Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto		Concientizar a la población del área de influencia directa del proyecto en el cuidado ambiental y normas de seguridad vial.	Subprograma de Educación Ambiental	Construcción y Operación	Número de participantes en la charlas
		Concientizar al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Concientizar al personal de obra sobre la seguridad en el trabajo y el código de conducta.	1) Protección Ambiental 2) Seguridad Laboral 3) Procedimiento ante Emergencias 4) Falta laborales	Construcción, Operación y Abandono	Número de materiales educativos repartidos entre la población Número de participantes en las capacitaciones y charlas
Programa de Información y Participación Comunitaria		Fomentar las comunicaciones locales	Subprograma de Creación de Espacio de Intercambios de Información y Preocupaciones		Número de Oficinas Implementadas
		Guiar el proceso adecuado de las medidas sociales	Proceso de Comunicación, Consulta y Participación	Construcción, Operación y Abandono	Número de representantes de localidades que participan en la elaboración de un Plan de Relaciones Comunitarias Número de charlas sobre mecanismos de seguridad e información sobre posibles impactos y beneficios Buzones de Sugerencia instalados y usados
Programa de Reasentamiento de la Población Afectada		Atender los reclamos y quejas locales	Subprograma de Creación de Espacios para el Proceso de Comunicación, Consulta y Participación		Número de quejas y reclamos ingresados y atendidos en la Oficina de Relaciones Comunitarias Número de hogares afectados que ya fueron informados sobre los procedimientos del Programa de Reasentamiento
		Analizar, elaborar y ejecutar las alternativas más adecuadas para la reubicación de la población del área de influencia directa afectada por el embalse y la construcción de otros componentes.	Subprograma de Relocalización Subprograma de Compra Asistida Subprograma de Desarrollo Local Subprograma de Contribución a la Producción local	Construcción y primeros años de Operación	Número de hogares que aceptaron el reasentamiento y se trasladaron Número de hogares compensados monetariamente Número y tipo de actividad sostenibles (proyecto) implementados por los hogares compensados
Programa de Contratación de mano de obra local		Maximizar las oportunidades de empleo		Construcción	Cantidad y tipo de equipamiento donado a los establecimientos de salud, educación.
		Crear un clima de confianza y cooperación	Subprograma de Trabajo de Mano de Obra No Calificada y Semi-Calificada		Cantidad adquiridos a proveedores locales de productos
Programa de Contratación de mano de obra local		Prevenir potenciales efectos colaterales negativos derivados de las oportunidades de empleo creadas.		Construcción, Operación y Abandono	Padrón de pobladores informados e interesados en participar en el Proyecto Número de personas locales que trabajan en las actividades del proyecto. Lista de implementos de seguridad necesarios para el desarrollo normal de las actividades que implica el Proyecto Número de personas asistentes a las charlas
Programa de Compensación Social		Reposición de la infraestructura social, económica o cultural afectada, en iguales o mejores condiciones.	Subprograma de Reposición de Infraestructura Pública Subprograma de Compensación de Infraestructura Local	Construcción	Número y tipo de infraestructura pública restituida Número y tipo de infraestructura local restituida
		Promover procesos de planificación ordenada	No tiene Subprogramas	Construcción, Operación y Abandono	Implementación de un soporte o programa que permita la actualización de planes de desarrollo concertado
Programa de Información y Sensibilización sobre el Proyecto a la Comunidad Aledaña al Proyecto		Fomentar canales de comunicación entre la empresa y la población	No tiene Subprogramas	Construcción, Operación y Abandono	Número de salidas de promotores mensuales
		Promover procesos de planificación participativa	No tiene Subprogramas	Construcción, Operación y Abandono	Número de población alcanzada a través de las charlas de promotores
Plan de Relaciones Comunitarias	Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental	Promover canales de comunicación efectivos con la población del área de influencia directa.	No tiene Subprogramas	Construcción, Operación y Abandono	Lista de actividades a monitorear Número de personas asistentes a las reuniones de capacitación Buzones de Sugerencia instalados y usados Número de charlas sobre mecanismos de seguridad e información sobre posibles impactos y beneficios

Plan de Manejo Ambiental del Medio Socioeconómico

Plan	Programas	Objetivos	Subprogramas	Etapas del Proyecto	Monitoreo Social
					Indicadores
	Ciudadana				Número de quejas y reclamos ingresados y atendidos en la Oficina de Relaciones Comunitarias
	Programa de Reubicación o Reasentamiento de Población Afectada	Analizar, elaborar y ejecutar las alternativas más adecuadas para la reubicación de la población del área de influencia directa, afectada por el embalse y la construcción de otros componentes.	Subprograma de Reubicación Subprograma de Compra de Terrenos Subprograma de Compra Asistida Subprograma de Desarrollo Local Subprograma de Contribución a la Producción local	Construcción y primeros años de Operación	Número de hogares afectados que ya fueron informados sobre los procedimientos del Programa de Reasentamiento Número de hogares que aceptaron el reasentamiento y se trasladaron Número de hogares compensados monetariamente Número y tipo de actividad sostenibles (proyecto) implementados por los hogares compensados Cantidad y tipo de equipamiento donado a los establecimientos de salud, educación. Cantidad de productos adquiridos a proveedores locales
	Programa de empleo local	Potenciar las oportunidades de empleo de la población del área de influencia directa del Proyecto, brindándole opciones de empleo.		Construcción	Padrón de pobladores y número de pobladores informados e interesados en participar en el Proyecto
	Programa de empleo local	Prevenir posibles efectos negativos como resultado de oportunidades de empleo creadas por los mismos pobladores	Subprograma de Trabajo de Mano de Obra No Calificada y Semi-Calificada	Construcción	Número de coordinaciones logradas con las autoridades locales
	Programa de Compensación Local	Generar un clima de confianza y de cooperación entre el personal mediante prácticas de selección, contratación y rotación de personal de manera justa, equitativa y transparente. Reposición y/o compensación económica de los componentes sociales, económicos y culturales afectados por el embalse y/o la construcción de otros componentes del Proyecto		Construcción, Operación y Abandono	Lista de requisitos mínimos para postular como mano de obra calificada Lista de implementos de seguridad necesarios para el desarrollo normal de las actividades que implica el Proyecto
	Programa de Aporte al Desarrollo Local	Dinamizar de forma sostenible la economía local de los pobladores del AID		Construcción	Número y tipo de infraestructura pública/local restituida
	Programa de Indemnización	Potenciar las iniciativas de negocios locales entre los pobladores del AID		Construcción, Operación, Abandono	Número de convenios estratégicos realizados con las autoridades de salud, educación y agrícolas del área de influencia directa y el área de influencia indirecta del Proyecto Tipo de capacitaciones y número de capacitados en temas relacionados a la salud, educación y productividad en el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del Proyecto. Cantidad de productos adquiridos a proveedores locales
	Código de Conducta	Fortalecer las relaciones entre los grupos de interés y el Proyecto, así como su capital social. Procedimiento que contribuya al proceso de compensación a la población afectada por el Proyecto, en alguna de sus etapas, debido a una contingencia inesperada Garantizar que la presencia de trabajadores foráneos no afecte las dinámicas sociales, económicas y culturales. Establecer una relación de concordia entre la empresa y las localidades. Respetar las creencias religiosas, códigos morales, costumbres locales, entre otros.		Construcción, Operación, Abandono	Número de negocios creados y potenciados en el área de influencia directa. Número de quejas y reclamos atendidos en el plazo de los 15 días hábiles. Número de casos que requirieron proceso de mediación Número de trabajadores que asisten a charlas diarias. Número de buzones de sugerencia y lugares donde han sido implementados Número de trabajadores que incumplieron el código de conducta Número de atenciones a las demandas, consultas y requerimientos de los pobladores locales

Fuente: Anec Foster Wheeler, 2016.

#### 6.4.2 Programa de Monitoreo Arqueológico

El Programa de Monitoreo Arqueológico tiene como objetivo verificar el cumplimiento efectivo del Programa de arqueología preventiva. Cabe señalar que el Programa de Arqueología Preventiva se encuentra dentro de los planes propuestos para el Plan de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico, incluido dentro de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA).

El Programa de Monitoreo de Recursos Arqueológicos, considera los lineamientos de la normativa nacional vigente y, cuando se desarrolle y apruebe el Proyecto de evaluación Arqueológica (PEA) por parte de MINCU, se tomará en consideración sus resultados y planteamiento con el objetivo de resguardar y proteger el recurso arqueológico de la zona cercana al Proyecto.

A continuación, en la Tabla 6-4 se muestra un esquema de los Programas, sus objetivos, líneas de acción y sistema de monitoreo arqueológico.

**Tabla 6-5: Actividades de Monitoreo Social - Arqueológico**

Plan	Programas	Objetivos	Subprogramas	Lineas de Acción	Monitoreo Social Indicadores
Plan de Vigilancia Ambiental	Programa de Arqueología Preventiva	Velar por la protección del patrimonio arqueológico, paleontológico de la nación, que puedan encontrarse en el área de influencia directa del Proyecto.	a) Subprograma de Evaluación Arqueológica (PEA)	Mantener un adecuado control de los impactos sobre los bienes culturales ubicados en el área del Proyecto	Número de controles de impactos logrados sobre los bienes culturales ubicados en el área del Proyecto
			b) Subprograma de Prevención y Mitigación Arqueológica y Cultural	Prevenir la afectación de bienes culturales y minimizar los impactos que puedan producirse sobre los mismos	Número de bienes cuidados que integran el Patrimonio Cultural
			c) Subprograma de Rescates Arqueológicos	Recuperar y registrar todo el material cultural mediante una investigación científica, permitiendo dejar áreas libres donde antes existían evidencias arqueológicas.	Número de material arqueológico registrado
			d) Subprograma de Señalización Permanente de los Sitios Arqueológicos	Implementación de dos etapas importantes para la protección de los sitios arqueológicos, siguiendo la legislación vigente y la normatividad internacional.	Realización de planes desarrollados en las dos etapas para la protección de sitios arqueológicos.
			e) Subprograma de Difusión de los Materiales Arqueológicos Recuperados	A nivel de empresa: busca brindar información y lograr la participación de los trabajadores en la conservación y protección de los sitios arqueológicos	Número de cartillas informativas repartidas y número de personas asistentes a las conferencias

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016.

## 6.5 Plan de Relaciones Comunitarias

### 6.5.1 Plan de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

Como parte de los lineamientos de la participación ciudadana y relaciones comunitarias, se desarrolla este programa en correspondencia con los requerimientos y la normatividad del sector evaluador para los proyectos eléctricos.

#### Objetivo

Este Programa tiene como principal objetivo promover una vigilancia ambiental participativa que incorpore a la población local del área de influencia directa, permitiéndoles intervenir a través del acompañamiento y apoyo al equipo técnico especializado en ejecutar los monitoreos ambientales relacionados con el componente ambiental, biológico y social dentro del área del Proyecto.

#### Líneas de Acción

- Monitoreo ambiental: Implementación de monitoreos físico y biológico con participación de representantes locales que forman parte del grupo de monitoreos ambientales a través de su apoyo y facilitación a zonas locales.
- Capacitación a miembros del comité de vigilancia: ejecución de capacitaciones a los monitoreos (apoyos locales) que son parte de la población local que participará en los monitoreos ambientales.
- Reuniones en charlas y talleres de presentación de resultados: Desarrollo de charlas y talleres para presentar los resultados del monitoreo ambiental participativo implementado en la zona cercana al Proyecto. La presentación será para la población en general. Autoridades locales y cualquier grupo de interés del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

### 6.5.2 Programa de Comunicación e Información Ciudadana

El Programa de Comunicación e Información Ciudadana comparte algunos objetivos con el Programa de Información y Participación Comunitaria del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Socioeconómico. A la vez, este programa será contemplado dentro de las actividades y acciones que se ejecuten dentro del Programa de Contingencia.

#### Objetivo

Este programa busca establecer canales de comunicación efectivos con la población del área de influencia directa para fortalecer el relacionamiento con la

empresa Amazonas Energía. Para ello se tiene previsto proporcionar información relevante y transparente acerca de los procesos y actividades del Proyecto durante las etapas mencionadas. Este programa se desarrolla durante las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto.

### 6.5.3 Código de Conducta

Con el fin de entablar una relación de concordia entre la empresa y las poblaciones locales, la empresa propone establecer ciertas normas internas que se encuentran en el Código de Conducta. Sus trabajadores y los de las empresas contratistas y subcontratistas deberán comprometerse a cumplir permanentemente las normas y procedimientos señalados en este Código de Conducta y esforzarse por mantener relaciones armoniosas con la población local. Su incumplimiento les acarreará la aplicación de diversas acciones disciplinarias.

#### Objetivos

Garantizar, en la medida de la posible, que la presencia de los trabajadores no afecte o impacte en las dinámicas sociales, económicas y culturales de las poblaciones del área de influencia directa. En ese sentido, se han acordado ciertas normas que se encuentran en el Código de Conducta elaborado por la empresa.

### 6.5.4 Programa de Reubicación o Reasentamiento de Población Afectada

El Programa de Reubicación o Reasentamiento de Población Afectada se basa en el Programa de Reasentamiento de la Población Afectada del Plan de Manejo para el Medio Socioeconómico.

#### Objetivo

Este Programa consiste en analizar, elaborar y ejecutar las alternativas más adecuadas a fin de minimizar los efectos que involucran el reasentamiento involuntario de las unidades poblacionales que se verán afectadas por el desarrollo del Proyecto en el área de influencia directa. Se estima un total de 250 viviendas aproximadamente.

#### Sub-programas

- Subprograma de Relocalización
- Subprograma de Compra de Terrenos
- Subprograma de Compra Asistida
- Subprograma de Desarrollo Local

- Subprograma de Contribución a la Producción Local

### 6.5.5 Programa de Empleo Local

El Programa de empleo local busca beneficiar a la población que se encuentra ubicada en la huella del Proyecto y a las personas cercanas al mismo con oportunidades de trabajo generadas con el Proyecto, en correspondencia con el Programa de Contratación de Mano de Obra Local que se plantea dentro del Plan de Manejo Ambiental - Medio Socioeconómico.

#### Objetivos

- Potenciar las oportunidades de empleo de la población del área de influencia directa del Proyecto, brindándoles diversas opciones de empleo y consolidando y fortaleciendo las capacidades de la fuerza laboral local.
- Prevenir posibles efectos negativos como resultado de oportunidades de empleo creadas por los mismos pobladores.
- Generar un clima de confianza y de cooperación entre el personal mediante prácticas de selección, contratación y rotación de personal de manera justa, equitativa y transparente.

### 6.5.6 Programa de Aporte al Desarrollo Local

Es importante indicar que este Programa comparte objetivos y medidas con el Subprograma de Desarrollo Local del Programa de Reasentamiento presentada en el Plan de Manejo Ambiental para el Medio Socioeconómico. Considera el desarrollo de tres aspectos fundamentales para las poblaciones locales: salud, educación y desarrollo económico productivo.

#### Objetivos

- Dinamizar en forma sostenible la economía local de los pobladores ubicados en el área de influencia directa del Proyecto mediante la generación de cadenas de suministro de productos y bienes de servicio para el Proyecto.
- Potenciar las iniciativas de negocios locales entre los pobladores ubicados en el área de influencia directa del Proyecto.
- Contribuir en la generación de ingresos indirectos de los pobladores ubicados en el área de influencia directa.
- Trabajar con los grupos de interés en el área de influencia directa e indirecta del proyecto para promover aportes al desarrollo social.
- Fortalecer las relaciones entre los grupos de interés y el Proyecto.

- Fortalecer la independencia de los grupos de interés con respecto al Proyecto.
- Fortalecer el capital social con el fin de permitir que los grupos de interés manejen su desarrollo futuro de manera independiente al Proyecto.
- Protección a la población vulnerable: niños, ancianos y mujeres.

#### Líneas de Acción

- Proyectos para mejorar las condiciones educativas identificadas en línea base a través del equipamiento educativo, la capacitación a docentes, el fortalecimiento de la comunicación entre padres y alumnos, mejora en el mobiliario y la infraestructura escolar.
- Proyectos para la mejora de las condiciones de salud y nutrición de la población, especialmente de la población vulnerable, a través de campañas preventivas de salud de madres gestantes y niños menores de cinco años (nutrición infantil).
- Proyectos para promover el desarrollo económico-productivo, a través de fomento de la agricultura (comercialización a mercados) y otros.

#### **6.5.7 Programa de Compensación Local**

El Programa de Compensación Local rescata los objetivos planteados en el Programa de Compensación Social, presentado en el Plan de Manejo del Medio Socioeconómico. En esa línea, este Programa presenta las medidas que se tomarán para compensar la infraestructura pública y local que se verá afectada durante el desarrollo del Proyecto, específicamente en la etapa de construcción.

#### Objetivo

Los objetivos del Programa de Compensación Local son la reposición y/o compensación económica de los componentes sociales, económicos y culturales, específicamente de infraestructura, que son afectados por el embalse y/o la construcción de otros componentes del Proyecto.

#### **6.5.8 Programa de Indemnización**

El Programa de Indemnización recoge algunas medidas establecidas en el Programa de Reasentamiento de la Población Afectada y Programa de Compensación Social, presentados en el Plan de Manejo para el Medio Socioeconómico. Sin embargo, está referido a la respuesta que Amazonas Energía dará frente a contingencias imprevistas en el área de influencia y durante el desarrollo del Proyecto.

### Objetivo

El objetivo del Programa es establecer un procedimiento que contribuya al proceso de compensación a la población afectada por el Proyecto.

**CONTENIDOS**

---

7.0	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	7-1
7.1	Introducción .....	7-1
7.2	Objetivos .....	7-1
7.3	Desarrollo del Plan .....	7-1
7.3.1	Medio Físico .....	7-1
7.3.2	Medio Biológico .....	7-3
7.3.3	Medio Socioeconómico .....	7-4

## 7.0 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

### 7.1 Introducción

Las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales (capítulo 6 de la EVAP), establecen los parámetros para el seguimiento del comportamiento de los diferentes componentes ambientales de los medios físico, biológico, social y arqueológico, que podrían verse afectados por las actividades de cada una de las etapas del Proyecto, y al mismo tiempo, permitirá evaluar la eficiencia de los planes y programas de medidas ambientales definidas para mitigar, controlar y/o compensar los impactos ambientales del Proyecto.

### 7.2 Objetivos

- Evaluar la aplicación y efectividad de las medidas contenidas en las Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales (capítulo 6 de la EVAP).
- Identificar potenciales impactos ambientales y sociales no previstos.
- Identificar la necesidad de ajustar medidas específicas y/o redefinir medidas planteadas en Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales (capítulo 6 de la EVAP).

### 7.3 Desarrollo del Plan

Para el seguimiento del comportamiento de los diferentes componentes ambientales se ha establecido un Plan de Monitoreo, el cual consta de los siguientes componentes:

#### 7.3.1 Medio Físico

##### 7.3.1.1 Parámetros Meteorológicos:

Para el monitoreo de los parámetros meteorológicos, se ha considerado la instalación de una estación desde el inicio de las actividades del Proyecto, la cual estará ubicada en el área de presa. Los parámetros a ser evaluados son: precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, velocidad y dirección del viento.

##### 7.3.1.2 Calidad de Aire y Ruido Ambiental

La selección de la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental, considerará aspectos relacionados con la ubicación de la población potencialmente afectada, la ubicación de las instalaciones del Proyecto,

actividades de construcción y de operación y condiciones geográficas y meteorológicas del área de influencia.

Los parámetros de calidad de aire a ser evaluados son: material particulado y gases (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO). Los parámetros de análisis deberán cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, establecidos mediante D.S. N° 003-2008 MINAM y con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido mediante D.S. N° 074 2001-PCM.

Los parámetros de ruido a ser evaluados son: LeqA, Lmax, Lmin. Los parámetros de análisis deberán cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, establecidos mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

### 7.3.1.3 Calidad de Agua

Para la selección de las estaciones de calidad de agua, se utilizarán los siguientes criterios: i) extensión del área de monitoreo, ii) actividades del Proyecto, iii) representatividad de la muestra. Los puntos de monitoreo incluirán al río Marañón, afluentes, secciones transversales a lo largo del embalse, aguas arriba y aguas abajo del embalse, muestreo a nivel de estratos.

Los parámetros a ser monitoreados serán aquellos establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) establecidos mediante D.S. 015-2015-MINAM, para la Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales) y para el caso de las estaciones ubicadas en el embalse, la Categoría 4 (conservación del ambiente acuático – lagunas y lagos). Los resultados serán comparados con dicha norma (ECA).

Adicionalmente, tal como se mencionó en la sección 6.1.8: Plan de Manejo de Efluentes Domésticos e Industriales, del capítulo 6 de la EVAP, los efluentes deomésticos serán tratados mediante Plantas de Tratamiento, las cuales serán monitoreadas y comparadas con los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento Residuales Domésticas, establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM. Asimismo, se establecerán 02 puntos de monitoreo en el cuerpo receptor por cada punto de descarga que se plantee (aguas arriba y aguas abajo), los cuales serán analizados y comparados con el ECA para la Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales).

### 7.3.1.4 Sedimentos

Se realizará en las mismas estaciones consideradas para calidad de agua.

La legislación peruana no contempla estándares para la evaluación y caracterización de la calidad de los sedimentos de cuerpos de agua continentales o marítimos. En ese sentido, la evaluación de la calidad de los sedimentos tomará como referencia lo establecido en la norma “*Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality for the Protection of Aquatic Life* (CEQG por sus siglas en inglés) (Freshwater ISQG/PEL)”. Esta norma establece dos tipos de estándares: *Interim Sediment Quality Guidelines* (ISQG; nivel de referencia que indica que por debajo de una concentración determinada no se esperan efectos biológicos adversos) y *Probable Effect Level* (PEL; nivel de referencia sobre el cual los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia).

#### 7.3.1.5 Geomorfología (dinámica fluvial)

El monitoreo geomorfológico, se propone como una herramienta de planificación y seguimiento de los procesos que las actividades del Proyecto puedan generar sobre la dinámica fluvial, modificando la morfología fluvial aguas abajo, debido a la descarga.

Los resultados que se obtengan de las mediciones y observaciones permitirán refinar las medidas de mitigación para cada zona que pueda verse afectada, identificar zonas que no hayan sido consideradas y obtener información sobre los procesos de cambio morfológico.

El monitoreo se centrará en la identificación de las zonas que puedan presentar cambios morfológicos debido a las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.

Las áreas a reconocer serán: i) laderas inestables cercanas al área de construcción y zona cercana a la presa, ii) zonas inestables geológicamente a lo largo del área de embalse, que puedan generar movimientos de masa, iii) playas aguas abajo del sitio de presa, las cuales podrían verse afectadas por los cambios en flujo y eventos erosivos.

El reconocimiento deberá realizarse con un programa de visitas de campo, las cuales permitan dimensionar los cambios en cada una de las zonas evaluadas, los riesgos potenciales y las medidas a tomar.

### 7.3.2 Medio Biológico

#### 7.3.2.1 Flora y Vegetación

Se establecerán medidas de seguimiento para verificar el éxito de los programas de reubicación de especies y de revegetación. El personal encargado del

seguimiento realizará visitas regulares a las áreas donde se reubicará la flora sensible y se realice la revegetadas.

#### 7.3.2.2 Fauna

El monitoreo biológico incluirá el seguimiento de los programas de manejo considerados, los cuales incluirán el monitoreo de fauna sensible, así como el de fauna reubicada hacia nuevas áreas que mantengan hábitst similares.

#### 7.3.2.3 Hidrobiología

El monitoreo hidrobiológico permitirá analizar la capacidad de autorrecuperación del ecosistema acuático en el área afectada. Para el seguimiento de esto se evaluarán parámetros comunitarios (riqueza y abundancia), índices de diversidad, índices bióticos (EPT, BMWP, IBF, etc.), especies bioindicadoras, así como especies migratorias entre otros.

Asimismo, de manera paralela se deberá realizar análisis de calidad de agua para algunos parámetros principales, tales como pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, y turbidez. Estos serán evaluados *in situ* y podrán incluirse dentro del Programa de Monitoreo de Calidad de Agua.

#### 7.3.3 Medio Socioeconómico

Se establecerán los siguientes programas:

- Relaciones comunitarias: subprogramas de Contratación de Mano de Obra Local; Ayuda a la Producción Local; Comunicación y Desarrollo Local.
- Compensación patrimonial: subprogramas de Reasentamiento o Reubicación Voluntaria (Líneas de Acción de Preparación; Traslado, Continuidad; Desarrollo Local.), Adquisición Asistida y Compra-Venta de Tierras.
- Reposición de infraestructura pública

Las actividades a desarrollar son:

- Establecer las medidas de monitoreo de los programas, subprogramas y líneas de acción sociales.
- Establecer la frecuencia de monitoreo de los programas, subprogramas y líneas de acción sociales.
- Identificar y evaluar los resultados de los programas, subprogramas y líneas de acción sociales.

- Plantear medidas que permitan viabilizar los objetivos de los programas, subprogramas y líneas de acción sociales.
- Informar sobre los resultados generales y específicos del monitoreo social.

## CONTENIDOS

---

8.0	PLAN DE CONTINGENCIAS .....	8-1
8.1	Introducción .....	8-1
8.2	Objetivos .....	8-1
8.3	Riesgos Identificados .....	8-1
8.4	Roles y Responsabilidades .....	8-2
8.5	Medidas de Prevención, Mitigación y Control .....	8-5

## TABLAS

---

Tabla 8-1:	Listado de Organismos de Apoyo Externo .....	8-4
------------	--	-----

## FIGURAS

---

Figura 8-1:	Responsables de Ejecución .....	8-2
-------------	---------------------------------	-----

## 8.0 PLAN DE CONTINGENCIAS

### 8.1 Introducción

De acuerdo con lo establecido en el artículo 28, Capítulo 1; Título II del D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental (Ley N° 27446), los estudios ambientales deben incluir un Plan de Contingencia. En tal sentido y en cumplimiento con lo establecido por la normatividad señalada anteriormente, Amazonas Energía S.A.C. (en adelante Amazonas Energía) cumple con presentar el Plan de Contingencia del proyecto Central Hidroeléctrica Lorena (en adelante el Proyecto) como parte integrante de la EVAP.

Cabe señalar que, para el desarrollo del presente Plan de Contingencias, se tomó en consideración los Términos de Referencia del Sub-Sector Electricidad para Centrales Hidroeléctricas (TdR Elec 01), así como los correspondientes para Líneas de Transmisión Eléctrica (TdR Elec 02).

### 8.2 Objetivos

El objetivo central del presente Plan es preservar la salud y la seguridad ocupacional de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desenvuelve la construcción de la Central Hidroeléctrica y de la Línea de Transmisión.

### 8.3 Riesgos Identificados

De acuerdo a la descripción del Proyecto (capítulo 2 de la EVAP), los riesgos identificados para las tres etapas del Proyecto (construcción, operación y abandono) son los siguientes:

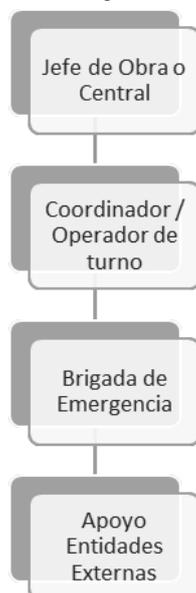
- Accidentes Eléctricos
- Caída o Desprendimiento de Roca
- Daño por Voladura (riesgo identificado sólo para la etapa de construcción)
- Derrames de Sustancias Químicas
- Deslizamientos, Derrumbes y Huaycos
- Incendios
- Inundaciones
- Movimientos Sísmicos
- Problemas Sociales

## 8.4 Roles y Responsabilidades

Se ha designado, dentro de la organización, a un grupo de personas que serán responsables de cumplir ciertos roles para enfrentar una contingencia. Jefes, trabajadores y empleados serán involucrados en la emergencia a través de la implementación y aplicación de este plan (ver Figura 8-1: Responsables de Ejecución). De la misma manera, son parte de este plan aquellos organismos de apoyo externo como son:

- Ministerio de Salud.
- Instituto Nacional de Defensa Civil.
- Policía Nacional del Perú.
- Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.
- Gobierno Regional de Amazonas
- Gobierno Provincial de Bagua
  - Gobierno Distrital de Aramango

**Figura 8-1: Responsables de Ejecución**



Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016.

A continuación se describen los principales roles y responsabilidades asociadas a cada cargo:

#### **Jefe de Obra o Central**

- Durante la emergencia es la máxima autoridad.
- Revisa y aprueba el Plan de Contingencias.
- Desarrolla la estrategia a seguir para el adecuado, seguro y rápido control de una emergencia.
- De acuerdo con la naturaleza de la contingencia, hacer las notificaciones a las entidades reguladoras.
- Mantiene contacto permanente con la Alta Dirección.
- Tiene la facultad de ordenar cambios en la organización al momento de una emergencia, por ausencia de los titulares y alternos, necesidad de apoyo o refuerzo en determinada actividad.
- Coordina la intervención y/o acciones que deberán realizar las brigadas y personal de apoyo.

#### **Coordinador/Operador de Turno**

- Es el responsable directo de las acciones y operaciones que se realicen durante la emergencia.
- Recibe la notificación del inicio de alguna emergencia.
- Evalúa si es necesario el apoyo de otros niveles de la empresa o externo para atender la emergencia.
- Ejecuta las señales de alarma pre-establecidas, para reportar el inicio de la emergencia.
- Lidera y verifica que su personal cumpla con las operaciones de control del siniestro en forma correcta, segura e inmediata.
- Mantiene el enlace permanente de las comunicaciones en el lugar de la emergencia.
- Proporciona materiales y equipos necesarios para casos de emergencia (linternas, camillas, botiquín, etc.).
- Organiza la prestación de primeros auxilios al personal que lo requiera.

### Brigada de Emergencia

- Conformada por personal capacitado, comprende la brigada de primeros auxilios, brigada de evacuación, brigada contra fugas/derrames.
- Ejecuta directamente las acciones de rescate, control, bajo responsabilidad del jefe de la brigada.

### Apoyo - Entidades Externas

En la Tabla 8-1, se detallan los organismos de apoyo externo, a los que se deben acudir en casos de emergencia.

**Tabla 8-1: Listado de Organismos de Apoyo Externo**

Organismo	Datos Claves
Hospitales	Hospital I "El Buen Samaritano" - Bagua Grande: Teléfono: 041-474876. Dirección: Jr. Angamos s/n Bagua Grande
	Hospital I "Héroes del Cenepa" – Bagua Chica Teléfono: 041-471424 Dirección: Jr. Lambayeque N° 517- 525- 531- Bagua Chica – Amazonas
	Hospital I "Higos Urco" Chachapoyas Teléfono: 041-579516 Dirección: Esq. Jr. Ortiz Arrieta y Amazonas – Chachapoyas
	Dirección Regional de Salud Amazonas Teléfono: (041) 477446
Cruz Roja Peruana	Teléfono: (051) - (01) 2660481
Bomberos	Teléfono: 116
Policía Nacional del Perú (PNP)	Teléfono: 105
Instituto Nacional de Defensa Civil	Teléfono: (511) 224-1685
Municipalidades	Municipalidad Provincial de Bagua: Teléfonos: (041) 471285, (041) 471443, (041) 471326
	Municipalidad Distrital Aramango: Teléfonos: (041) 630763, (041) 433071
Gobierno Regional Amazonas	Teléfono: (041) 478131
Dirección Regional del Ministerio de Energía y Minas - MINEM	Teléfono: (041) 477000

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2016

## 8.5 Medidas de Prevención, Mitigación y Control

Las siguientes medidas están elaboradas para contrarrestar cualquiera de los riesgos previamente identificados.

### Accidentes Eléctricos

#### *Antes del Evento*

- Evitar la humedad, ya que esta es conductora de electricidad. Para evitar esto, debe ventilarse el área de trabajo.
- Nunca trabajar cerca de una fuente de electricidad si el personal, sus alrededores, sus herramientas o sus vestimentas, están mojadas.
- No trabajar a la intemperie si está lloviendo. El personal deberá cambiarse de ropa y/o de zapatos; si estos resultan mojados.
- Asegurar que no hayan peligros atmosféricos en su área de trabajo, tales como: partículas de polvo, vapores inflamables, exceso de oxígeno. El escape de una chispa en estas condiciones podría causar una explosión o fuego.
- El personal deberá leer y seguir las condiciones de los avisos colocados en su área de trabajo, los mismos que deben alertar acerca de peligros específicos, explicar el uso de los equipos de seguridad o darle instrucciones generales de seguridad para trabajar con electricidad.
- Colocar en un lugar visible del campamento, los números telefónicos de los centros asistenciales y/o de auxilio cercano a la zona de ubicación de las obras, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa.

#### *Durante el Evento*

- Retirar a la persona accidentada tan pronto como sea posible, teniendo en cuenta no tocar a la víctima ya que el electrocutado es un conductor eléctrico. Se deben utilizar piezas de madera o paños seco, si es posible corte la energía eléctrica.
- Prestar los primeros auxilios adecuados lo más pronto posible.
- No suspender la aplicación de los métodos de resucitación hasta que un facultativo lo determine así, a menos que el accidentado demuestre de recuperación.
- Abrigar el cuerpo de la víctima y aplicarle masajes para evitar que se enfríe.
- No suministrar ningún tipo de estimulante, bebida ni alimento al herido.

#### *Después del Evento*

- Revisar las conexiones, cables, máquinas, etc., verificando que estén en buenas condiciones.
- Revisar las acciones tomadas durante el accidente y elaborar un reporte de incidentes.
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento.

#### **Caída o Desprendimiento de Roca**

##### *Antes del Evento*

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales (perforadoras, barretillas), en los casos que resulte necesario o en sitios donde no pueda operar el equipo.
- Retirar del talud las piedras y los materiales sueltos, trasladándolos al depósito de excedentes previsto.

##### *Durante el Evento*

- Evacuar el área inmediatamente, de forma rápida y ordenada, tener en cuenta que por la incertidumbre del tamaño de las rocas desprendidas el daño puede ser fatal y se recomienda al personal no retroceder ni parar hasta llegar a un refugio. Los trabajadores no deben retrasar su escape por tratar de salvar equipos o maquinaria. La vida humana es lo primero que debe ser salvado.
- Una vez en la zona segura hacer el recuento de trabajadores. En caso de reportar heridos aplicar primeros auxilios

##### *Después del Evento*

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, hasta que desaparezca el evento.
- Si se presentan problemas masivos de salubridad que afecten al personal de la obra, después de avisar al Supervisor de la Obra, se describirán los problemas y sus consecuencias, debiendo proporcionar atención médica al personal afectado o dirigirlos a los centros asistenciales cercanos, de acuerdo al caso y/o gravedad del mismo.

- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
  - Reparar y/o demoler toda construcción dañada de la obra.
  - Retorno del personal a las actividades normales.
- 
- Revisar las acciones tomadas durante el evento y elaborar un reporte de incidentes. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.

### **Daño por Voladura**

#### *Antes del Evento*

- Se deberá contar con todos los permisos de manejo de explosivos para uso civil, brindado por la SUCAMEC.
- El almacenamiento de los explosivos se localizará alejado de los centros poblados y tendrá la seguridad y vigilancia externa correspondiente. Asimismo, el almacén de explosivos no se realizará a una distancia menor a 50 metros de los campamentos de obra.
- Los explosivos estarán almacenados lejos de fuentes de ignición o calor.
- El almacén estará cercado y su acceso estará prohibido al personal ajeno del mismo.
- La empresa contará con señales de aviso, precaución, restricción y prohibición, para las actividades de almacenamiento de explosivos.
- Todos los explosivos estarán empacados y deberán indicar claramente el contenido y sus riesgos.
- El almacén estará construido de mampostería o materiales que eviten la posibilidad de generación de descargas eléctricas estáticas, además debe contar con un sistema de pararrayos y sin ventanas.
- El almacén estará limpio en todas sus áreas y no existirá pasto ni maleza en las cercanías de éste.
- El almacén contará con extintores para el combate de incendios incipientes, instalados fuera del almacén, pero al alcance y a vista de todos.
- La manipulación y los trabajos con los explosivos se ejecutarán bajo la supervisión de un responsable de la actividad y solamente durante el horario diurno.
- Antes del uso de explosivos, se colocará una bandera roja en el lugar de uso y se verificará que no haya personal extraño, en un radio de distancia que garantice no afectar.

- Antes de ordenar el encendido de las cargas, se deberá verificar que todo el servicio de seguridad esté en su puesto y en conocimiento de la orden de fuego.
- Cualquier vehículo que esté transportando explosivos estará marcado o pintado o tener un letrero en la parte delantera, a ambos lados y en la parte trasera con la palabra "Explosivos", en colores que hagan contraste, con los del fondo.
- Los vehículos que transportan explosivos no deben llevar pasajeros no autorizadas para viajar en ellos. No debe permitirse fumar ni llevar fósforos o encendedores.

#### *Durante el Evento*

- En caso de existir fuego se debe controlar con la finalidad de extinguirlo o mantenerlo controlado evitando su propagación a otras áreas.
- Traslado del personal afectado a centros de salud u hospitales según sea la gravedad del caso.
- Si no fuera posible la comunicación con la Unidad de Contingencias, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo al centro asistencial y/o policial más cercano, para proceder al traslado respectivo o en última instancia, recurrir al traslado del personal mediante la ayuda externa.

#### *Después del Evento*

- Retorno del personal a sus labores normales.
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento.

### **Derrames de Sustancias Químicas**

#### *Antes del Evento*

- Tener control de todas las hojas MSDS de todos los materiales a transportar y/o manipular. Ningún trabajo deberá ser realizado sin la existencia de estos documentos.
- Utilizar todos los EPP requeridos para la tarea.
- Seguir los PETS establecidos para las tareas indicadas.
- Para el transporte de combustibles se utilizarán vehículos autorizados. Estos deben estar rotulados apropiadamente con las características de la carga y señalización.

- Las unidades de transporte de combustible portarán un extintor de incendios.
- Dar capacitación e instruir a todos los operarios de la construcción sobre la protección y cuidados en caso de derrames menores.

#### *Durante el Evento*

- En el caso de accidentes en las unidades de transporte de combustible del Contratista, se prestará auxilio inmediato, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por cualquier derrame, como el vertido de arena sobre los suelos afectados.
- En el caso de accidentes ocasionados en las unidades de terceros, las medidas a adoptar por parte del Contratista, se circunscriben a realizar un pronto aviso a las autoridades competentes, señalando las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, elemento contaminante, magnitud aproximada, y de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas y/o letreros, tranqueras, etc.).
- Corte del fluido eléctrico en la zona, ya que una chispa puede generar un incendio. Asimismo, evitar el uso de fósforos o encendedores
- Se detendrá la expansión del líquido construyendo manualmente un dique de tierra rodeando la zona del derrame. Lo pueden realizar los trabajadores que se encuentren en el lugar del incidente.
- Se detendrá la penetración del líquido y se absorberá o retirará (uso de paños, u otro sistema) el líquido.
- Se levantará el suelo afectado, hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel de contaminación afectado.
- En el caso de afectación de algún cuerpo de agua, el personal procederá al retiro de todo combustible, con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindro de 55 galones) para su posterior eliminación.
- El material derramado se guardará en contenedores que serán sellados, para su traslado y disposición final en un depósito de seguridad autorizado.

#### *Después del Evento*

- Atención inmediata de las personas afectadas por el incidente.
- Delimitar el área afectada para su posterior restauración, lo que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición, acciones de revegetación y la eliminación de este material a las áreas de depósitos de excedentes.

- Se revisarán las acciones tomadas durante el derrame y se elaborará un reporte de incidentes. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.

### **Deslizamientos, Derrumbes y Huaycos**

#### *Antes del Evento*

- Se recomienda estar atento a las informaciones climáticas proporcionada por SENAMHI durante el periodo de altas precipitaciones, que podrían alterar el caudal.
- Localizar y señalar las áreas con inestabilidad de taludes, desprendimientos de rocas y deslizamientos de tierras.
- Del mismo modo se debe proceder con las áreas seguras y estables que no deben presentar cursos fluviales que las crucen. La señalización puede hacerse con carteles, banderolas y pinturas en sitios visibles y cercanos a las zonas críticas.
- Las rutas de evacuación deben ser directas y seguras, libres de obstáculos que retarden la evacuación.
- Colocar en un lugar visible del campamento, los números telefónicos de los centros asistenciales y/o de auxilio cercano a la zona de ubicación de las obras, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa.

#### *Durante el Evento*

- Asegurar que el personal y el equipo sean trasladados hacia las zonas seguras previamente señaladas.
- Realizar la llamada de alerta de evacuación.
- Tratar en la medida de lo posible, de evacuar y proteger a la población cercana al ámbito del Proyecto.

#### *Después del Evento*

- Hacer una inspección completa de las instalaciones, y cualquier tipo de daño, debe reportarse para realizar su reparación inmediata para no interrumpir los trabajos en la construcción de las obras del Proyecto.
- Atender al personal o terceras personas, que hayan salido heridos o quedado atrapadas por el evento. Se realizará una inspección completa de las obras que contempla el Proyecto y cualquier tipo de daño será reportado.

## Incendios

### *Antes del Evento*

- Vigilar que todas las fuentes de calor se encuentren bien alejadas de cualquier material inflamable y/o combustible que pueda arder.
- Para el transporte de productos inflamables y explosivos se establecerán fechas y horarios de transporte, considerando la cantidad y el tipo de sustancia involucrada en el transporte.
- Los planos de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), serán ubicados en el campamento de obra, paredes externas de la casa de máquinas o paneles al aire libre para el conocimiento de todo el personal que labora en campo
- Almacenamiento de volúmenes de arena para uso en caso de incendios
- Revisión periódica de los sistemas eléctricos en las edificaciones que cuenten con este servicio; así como en las unidades móviles y equipos
- El personal deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, bajo los dispositivos de alarmas y acciones, distribución de equipo y accesorios para casos de emergencias.
- El Contratista debe capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios y organizar brigadas de emergencia con los trabajadores más capacitados.
- Se elaborará un programa de simulacros de lucha contra incendios, con la participación de todo el personal.

### *Durante el Evento*

- Los trabajadores se pondrán a buen resguardo, realizando la evacuación de las instalaciones de forma ordenada y tranquila.
- Comunicar el suceso a la unidad de lucha contra incendios, la misma que de acuerdo al nivel o magnitud que alcance el evento, activará en forma inmediata el Plan de Contingencias, que comprenderá las siguientes acciones:
  - Enviar al sitio del accidente, una ambulancia (o vehículo adecuado a estas emergencias) y/o el personal necesario, para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
  - De acuerdo con la magnitud del caso, se comunicará a los centros de salud para solicitar el apoyo necesario, seguido de ello y de ser necesario serán llevados a los hospitales.
  - Para apagar un incendio proveniente de aceites y lubricantes, se debe usar extintores que contengan polvo químico o en todo caso espuma de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.

- Para apagar un incendio de líquidos inflamables, se debe utilizar arena seca, tierra o extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono.
- Para apagar un incendio eléctrico, se debe de inmediato cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono arena seca o tierra.
- Para apagar un incendio de material común, se debe usar extintores o rociar con agua, de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
- Notificar a la compañía de bomberos.

#### *Después del Evento*

- Se realizará la limpieza del área afectada
- Los extintores usados se volverán a llenar.
- Un observador contra incendios deberá estar de guardia por lo menos 30 minutos después del incendio.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio y se elaborará un reporte de incidentes.

#### **Inundaciones**

##### *Antes del Evento*

- Para amortiguar el efecto de los inviernos, sembrar plantas que crezcan rápido y que se extiendan fácilmente sobre el suelo. Esto ayuda como barrera ante el paso de agua, reduciendo paulatinamente su velocidad.
- Evitar que el lecho del río se llene de sedimentos, troncos o materiales que impidan el libre tránsito de las aguas. Se recomienda limpiezas periódicas de las zonas de empozamiento.
- En caso de estar en riesgo de ser afectado por una inundación lenta, proteger los equipos eléctricos en lugares altos.
- Desconectar la corriente eléctrica para evitar cortos en las tomas
- Realizar simulacros de evacuación (2 al año por recomendación).
- Si observa represamientos, avisar a su jefe inmediato, advierta a la comunidad y a la empresa; avise a la policía y a los gobiernos regionales
- Una disminución en el caudal del río puede significar que se está formando un represamiento aguas arriba, lo cual puede producir una inundación repentina.

- Las tierras ribereñas vulnerables deben protegerse con barreras de protección naturales o artificiales (vegetación, sacos de arena, etc.). Para lo cual es necesario buscar asesoría.

#### *Durante el Evento*

- Estar atento a la señal de alarma.
- Poner en práctica lo que ha convenido en el plan de contingencia para ese momento de la emergencia.
- Orientar los primeros esfuerzos hacia la protección de las personas, lo material pasa a segundo plano.
- Evacuar al personal de la obra a una zona segura
- Evitar atravesar ríos o lugares inundados a pie o en vehículos, a no ser que así lo dispongan el comité de crisis o jefes de brigada.
- Tener cuidado al atravesar puentes que puedan estar debilitados por la inundación.
- Aléjese de sitios inundados, es posible que el agua siga subiendo por las nuevas crecidas lentas o repentinas. No deje para última hora la evacuación.

#### *Después del Evento*

- Permanecer en sitio seguro hasta cuando lo indiquen los organismos de prevención y atención de desastres y el comité de crisis.
- Antes de reanudar cualquier actividad, realizar una inspección previendo un posible derrumbamiento del terreno y de la estructura de las instalaciones.
- Proceder con la apertura de desagües para evitar el estancamiento de agua, ya que ello puede ocasionar muchos perjuicios, principalmente para la salud
- En caso se encuentre en una zona con presencia con fauna, tenga cuidado con serpientes y otros animales peligrosos, ellos también buscan refugio en zonas secas.
- Entierre los animales muertos y limpie los escombros dejados por la inundación para prevenir contaminación y/o putrefacción de organismos muertos.
- Elabore un informe detallado del evento presentado, la atención e impactos generados por la inundación y envíelo al área de HSE.

### **Movimientos Sísmicos**

#### *Antes del Evento*

- Toda construcción debe ser diseñada y construida según la normativa vigente (Reglamento Nacional de Construcciones), indistintamente de su finalidad (provisional o permanente).
- Identificar y señalar las áreas seguras dentro y fuera de las obras e instalaciones.
- Disponer de un personal de supervisión que revise y detecte las zonas que podrían fallar en las estructuras proyectadas, ante un sismo fuerte.
- Dar capacitación e instruir a todos los operadores, sobre la evacuación en caso de sismos.
- Preparar botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, radios, linternas, etc.).
- Realizar simulacros de evacuación semestralmente.

#### *Durante el Evento*

- Paralizar las actividades constructivas.
- Los trabajadores deben desplazarse calmadamente y en orden hacia las zonas de seguridad. Paralizar toda maniobra en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes en las diversas construcciones del Proyecto.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberán utilizar linternas, nunca fósforos, ni velas, ni encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación inmediata de todo el personal hacia las zonas de seguridad y fuera de las zonas de trabajo (construcciones de estructuras de hidráulicas y de generación de energía eléctrica).
- En caso de presentarse heridos y llevarlos a una zona de seguridad, donde se les darán los primeros auxilios correspondientes.

#### *Después del Evento*

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles réplicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- Reparación y demolición de toda construcción dañada.

- Revisión de las estructuras de protección como columnas, vigas y demás estructuras de soporte a ser utilizadas.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidencias. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.

### **Problemas Sociales**

Se refiere a cualquier eventualidad originada por acciones resultantes de las obras de construcción, operación y abandono del Proyecto sobre la población de la zona, grupos de interés y autoridades locales, como por ejemplo: conflictos sociales por uso de fuentes de agua, afectación de cultura material (zonas arqueológicas, restos arqueológico, área paisajísticas, monumentos culturales, etc.), competencia por contratación de mano de obra, uso de terrenos sin contar con el permiso correspondiente para la instalación del campamento de obra, entre otros.

#### *Antes del Evento*

- Realizar las coordinaciones con las autoridades locales y los representantes de los poblados cercanos, de manera que no se vean afectadas el desarrollo de las actividades, los recursos productivos, el material cultural, ni la infraestructura del Proyecto.
- Establecer los mecanismos de comunicación permanente entre las autoridades locales, y los representantes de los poblados cercanos, manteniendo un diálogo abierto.
- Coordinar con los representantes de la Policía Nacional del Perú, las acciones que se deben de realizar en caso ocurriese un conflicto social que pueda afectar la ejecución del Proyecto.
- Informar a los trabajadores, en caso se cuente con la información disponible, de la ocurrencia de eventos sociales que puedan atentar contra su integridad, brindando, cuando fuese necesario, las facilidades del caso.
- Desarrollar capacitaciones y charlas diarias y semanales respecto al Código de Conducta, buenas prácticas, política empresarial, cuidado del medio ambiente y otros temas relevantes a la convivencia armónica y respecto sobre las poblaciones locales y sus costumbres.

#### *Durante el Evento*

- Informar a las oficinas del área de relaciones comunitarias para su temprana intervención en la generación de alguna confusión, malentendido, desinformación antes de la generación de un conflicto que puede ser manejado.

- Comunicar sobre el inicio de la anomalía (paro, huelga, conflicto, discusión) a la Unidad de Contingencias y las autoridades policiales.
- Llevar al personal del Proyecto a una zona segura, lejos del área de conflicto.
- De ocurrir un enfrentamiento, brindar los primeros auxilios a las personas que así lo requieran.
- Si se produce un enfrentamiento, informar al puesto médico más cercano de la ocurrencia del evento, así como del traslado del personal y/o población afectada.

#### *Después del Evento*

- De ocurrir un posible enfrentamiento, trasladar al personal accidentado a los centros de salud, de acuerdo a su jurisdicción y cercanía a las áreas de captación y generación.
- Fortalecer las oficinas de Relaciones Comunitarias y los equipos responsables encargados de las coordinaciones e interacción entre las poblaciones locales, autoridades locales y grupos de interés con la empresa y sus subcontratistas, a fin de fortalecer las alianzas y las relaciones cordiales, luego de los eventos ocurridos.
- Realizar las acciones judiciales, en caso fuese necesario, ante la afectación de la salud del personal y/o de su infraestructura.
- Revisar las acciones tomadas durante el evento y elaborar un reporte de incidentes. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.

**CONTENIDO**

---

9.0	PLAN DE CIERRE O ABANDONO .....	9-1
9.1	Introducción .....	9-1
9.2	Objetivo .....	9-1
9.3	Medidas de Cierre y Abandono.....	9-2

## 9.0 PLAN DE CIERRE O ABANDONO

### 9.1 Introducción

De acuerdo con lo establecido en el literal f), artículo 14, Capítulo IV del D.S. N° 29-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, los Estudios de Impacto Ambiental, deberán contener un Plan de Abandono del Área; asimismo, en el artículo 28, Capítulo 1; Título II del D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental (Ley N° 27446), se establece que los estudios ambientales deben incluir en su contenido un Plan de Cierre o Abandono.

De acuerdo con la definición establecida por el D.S. N° 029-94-EM, el Plan de Abandono, es el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación y deberá incluir las medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar en el corto, mediano o largo plazo.

En tal sentido, en cumplimiento con lo establecido por la normatividad señalada anteriormente, Amazonas Energía S.A.C. (en adelante “Amazonas Energía”) cumple con presentar el Plan de Abandono del proyecto Central Hidroeléctrica Lorena (en adelante “el Proyecto”) como parte integrante de la EVAP.

El presente Plan de Abandono incluye las medidas que serán ejecutadas al término de las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Es preciso indicar que el presente Plan de Abandono, constituye un documento de carácter conceptual. Durante el periodo previo al cierre de operaciones, Amazonas Energía formulará las medidas de cierre detalladas en función a las características ambientales y socioeconómicas futuras del área del Proyecto. Las medidas de cierre y abandono definitivo serán presentadas a futuro ante la autoridad competente para su respectiva evaluación y aprobación.

### 9.2 Objetivo

El objetivo principal del presente reporte es establecer los lineamientos, a nivel conceptual, para el cierre y abandono de los componentes e instalaciones que forman parte del Proyecto, a fin de reestablecer en la medida de lo posible, las condiciones ambientales iniciales previas al inicio de actividades del Proyecto.

### 9.3 Medidas de Cierre y Abandono

A continuación se describen las medidas de cierre y abandono para los componentes principales del Proyecto:

#### Depósitos de Material Excedente

Las actividades de cierre de estos componentes están orientadas a garantizar la estabilidad física y química a largo plazo, para luego proceder a la revegetación de las áreas afectadas.

Las medidas planteadas para lograr la estabilidad física son las siguientes:

- Reperfilado (mediante corte y relleno) y nivelación de los taludes.
- Revisión de los resultados de la evaluación geológica, análisis geotécnicos y ensayos de laboratorio realizados al material excedente, con el objetivo de confirmar los parámetros geotécnicos que deberán ser evaluados.
- Control de la erosión a través de la revegetación: se utilizarán especies nativas de rápido crecimiento pero no invasivas, identificadas en la Línea Base Biológica (capítulo 3 de la EVAP)
- Establecimiento de un programa de inspecciones y ejecución de actividades de mantenimiento: mantenimiento de posibles inestabilidades detectadas en los taludes, instalación de puntos de control topográficos para la detección de asentamientos y/o deslizamientos, Instalación de letreros informativos y preventivos en las zonas de rehabilitación, Inspecciones visuales del área, para identificar zonas erosionadas, sedimentaciones, asentamientos o fisuras significativas, seguimiento de la cobertura y la revegetación implantada.

Las medidas planteadas para lograr la estabilidad química son las siguientes:

- Caracterización geoquímica del material excedente: en función a los resultados obtenidos, se establecerá la necesidad de implementar diseños impermeables (coberturas), de tal forma que el material excedente quede aislado del contacto con el oxígeno y agua, y así evitar la formación de drenajes.
- Construcción de canales de coronación para el control de drenajes: las dimensiones y características de las obras de control de drenaje responderán a las condiciones locales de precipitación y considerarán las avenidas máximas probables.
- Inspección y mantenimiento periódico de los canales de coronación.

### Presa

La presa y sus obras complementarias, serán estabilizadas y reparadas, si corresponde, para dejarlas en condiciones seguras y bajo riesgos controlados.

La presa de concreto compactado con rodillo será diseñada para ser llenada con sedimentos hasta el nivel del umbral del aliviadero. Como resultado, esta puede permanecer en el sitio después del desmantelamiento sin ningún riesgo de inestabilidad o falla. Después de realizar el vaciado progresivo del agua del embalse, cabe mencionar que las compuertas del aliviadero serán removidas durante el desmantelamiento, de tal manera que el flujo del río aguas abajo de la presa se igualará a las condiciones naturales.

### Campamentos, Instalaciones Auxiliares e Instalaciones de Generación

Las instalaciones de campamento serán modulares y la premisa es que todas las instalaciones e instalaciones auxiliares sean desmontadas al término de los trabajos de construcción.

Todas estas instalaciones serán desmanteladas, el terreno será nivelado y posteriormente se aplicará la revegetación de las áreas afectadas. Sólo permanecerán durante la operación las oficinas, dormitorios e instalaciones sanitarias para el personal de operación.

Las actividades de cierre y abandono propuestas son:

#### *Desmantelamiento*

- Realizar un inventario de las estructuras y equipos existentes, para determinar los elementos que serán vendidos como chatarra y los que serán utilizados en futuros proyectos de Amazonas Energía o comercializados.
- Colocar vallas de seguridad para restringir el paso hacia los equipos e instalaciones que se encuentren en proceso de desmontaje o desmantelamiento, a fin de prevenir cualquier tipo de accidente.
- Desenergizar las líneas eléctricas y el suministro eléctrico en general previo a los trabajos de desmantelamiento.
- Retirar el cableado del sistema eléctrico
- Desmontar y retirar los módulos que componen el campamento pionero (techo, vigas, puertas, ventanas, paneles, entre otros).
- Recuperar y vender el material reciclable. Los habitantes locales podrían tener interés en cualquier material de construcción rescatable.

- Los residuos (vidrios, plásticos, metales, etc.) producto del desmontaje serán acopiados en un área apropiada para el recojo, manipuleo y transporte por medio de una EPS-RS certificada por la DIGESA para su disposición final en un relleno sanitario autorizado.

#### *Nivelación del Área y Revegetación*

- Las áreas compactadas serán escarificadas de manera mecánica o manual y posteriormente se reconfigurará la pendiente del terreno en función a las condiciones topográficas. Durante la recomposición del terreno se restablecerán los patrones de drenaje naturales del área.
- En la recomposición del área, de existir suelos contaminados por restos de pólvora, estos serán removidos hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la pólvora. El material será entregado a una Empresa Prestadora de Servicios (EPS) registrada ante la DIGESA. Posteriormente, se nivelará el área para integrarla al paisaje circundante.
- Las áreas que serán revegetadas pasarán por un proceso previo de acondicionamiento, debiendo reunir las condiciones adecuadas para el desarrollo de la vegetación.

#### **Obras de Concreto**

En general todas las obras de concreto que sean construidas serán demolidas. La actividad de demolición consiste en derribar las estructuras e instalaciones que han cumplido su ciclo de vida, siendo los residuos resultantes transportados a un área para su disposición y consolidación final. En algunos casos se considera el salvamento de algunos elementos y la disposición en un área determinada para ser reciclados o reutilizados.

El procedimiento de demolición de las obras de concreto comprenderá las siguientes actividades:

- Antes de comenzar la demolición, la infraestructura debe ser desmantelada. Asimismo, es necesario ubicar las líneas de electricidad.
- El área de la demolición deberá estar claramente delimitada como tal para asegurar que sólo se permita el acceso al personal autorizado.
- Todos los trabajadores y personal autorizados deberán usar los equipos de protección personal apropiados y estar informados sobre las prácticas de seguridad y los procedimientos de trabajo.
- La demolición de las paredes debe comenzar desde las partes superiores y luego las inferiores.

- Humedecer los escombros a fin de evitar la generación de polvo.
- Ningún elemento de la infraestructura debe dejarse en condiciones inestables y que pueda ser volcado por el viento.
- Al trabajar en alturas superiores a 1.5 m, debe utilizarse un arnés para prevenir caídas. Siempre se debe poner a prueba el equipo para asegurarse que está funcionando correctamente antes de utilizarlo.
- Los residuos peligrosos generados serán transportados por una empresa autorizada hasta un relleno sanitario autorizado por la DIGESA.

### **Accesos**

Los accesos internos son aquellos que son utilizados para acceder hacia componentes temporales, los cuales serán cerrados al término de la etapa de construcción.

De manera general el procedimiento de cierre de accesos temporales considera:

- Inspección de los tramos que serán cerrados.
- Escarificación de la superficie del acceso, soltando el material compactado con lo cual que se favorecerá la infiltración del agua.
- Se deshabilitarán las obras de arte que puedan estar presentes y se procederá a la reconfiguración del patrón de drenaje.
- Restablecimiento y perfilado del terreno.
- Revegetación

Como criterios generales del abandono deberá considerarse lo siguiente:

- Asegurar en todo momento la continuidad del flujo de agua a través de la presa y estructuras asociadas.
- Asegurar la estabilidad física de la presa a largo plazo.
- Asegurar la estabilidad física de las estructuras asociadas a la presa.
- Limpieza de estructuras.

Es importante señalar que no es posible estimar las condiciones ambientales y sociales del área al término de la vida útil del Proyecto. Considerando esta situación, Amazonas Energía iniciará la evaluación de escenario descrito, como mínimo el quinto año previo a la culminación de la etapa de operación del Proyecto.

La evaluación considerará criterios ambientales, sociales, políticos, administrativos, legales, de seguridad y económicos, encontrados al momento del término de la vida útil del Proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta los avances tecnológicos y antecedentes respecto al abandono de proyectos hidroenergéticos, al momento de elaborar el plan de abandono final del Proyecto, las cuales serán presentadas y discutidas con la autoridad competente para su evaluación y posterior ejecución.

## **CONTENIDO**

---

10.0	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	10-1
------	-------------------------------	------

## **FIGURAS**

---

Figura 10-1:	Cronograma Integrado de Ejecución del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena ...	10-2
--------------	--	------

## **10.0 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

El proyecto de la Central Hidroeléctrica Lorena se realizará en tres etapas: Etapa de Construcción, cuya duración será de 5 años y comprende la implementación de los componentes del proyecto así como las vías de acceso entre componentes, el movimiento de tierras, la desviación del cauce, el montaje de estructuras, equipos e instalaciones entre otros necesarios para la operación de la central.

Se tiene previsto que la etapa de operación dure 95 años, mientras que la etapa de cierre durará 02 años aproximadamente. En la figura 10-1 se aprecia el cronograma integrado del proyecto.

**Figura 10-1: Cronograma Integrado de Ejecución del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena**

ACTIVIDADES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 91	Año 92	Año 93	Año 94	Año 95	Año 96	Año 97	Año 98	Año 99	Año 100	Año 101	Año 102
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																							
Campamentos / Oficinas		■																					
Centrales Industriales		■																					
Accesos		■																					
Desvío del Río			■																				
Aliviadero			■																				
Presa CCR				■																			
Toma de Agua / Casa de Máquinas				■																			
Lenado del Embalse					■																		
Puesta en Operación Comercial																							
<b>OPERACIÓN</b>																							
Operación																							
Mantenimiento																							
<b>ABANDONO</b>																							
Cierre de las actividades																							

**CONTENIDO**

---

11.	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN .....	11-1
-----	-------------------------------------	------

## **11. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN**

El presupuesto para la construcción de la central hidroeléctrica Lorena será de USD 725 000 000 (Setecientos Millones con 00/100 Dólares Americanos), el cual comprende el costo de la presa, de la casa de máquinas, del vertedero y sus compuertas, entre otros componentes.

Los costos que se tendrán durante la etapa de la operación de la central hidroeléctrica Lorena serán de USD 12 000 000 (Doce Millones con 00/100 Dólares Americanos) por año.

Finalmente, para la etapa de abandono de la central, se tiene previsto un monto de USD 20 000 000 (Veinte Millones con 00/100 Dólares Americanos).

## CONTENIDO

---

12.0	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN SEIA.....	12-1
------	--	------

## 12.0 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN SEIA

Debido a que la Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena ha identificado impactos ambientales y sociales significativos y que las actividades del proyecto implican el reasentamiento de población, y en concordancia con el DS 019-2009-MINAM, se reconoce la clasificación del proyecto en Categoría III y que por lo tanto, se requiere elaborar un **Estudio de Impacto Ambiental Detallado**.

**Anexo A:**  
Términos de Referencia

**Anexo B:**  
Expediente PRODUCE

**Anexo C:**  
Expediente SERFOR

**Anexo A:**  
**Términos de Referencia**

**CONTENIDOS**

1	GENERALIDADES .....	3
1.1	Introducción .....	3
1.2	Objetivos y Justificación del Proyecto .....	4
1.2.1	Objetivos.....	4
1.2.2	Justificación .....	4
1.3	Antecedentes.....	4
1.4	Marco Legal.....	5
1.5	Alcances .....	5
1.6	Metodología .....	7
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
2.1	Localización .....	8
2.2	Características del Proyecto.....	8
2.2.1	Central Hidroeléctrica .....	8
2.2.2	Líneas de Transmisión .....	10
2.2.3	Infraestructura Existente.....	11
2.2.4	Acceso al Área del Proyecto .....	11
2.3	Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales y Uso de Recursos Humanos .....	13
2.3.1	Aguas Superficiales .....	13
2.3.2	Vertimientos.....	13
2.3.3	Ocupación de Cauces .....	14
2.3.4	Materiales de Construcción .....	14
2.3.5	Aprovechamiento Forestal .....	15
2.3.6	Residuos Sólidos.....	15
2.3.7	Demanda de Mano de Obra, Tiempo e Inversión .....	16
3	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	17
4	ESTUDIO LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	19
4.1	Medio Físico .....	19
4.1.1	Geología .....	19
4.1.2	Geomorfología .....	20
4.1.3	Suelos.....	21
4.1.4	Hidrología .....	23
4.1.5	Calidad y Usos del Agua .....	24
4.1.6	Calidad de Sedimentos .....	26
4.1.7	Hidrogeología .....	27
4.1.8	Geotecnia .....	29
4.1.9	Clima.....	29
4.1.10	Calidad del Aire .....	30
4.1.11	Ruido .....	32
4.1.12	Radiaciones No Ionizantes (RNI).....	33
4.1.13	Paisaje.....	34
4.2	Medio Biológico .....	35
4.2.1	Ecosistemas Terrestres.....	37
4.2.2	Ecosistemas Acuáticos.....	42
4.3	Medio Socioeconómico y Cultural .....	44
4.3.1	Alcance de la Línea de Base Social .....	44
4.3.2	Objetivo y Referencia Legal .....	45
4.3.3	Identificación de Comunidades y Grupos Humanos del Área de Influencia del Proyecto.....	45

**TABLAS**

Tabla 1:	Estaciones Meteorológicas Propuestas.....	30
Tabla 2:	Estándares Nacionales para Ruido - LAeqT (dBA) .....	33
Tabla 3:	Estándares de Calidad Ambiental – RNI .....	33
Tabla 4:	Área de Influencia e Instrumentos Sociales .....	48
Tabla 5:	Dimensiones, Temas Claves e Instrumentos a Aplicar .....	49
Tabla 6:	Títulos Habilitantes que Aplican al Proyecto .....	75

**FIGURAS**

---

Figura 1:	Áreas de Influencia del Proyecto .....	18
Figura 2:	Codificación del Registro de Riesgos .....	70

## **Términos de Referencia (TdR) para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena**

El presente documento describe la metodología a emplear por Amec Foster Wheeler para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto Hidroeléctrico Lorena y Línea de Transmisión Asociada (el Proyecto).

Es importante mencionar que, los TdR comunes establecidos por el Sub-sector Electricidad del MINEM, tanto para Centrales Hidroeléctricas, como para Líneas de Transmisión, son muy similares entre sí, motivo por el cual, lo descrito en el presente documento aplica para ambos componentes (Central Hidroeléctrica y Línea de Transmisión). En caso haya alguna diferencia entre los requisitos solicitados para estos componentes, se realizará la mención respectiva.

### **RESUMEN EJECUTIVO**

El Resumen Ejecutivo del EIA se presentará como documento independiente e incluirá, entre otros, una tabla de contenido o índice completo del EIA.

El Resumen Ejecutivo será redactado en un lenguaje claro y sencillo e ilustrado con imágenes para su mejor entendimiento, en idioma español, para facilitar que las personas interesadas no expertas en materias técnicas tengan una idea clara del Proyecto; así como de las características ambientales de los componentes físicos, biológicos, sociales y culturales del área de influencia del Proyecto.

El Resumen Ejecutivo contendrá la siguiente información referida al Proyecto: ubicación (geográfica y política), descripción de alternativas, descripción del embalse y actividades de aprovechamiento hídrico, requerimiento estimado de mano de obra, tiempo de ejecución (cronograma), área de influencia y sus características socio ambientales; descripción de los impactos, tanto directos e indirectos, acumulativos y sinérgicos; las medidas previstas para prevenir, controlar, mitigar y compensar dichos impactos y el plan de abandono. Además contendrá el resumen del presupuesto destinado para el Plan de Manejo Ambiental e indicará la inversión total estimada del Proyecto, así como el presupuesto relacionado a la protección y conservación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y/o Zonas de Amortiguamiento (ZA) de ser el caso. Finalmente se presentará un resumen de las actividades de consulta y participación ciudadana realizadas.

Adicionalmente se presentarán mapas de ubicación (geográfica y política) del Proyecto; áreas de influencia del Proyecto con sus respectivos componentes y su red hidrográfica; de ser el caso Áreas Naturales Protegidas (ANP) y/o Zonas de

Amortiguamiento (ZA), Comunidades Nativas, Campesinas, Reservas (indígenas o territoriales); en coordenadas UTM y en sistema WGS84, a una escala adecuada de manera tal que se pueda visualizar su contenido para su revisión.

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 Introducción

El panorama energético en el Perú se presenta con características especiales. Si bien la fuente de recursos hidroeléctricos sigue siendo una de las mayores a escala mundial, su desarrollo en las décadas recientes en Perú no supera el 3% del potencial nacional. En la actualidad, la demanda de energía seguirá creciendo no sólo debido al aumento poblacional sino también por el mayor desarrollo económico y la mejora en los niveles de vida. Frente a este escenario, se constituye Amazonas Energía S.A.C. (Amazonas Energía), empresa que ha presentado solicitud de concesión temporal para desarrollar estudios relacionados a la actividad de generación eléctrica del proyecto Central Hidroeléctrica Lorena y Línea de Transmisión asociada (el Proyecto), ubicado en el noreste de Perú, a lo largo del río Marañón, a unos 68 km de la ciudad de Bagua Grande y 167 km de Chachapoyas, en la provincia de Bagua, región Amazonas. El Proyecto comprende una central hidroeléctrica con una potencia estimada de 300 MW y la línea de transmisión asociada que se extiende desde la ubicación de la presa en el área del poblado de Shawi hasta la localidad de Montenegro. Se pretende que el Proyecto abastezca de energía al Sistema Eléctrico Interconectado Norte (SEIN).

Amazonas Energía, a través de Amec Foster Wheeler elaborará el Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto, el cual se presentará para su evaluación al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE).

Los TdR propuestos cumplirán con los requerimientos técnicos y legales vigentes en el Perú para la industria energética, tales como Resolución Ministerial N° 547-2013-MEM-DM, Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de inversión con características comunes o similares en el Subsector Electricidad, Decreto Supremo No. 029-94-EM (Reglamento de Protección del Ambiente para las Actividades Eléctricas), Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (R.M. N° 223-2010-MEM/DM), la Ley de Concesiones Eléctricas (Ley 25844) y su Reglamento (D.S. N° 009-93-EM modificado por D.S. N° 008-98-EM), la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 27446) y su Reglamento (D.S. N° 019-2009-MINAM), la Guía para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para las Actividades Eléctricas y demás normas vigentes que resulten aplicables.

## 1.2 Objetivos y Justificación del Proyecto

### 1.2.1 Objetivos

- Desarrollar el Proyecto “Estudio de Impacto Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Lorena”.
- Proveer de energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.
- Promover el desarrollo de las zonas aledañas al Proyecto.
- Cumplir con los estándares ambientales nacionales e internacionales vigentes y aplicables al Proyecto.
- Desarrollar un adecuado trabajo con la población del área de influencia, asegurando el suministro de información pertinente y oportuna y respetando los sistemas de vida local.

### 1.2.2 Justificación

Si bien la fuente de recursos hidro-energéticos sigue siendo una de las mayores a escala mundial, su desarrollo en las décadas recientes en Perú no supera el 3 % del potencial nacional. Para el caso de Amazonas, en el año 2013, según el MINEM, se tuvo una producción total de 70.2 GWh (0.2% de la producción nacional), correspondiendo 97% a energía hidráulica y tan sólo 3% a energía térmica. Las centrales hidroeléctricas de mayor potencia instalada que tiene Amazonas son: El Muyo (5.4 MW) y Cáclic (4.8 MW).

Se estima que la producción de energía de la región Amazonas debido al funcionamiento del Proyecto podría aumentar unas 30 veces, llevando consigo progreso y bienestar. El Proyecto abastecería de energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

## 1.3 Antecedentes

En cumplimiento de lo establecido por los TdR, se presentarán los antecedentes relevantes del Proyecto hasta la elaboración del EIA, con énfasis en: justificación, estudios e investigaciones previas, estudios ambientales anteriores ante la autoridad competente (EIA, TdR, PPC, otros), la identificación de otros Proyectos en el área de influencia, la identificación de otros derechos existentes y otorgados en el área de influencia directa del Proyecto, y de ser el caso los mecanismos utilizados para informarles y/o consultarles de acuerdo con la Ley. Asimismo, de ser el caso, se identificarán y describirán los pasivos ambientales existentes en el Área de Influencia del Proyecto.

## 1.4 Marco Legal

Amec Foster Wheeler analizará el marco normativo vigente aplicado a las actividades de energía y particulares del Proyecto, teniendo en cuenta, de ser el caso, las Áreas Naturales Protegidas y sus zonas de amortiguamiento, Áreas de Conservación Regional, las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional del Perú de 1993, la Ley general del Ambiente - Ley 28611, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley 27446, Ley para la Protección de Pueblos Indígenas u Originarios en Situación de Aislamiento y en Situación de Contacto Inicial - Ley 28736 y las demás leyes que apliquen. Asimismo, se elaborará un resumen de la normatividad existente de carácter administrativo y ambiental, que tenga relación directa con el Proyecto, especialmente aquellos relacionados con la protección del ambiente, la conservación de los recursos naturales e histórico-culturales, el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y la obtención de permisos para uso de recursos naturales, entre otros. Estas normas serán sustentadas de acuerdo a la aplicación en el EIA.

## 1.5 Alcances

La elaboración del EIA tiene como finalidad identificar, prevenir, controlar, mitigar y/o compensar (cuando corresponda) los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto. En tal sentido, el alcance involucrará:

- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el futuro Proyecto, y potenciando los impactos positivos.
- Recopilación de información veraz, suficiente y actualizada de línea base, a partir de diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio.
- Reducción del consumo de recursos hídricos al mínimo (de acuerdo al Art. 113° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente). En el caso del uso de los recursos hídricos promoviendo su reuso.
- Descripción de las obras del Proyecto a nivel de factibilidad.
- Recopilación de información primaria a partir de las diferentes metodologías, técnicas y herramientas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementada con la información secundaria requerida, según sea el caso.

- Dimensionamiento y evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos producidos por el Proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales. Se determinará claramente los impactos sobre los cuales existe un nivel de incertidumbre.
- Establecimiento de medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación (de ser el caso) de los impactos negativos que se pudieran generar.
- Descripción de los mecanismos, espacios y procedimientos empleados para propiciar la participación de la población y/o pueblos indígenas potencialmente afectados, desarrollando procesos de participación ciudadana, información y/o consulta de los impactos generados por el Proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se incorporarán al EIA y se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.
- Identificación de los grupos de interés de la población; así como de los mecanismos que se utilizaron para informales, consultarles, captar sus percepciones, inquietudes y temores sobre el desarrollo del Proyecto, de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas de consulta y participación ciudadana para el sub sector energía (principalmente el Reglamento de Participación Ciudadana – R.M. N° 535-2004-MEM-DM y los lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas – R.M. N° 223-2010-EM/DM). Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.
- Identificación de los actores o grupos de interés en el área de influencia del Proyecto, tales como: pueblos Indígenas, asentamientos rurales, comunidades nativas y campesinas, organizaciones de la sociedad civil, grupos e instituciones, representantes de la sociedad civil, entre otros, incluyendo todos aquellos grupos que potencialmente podrían ser impactados por la ejecución del Proyecto.
- Identificación de todos los programas y proyectos públicos y privados de carácter ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura que se estén desarrollando en el área de influencia del Proyecto, sean de orden Nacional, Regional y/o Municipal, con el fin de evaluar la compatibilidad y buscar estrategias de armonización, articulación y coordinación interinstitucional, en caso de que proceda.
- Elaboración de la valoración económica de los impactos.

## 1.6 Metodología

Amec Foster Wheeler presentará y justificará la metodología utilizada para la realización del EIA, obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevarían a cabo los estudios de cada uno de los componentes, y las fuentes que, de acuerdo a cada especialidad, sustenten dichas metodologías.

	4.3.4	Aspecto Cultural .....	51
	4.3.5	Tendencia al Desarrollo.....	53
	4.3.6	Patrimonio Cultural .....	53
5		CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	56
	5.1	Marco Legal – TdR Sub Sector Energía .....	56
	5.2	Metodología .....	56
	5.2.1	Metodología para la Evaluación de Impactos Socio - Ambientales .....	58
	5.2.2	Determinación de Significancia del Impacto .....	59
	5.2.3	Modelo de Calidad de Aire .....	60
	5.2.4	Modelo de Ruido Ambiental .....	60
	5.2.5	Modelo de Calidad de Agua .....	61
	5.2.6	Modelo Hidrológico.....	62
	5.2.7	Modelo Hidrogeológico Conceptual .....	62
	5.2.8	Modelo de Transporte de Sedimentos .....	62
6		ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....	63
	6.1	Plan de Manejo Ambiental (PMA) .....	63
	6.1.1	Medio Físico .....	63
	6.1.2	Medio Biológico .....	64
	6.1.3	Medio Socioeconómico .....	66
	6.2	Plan de Vigilancia Ambiental.....	66
	6.2.1	Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental .....	66
	6.2.2	Programa de Monitoreo de Socioeconómico .....	67
	6.3	Plan de Compensación .....	68
	6.4	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) .....	68
	6.5	Plan de Contingencia .....	69
	6.5.1	Estudios de Riesgos.....	69
	6.5.2	Diseño de Plan de Contingencia .....	70
	6.5.3	Plan de Contingencia Antropológico para Pueblos Indígenas en Aislamiento y Contacto.....	71
	6.6	Plan de Abandono o Cierre .....	71
	6.7	Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental .....	72
	6.8	Resumen de Compromisos Ambientales .....	72
7		VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	73
8		PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	74
9		INFORMACIÓN PARA EL OTORGAMIENTO DE LOS TÍTULOS HABILITANTES.....	75
	9.1	Generalidades .....	75
	9.1.1	Objetivos y Justificación del Proyecto .....	75
	9.1.2	Marco Legal.....	76
	9.2	Descripción del Proyecto.....	76
	9.2.1	Localización.....	76
	9.2.2	Características del Proyecto .....	76
	9.2.3	Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH .....	76
	9.3	Identificación del Área de Influencia.....	76
	9.4	Estudio Línea Base Ambiental del Área de Influencia del Proyecto .....	77
	9.4.1	Medio Físico .....	77
	9.4.2	Medio Biológico .....	77
	9.4.3	Medio Socioeconómico .....	77
	9.5	Caracterización de Impactos Ambientales .....	77
	9.6	Estrategia de Manejo Ambiental .....	77
10		CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES.....	78

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 Localización

El Proyecto se encuentra ubicado en la intercuenca Alto Marañón I, en el distrito de Aramango, provincia de Bagua, región Amazonas.

Esta sección incluirá la ubicación geográfica (coordenadas) de los principales componentes del Proyecto.

**Áreas Comprometidas:** Comunidades Indígenas y mestizas

**Comprende Uso de Recursos Hídricos:** Sí

### 2.2 Características del Proyecto

#### 2.2.1 Central Hidroeléctrica

En líneas generales, Amazonas Energía proporcionará a Amec Foster Wheeler la siguiente información:

Capacidad de generación eléctrica (potencia eléctrica), especificando la escala de producción real anual, con los respectivos diseños tanto de perfil como de planta de las diferentes obras como: vías, presa, aliviadero, ataguías, obras de desviación, captación, conducción y casa de máquinas, entre otras; características del embalse y caudales aprovechables, características de operación, volúmenes de corte y relleno, materiales necesarios, ubicación de las fuentes y volúmenes a emplear, necesidades de recursos naturales, sociales y culturales, lista de insumos y materiales que se requerirán en las diversas etapas del Proyecto, identificando las sustancias peligrosas que requerirán de un manejo especial.

A continuación se presenta el detalle del contenido de este capítulo para cada etapa del Proyecto:

##### 2.2.1.1 Para la Etapa de Construcción:

- Descripción de la etapa de construcción, indicando acciones y requerimientos de maquinarias, equipos y requerimientos logísticos necesarios.
- Descripción de las obras a construir (vía de acceso nueva, líneas de energía para la construcción, obras de derivación, captación, conducción y entrega, presa, casa de máquinas, estructuras de manejo y control de sedimentos, entre otros).

- Descripción de los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (oficinas, almacenes, talleres, entre otros).
- Campamentos (ubicación, capacidad, servicios, abastecimiento de agua y energía, tratamiento de efluentes, entre otros).
- Listado de medios de transporte a emplear, así como sus características y horarios de trabajo.
- Ubicación y características de plantas de chancado y concreto.
- Volúmenes de desbroce, corte, relleno y excavación, especificando por tipo de actividad/obra.
- Ubicación de lugares de disposición de excedentes de excavación.
- Descripción de las fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas por fuentes fijas o móviles.
- Descripción de las fuentes de ruido.
- Fuente de suministro y sistema de almacenamiento de combustible.
- Duración de obras y cronograma de actividades.
- Costo estimado de esta etapa.

#### 2.2.1.2 Para la Etapa de Operación:

- Estimación de los caudales aprovechables y del caudal remanente a dejar aguas abajo de las obras de derivación, captación y embalse.
- Descripción del mantenimiento de vías de acceso, líneas de energía para la operación, sistemas de desviación, derivación, captación, conducción y entrega.
- Actividades antes, durante y después del llenado del embalse y su plan operativo.
- Ubicación y características de los campamentos, oficinas, almacenes y talleres.
- Descripción del proceso operativo, sistemas de vigilancia y mantenimiento de los componentes del Proyecto.
- Descripción de actividades de manejo de sedimentos.
- Estimación del costo anual de operación del Proyecto.
- Descripción del sistema de despacho de energía eléctrica.

### 2.2.1.3 Para la Etapa de Abandono:

- Descripción de las acciones generales que se implementarán, así como la restauración de las áreas intervenidas por el Proyecto, considerando los escenarios más probables.

## 2.2.2 Líneas de Transmisión

El desarrollo de esta sección en el EIA deberá contener:

### 2.2.2.1 Para la Etapa de Construcción

- Trazado y características geométricas de la línea de transmisión.
- Tipo y número de estructuras necesarias, materiales a usar en las estructuras y cables, tipo de fundaciones y sistemas de protección.
- Descripción de los procesos de construcción, montaje, energización y operación.
- Precisión del número de subestaciones en el Proyecto y las características técnicas de sus componentes.
- Plano con la ubicación de las vías de acceso existentes (carreteras afirmadas, trochas carrozables, caminos afirmados y trochas peatonales) y las vías de acceso que serán construidas, rehabilitadas y ampliadas. Se indicará el ancho de vía mínima. Se señalará además la necesidad de utilización de accesos y se presentarán los criterios utilizados para la selección de la ruta.
- Descripción de obras en zonas urbanas o dentro de perímetros urbanos.
- Infraestructuras y servicios interceptados (redes eléctricas, acueductos, oleoductos, ductos, senderos, distritos de riego).
- Lista de insumos y materiales que se requerirán en las diversas etapas del proyecto, identificando las sustancias peligrosas que requerirán un manejo especial. Además, se señalarán sus características químicas y potencial riesgo para la salud y medio ambiente.
- Lista de los medios de transporte a emplear así como sus características (helicópteros, embarcaciones, entre otros) y horarios de trabajo establecidos.
- Estimativo de los volúmenes de desbroce, corte, relleno y excavación, especificados por tipo de obra o actividad.
- Demanda de bienes y servicios sociales, incluida mano de obra.
- Sitios de disposición de sobrantes de excavación en caso de requerirse en la adecuación de accesos o construcción de subestaciones.
- Asentamientos humanos e infraestructuras sociales, culturales y económicas a intervenir.

- Ubicación y características de campamentos (capacidad, servicios, abastecimiento de agua y energía, tratamiento de efluentes).
- Uso de explosivos, de ser el caso.

#### **2.2.2.2 Para la Etapa de Operación**

- Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, industrial y contingencia. Establecer consumo en m<sup>3</sup>/mes. Debido a su corta extensión y proximidad con la central hidroeléctrica el mantenimiento de la línea será realizado por el personal de la central, por este motivo no habrán requerimientos adicionales de agua.
- Estimación del costo anual de operación del proyecto.

#### **2.2.2.3 Para la Etapa de Abandono**

- Este ítem contendrá la descripción de la etapa de abandono o cierre (parcial y total), incluyendo las acciones generales que se implementarán, así como la restauración de las áreas intervenidas por el Proyecto, considerando los escenarios más probables.

### **2.2.3 Infraestructura Existente**

En esta sección del EIA, se hará una descripción acerca de:

- Vías e infraestructura asociada: tipo, estado y clasificación.
- Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros).

La Información será presentada en planos o mapas a escala de 1:25 000 o mayores, en las cuales se pueda visualizar el contenido para su evaluación.

#### **2.2.4 Acceso al Área del Proyecto**

Esta sección definirá los corredores de acceso y locaciones, para lo cual se realizarán las siguientes actividades:

- Identificación de las vías a utilizar (aérea, terrestre, fluvial y/o marítima): de preferencia se usarán los medios de acceso fluvial o aéreo, y de ser el caso se aprovecharán los caminos o trochas existentes, adecuándolos a las condiciones climáticas y requerimientos de operación del Proyecto, para lo cual se deberá justificar el uso de los mismos y demostrar que no es posible utilizar los medios de acceso fluvial o aéreo.
- Proposición del mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías terrestres a utilizar, incluyendo como mínimo las obras a construir. Esto incluirá las obras de arte existentes a lo largo de todas las vías terrestres (carreteras o caminos carrozables), aéreas (helipuertos, aeródromos), fluviales y/o marítimas (embarcaderos, muelles, caletas y/o puertos); que sean susceptibles de ser usadas y afectadas en la ejecución del Proyecto.
- Referenciación (kilometraje y coordenadas) de los tramos de vías terrestres (carreteras), aéreas (helipuertos, aeródromos), fluviales y/o marítimas (embarcaderos, muelles, caletas y/o puertos), específicos a adecuar, a partir de los cuales se tendrá acceso a las estructuras para la construcción del proyecto y su operación. Estas referencias se incluirán tanto en la descripción de las actividades que se ejecutarán en estas vías, como en la cartografía respectiva.
- Presentación del trazado o de las rutas de las vías de acceso existentes actualmente, acorde con las condiciones reales del área de influencia directa.
- Definición de los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, y otras).
- Estimación del volumen de cortes de taludes y rellenos.
- Identificación de asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Identificación de las fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas.
- Estimación de la generación de ruido por fuentes fijas o móviles.
- Estimación de maquinaria y equipos.
- Descripción de las actividades de mantenimiento, desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad.
- Presentación de la información relacionada con los corredores de acceso en planos o mapas a escala de 1:10 000 o mayores; para las obras de arte y las locaciones e infraestructura relacionada, a escala de diseño.

## 2.3 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales y Uso de Recursos Humanos

### 2.3.1 Aguas Superficiales

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, se presentará como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la fuente, sitio de captación (georeferenciada), información sobre caudales y calidad del agua.
- Volumen de agua requerido:
  - Demandas actuales de recursos hídricos
  - Demandas estimadas asociadas a la actividad que demuestren la necesidad de agua, la proyección de consumo de la fuente de agua y el balance de agua operacional.
  - Para el uso del recurso hídrico se especificará el caudal de explotación estimado para cubrir las necesidades de la actividad económica. El caudal de explotación será expresado en l/s; el régimen de explotación en horas/días, días/semana, meses/año, y la masa o volumen anual en m<sup>3</sup>/año, asimismo se detallará el consumo mensual.
- Disponibilidad de agua (sólo aplica a la Central Hidroeléctrica): se presentará la disponibilidad del recurso hídrico considerando el balance hídrico y los otros usos dentro del área de influencia del Proyecto, sobre la base de registros hidrológicos con un periodo mínimo de 1 año o en su defecto de un modelo de escorrentía calibrado.
- Infraestructura y sistemas de captación y conducción.
- Usos y volúmenes aguas abajo de la captación.

### 2.3.2 Vertimientos

Las operaciones de limpieza y evacuación de sedimentos del embalse son considerados vertimientos, por lo cual se sujetan a lo indicado en el artículo 34° del D.S. N° 057-2004-PCM.

Se realizará un diagrama de flujo de uso de agua e insumos (campamentos, producción, sistema de abastecimiento, entre otros) y generación de efluentes (de cada proceso o actividad contemplada en el estudio), indicando volúmenes anuales y caudales horarios máximos. Asimismo, se adjuntará la hoja de seguridad de cada insumo a utilizar en el proceso productivo, indicando la probabilidad que los insumos entren a los efluentes generados.

En caso de vertimientos de aguas residuales, se describirá el sistema de tratamiento, puntos de descarga, caudal, características del efluente, clase y calidad del vertimiento. Adicionalmente se incluirá lo siguiente:

#### 2.3.2.1 Para Cuerpos de Agua:

- Se identificarán y localizarán las corrientes receptoras de las descargas de aguas residuales y se determinarán sus caudales de estiaje.
- Se realizará un monitoreo de la calidad físico-química de la fuente receptora.
- Se determinará la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- Se describirán los usos del recurso aguas abajo del lugar de vertimiento.

#### 2.3.2.2 Para Suelos

- Se identificarán y localizarán posibles áreas de disposición y se presentarán las pruebas de percolación respectivas.
- Se hará la caracterización físico-química del área de disposición.
- En caso se proyecte la infiltración de aguas residuales en el subsuelo se considerará sólo aguas residuales domésticas.
- Se hará un inventario de pozos y manantiales en el área de influencia, así como un análisis hidrogeológico que compruebe que las aguas residuales tengan un tiempo de permanencia mayor a 365 días antes de aflorar en los manantiales o pozos ubicados próximos al punto de infiltración.

#### 2.3.3 Ocupación de Cauces

En caso el Proyecto requiera la ocupación de cauces se realizarán las siguientes actividades:

- Identificación y caracterización de la dinámica fluvial de los posibles tramos o sectores a ser intervenidos.
- Descripción de las obras típicas a construir, así como la temporalidad y procedimientos constructivos.

#### 2.3.4 Materiales de Construcción

En caso se requiera de materiales de construcción para la ejecución de las obras civiles, se realizarán las siguientes actividades:

- Identificación y localización de los sitios que cuenten con las autorizaciones vigentes, que respondan a la demanda del Proyecto.

- Descripción del tipo de cantera y método de explotación. Sin embargo debemos aclarar que la construcción y operación de la Central Hidroeléctrica no requiere del uso de canteras ya que el material provendrá de las excavaciones requeridas.

### 2.3.5 Aprovechamiento Forestal

La presente sección aplica sólo a la Línea de Transmisión.

En caso se requiera remover o intervenir vegetación, se realizarán como mínimo, las siguientes actividades:

- Localización de las áreas donde se realizará el aprovechamiento e identificación de los predios afectados y el nombre del propietario y/o posesionario.
- Desarrollo de mapas que permitan visualizar las diferentes unidades de vegetación a ser intervenidas o deforestadas para ejecutar el Proyecto.
- Inventario de las superficies boscosas que requieran ser removidas mediante un muestreo estratificado al azar, con una intensidad de muestreo del 5% para fustales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a los 10 cm., 2% para pastizales con diámetros entre 5 y 10 cm o alturas entre los 1.5 y 3.0 m. Dicho muestreo contará con una confiabilidad del 96% y un error de muestreo inferior al 20% del volumen total a remover. En este inventario se identificarán las especies amenazadas y vedadas.
- Cálculo del área y volumen total y comercial a remover dentro de la jurisdicción de cada corporación autónoma regional para cada tipo de cobertura vegetal y sus principales especies.

### 2.3.6 Residuos Sólidos

Para el manejo integral de los residuos sólidos se presentará la siguiente información:

- Clasificación de los residuos sólidos domésticos, industriales y especiales a generarse en cada etapa del Proyecto.
- Alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada.

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación para las alternativas de disposición propuestas, se incluirá:

- Localización y planos topográficos con planimetría y altimetría.

- Relación de los volúmenes de material a disponer en cada uno de los lugares identificados, indicando su procedencia.
- Análisis de la capacidad portante del sitio con respecto al volumen a disponer.
- Diseños y tipo de obras para la disposición, que garanticen su estabilidad (en planos a escala 1:2000 o mayores).
- Ubicación de las vías de acceso al sitio, diseño y medidas de manejo ambiental para su construcción y operación.
- Propuesta de adecuación final del relleno y programa de revegetación (diseño paisajístico).

### **2.3.7 Demanda de Mano de Obra, Tiempo e Inversión**

Se indicará la demanda de mano de obra calificada y no calificada (local y foránea), requerida para cada una de las etapas y actividades del Proyecto, detalladas en un cronograma. Esta demanda no aplicará ni incluirá a los pobladores en aislamiento y contacto inicial.

Se presentará un cronograma detallando las etapas y actividades que se realizarán durante la ejecución del Proyecto, así como los tiempos de ejecución y vida útil, además se estimará el monto de la inversión del Proyecto.

### 3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del Proyecto englobará una extensión de terreno sobre la que se presume que se generarán efectos e impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades de construcción, operación y abandono del Proyecto, sobre los medios físico, biológico, social y cultural.

El área de influencia del Proyecto considerará criterios ambientales, socioeconómicos y socioculturales integrados para la delimitación de su extensión. Ambientalmente, considerará la extensión en la que puedan ocurrir cambios en los recursos naturales (tales como suelos, agua, aire, vegetación, mamíferos mayores, entre otros) como producto de la perturbación. Asimismo, considerará criterios socioeconómicos y socioculturales, los cuales considerarán los posibles cambios en las formas de organización, referidos a las dimensiones política y social, las construcciones culturales pasadas y presentes, así como de costumbres locales, los servicios de infraestructura básica y las actividades económicas principales de la población, y también sus recursos productivos locales.

Las áreas de influencia se dividen en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

El AID del Proyecto definida preliminarmente abarca la huella del proyecto, la cual incluye el área de los componentes principales y auxiliares, considerando un buffer de 150 m a cada lado. Para el caso de la vía de acceso a ser construida se ha considerado un buffer de 50 m a cada lado del componente lineal. Por tanto el AID abarca una extensión de 14,8 km<sup>2</sup> en el distrito de Aramango (ver Figura 1).

El AII se define como aquella extensión territorial que también puede contener efectos ambientales y socioculturales y se extiende más allá del AID. Los efectos dentro del AII se originan, al igual que en el caso del AID, debido al desarrollo de las actividades del Proyecto; sin embargo, se producen de manera indirecta como consecuencia de los impactos del Proyecto en otros componentes ambientales afectados. El AII del Proyecto abarca un área de 190,41 km<sup>2</sup> (ver Figura 1).

**AMAZONAS ENERGIA**

**AMEC FOSTER WHEELER (Peru) S.A**  
 Av. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro  
 Telefono: 511 221 3134

**amec foster wheeler**

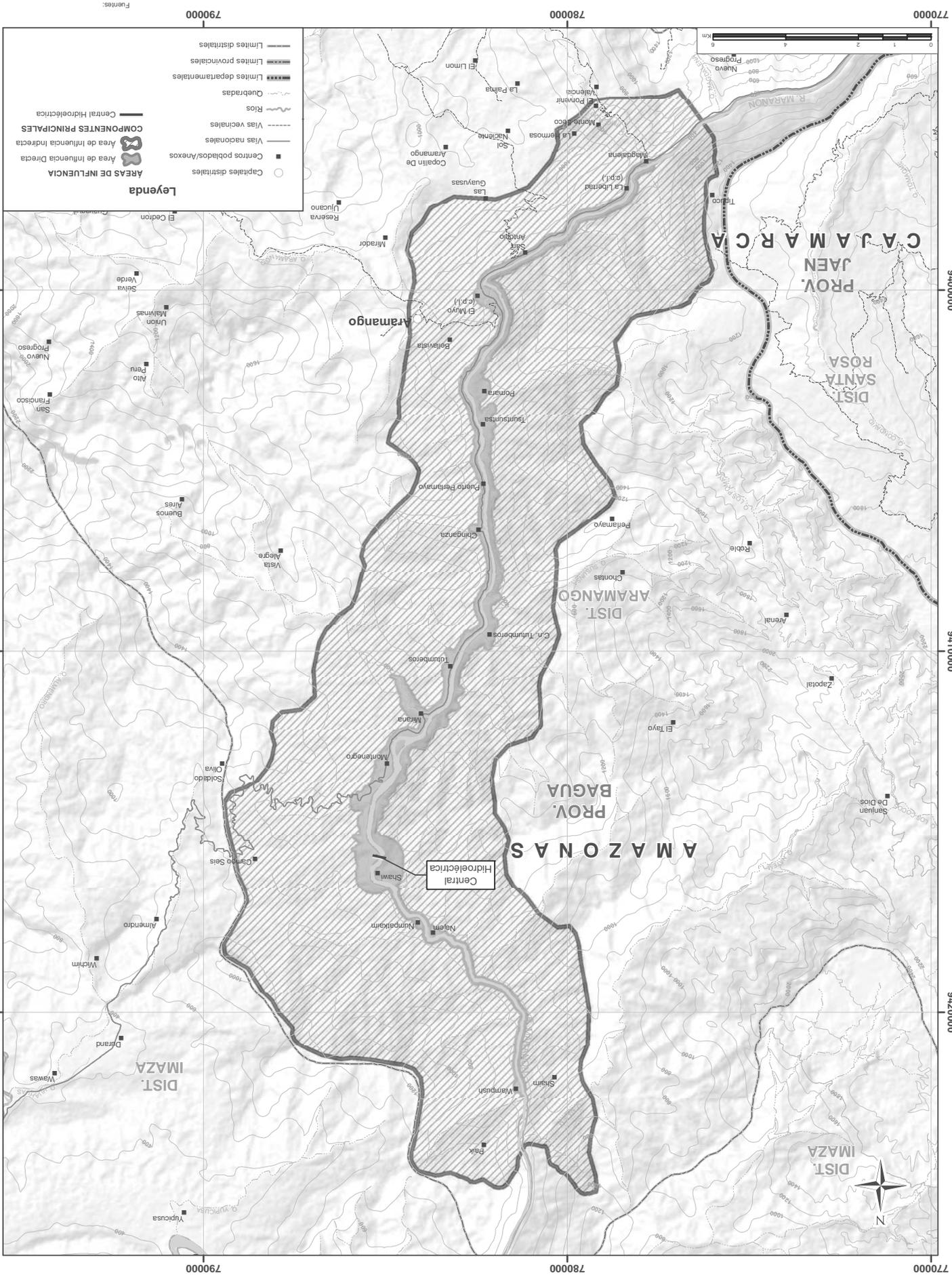
ESCALA:	1:100,000
PROYECCION:	UTM ZONA 17S
DATUM:	WGS 1984
REVISADO POR:	JA
DEBUCADO POR:	JG

FIGURA No.:	1-0
No. PROYECTO:	178509
FECHA:	Noviembre 2016
REV. NO.:	

**AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA**

Proyecto Hidroeléctrico Lorena

Evaluación Ambiental Preliminar



Fuente: INEI 2007; IGN-MTC 2015; AMEC FW

## 4 ESTUDIO LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 4.1 Medio Físico

#### 4.1.1 Geología

En cumplimiento de lo solicitado por los TdR de la autoridad competente, Amec Foster Wheeler considerará lo siguiente:

- a. **Características geológicas regionales** en el Área de Influencia directa e indirecta del emplazamiento del Proyecto, dando énfasis en las áreas donde se localizarán los componentes principales y auxiliares. Esta caracterización comprenderá una revisión bibliográfica completa de la información obtenida por Amec Foster Wheeler y la información geológica proporcionada por Amazonas Energía, la cual será compilada y analizada. Se realizará la identificación, caracterización y clasificación de las unidades geológicas teniendo en cuenta los siguientes elementos: litología, estratigrafía, depósitos cuaternarios, tipo y grado de meteorización. La información será presentada en mapas de unidades geológicas a escala adecuada, tanto para el área de la influencia directa como para el área de la influencia indirecta.

Se considera necesario para el desarrollo de esta tarea, el trabajo de campo, que incluye una campaña de campo. La salida de campo considera previamente la revisión de información existente de fuentes primarias y secundarias, interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas. Durante el trabajo de campo se realizará el cartografiado y mapeo geológico que permitirá la elaboración del mapa geológico, el registro de datos estratigráficos, estructurales y petrográficos como actividades complementarias al cartografiado. Posteriormente, toda la información recogida de campo será procesada, analizada y evaluada para la preparación de los mapas correspondientes y el registro fotográfico representativo. Se presentará la siguiente información como parte de la línea base geológica del Proyecto:

- Mapa de las unidades geológicas a escala adecuada, en coordenadas UTM, Datum WGS 84.
- Mapa de la geología estructural a escala adecuada, en coordenadas UTM, Datum WGS 84.
- Memoria descriptiva de la geología en el Área de Influencia.
- Registro fotográfico de las unidades geológicas existente en el Área de Influencia.

**b. Línea base de geodinámica externa:** que considera las condiciones, y características de ocurrencia de fenómenos geodinámicos externos en el AID, con énfasis en el área donde se localizarán los componentes principales y auxiliares. Esto comprende una revisión bibliográfica de la información obtenida por Amec Foster Wheeler y la proporcionada por Amazonas Energía. Se considera una salida de campo que permita desarrollar un reconocimiento y cartografiado geodinámico, la cual será compilada y analizada con el objetivo de conocer con precisión cuales son los factores que intervienen en los procesos geodinámicos. Es importante determinar las causas que los originan para plantear medidas correctivas y de tratamiento, convenientes. Asimismo, se establecerá el procedimiento, etapas y acciones adecuadas para realizar una investigación que permita calificar y zonificar los terrenos, determinar los peligros existentes en función de las características y zonas de riesgos de desastres (fenómenos de remoción en masas, fenómenos de flujos hídricos, entre otros). La información será presentada en un mapa de zonificación de geodinámica externa indicando los principales rasgos geodinámicos existentes en el AID y el AII, a escala adecuada. Se presentará la siguiente información como parte de la línea base de geodinámica externa:

- Mapa de zonificación de geodinámica externa a escala adecuada, en coordenadas UTM, Datum WGS 84.
  - Memoria descriptiva de la geodinámica externa en el área de influencia.
  - Registro fotográfico de los principales rasgos geodinámicos existentes en el área de influencia.
- c.** Identificar y localizar las amenazas naturales como movimientos de masa, sismicidad (distribución espacial de sismos, distribución temporal, frecuencia media, distribución de sismos y réplicas) y fallas geológicas activas.

## 4.1.2 Geomorfología

### 4.1.2.1 Metodología

Amec Foster Wheeler describirá las condiciones y características geomorfológicas del AID del Proyecto, con énfasis en las áreas donde se localizarán los componentes principales y auxiliares.

La descripción geomorfológica identificará, a nivel local y regional, los procesos geodinámicos existentes en la zona, evaluando los procesos erosivos de mayor impacto y frecuencia, movimiento o remoción de masas que podrían afectar la integridad física de los componentes del Proyecto. Asimismo, el estudio identificará los relieves de acuerdo a su origen (morfogénesis), formas (morfografía), procesos de tipo denudativo (morfodinámica) y formas del tipo estructural (morfoestructura).

La información será presentada en un mapa de unidades geomorfológicas a una escala adecuada para el área de la influencia directa y para el área de la influencia indirecta.

Para el desarrollo de la línea base geomorfológica se realizará una campaña de trabajo de campo en la cual se llevarán a cabo una serie de actividades tal como se detallan a continuación:

- Fase de Pre-campo: considera la revisión información existente de fuentes primarias y secundarias, tales como imágenes satelitales, fotografías aéreas, así como la elaboración de un mapa geomorfológico foto-interpretado sobre el cual se plasmará la información directa recogida en campo.
- Trabajo de Campo: se realizará una salida que permitirá desarrollar el cartografiado geomorfológico, registro de datos morfográficos, morfogenéticos, morfoestructurales y morfodinámicos, además de información adicional que permita la redacción de informes explicativos.
- Fase de Gabinete: comprende el procesamiento, análisis e interpretación de los datos de campo conducentes a la elaboración del texto explicativo de las unidades geomorfológicas, preparación de los mapas correspondientes y el registro fotográfico representativo. Se presentará la siguiente información como parte de la línea base de geomorfológica:
  - Mapa de las unidades geomorfológicas a escala adecuada, en coordenadas UTM, Datum WGS'84.
  - Memoria descriptiva de la geomorfología en área de influencia.
  - Registro fotográfico de las unidades geomorfológicas existente en el área de influencia.

### 4.1.3 Suelos

Para la línea base de suelos, se incluirá, además de lo descrito en el documento TdR-ELEC-01 y TdR-ELEC-02, una caracterización física del suelo, como resistividad y acidez en los lugares donde se instalarán las torres.

#### 4.1.3.1 Metodología

Para cumplir con los alcances propuestos por los TdR, Amec Foster Wheeler propone realizar la línea base de suelos a través de cuatro fases: pre campo, campo, laboratorio y gabinete.

### **Fase Pre Campo**

Consistirá en la recopilación y revisión de información secundaria entre ellos el mapa topográfico, que permita conocer preliminarmente el relieve del terreno previo al trabajo de campo, lo que ayudará a determinar de manera preliminar la ubicación de las áreas donde se realizarán las calicatas (áreas de muestreo). La selección las áreas de muestreo, donde se ejecutarán las calicatas, se limitará a zonas planas y laderas medias.

Es importante señalar que el número final de calicatas y muestras de suelo para la caracterización y la calidad ambiental, se determinará después de la revisión y aprobación de los términos de referencia por la autoridad (SENACE).

### **Fase de Campo**

Durante la fase de campo se recorrerá el AID y el AII, seleccionando los sitios definitivos para la toma de muestras de suelo, las cuales se efectuarán a través de calicatas. En las paredes de cada calicata se evaluarán los perfiles de suelo y sus propiedades de campo: textura, profundidad, color, estructura, presencia y cantidad de fragmentos gruesos, consistencia, raíces, límite de horizonte o capa, drenaje y permeabilidad.

El número final de calicatas y muestras de suelo para la caracterización y la calidad ambiental, se determinará después de la revisión y aprobación del presente documento de TdRs por la autoridad (SENACE).

### **Fase de Laboratorio**

Todas las muestras recolectadas en campo serán enviadas a laboratorios calificados para efectuar los análisis correspondientes.

### **Fase de Gabinete**

Esta fase constituye la redacción del informe y la elaboración de los mapas, efectuándose la clasificación natural y descripción de los suelos, calidad de los suelos identificados, así como clasificación por capacidad de uso mayor de las tierras y la clasificación por su uso actual.

#### 4.1.4 Hidrología

##### 4.1.4.1 Metodología

Para cumplir con los alcances propuestos por los TdR, Amec Foster Wheeler propone realizar línea base de hidrología a través del desarrollo de las siguientes actividades.

Recopilación de Información: a partir de la revisión de estudios hídricos que se hayan realizado para el Proyecto, se extraerá datos meteorológicos e hidrométricos disponibles, además de información relevante que pueda ser incluida en el reporte de línea base.

De manera preliminar se han identificado las siguientes estaciones de la red del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) que podrían ser empleadas para el desarrollo del estudio hidrológico:

- Estaciones Meteorológicas: Amarango, Chiricaco.

Amazonas Energía se encargará de la adquisición de datos meteorológicos e hidrológicos ante SENAMHI bajo el asesoramiento de Amec Foster Wheeler.

#### Inventario de Fuentes de Agua

Acorde con los términos de referencia del Sector, Amec Foster Wheeler realizará un inventario de las fuentes de agua más importante en el AID del Proyecto. Este inventario se llevará a cabo mediante el desarrollo de campañas trabajo de campo de para completar la identificación e inventario de fuentes de agua, tanto los afluentes al río Marañón. La campaña de campo se realizará de forma conjunta con la salida de calidad de agua.

#### Descripción de la Red Hidrográfica

Se realizará la descripción de los afluentes más importantes del río Marañón, la descripción abarcará con mayor detalle el área de influencia Indirecta del Proyecto.

#### Descripción de la Cuenca

Se delimitará la cuenca del río Marañón desde el eje de presa hacia aguas arriba. Teniendo en cuenta la extensión de área, se pondrá mayor énfasis en la descripción de los ríos más importantes.

### **Medición de Caudales**

Se propone utilizar los caudales medidos en las campañas realizadas en campo. Los caudales medidos servirán para realizar el análisis hidrológico.

### **Caudales Medios**

El río Marañón está ampliamente estudiado, debido a esto, el mejor método para la determinación de caudales medios es la similitud de cuencas, tomando como base, caudales históricos medidos. Estos caudales serán tomados de estaciones hidrométricas ubicadas aguas arriba del Proyecto (en el mismo río Marañón), debido a que estas cuentan con información histórica de más de 30 años.

### **Caudales Máximos**

Los caudales máximos se generarán en base a los caudales diarios de una estación hidrológica. Siguiendo metodologías estadísticas, se calcularán los caudales para distintos periodos de retorno.

## **4.1.5 Calidad y Usos del Agua**

### **4.1.5.1 Metodología**

La descripción y caracterización de las condiciones de línea base de los cursos de agua superficial ubicados en el Área de Influencia del Proyecto, de realizará mediante la ejecución de 02 campañas de muestreo que cubran la estacionalidad de la zona. El muestreo abarcará 16 estaciones, ubicadas en su mayoría dentro del río Marañón, tanto aguas abajo como aguas arriba de los componentes del Proyecto.

Para llevar a cabo la caracterización de la calidad del agua superficial se considera el desarrollo las siguientes actividades:

- Revisión de información ambiental disponible entregada por Amazonas Energía respecto del Área de Influencia.
- Elaboración del plan de muestreo y recolección de datos. Los factores considerados para la selección de las estaciones y los parámetros de evaluación de la calidad del agua superficial son los siguientes:
  - Accesibilidad y tiempo de movilización a la estación a evaluar
  - Distribución de la red hidrográfica
  - Actividades existentes en el área

- Ubicación de futuros componentes del Proyecto
  - Ubicación de poblaciones cercanas a fuentes de agua
  - Posibles percepciones de las poblaciones ubicadas en el Área de Influencia
  - Características hidrográficas y régimen hidrológico
  - Identificación de fuentes de contaminación (naturales y antropogénicas)
  - Usos de agua y ubicación de fuentes de agua
  - R.J. N° 250-2013-ANA, que aprueba los términos de referencia comunes del contenido hídrico para la elaboración de estudios ambientales y su modificación aprobada por R.J. N° 508-2013-ANA.
  - Clasificación de los cuerpos de agua superficial según la R.J. N° 202-2010-ANA
- 
- Recolección de muestras: el procedimiento de toma de muestras considerará los lineamientos señalados en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y tomará de referencia protocolos de muestreo internacionales (EPA, APHA, AWWA, etc.).
  - Análisis de muestras: las muestras de agua superficial serán enviadas a laboratorios acreditados por INDECOPI para el desarrollo de análisis para la determinación de los diferentes parámetros de calidad.
  - Interpretación y discusión de resultados: se elaborará una base de datos para las estaciones evaluadas. La interpretación y discusión considera el análisis espacial y temporal de los resultados respecto de las características encontradas y las probables fuentes identificadas.
  - Elaboración de reporte: presentará los resultados obtenidos de manera ordenada y sistemática, incluirá la discusión e interpretación de los mismos apoyándose en gráficos, tablas y figuras. Finalmente presentará las conclusiones del estudio e incluirá como anexos la información de soporte (fichas de monitoreo, reportes de laboratorio, certificados de análisis, etc.).

Es importante mencionar que la ubicación de los puntos de muestreo ha sido predeterminada en gabinete, sin embargo la ubicación final será determinada en campo teniendo en cuenta la accesibilidad, presencia de accesos, mal tiempo, topografía muy accidentada y principalmente autorizaciones de ingreso de parte de comunidades y propietarios de terrenos superficiales. Adicionalmente, durante la salida de campo la brigada podrá determinar estaciones adicionales, en función a condiciones particulares encontradas al momento de realizar el muestreo.

Los parámetros a evaluar serán aquellos establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Agua aprobados por el D.S. N° 002-2008-MINAM, los cuales establecen los niveles de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos máximos presentes en el agua, tomando en cuenta su condición de cuerpo receptor, que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el medio ambiente.

Para la interpretación de resultados, de acuerdo al uso actual de la fuente de agua, se tomarán las siguientes categorías de referencia:

- Categoría 1: poblacional y recreacional (para el caso de las muestras correspondientes a agua de consumo)
- Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales (para el caso de las muestras correspondientes a afluentes y cuerpo principal).
- Categoría 4: conservación del ambiente acuático; sub-categorías: ríos de la selva (para el caso de las muestras correspondientes a afluentes y cuerpo principal).

#### **4.1.6 Calidad de Sedimentos**

##### **4.1.6.1 Metodología**

La legislación peruana no contempla estándares para la evaluación y caracterización de la calidad de los sedimentos de cuerpos de agua continentales o marítimos; sin embargo, de acuerdo a lo señalado en la R.J. N° 250-2013-ANA (del 14/06/13), se recomienda que para la evaluación de sedimentos se utilicen los valores de calidad establecidos por el Consejo Canadiense de Ministros del Ambiente (CCME), a través de “Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality for the Protection of Aquatic Life” (CEQG por sus siglas en inglés).

En cumplimiento de los TdR establecidos, Amec Foster Wheeler plantea ejecutar dos (02) salidas de campo a realizarse en época húmeda y época seca.

Las estaciones definidas serán las mismas propuestas para el monitoreo de calidad de agua superficial ubicadas en su mayoría a lo largo del río Marañón

Para llevar a cabo la selección de las estaciones de calidad de sedimentos a partir de la red de calidad de agua, se considerarán los siguientes criterios:

- Zonas que presentan suficiente acumulación de sedimento homogéneo, o cantidades suficientes de cada fase heterogénea. Ideal si es posible identificar el sedimento reciente.

- Que la zona muestre tenga indicios de contener sedimento acumulado en forma frecuente y no sólo en épocas de máximas crecidas.
- Que las estaciones presenten algún grado de correlación con muestras de calidad de agua y de hidrobiología.

Cabe señalar que la ubicación final de los puntos se determinará en campo de acuerdo al criterio del especialista y a los objetivos del estudio, teniendo en cuenta accesibilidad, presencia de accesos, mal tiempo, topografía muy accidentada y principalmente autorizaciones de ingreso de parte de comunidades y propietarios de terrenos superficiales. adicionalmente, durante la salida de campo la brigada podrá determinar estaciones adicionales, en función a condiciones particulares encontradas al momento de realizar el muestreo.

Para el procedimiento de toma de muestra, se seguirán los lineamientos de muestreo definidos en la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA por sus siglas en inglés) dados a través del “Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual”.

Las muestras serán analizadas en un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Respecto a la evaluación de los resultados obtenidos en sedimentos, se debe mencionar que el Perú no cuenta con estándares de calidad ambiental para sedimentos, razón por la cual se ha considerado el uso de la “Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality for the Protection of Aquatic Life” (CEQG por sus siglas en inglés). En ese sentido, la evaluación de los resultados obtenidos para sedimentos considerará la comparación referencial con los criterios Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG; nivel de referencia que indica que por debajo de una concentración determinada no se esperan efectos biológicos adversos) y Probable Effect Level (PEL; nivel de referencia sobre el cual los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia).

#### **4.1.7 Hidrogeología**

##### **4.1.7.1 Metodología**

En cumplimiento de lo solicitado por los TdR de la autoridad competente, la línea base de hidrogeología se desarrollará en base a las siguientes actividades:

Revisión de Información: Amec Foster Wheeler compilará la información disponible, contenida en estudios relacionados con la geología e hidrología tales como

Información de geología general y regional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), así como los estudios de línea base de geología local y regional desarrollados por Amec Foster Wheeler.

Investigaciones Hidrogeológicas: se desarrollará un programa de investigaciones hidrogeológicas, basado en el mapeo geológico e hidrogeológico, en el inventario de fuentes de agua superficial y subterránea el cual considerará la adquisición, procesamiento e interpretación de los datos y registros de campo.

Investigación Geológica y Correlación Hidrogeológica: la investigación geológica consistirá en el mapeo de las formaciones geológicas presentes en el Área de Influencia y su representación proyectada en planta. Se realizará la correlación geológica versus las propiedades hidráulicas identificándose las unidades hidrogeológicas.

#### Modelo Hidrogeológico Conceptual

El desarrollo de este modelo conceptual incluirá las siguientes actividades:

- Establecer las direcciones de flujo.
- Identificar las zonas de recarga y descarga.
- Presentar la información en mapas a escala adecuada.

Solo en el caso en el que las condiciones geológicas del área de estudio identifiquen un recurso hidrogeológico potencial de importancia, se presentaría la siguiente información:

- Inventario de puntos de agua incluyendo pozos, manantiales, ojos de agua; identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.
- Establecer las unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto así como aquellas que tengan conexión hidráulica con el proyecto.
- Evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto (combustibles, materiales residuales, derrames de sustancias tóxicas, entre otros), indicar y describir la metodología empleada, así como la interpretación de los resultados obtenidos.
- La caracterización del acuífero deberá comprender al menos un ciclo completo de periodo de lluvias (recarga y descarga del acuífero).
- Identificar las zonas de recarga y descarga.

#### **4.1.8 Geotecnia**

##### **4.1.8.1 Metodología**

Amec Foster Wheeler describirá las condiciones y características geotécnicas del Área de Influencia del Proyecto, con énfasis en las áreas donde se localizarán los componentes principales y complementarios.

La descripción geotécnica estará en función a la información geológica, geomorfología, hidrogeológica, hidrológica, edafológica, climatológica y de amenaza sísmica. Se realizará la zonificación y cartografía geotécnica mediante la identificación a nivel regional, de las principales unidades geotécnicas existentes en la zona, evaluando la resistencia del afloramiento rocoso e identificando y caracterizando los depósitos cuaternarios que se localizan en el área de los componentes del Proyecto.

La información será presentada en un mapa de zonificación geotécnica a una escala adecuada para las áreas intervenidas por obras o actividades del proyecto.

Se considera necesario el trabajo de campo, en base a lo cual se realizarán diversas actividades, que se detallan a continuación:

- Realizar un estudio geo-mecánico de los suelos, en las áreas donde se proyecten las instalaciones, determinando la capacidad portante del suelo, granulometría, porcentaje de humedad, entre otros.
- Identificar (si aplica) sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos de inestabilidad que indiquen la posibilidad de riesgos para la infraestructura existente y proyectada.
- Presenta un mapa de zonificación geotécnica a escala adecuada de las áreas intervenidas por obras tales como presa, casa de máquinas, subestaciones eléctricas, DME, entre otros.

#### **4.1.9 Clima**

##### **4.1.9.1 Metodología**

Para llevar a cabo la caracterización climática regional, Amec Foster Wheeler propone utilizar data mensual histórica proveniente de 2 estaciones gestionadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Esta información meteorológica será comprada al SENAMHI, previo a eso, esta institución deberá confirmar la disponibilidad efectiva de los datos provenientes de dichas estaciones.

La ubicación en coordenadas UTM de las estaciones definidas para la línea base, se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1: Estaciones Meteorológicas Propuestas**

Estación	Ubicación Política			Ubicación Geográfica		
	Departamento	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Aramango	Amazonas	Bagua	Aramango	5°25'24"	78°26'25"	570
Chiriaco	Amazonas	Bagua	Imaza	5°9'8"	78°17'17"	281

Fuente: SENAMHI, 2015.

Los parámetros meteorológicos considerados para el estudio son:

- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Velocidad del viento y la dirección del viento.
- Precipitación.
- Radiación solar (cuando esté disponible).
- Evaporación (cuando esté disponible).

El análisis climático tendrá en cuenta la variación espacial y temporal de los parámetros meteorológicos. Para el análisis espacial, se evaluará la relación entre los parámetros y la altitud. Para el análisis temporal se incluirá la revisión del conjunto de datos con la finalidad de conocer el comportamiento mensual y multianual de los parámetros temperatura y humedad. A partir de los cálculos climáticos, se identificarán las áreas de la vida presentes en el Proyecto, basado en la metodología aprobada por el INRENA. Esta determinación se profundizará con la Línea Base Biológica, de acuerdo a información primaria de las zonas con vegetación, con el fin de obtener un producto más detallado que refleje los ecosistemas del Área de Influencia del Proyecto.

#### **4.1.10 Calidad del Aire**

##### **4.1.10.1 Metodología**

De acuerdo a lo solicitado por los TdR, el estudio de línea base para calidad de aire se realizará en base a información proveniente de 02 campañas de monitoreo a desarrollarse durante la época seca y época húmeda, cubriendo de esta manera la temporalidad del AID. El proceso incluirá la evaluación de 04 estaciones de monitoreo, definida en base a los siguientes criterios:

- Ubicación de receptores cercanos al Área de Influencia.
- Ubicación de las futuras instalaciones del Proyecto.
- Accesos existentes y proyectados.
- Dirección predominantes del viento
- Características topográficas del Área de Influencia.

La ubicación final de las estaciones será determinada en campo teniendo en cuenta los criterios mencionados además de aspectos tales como accesibilidad, presencia de accesos, mal tiempo, topografía muy accidentada y principalmente autorizaciones de ingreso de parte de comunidades y propietarios de terrenos superficiales.

Cada estación permanecerá monitoreando el mismo punto durante 24 horas continuas; asimismo, debido a la importancia de la meteorología para la interpretación del comportamiento de los parámetros de calidad del aire, se registrarán las condiciones meteorológicas en cada estación de monitoreo. Los parámetros a medir en las estaciones serán: temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.

Los parámetros de calidad del aire se establecerán sobre la base de la regulación nacional vigente y serán los siguientes:

- Material particulado: partículas con diámetro menor a 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), partículas con diámetro menor a 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2.5}$ ).
- Metales en la fracción  $\text{PM}_{10}$ : plomo.
- Gases:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ , hidrocarburos totales expresados como hexano y benceno.

La metodología de monitoreo de calidad del aire se llevará a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos – Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), establecido mediante Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA.

Los resultados del monitoreo serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire vigentes establecidos en la legislación y especificados en las siguientes normas:

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 074 2001-PCM;

- Estándares de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM: vigente para dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno desde el 1° de enero de 2009;
- Disposición complementaria para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire para Dióxido de Azufre D.S. N° 006-2013-MINAM.

#### 4.1.11 Ruido

##### 4.1.11.1 Metodología

En cumplimiento de los TdR, Amec Foster Wheeler propone realizar el estudio de línea base de ruido en base al procesamiento de información generada en 02 campañas de monitoreo, las mismas que se desarrollarán de manera simultánea a las campañas de calidad de aire. El proceso incluirá la evaluación de 04 estaciones de monitoreo, definida en base a los siguientes criterios:

- Ubicación de receptores cercanos al Área de Influencia.
- Ubicación de las futuras instalaciones del Proyecto.
- Accesos existentes y proyectados.
- Dirección predominante del viento
- Características topográficas del Área de Influencia.

La ubicación final de las estaciones será determinada en campo teniendo en cuenta los criterios mencionados además de aspectos tales como accesibilidad, presencia de accesos, mal tiempo, topografía muy accidentada y principalmente autorizaciones de ingreso de parte de comunidades y propietarios de terrenos superficiales. Cada estación permanecerá monitoreando el mismo punto durante 24 horas continuas.

El parámetro a medir será el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) cuyo valor es expresado en decibeles A (dBA). El LAeqT se define como el promedio del nivel de presión sonora obtenido durante el tiempo de medición, considerando un índice de intercambio de 3 dB.

La metodología de monitoreo de ruido se llevará a cabo de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP ISO 1996 1:2007.

Los resultados del monitoreo serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, especificados en el D.S. N° 085-2003-PCM. La Tabla 2 muestra dichos estándares.

**Tabla 2: Estándares Nacionales para Ruido - LAeqT (dBA)**

Zona de Aplicación	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

#### 4.1.12 Radiaciones No Ionizantes (RNI)

La presente sección sólo aplica a la Línea de Transmisión de 220 kV, que transferirá la energía eléctrica desde la casa de máquinas hasta el punto de entrega ubicado en el centro poblado de Montenegro.

##### 4.1.12.1 Metodología

Con la finalidad de conocer el estado basal de los niveles de Radiaciones No Ionizantes (RNI) del Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto, se realizarán mediciones de la intensidad del campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de flujo magnético a través del monitoreo de 02 estaciones, monitoreadas en 01 campaña (01 salida de campo).

La metodología a seguir para la evaluación de las RNI se basa en los siguientes instrumentos ambientales:

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes aprobado mediante D.S. N° 010-2005-PCM, estos estándares son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de los niveles de RNI sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible. Son aplicables como estándares ambientales para el monitoreo de las RNI a una frecuencia de 60 Hz ó 0,06 kHz para actividades de generación y transmisión de energía eléctrica. En la Tabla 3 se muestra los Estándares de Calidad Ambiental.

**Tabla 3: Estándares de Calidad Ambiental – RNI**

Frecuencia 'f' (Hz)	Intensidad de Campo Eléctrico E(kV/m)	Intensidad de Campo Magnético H(A/m)	Densidad de Flujo Magnético B (µT)
Valores ECA	250 / f	4 / f	5 / f
0,025 – 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f
60 Hz	4166,7	66,7	83,3

Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes aprobado mediante D.S. N° 010-2005-PCM.

- Valores de Exposición Poblacional a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60 Hz referidos en el Código Nacional de Electricidad aprobado mediante Resolución Ministerial RM N° 037-2006-MEM/DM; estos valores han adoptado las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés) y de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés). Cabe señalar que estos valores guardan concordancia con los estándares de calidad ambiental para RNI presentados en la Tabla 3.
- Debido a que no se cuenta con un protocolo o norma técnica a nivel nacional para la medición de RNI, para este fin, se tomará como referencia la norma técnica del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) 644-1994 “Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines”; esta norma técnica tiene como principal propósito establecer un procedimiento estándar para la medición de campos eléctricos y magnéticos en baja frecuencia con respecto a las actividades de generación y/o transmisión eléctrica.

Las estaciones de monitoreo de RNI serán definidas en base a los siguientes criterios:

- Ubicación de receptores cercanos al tenido de la LTE.
- Accesos existentes y proyectados.
- Características topográficas del Área de Influencia.

La ubicación final de las estaciones será determinada en campo teniendo en cuenta los criterios mencionados además de aspectos tales como accesibilidad, presencia de accesos, mal tiempo, topografía muy accidentada y principalmente autorizaciones de ingreso de parte de comunidades y propietarios de terrenos superficiales.

#### **4.1.13 Paisaje**

##### **4.1.13.1 Metodología**

La metodología a utilizarse se basará en el uso de la Evaluación en Campo, la Teledetección y el Modelamiento Espacial con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El resultado será un estudio de línea base descriptivo, analítico y explicativo, orientado a la caracterización de las unidades de paisaje presentes y zonificación de los niveles de calidad, fragilidad y capacidad de absorción visual.

Con este fin, se dividirá el trabajo en tres fases:

### **Compilación y Preparación de la Información Cartográfica y Documentaria:**

Esta fase consistirá en la recolección de información cartográfica, satelital y orto-fotografías propias. Se construirá una base de datos con información topográfica e hidrográfica. Asimismo, se desarrollarán modelos de elevación digital para la elaboración de un mapa de pendientes, de modo que sirva de insumo para el modelamiento de los aspectos visuales del paisaje. Con esta información se elaborará una identificación previa de las unidades de paisaje presentes y se planteará un plan de trabajo de campo con puntos referenciales para observación y registro fotográfico.

### **Fase de Campo:**

En esta fase se realizará la identificación y caracterización en campo de los componentes predominantes del paisaje y el estado de sus características visuales (contraste y dominancia visual), que es información importante para identificar la variable que serviría para la delimitación de las unidades de paisaje.

El método que se utilizará durante esta etapa será la observación y caracterización de los componentes del mismo, agrupados en tres grandes bloques: Físicos (forma del relieve, cursos y cuerpos de agua), Bióticos (hábitats) y Actividades humanas (actividad agropecuaria y emplazamientos urbanos). Ya iniciado el trabajo en campo se ubicarán los puntos de observación finales que cumplan dichos criterios metodológicos y a los cuales se pueda acceder.

Para esta etapa se propone realizar 01 salida de campo, de preferencia en época seca.

### **Fase de Gabinete**

Consiste en el procesamiento y elaboración de Informe. En esta fase se hará una delimitación de las unidades de paisaje, un análisis de las características visuales, definición de la calidad visual del paisaje, paisaje cultural, fragilidad visual del paisaje, análisis de intervisibilidad, capacidad de absorción visual del paisaje, entre otros.

## **4.2 Medio Biológico**

La evaluación de línea base del medio biológico permitirá el conocimiento de las características cualitativas y cuantitativas de los diferentes ecosistemas que conforman el área de influencia del Proyecto, determinando además su sensibilidad.

Esta información permitirá implementar los programas de manejo y monitoreo ambiental.

La evaluación y caracterización de la biodiversidad se basa en metodologías establecidas y validadas por las entidades nacionales o, en su defecto, por instituciones internacionales reconocidas. Las unidades de muestreo de todas las disciplinas biológicas serán georreferenciadas y justificarán su representatividad respecto a la cobertura espacial y estacionalidad. Esta última estará en función de un histograma de temperatura, humedad relativa y precipitación.

La evaluación del componente biológico se inicia con una revisión bibliográfica sobre la presencia de especies de flora y fauna terrestre y acuática en los hábitats identificados previamente, así como información relevante sobre los ambientes sensibles en zonas cercanas al área de influencia.

Se prevé dos (02) salidas de campo que coincidirán con las épocas húmeda y seca. De acuerdo a la información existente en el área de Proyecto, el uso de cartografía disponible y el reconocimiento del área, se proponen 06 evaluaciones en el AID para el estudio de Biología Terrestre. Es importante mencionar que estos puntos podrán variar en ubicación y número según la accesibilidad y los permisos sociales, además de la representatividad de los hábitats identificados. Todas las zonas serán para las disciplinas de flora y fauna terrestre (aves, anfibios, reptiles, mamíferos e insectos), así como las comunidades hidrobiológicas

Dentro de los requerimientos para realizar la evaluación de las comunidades de flora y fauna y, en cumplimiento del ítem N° 21 del TUPA del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), se solicitará la autorización para realizar investigación científica, ya sea con o sin extracción de muestras de especímenes. Del mismo modo, para la evaluación en los ecosistemas acuáticos, se solicitará la respectiva autorización ante el Ministerio de la Producción (PRODUCE).

En aquellos casos donde se realicen colectas (flora, mastozoología, herpetología, entomología e hidrobiología), las muestras serán depositadas en colecciones de instituciones científicas inscritas en el MINAGRI, como el Museo de Historia Natural (UNMSM), Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (MUSA), Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI), previa autorización ante estas autoridades.

Finalmente en gabinete, la información será procesada y analizada en forma integral entre los componentes de la flora, fauna e hidrobiología. Los grupos de flora, fauna y comunidades hidrobiológicas presentarán un análisis de la información que incluirá:

- Caracterización de las comunidades biológicas terrestres (flora, insectos, aves, anfibios, reptiles y mamíferos) y acuáticos (peces, plancton, macrófitas, bentos y perifiton) presentes en el AID del Proyecto;
- Determinación de la riqueza y abundancia de los principales grupos taxonómicos: flora y vegetación, aves, mamíferos menores (terrestres y voladores), mamíferos mayores, anfibios, reptiles, insectos, peces, macrófitas, plancton, bentos y perifiton;
- Estimación de los Índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou ( $J'$ ) para los grupos taxonómicos mencionados;
- Análisis de similitud entre los hábitats evaluados en AID para cada uno de las comunidades evaluadas;
- Identificación de las especies sensibles incluida dentro de alguna categoría de conservación nacional (D.S. 043-2006-A.G.; D.S. N° 004-2014-MINAGRI) o internacional (CITES, 2016; IUCN, 2016), especies con algún grado de endemismo o de distribución restringida (León et al., 2006<sup>1</sup>; Pacheco et al., 2009<sup>2</sup>) o de importancia económica-cultural;
- Identificación de las áreas biológicamente sensibles en el Área de Influencia (bosques de características especiales, colpas, zonas de reproducción y anidamientos, etc.).

La importancia de las especies de flora y fauna registradas en el área de influencia se analizará según las listas de categorización de la legislación nacional e internacional, por el nivel de endemismo que presenten, así como también especies migratorias, utilizándose para esto literatura especializada en cada uno de los grupos seleccionados.

#### 4.2.1 Ecosistemas Terrestres

En el área del Proyecto, el hábitat predominante es el Bosque Premontano, el cual se extiende sobre los 500 m de altitud y, en la ribera del río, presenta zonas inundables. En las zonas de evaluación previamente identificadas, todos los grupos de flora y fauna presentarán un análisis de la información que incluirá:

- Caracterización de la flora y fauna terrestre presente en las áreas de influencia directa;

---

<sup>1</sup> León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P. M. Jorgensen y A. Cano, eds. 2006. El Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología 13 (2). Lima - Perú.

<sup>2</sup> Pacheco, V.; Cadenillas, R.; Salas, E., Tello, C. y H. Zeballos. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología. 16(1): 5-32.

- Evaluación de la representatividad del esfuerzo de muestreo empleado, mediante el uso de curvas de acumulación de especies, usando modelos no paramétricos;
- Determinación de la abundancia y riqueza de especies;
- Estimación de los Índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson (1-D) y análisis gráficos de similitud;
- Determinación de las especies sensibles de flora y fauna presentes en alguna categoría prioritaria de conservación nacional, internacional y/o endémica, con valor comercial, científico y cultural;
- Identificación de las especies que tienen algún uso por la población local;
- Identificación de lugares de importancia específica para flora y fauna silvestre: lugares de reproducción, refugios, corredores de movimiento, etc.;
- Identificación de sitios de alto valor ecológico (ecosistemas sensibles) para la flora y fauna por la presencia de especies sensibles;
- Generación de cartografía temática y estacional de los resultados obtenidos para cada una de las disciplinas a evaluar.

#### 4.2.1.1 Flora

La flora constituye un componente importante en toda evaluación biológica, e incluye el análisis de la flora y vegetación. La flora hace referencia al conjunto de especies vegetales nativas, exóticas y naturalizadas de un determinado lugar (composición florística); mientras que, la vegetación, hace referencia al conjunto de plantas de un determinado lugar y es el resultado del efecto de los factores ambientales y antrópicos sobre las especies vegetales de un lugar. Para evaluar este componente se considerarán sólo las plantas vasculares, pues son las que determinan la fisonomía del paisaje, además de su importancia para los ecosistemas y las poblaciones.

Además de los análisis propuestos para los ecosistemas terrestres, el componente botánico también considerará lo siguiente:

- Elaboración de un listado florístico
- Análisis cualitativo y cuantitativo de la composición y estructura de los diferentes hábitats que se encuentran en el área de estudio.
- Se realizará una evaluación de la influencia de la estacionalidad.
- Elaboración de un mapa de vegetación (hábitats)
- Evaluación forestal incluyendo el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia, Índice de Valor de Importancia (IVI), distribución por alturas y clases

diamétricas, coeficiente de mezcla, diversidad florística, volumen promedio por hectárea por tipo de cobertura y diagnóstico de la regeneración natural (brinzales y latizales);

- Se considerará la evaluación de las plantas epífitas del área de estudio, indicando la localización, metodología y determinación, registro fotográfico.
- Identificación de las especies de uso local y sus potencialidades, tales como su aprovechamiento con relación a la medicina, construcción, alimentación, artesanías u otros.

### **Metodología**

#### *Evaluación de Flora*

Para la evaluación de la flora se dividirán las plantas vasculares en dos grandes grupos, para los cuales se utilizarán distintos métodos de evaluación:

- Plantas epífitas, las cuales agrupan a todas las plantas que se desarrollan sobre otras plantas al menos una etapa de su vida.
- Plantas terrestres, las que se desarrollan sobre el suelo y las que, según su forma de vida, se dividen en: árboles, arbustos y hierbas.

En cada zona de evaluación se establecerán puntos de muestreo en los cuales se procederá a evaluar los árboles, arbustos, hierbas y epífitas; cuantificándose la abundancia de epífitos hasta los 10 m de altura desde el suelo; mientras que para la evaluación de árboles y arbustos se empleará la metodología de parcela modificada de Wittaker. Toda esta información será georreferenciada y contará con su respectivo registro fotográfico.

La evaluación cualitativa es complementaria y consiste en colectas y registros que se harán durante los recorridos por el área de estudio, así como fuera de las unidades de muestreo. Cabe mencionar que los especímenes serán depositados en colecciones autorizadas.

Se identificará la presencia de especies sensibles, es decir, aquellas presentes en listas de conservación nacional (D.S. 043-2006-AG) e internacional (CITES, 2016; IUCN, 2016).

Finalmente, respecto al uso de las especies silvestres por la población local (medicina, alimentación, artesanía, etc.), ésta se obtendrá de manera referencial mediante entrevistas semiestructuradas a los apoyos locales.

### *Mapa de Vegetación*

Para la elaboración de un mapa de vegetación (hábitats) fisonómico actual, basado en la estructura de la vegetación presente en las áreas de influencia ambiental, será necesario contar con una imagen satelital u ortofotos con una resolución de 0.5 m actual (no más de dos años de antigüedad), ortorrectificada que cubra toda el área de influencia ambiental. La elaboración del mapa de vegetación, seguirá los siguientes pasos:

- Procesamiento de imagen
- Clasificación no supervisada
- Fase de campo: puntos de comprobación
- Interpretación de la imagen satelital (clasificación supervisada)

Este producto permitirá la adecuada caracterización de la biota presente, así como la identificación de ecosistemas sensibles y, además, será una herramienta indispensable en la evaluación de impactos y la elaboración de los planes de manejo.

### *Evaluación Forestal*

Se ha considerado un análisis forestal, debido a que los bosques (en general) actualmente se encuentran sometidos a una fuerte presión por recursos forestales (madera) así como disminución de su cobertura por la fuerte demanda de suelo agrícola.

Para esta evaluación se procederá a analizar la información recopilada en la evaluación botánica. Se está considerando los análisis de abundancia, dominancia, frecuencia, IVI, distribución por alturas y clases diamétricas, coeficiente de mezcla, diversidad florística, volumen promedio por hectárea por tipo de cobertura y diagnóstico de la regeneración natural. Esta información se utilizara en la elaboración del programa de manejo forestal.

#### **4.2.1.2 Fauna**

Se identificarán los principales componentes de la fauna presente en el área del Proyecto, con especial énfasis en las especies más sensibles a una probable perturbación. Las disciplinas evaluadas son: herpetología (anfibios y reptiles), ornitología, mamíferos (menores terrestres, menores voladores y mamíferos mayores) e insectos.

Debido a que el área de influencia no se superpone con ninguna Área Natural Protegida (ANP) se considerará únicamente la evaluación del grupo de insectos considerados como bioindicadores (Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera).

Para la evaluación de fauna se tendrá en cuenta los hábitats de flora identificados previamente, de tal forma que se obtengan datos representativos que puedan ser analizados integralmente (flora y fauna). Todas las especies registradas en campo contarán con una ficha de información básica conteniendo los datos principales de colecta, así como el respectivo registro fotográfico. Adicionalmente, se hará referencia a la presencia de los grupos funcionales (cadenas tróficas) presentes en el área. El conocimiento de estos grupos nos proporcionará información sobre las funciones o roles que cumplen los diversos grupos biológicos en el ecosistema.

La determinación de las especies se realizará hasta el nivel sistemático más preciso y, en todos los casos, se incluirá la toponimia vernacular de las regiones.

Como ya se ha indicado, se identificará la presencia de especies sensibles, es decir, aquellas presentes en listas de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, 2016; IUCN, 2016), así como especies endémicas o de distribución restringida. En el caso particular de aves, se tendrá en cuenta la información de las especies pertenecientes a EBA (Endemic Birds Area, por sus siglas en inglés) e IBA (Important Bird Area, por sus siglas en inglés). Para los demás grupos, se tendrá en cuenta la literatura especializada sobre endemismos (Pacheco et al., 2009; Rodríguez, 1996).

Finalmente, respecto al uso de las especies silvestres por la población local (medicina, alimentación, artesanía, etc.), ésta se obtendrá de manera referencial mediante entrevistas semiestructuradas a los apoyos locales.

En caso se registren potenciales especies nuevas para la ciencia, éstas serán reportadas para su posterior difusión y desarrollo de investigaciones específicas con el objetivo de brindar mayor conocimiento sobre éstas.

A continuación se hace referencia a la metodología empleada para la evaluación de los diferentes grupos de fauna:

Anfibios y Reptiles se plantea emplear la metodología de Evaluación Limitada por Tiempo de Búsqueda (VES, por sus siglas en inglés) que permite determinar la riqueza y medir la abundancia relativa, método apropiado para inventarios y estudios de monitoreo. Asimismo se aplicarán el método de Registros Oportunistas que considera Aquellos registros encontrados fuera de los VES. Estos no serán considerados en los análisis cuantitativos.

Aves: evaluadas a través del método Puntos de conteo (PC); el cual consiste en ubicar un punto dentro del hábitat o zona que se desea evaluar, a partir del cual se realizan anotaciones sobre cualquier avistamiento o registro auditivo de la aves durante un periodo de tiempo definido. También se tiene previsto aplicar la metodología de Avistamientos ocasionales, los cuales son registros que se realizan fuera de los PC y que ayudan a incrementar la lista de riqueza de especies, pero no se consideran para los cálculos cuantitativos.

Mamíferos: para caracterizar la mastofauna (mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores y mamíferos mayores) se utilizarán métodos directos (observación y colecta) e indirectos (registro de indicios y entrevistas), los cuales en conjunto permiten obtener la mayor información posible de ocurrencia y abundancia en un corto periodo de tiempo.

Entomofauna: Las metodologías están dirigidas a la evaluación de los órdenes Coleoptera (escarabajos), Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas) y Lepidoptera (mariposas), para los cuales se considera el uso de distintas trampas (de luz, de caída, atractoras) dispuestas en una parcela de evaluación, de tal manera que en cada una de ellas estén instaladas todas las trampas a usar. Adicionalmente, se puede realizar la búsqueda directa en cada parcela, especialmente para la captura de mariposas, para lo cual se utilizarán redes entomológicas.

#### 4.2.2 Ecosistemas Acuáticos

Para la evaluación de los ecosistemas acuáticos se deberá efectuar un análisis de forma multitemporal de las comunidades hidrobiológicas (abarcando un año hidrológico), teniendo en cuenta estudios previos realizados en el área de influencia del Proyecto, desde el inicio de la actividad exploratoria.

En el AID se caracterizarán los ecosistemas acuáticos en composición y estructura en base a los muestreos de perifiton, plancton, macrófitas, bentos y peces. Los muestreos se realizarán en los mismos sitios considerados para el análisis de calidad de agua, permitiendo que el análisis de estas comunidades acuáticas, como indicadores de calidad biológica; estén en concordancia con las características fisicoquímicas de agua.

Además, se identificará y caracterizará la biota acuática de mayor importancia ecológica y económica asociada a los principales cuerpos de agua. En caso de encontrar especies migratorias, se revisará la información existente, con la finalidad de identificar las rutas de migración y áreas de reproducción. Por esta razón, también se obtendrá información de la comunidad de ictioplancton.

Se determinará la presencia de especies endémicas o de distribución restringida, especies en veda y/o en alguna categoría de amenaza. Cabe señalar que a nivel nacional, las especies hidrobiológicas no se encuentran presentes dentro de alguna lista de conservación nacional, sin embargo se tomarán de referencia listas internacionales (CITES, 2016; IUCN, 2016).

Se identificarán las principales cadenas tróficas de las especies acuáticas más representativas tomando en cuenta la presencia de metales en los tejidos de peces. Se propone la evaluación hidrobiológica en 14 estaciones determinadas de manera preliminar en gabinete, las cuales serán corroboradas en campo.

Por otro lado, se presentarán mapas temáticos con la ubicación de las estaciones de evaluación hidrobiológica en coordenadas UTM a una escala 1:25 000 o mayor, que permita visualizar su contenido para su revisión. Esta información debe de ser presentada con la firma del profesional de la especialidad.

A continuación se detalla la metodología para la evaluación de este componente:

- *Macroinvertebrados acuáticos (Bentos)*: se estudiará mediante el uso de la Red Surber para todas las muestras de acuerdo a la ubicación de los puntos de muestreo en el área de influencia. Las muestras colectadas serán fijadas para luego ser identificadas y analizadas cualitativa y cuantitativamente.
- *Zooplankton*: se evaluará mediante el uso de una red de plancton de 45 micras con un filtrado de 40 litros de agua provenientes de los puntos de muestreo. Las muestras colectadas serán fijadas para luego ser identificadas y analizadas cualitativa y cuantitativamente.
- *Perifiton*: se colectará efectuando un raspado del sustrato duro (cantos rodados, rocas) que se encuentre sumergido entre 20 y 30 cm, en un área determinada fija o calculada. Las muestras colectadas serán identificadas y analizadas cualitativa y cuantitativamente por los especialistas.
- *Fitoplancton*: se evaluará mediante el uso de la red estándar de plancton, por la cual se hará el filtrado de 40 litros de agua, para todos los puntos de muestreo. Las muestras colectadas serán fijadas, para luego ser identificadas y analizadas cualitativa y cuantitativamente por los especialistas.
- *Ictioplancton*: el ictioplancton está conformado por huevos y larvas de peces, viven sometidos al movimiento del agua mostrando una distribución espacial y temporal de acuerdo a las condiciones del agua, por lo que son un importante indicador de su estado de conservación y de la presencia o no de peces migratorios. Las muestras de ictioplancton se colectan usando redes de plancton. Las colectas son realizadas a diferentes profundidades, pueden ser activas o pasivas. Luego de realizada la colecta, el copo colector de la red de ictioplancton es retirado y el material obtenido es debidamente etiquetado y

fijado. La información básica de campo debe contener datos de localidad, fecha y hora de colecta, entre otros.

- *Macrófitas*: grupo conformado por las plantas acuáticas registrables a simple vista, entre las que podemos encontrar plantas vasculares, briófitos y macroalgas. La colecta de las muestras sera en base a parcelas o transectos. Las muestras serán colectados, éstas posteriormente, serán llevadas al laboratorio para su identificación directa o en base a ejemplares de la colección científica.
- *Peces*: dado que los peces son el grupo hidrobiológico con mayor capacidad de desplazamiento, es necesario diversificar los métodos de evaluación, de forma que se pueda obtener la mayor cantidad de registros de las especies en el área de muestreo. Se propone como primer método de colecta la aplicación de la pesca eléctrica (equipo Smith Root LR-24). Adicionalmente, se emplearán métodos secundarios para el registro de la ictiofauna.

### 4.3 Medio Socioeconómico y Cultural

El desarrollo de la línea de base del medio socioeconómico y cultural, tiene como objetivo fundamental el entendimiento de las condiciones socioeconómicas y culturales del ámbito local donde se desarrollará el Proyecto. En este sentido, la línea base social pretende enfocarse en cubrir todos los aspectos necesarios de la vida social local, en consideración de los requerimientos de la normatividad del sector energético para el desarrollo adecuado del alcance social del Proyecto.

#### 4.3.1 Alcance de la Línea de Base Social

El alcance de la línea base social (LBS) abarca el distrito de Aramango, ubicado en la provincia de Bagua, dentro del área de influencia directa y área de influencia indirecta del Proyecto, determinadas ambas de manera preliminar en la sección 3 del presente documento.

La LBS implica el involucramiento de autoridades, instituciones, organizaciones y otros actores de las distintas administraciones, los cuales serán parte del proceso de participación ciudadana y, por lo tanto, registradas en la LBS. Por otro lado, supone un esfuerzo significativo para la recolección de información de interés socioeconómico en las unidades poblacionales del área de influencia directa y área de influencia indirecta del Proyecto, tales como centros poblados, caseríos y anexos poblados, todos ellos ubicados en la ribera del río Marañón y su entorno, y en el área del camino de acceso. Sin embargo, el actor social más significativo para el área de influencia está constituido por comunidades nativas Awajún siendo éstas, comunidades no habituadas a una fuerte interacción con población no local.

Esto exigirá una adecuada planificación para la recolección de información social cualitativa y cuantitativa en el área de influencia del Proyecto, así como para el desarrollo de la línea de base cultural basada en la prospección arqueológica.

#### 4.3.2 Objetivo y Referencia Legal

El objetivo principal de la LBS es la caracterización de las poblaciones en el área circundante al Proyecto, permitiendo el conocimiento del entorno y suministrando información relevante para el desarrollo de la LBS. La caracterización, con distintos instrumentos, abordará las dimensiones geográfica, demográfica, económica, cultural y de bienestar social básica de los grupos humanos. Esta información será uno de los pilares para la identificación de efectos, impactos y riesgos sociales, así como para la construcción de un plan de gestión social que permita prevenir, mitigar, compensar o potenciar, según corresponda, las posibles afectaciones durante la construcción y operación del Proyecto.

El desarrollo de la LBS en el área de influencia del Proyecto, propone un enfoque enmarcado en la legislación nacional vigente y sus respectivos reglamentos y guías (sobre todo la Guía de Relaciones Comunitarias del Ministerio de Energía y Minas) para proyecto de Centrales Hidroeléctricas. También serán fundamentales los Términos de Referencia del Sub-sector Electricidad para Estudios de Impacto Ambiental Detallados (EIAd), correspondientes a Proyectos de Centrales Hidroeléctricas (TdR-ELEC-01), así como de Líneas de Transmisión (TdR-ELEC-02).

#### 4.3.3 Identificación de Comunidades y Grupos Humanos del Área de Influencia del Proyecto

##### 4.3.3.1 Área de Influencia Directa

De acuerdo a la revisión en gabinete de la información proporcionada por el cliente, y de la búsqueda de información secundaria en las instituciones oficiales nacionales (Instituto Nacional de Estadística-INEI, el Instituto Geográfico Nacional-IGN, Ministerio de Educación-MINEDU y Ministerio de Salud-MINSA), se ha identificado preliminarmente a las localidades que conformarían el área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) del Proyecto. Ver Figura 1.

El AID<sup>3</sup> preliminarmente corresponde al entorno de la huella del proyecto (componentes principales y auxiliares), constituida por unos 50 km a lo largo del río Marañón, entre el distrito de Aramango, el cual está condicionada por presencia tanto de comunidades nativas como de población colona. En ese sentido, se tomará en consideración las posibles poblaciones, localidades y unidades poblacionales que serán afectadas directamente por los componentes del Proyecto (central

---

<sup>3</sup> El AID se ha determinado en base a la alternativa de ubicación de la presa en la localidad de Shawi.

hidroeléctrica, vías de acceso, etc.), incluyendo las zonas que serán inundadas y otras donde se construirán otras edificaciones. De manera preliminar se ha identificado las siguientes comunidades nativas y anexos dentro del AID del Proyecto:

- Comunidad Nativa Tsuntsunsa.
- Comunidad Nativa Tutumberos + anexo Najem + anexo Shawi.
- Comunidad Nativa de Numpatkaim
- Comunidad Nativa de Paik + Anexo Wampush

De igual manera, se han identificado 10 centros poblados dentro del AID del Proyecto: Magdalena, La Libertad, San Antonio, El Muyo, Pomará, Puerto Perlamayo, Chinganza, Tutumberos (caserío), Miráná y Montenegro

#### 4.3.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII preliminarmente considera a las unidades política-administrativas donde se ubica el Proyecto, específicamente en el distrito de Aramango, provincia de Bagua y región Amazonas.

#### 4.3.3.3 Metodología de la Línea de Base Social

Presentamos la propuesta metodológica de la Línea de Base Social que preliminarmente se propone para el desarrollo del componente social y cultural del Proyecto<sup>4</sup>.

a. Técnicas Cuantitativas:

*Muestra:*

Se tiene previsto que todos los hogares ubicados dentro de las unidades poblacionales del AID serán parte de la muestra. Sin embargo, de acuerdo a lo indicado previamente, no se dispone actualmente de información exacta sobre número de habitantes para estas unidades poblacionales. En ese sentido, el cálculo del tamaño muestral para la aplicación de la metodología en el AID tendrá un margen muestral del 5%, con un nivel de confianza al 95% y con una prevalencia esperada del 50%. Cabe mencionar que la muestra se realizará en un periodo de tiempo determinado, aplicando la herramienta a la población que se encuentran ocupando la vivienda en ese periodo. Por lo tanto, se indicará el porcentaje de

---

<sup>4</sup> Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de campo para la Línea de Base Social, se ejecutará una actividad de identificación temprana de los hogares y unidades poblacionales que serán afectados directamente por el embalse con el objetivo de elaborar un registro preliminar de las poblaciones potencialmente a reasentar; este registro permitirá, posteriormente el trabajo eficaz y eficiente del levantamiento de información de este grupo objetivo.

viviendas no censadas debido a ausencia y rechazo de propietarios a la participación en el censo.

b. Técnicas Cualitativas:

El enfoque y estudio cualitativo permitirán tener un acercamiento etnográfico hacia las poblaciones de estudio, específicamente de las unidades poblacionales que conforman el AID. De esta manera se comprenderán las prácticas sociales, económicas y culturales desde la perspectiva de los actores o sujetos sociales.

A continuación se describe las herramientas cualitativas que serán aplicadas a las unidades poblacionales del AID y AII durante el trabajo de campo Línea de Base Social:

- Revisión de Información Secundaria: Se procederá a compilar, revisar y analizar la información procesada por instituciones estatales y no estatales del ámbito regional y local pertinente para el estudio del AID y AII del Proyecto. Esto incluirá los Planes de Desarrollo Concertado, Planes de Ordenamiento Territorial y Gestión Ambiental, así como, los Planes de Desarrollo Sectoriales de Educación y Salud.
- Guía de Observación Directa: Se diseñará una ficha de observación que recogerá las principales características de las unidades poblacionales a nivel de infraestructura pública, actividades socioeconómicas y servicios, que será aplicada en el AID. Se aplicará una guía de observación directa por cada unidad poblacional identificada y ubicada en el AID del Proyecto.
- Observación Participante: Una vez identificadas las principales actividades y características de las unidades poblacionales contenidas en el AID, a través de la aplicación de la Guía de Observación Directa, se escogerá el escenario ideal para que los especialistas sociales en campo observen y sean partícipes de las dinámicas sociales y económicas locales.
- Se elaborará un protocolo de relacionamiento que indique cómo acercarse al objetivo de investigación y se diseñará un formato para el registro fotográfico de las principales actividades socioeconómicas locales.
- Entrevistas Semi-Estructuradas: Se identificará a los principales actores, autoridades, líderes locales y grupos de interés del área de influencia directa e indirecta. Se diseñará una guía de entrevista que permita recoger los temas claves y las principales percepciones de los grupos de interés en relación al Proyecto y su perspectiva sobre el desarrollo social y económico de su localidad. El balance y análisis de la información recogida, será un insumo básico para la elaboración de la estrategia del relacionamiento comunitario y para el desarrollo de la Estrategia de Manejo Ambiental del componente social.

Se espera aplicar un número representativo de entrevistas por cada unidad poblacional, el incremento o disminución de este estimado dependerá de la complejidad organizacional encontrada en el ámbito de estudio. A la vez, se entrevistará a las autoridades, representantes locales y grupos de interés claves del AII.

- Talleres de Diagnóstico Social Participativo: Los talleres de diagnóstico social participativo serán aplicados en las localidades del AID del Proyecto. Los talleres permiten recoger la percepción grupal local sobre el uso del espacio y de los recursos naturales de la zona, el arraigo cultural, la organización social, los desplazamientos sociales y económicos así como los espacios de interacción social.
- Los asistentes al taller elaborarán un mapa de los recursos naturales, lo que incluye identificar las zonas paisajísticas -bajo la estética visual local- y hábitats de flora y fauna. Asimismo, se reconocerá el sistema de producción económica, sitios de significación cultural, festividades y actividades sociales culturales ligadas a las comunidades indígenas asentadas cerca al río Marañón.
- Estos insumos permitirán profundizar en la caracterización cultural de las poblaciones asentadas en el área de influencia directa, determinándose los potenciales impactos asociados con la ruptura de redes sociales, económicas y culturales, resultado del desarrollo del Proyecto.
- Georreferenciación: Se georreferenciará la infraestructura pública educativa y de salud así como aquella infraestructura encontrada en las parcelas y predios insertos dentro del AID. Asimismo se registrará fotográficamente el estado actual de la infraestructura reconocida.

A continuación, en la Tabla 4, se presenta un resumen con las herramientas a aplicar dentro del AID y AII del Proyecto.

**Tabla 4: Área de Influencia e Instrumentos Sociales**

Área de influencia	Nivel	Instrumentos
Directa	Unidades poblaciones específicas (comunidades indígenas, colonos, otras)	Información secundaria
		Guía de Observación Directa
		Encuesta
		Observación participante
		Entrevistas semi estructuradas
		Talleres de diagnóstico social participativo
Indirecta	Regional, provincial y distrital	Georreferenciación
		Información secundaria
		Entrevistas semi estructuradas

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2015.

#### 4.3.3.4 Lineamientos y/o Dimensiones de la LBS

En cumplimiento de la regulatoria del sector energético (TdR-ELEC-01 y TdR-ELEC-02) y de acuerdo a los requerimientos del operador hidroeléctrico se recogerá la información pertinente para la elaboración de la LBS, la misma que será ordenada de acuerdo a las dimensiones Demográfica, Bienestar Social, Socio-económica, Geográfica, Antropológica, Cultural y Patrimonio, Tendencia de Desarrollo y Tradición y Modernidad.

#### Aspectos Socioeconómicos:

A continuación, en Tabla 5, se presenta un resumen con los instrumentos a aplicar para recoger la información necesaria por cada dimensión específica de estudio.

**Tabla 5: Dimensiones, Temas Claves e Instrumentos a Aplicar**

Dimensión	Temas Claves	Instrumentos
Demográfica	División política	Información secundaria
	Distribución poblacional por sexo y edad	Encuesta
	Religión	Encuesta /Entrevistas semi-estructuradas
	Idioma	Encuesta
	Número y tipos de hogares	Encuesta
	Migración	Encuesta
	Educación (nivel educativo, infraestructura, oferta y demanda de servicios)	Encuesta /Entrevistas semi-estructuradas /Observación participante
	Analfabetismo	Entrevistas semi-estructuradas
Bienestar social	Salud (morbilidad, mortalidad, programas, infraestructura, oferta y demanda de servicios)	Encuesta /Entrevistas semi-estructuradas
	Tenencia y tipo de vivienda	Guía de Observación Directa/ Encuesta
	Material de la vivienda	Entrevistas semi estructuradas/ Encuesta
	Acceso a servicios básicos y sus calidad	Guía de Observación Directa
	Hacinamiento	Encuesta
	Acceso a bienes de equipamiento	Taller Diagnóstico Social Participativo
	NBI e IDH	Registro fotográfico/Información secundaria
Socioeconómica	Espacios públicos y comunitarios	Observación participante
	Tenencia de la tierra	Guía de Observación Directa
	Uso del suelo	Entrevistas semi estructuradas
	Principales actividades económicas	Encuesta
	Agricultura (autoconsumo, mercado y problemática)	Encuesta
	Ganadería (autoconsumo, mercado, sanidad animal y problemática)	Taller Diagnóstico Social Participativo
	Organización social del trabajo	Observación participante/ Entrevistas semi estructuradas
	Fuentes y usos del agua	Entrevistas semi estructuradas
Sistema de riego	Entrevistas semi estructuradas	

Dimensión	Temas Claves	Instrumentos	
	Pesca (autoconsumo, mercado y problemática)	Entrevistas semi estructuradas	
	Mercado laboral	Encuesta	
	PEA, PET (empleo, desempleo y desocupación)	Encuesta	
	PBI	Información secundaria	
	Percepciones sobre la importancia de las actividades económicas en la localidad	Entrevistas semi estructuradas	
	Geográfica	Cuenca del río Maraón y estructuración de asentamientos poblacionales	Guía de Observación Directa
		Mercado y productos	Entrevistas semi estructuradas
		Rutas comerciales	Entrevistas semi estructuradas
		Medios de transporte y comunicaciones	Encuesta
		Infraestructura y estado de caminos	Taller Diagnóstico Social Participativo
Tradiciones y costumbres locales	Desplazamientos sociales y económicos	Entrevistas semi estructuradas	
	Caracterización de Comunidades indígenas	Entrevistas semi estructuradas	
	Principales grupos de interés (autoridades locales, organizaciones públicas y privadas)	Guía de Observación Directa	
	Costumbres locales y expresiones culturales (vestimenta, artesanía, mitología, medicina tradicional, entre otras)	Entrevistas semi estructuradas	
	Sitios de significación cultural	Entrevistas semi estructuradas	
	Identidad cultural y arraigo local	Encuesta	
	Cambios culturales y estrategias adaptativas	Taller Diagnóstico Social Participativo	
Percepciones y expectativas locales respecto al Proyecto	Historia	Entrevistas semi estructuradas	
	Percepciones sobre el Proyecto y la actividad hidroeléctrica	Entrevistas semi estructuradas	
	Expectativas en relación al Proyecto y el operador	Entrevistas semi estructuradas	
	Expectativas de beneficios	Entrevistas semi estructuradas	
	Principales temores relacionados a los posibles impactos generados por la ejecución del Proyecto	Entrevistas semi estructuradas	
	Conflictividad social local	Entrevistas semi estructuradas	
	Cultura y Patrimonio	Caracterización cultural de comunidades indígenas	
Monumentos arqueológicos prehispánicos		Guía de Observación Directa	
Centros y espacios históricos coloniales y republicanos		Entrevistas semi estructuradas	
Paisaje cultural y estética visual		Entrevistas semi estructuradas	
Patrimonio cultural inmaterial		Entrevistas semi estructuradas	
Tendencia de desarrollo		Taller Diagnóstico Social Participativo	
	Balance de la dimensión demográfica, bienestar social, socio económica, geográfica y antropológica	Entrevistas semi estructuradas/ Encuesta	
	Análisis de la realidad socio económica del área	Taller Diagnóstico Social Participativo	
	Seguridad ciudadana	Entrevistas semi estructuradas	
Tradición y modernidad	Principales problemas de la localidad	Entrevistas semi estructuradas	
	Identificación de aspectos tradicionales frente a aspectos modernos	Entrevistas semi estructuradas	
	Identificación de potenciales cambios ante el desarrollo del Proyecto	Taller Diagnóstico Social Participativo	

Fuente: Amec Foster Wheeler, 2015.

#### 4.3.4 Aspecto Cultural

##### 4.3.4.1 Caracterización Cultural de los Pueblos no Indígenas del AID

Se identificarán los hechos históricos más relevantes como migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de las actividades productivas originadas por la relación o contacto con otras culturas y cambios culturales particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas.

Estos temas claves se levantarán a través de herramientas cualitativas, particularmente la Guía de entrevistas semi estructuradas, Guía de observación directa, entre otros.

##### 4.3.4.2 Caracterización Cultural de los Pueblos Indígenas del AID:

Dentro del AID del Proyecto se han identificado cuatro comunidades nativas y anexos de las cuales se describirán sus características y condiciones sociales, económicas y culturales.

A fin de hacer una caracterización de las condiciones sociales, económicas y culturales de las comunidades indígenas, se tomará en consideración lo siguiente:

- Dinámica de poblamiento: Identificar y analizar los patrones de asentamiento dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por el contacto con otras culturas.
- El trabajo de campo debe identificar y describir la diferenciación cultural y tradicional del territorio, manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones y manifestaciones culturales de los pueblos indígenas.
- Para esta identificación se debe tener en cuenta la cosmovisión de los pueblos indígenas, clasificaciones toponímicas, uso y manejos de los recursos naturales, agua, caza y pesca tradicional, bosque, entre otros.
- Se analizarán las siguientes dimensiones de las comunidades indígenas:
  - Propiedad de tierras: se identificará el tipo de tenencia de la tierra de los pueblos indígenas del AID (reserva, territorios, colectivos, tierras susceptibles de titulación, entre otros).
  - Etnolingüística: se determinará la lengua y dialectos predominantes en la población del área de influencia del proyecto.
  - Etnobiológico: se identificarán los usos y manejos tradicionales de los recursos biológicos (Flora y Fauna), así como la población nombra, interpreta y organiza el conocimiento acerca de la biota que lo rodea; lo cual deberá

desarrollarse en concordancia con la Ley que establece el Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas vinculados a los Recursos Biológicos - Ley 27811.

- Demografía: se establecerá la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo; tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterización de la estructura familiar (tipo, tamaño) y la tendencia de crecimiento.
- Salud: se analizarán sistemas de salud tradicionales y prácticas tradicionales utilizadas en la actualidad, estrategias y espacios utilizados por estos pueblos. Se definirá la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbilidad.
- Educación: se establecerán y analizarán los tipos de educación (bilingüe, intercultural, formal y no formal) que se imparte en los pueblos, identificando la cobertura e infraestructura existente.
- Religiosidad: se presentará información sobre las prácticas y los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, mitos, creencias, cosmovisión propia de los pueblos indígenas, identificado si permanecen o han sido alteradas por el ingreso de otras culturas.
- Economía Tradicional: se caracterizarán los sistemas económicos teniendo en cuenta la propiedad, utilización de los recursos, las actividades productivas técnicas, tecnologías e infraestructura asociada. Se identificarán los procesos de comercialización de productos tanto inter como extra locales y regionales. Se determinarán las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de la población con los recursos naturales.
- Organización Sociocultural: se describirán los sistemas de organización cultural, intercultural, colectiva, individual de los pueblos indígenas, los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco, vecindad y reciprocidad. Se precisarán los tipos de organización, normas colectivas, representantes legales autoridades tradicionales y autoridades legítimamente reconocidas.
- Presencia Institucional: se describirán las investigaciones, proyectos y obras desarrolladas por instituciones gubernamentales no gubernamentales dentro de los territorios tradicionales de las comunidades nativas, analizando la función que cumple, capacidad de gestión, la vinculación que tiene la población y la cobertura.
- Percepciones de los pueblos respecto al proyecto: se describirán y analizarán las percepciones, inquietudes, expectativas y temores de los pueblos respecto al proyecto por los posibles impactos positivos y negativos, frente a la actividad del pasado y del actual Proyecto.

Respecto al componente metodológico, cabe mencionar que las herramientas metodológicas que serán aplicadas para la caracterización de las ocho (08) comunidades indígenas toma en consideración las técnicas cuantitativas (muestreo) y las técnicas cualitativas (entrevistas, semiestructuradas, guía de observación directa, observación participantes, georreferenciación, registros visuales, etc.)

#### 4.3.5 Tendencia al Desarrollo

Se establecerán las tendencias probables de desarrollo del AID, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones demográfica, espacial, económica cultural y político-organizativa y de los planes de desarrollo de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes en ejecución o proyectados en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior será necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector público o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran, agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, con el objeto de evaluar la injerencia del Proyecto en la dinámica local y regional.

#### 4.3.6 Patrimonio Cultural

Para el desarrollo del componente de Patrimonio Cultural se considerará la prospección arqueológica superficial, el reconocimiento de zonas históricas, monumentales y paisajísticas del área de influencia directa, donde se ubican los componentes asociados a la construcción y ejecución de la central hidroeléctrica, dentro del contexto de los límites de la concesión energética y en cumplimiento de la legislación nacional vigente, que considera:

- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 24047), promulgada para efectos de dar cumplimiento a la constitución y de normar su protección, la cual no sólo incluye los restos culturales muebles, inmuebles sino también los restos paleontológicos (mediante Ley N° 26576 modificatoria de la ley N° 24047).
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas (R.S. N° 004-2000-ED) y el TUPA del INC (D.S. N° 022-2002-ED), los cuales regulan el trabajo de los profesionales. Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, la cual establece que el Instituto Nacional de Cultura es el órgano competente para proteger y conservar el Patrimonio Cultural de la Nación. Decreto Supremo N° 011-2006-ED, señalándose en el numeral 7 del artículo 5 que el INC tiene como atribución fiscalizar, supervisar y monitorear las actividades que se realicen respecto a los bienes culturales.

- Decretos Supremos N° 054-2013-PCM y N° 060-2013-PCM, que tienen por objeto aprobar disposiciones especiales para agilizar la ejecución de proyectos de inversión pública y privada.
- Directiva N° 001-2010-MC (si corresponde). Procedimientos Especiales para la Implementación del Decreto Supremo N° 009-2009-ED, aprobado por Resolución Ministerial N° 012-2010-MC.

#### 4.3.6.1 Objetivos:

La elaboración de la línea de base cultural y arqueológica, considerará la prospección superficial del aspecto arqueológico, así como el reconocimiento de los aspectos histórico, paisaje, cultura y patrimonio inmaterial en el AID de la central hidroeléctrica. Esta prospección superficial y reconocimiento, considerará lo siguiente:

- Descripción, si existiesen, de evidencias, restos, sitios y monumentos arqueológicos prehispánicos.
- Identificación y descripción, si existiesen, de centros históricos, coloniales, republicanos y del patrimonio de la humanidad.
- Identificación y descripción, si existiesen, de lugares que pueden ser identificados como paisaje cultural.
- Identificación, si existiesen, de poblaciones que cuentan con tradiciones y expresiones culturales; así como las que pueden estar en peligro de desaparecer, como las lenguas, ritos religiosos, entre otros.

#### Metodología del Estudio

Para levantar la información de campo, analizar la información levantada y desarrollar los diagnósticos y reportes correspondientes a este componente, se tomará en consideración las siguientes herramientas:

##### *Revisión de Información Secundaria*

Se revisarán fuentes bibliográficas y estudios científicos arqueológicos, coloniales, republicanos y patrimonio de la humanidad disponibles para el AID, que permitan un acercamiento regional y local al contexto histórico arqueológico material e inmaterial de la zona. Asimismo, se procesará la información concerniente a inventarios de sitios arqueológicos, Proyectos de Evaluación Arqueológica e informes de Proyectos de Evaluación Arqueológica, información sobre patrimonio de la humanidad, centros históricos, coloniales y republicanos, documentados hasta el presente, en relación al área definida para el Proyecto.

### *Georreferenciación e Identificación de Sitios Arqueológicos*

En caso se identifiquen sitios arqueológicos y zonas de carácter históricas, se aplicará un registro georreferencial de GPS de ubicación en coordenadas UTM-WGS 84, se realizará un registro fotográfico detallado y se describirá el vestigio encontrado. De esta manera los sitios identificados como tal serán debidamente registrados mediante diarios de campo y fichas de registro técnico, consignando datos sobre: ubicación, descripción del elemento o hallazgo, características, asociaciones, filiación cultural, entre otros. Finalmente, se realizarán reportes a fin de establecer la posible afectación de los sitios por los futuros trabajos asociados a la ejecución del Proyecto para proceder a tomar las acciones y medidas respectivas.

### *Elaboración de Mapa*

Se elaborará un mapa general con la distribución espacial de los sitios arqueológicos e históricos identificados en la zona del Proyecto.

### *Equipo*

El equipo de trabajo recorrerá el Área de Influencia con el apoyo de guías locales. Posteriormente se procesará la información levantada y se elaborará el reporte correspondiente. Es importante mencionar que el equipo estará conformado por profesionales de comprobada experiencia en el tema arqueológico (5 arqueólogos aproximadamente) y con apoyo de población local, que son quienes conocen las zonas de trabajo (3 o 4 guías locales aproximadamente).

## 5 CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 5.1 Marco Legal – TdR Sub Sector Energía

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos, se partirá de la caracterización del área de influencia del Proyecto. Dicha caracterización expresará las condiciones actuales de la zona sin los efectos del Proyecto y se constituye en la base para analizar cómo el Proyecto la modificará, tomando en consideración todos los impactos significativos, en todas las fases y durante todo el periodo de duración del Proyecto.

Esta evaluación deberá contener la identificación, evaluación, valoración, jerarquización de los impactos y efectos generados por el Proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural del área de influencia del Proyecto.

Dicha evaluación deberá realizarse basándose en una metodología establecida y/o aprobada por el *Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)* o una metodología aceptada internacionalmente, donde se describirá el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del Proyecto y sus actividades. Dicha evaluación contará con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos. Cuando existan incertidumbres acerca de la magnitud y/o alcance de algún impacto del Proyecto sobre el ambiente, se realizarán y describirán las predicciones para el escenario más crítico.

En relación con los impactos ambientales significativos identificados, se analizarán por lo menos los siguientes parámetros, los que deberán ser justificados al momento de emplearlos: su carácter positivo, negativo o neutro, la intensidad del impacto, la extensión, el momento que hace referencia al tiempo, la persistencia de la afectación, la reversibilidad del impacto, la recuperación del mismo, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

### 5.2 Metodología

La metodología de evaluación de impactos que será aplicada de manera específica para el presente Proyecto será el método de Conesa modificado. Este método evalúa la relación de causa-efecto para la obtención de valores de impacto ambiental a partir de la valoración cualitativa y cuantitativa de las interacciones ambientales identificadas.

El método se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar por separado los aspectos no cuantitativos de los impactos para determinar la importancia y la cuantificación de efectos con el uso de indicadores numéricos y su posterior transformación a unidades medibles para determinar la magnitud y la interpretación de los resultados, cabe mencionar que por su tratamiento numérico es objetiva y fácil de comunicar.

Los impactos ambientales y socioculturales potenciales del Proyecto se evaluarán de una manera integrada. Esa evaluación se basará en la descripción del Proyecto (Capítulo 2), marco legal aplicable al Proyecto (Capítulo 1) y los resultados de línea base (Capítulo 4).

El proceso de evaluación de impactos incluirá los siguientes pasos:

- Revisión del Proyecto para identificar sus efectos potenciales sobre el ambiente físico, biológico y de las condiciones socio-económicas y socioculturales e identificar indicadores para describir los efectos.
- Definición de las medidas de evaluación usadas para analizar los efectos potenciales.
- Predicción de los efectos del Proyecto sobre el ambiente físico y biológico y sobre las condiciones socio-económicas y socioculturales, incluyendo las medidas de reducción de impactos consideradas en la descripción del proyecto.
- Determinación de los niveles de significancia para cada efecto del Proyecto.
- Desarrollo de medidas de mitigación adicionales a las ya consideradas en la descripción del proyecto, para reducir los efectos negativos y realzar los beneficios.

Los componentes ambientales y socioculturales a evaluar durante el análisis de impactos se presentan a continuación:

- Calidad de aire;
- ruido ambiental;
- geología;
- geodinámica interna;
- geomorfología;
- sismicidad;
- geotecnia

- suelos;
- hidrología;
- hidrogeología;
- calidad de agua superficial;
- calidad de sedimentos;
- flora y vegetación terrestre;
- fauna terrestre;
- hidrobiología;
- biodiversidad y ecosistemas frágiles;
- socio-económico;
- arqueología; y
- paisaje.

A partir de la información presentada en la descripción del Proyecto y línea base, se identificarán indicadores por cada componente que podría verse afectado por las actividades de construcción, operación y abandono. Dicha identificación se realizará en base al análisis de interacciones de los componentes del Proyecto con los medios físico, biológico y sociocultural. La identificación de dichos indicadores también incluirá, de ser el caso, preocupaciones provenientes de poblaciones locales dentro del área de influencia del Proyecto que se mencionen durante los talleres participativos.

### 5.2.1 Metodología para la Evaluación de Impactos Socio - Ambientales

La significancia de cada efecto ambiental se determinará en base a medidas de evaluación. El método CONESA define once medidas de evaluación para determinar la significancia de los impactos ambientales potenciales del Proyecto:

- Signo – si un impacto es negativo o positivo (beneficioso o perjudicial).
- Intensidad - grado de incidencia de la actividad sobre un componente ambiental.
- Extensión – área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- Momento - hace referencia al tiempo desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto.
- Persistencia – tiempo de permanencia del efecto a partir del cual el componente afectado volvería a las condiciones iniciales previas a la acción.

- Reversibilidad - posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales.
- Recuperación - posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana.
- Sinergia - interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando un efecto superior al que generan actuando independientemente.
- Acumulación - incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada.
- Efecto – directo o indirecto
- Periodicidad - regularidad de manifestación de un efecto.

### 5.2.2 Determinación de Significancia del Impacto

Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I = Intensidad
- EX = Extensión
- MO = Momento
- PE = Persistencia
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia
- AC = Acumulación
- EF = Efecto
- PR = Periodicidad
- MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.

- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.



En el caso de algunas disciplinas, las interacciones identificadas se caracterizarán por la cuantificación de los impactos ambientales a través de modelos, lo que permitirá realizar el análisis de los efectos hacia el medio ambiente físico. Se prevé el desarrollo de los siguientes modelos ambientales:

### 5.2.3 Modelo de Calidad de Aire

El modelamiento de calidad del aire comprende la evaluación de la dispersión de las emisiones fugitivas de partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) derivadas de las actividades hidroenergéticas del proyecto Lorena, tales como: transferencia de material, nivelación, movimiento de material, tránsito de camiones en los accesos, entre otras. Del mismo modo, también considerará las emisiones no fugitivas de partículas emitidas por los vehículos; y gases de combustión, tales como SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO.

Para el modelamiento de calidad del aire, Amec Foster Wheeler propone utilizar el Modelo de Dispersión de la Sociedad Meteorológica Americana y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA), AERMOD. De acuerdo a lo señalado en la descripción del Proyecto y tratando de ser conservador, el modelamiento de la calidad del aire considerará los peores escenarios (años) para cada fase (construcción y operación).

- Concentración promedio de 24 horas: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y SO<sub>2</sub>.
- Concentración promedio anual: PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>.
- Concentración de 1 hora: NO<sub>2</sub> y CO.
- Concentraciones de 8 horas: CO.

### 5.2.4 Modelo de Ruido Ambiental

Consiste en la predicción de los cambios en los niveles de ruido ocasionados por las actividades asociadas con las fases de construcción y operación del Proyecto.

Para llevar a cabo el modelamiento se usará el modelo CadnaA. Este modelo está basado en la metodología dada por ISO-9613: 1996 “Attenuation of Sound During Propagation Outdoors Part 2: General Methods of Calculations”.

El modelo estimará los niveles de ruido generados por las actividades del Proyecto en cada receptor sensible identificado. Se considerarán dos escenarios de modelamiento: construcción y operación; en ambos casos el modelamiento se referirá a la peor situación de acuerdo a la descripción del Proyecto.

### 5.2.5 Modelo de Calidad de Agua

La evaluación del impacto de la calidad del agua implica el cálculo de los procesos y los cambios de las condiciones naturales del agua en el área de influencia. El modelo de calidad del agua se necesitará para hacer frente a cualquier preocupación relacionada con la concentración de contaminantes, procesos negativos de nutrientes y la eutrofización. Se desarrollarán modelos simples de balance de masa, basados en las condiciones de línea base y procesos conceptuales.

Se elaborarán modelos de balance de masa a través de hojas de cálculo simples (Excel) y software de balance de masa (por ejemplo, AQUATOOL de la Universidad de Valencia), basado en la tipología conceptual. Puesto que no hay modelos numéricos, no se requerirá de un proceso de calibración para controlar la exactitud del modelo; los datos existentes serán comparados con los resultados del modelo. Para incrementar la precisión de los modelos, se considerará la relación tiempo/volumen del balance de masas en términos de acumulación y descenso. Los modelos incluirán las estimaciones de los procesos en el embalse y el efecto de los resultados de la calidad del agua en el río Marañón aguas abajo de la descarga.

Además, considerando las características de la zona de estudio (alta producción de materia orgánica y los bosques), será importante tener en cuenta el potencial de producción y la emisión de gases de efecto invernadero. La producción de biomasa se calculará con la biomasa actual y el uso de los resultados del modelo conceptual de nutrientes para obtener la producción total. Posteriormente se elaborará un modelo de balance de masa del ciclo del carbono, basado en bibliografía e indicadores internacionales para estimar la cantidad de emisiones de CO<sup>2</sup> equivalente.

Los resultados del modelo serán necesarios para determinar la magnitud de los impactos sobre la calidad del agua.

### 5.2.6 Modelo Hidrológico

Con el fin de evaluar los efectos del proyecto sobre la hidrología y la disponibilidad de agua dentro del AID y AII, se realizará un modelado de caudal utilizando un modelo hidrológico numérico (balance mensual expresado en diagrama de simple línea) bajo los escenarios "sin proyecto" y "con proyecto" para el período de funcionamiento del Proyecto.

La variación del flujo superficial entre los escenarios con y sin Proyecto se calculará mediante un porcentaje de diferencia. Los resultados serán valores numéricos y porcentajes de variación del caudal debido al desarrollo del Proyecto.

### 5.2.7 Modelo Hidrogeológico Conceptual

En caso aplique se deberá realizar una evaluación hidrogeológica aguas abajo del río objeto de embalsamiento, donde se analizará y concluirá sobre los posibles impactos en los suelos, en el ecosistema y en la productividad del área de influencia por posibles abatimientos del nivel freático, ante la reducción de caudales de la corriente embalsada, como consecuencia de los escenarios propuestos de operación del embalse.

### 5.2.8 Modelo de Transporte de Sedimentos

Uno de los principales temas relacionados a los embalses de agua, es el agotamiento del transporte de sedimentos aguas abajo de la presa. Teniendo en cuenta que una característica principal del río Marañón es la turbidez continua (casi todo el año) será importante evaluar la dinámica de los sedimentos en suspensión en el área de influencia. Para asegurar que todos los impactos significativos sean cubiertos por el EIA, Amec Foster Wheeler realizará un estudio de transporte de sedimentos. Los datos para el desarrollo de este estudio provendrán de la información primaria a partir de mediciones de campo y toma de muestras.

La información necesaria para el estudio del transporte de sedimentos es la batimetría y el caudal (parámetros obtenidos con las medidas de ADCP), y muestras de sedimentos en suspensión. La información se medirá con la variación estacional en 10 trabajos de campo

Como resultado del estudio, se analizarán los datos de sedimentos para definir el transporte de masa mensual en el río, información que será útil para los cálculos de acumulación de sedimentos en el embalse y para cuantificar la cantidad de sedimentos "faltantes" aguas abajo.

## 6 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

### 6.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Es el conjunto de programas y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar (de ser el caso) los impactos ambientales generados por el Proyecto durante las diferentes etapas. Para cada impacto identificado, se formulará como mínimo un programa y/o medida de mitigación, el cual debe de establecerse por cada etapa y actividades del Proyecto, en función de los componentes ambientales impactados. Además cuando el Proyecto pueda afectar a poblaciones indígenas, se incluirán aquellas medidas necesarias para prevenir, eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos, debiendo Amazonas Energía divulgar entre la población los alcances de la actividad a realizar y el procedimiento de contingencias frente a derrames, incendios y otros accidentes industriales que pueda afectarles. Los programas contendrán como mínimo los siguientes puntos: objetivos, etapas, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, responsable de la ejecución, indicadores de desempeño y monitoreo (cuantitativo y cualitativos), cronograma y presupuesto estimado de cada programa y del PMA en su totalidad. Los programas del PMA corresponderán a cada uno de los impactos negativos que fueron identificados. El PMA contemplará, en caso aplique, los siguientes programas:

#### 6.1.1 Medio Físico

Se tendrán en cuenta los siguientes programas:

- Conservación y restauración de la estabilidad física.
  - Manejo y disposición de materiales excedentes.
  - Manejo de taludes.
  - Atención y protección de sitios críticos, sensibles o vulnerables durante la operación del Proyecto, en la franja de protección del embalse.
  - Restauración en las zonas de uso temporal (campamentos, accesos transitorios, otros).
  - Manejo del recurso hídrico
- Se presentará un cuadro resumen en el que se correlacione los impactos sobre los recursos hídricos, ordenados de mayor a menor significancia, con las medidas de prevención y mitigación respectiva. Se precisarán Indicadores y medios de verificación de los resultados.

- Se desarrollarán las medidas de control y manejo ambiental sostenible de los sedimentos que podrían generarse en cualquier componente, etapa o ciclo del Proyecto que podrían afectar los recursos hídricos.
- Manejo paisajístico.
- Manejo de materiales de construcción.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Manejo de áreas de disposición final de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos.
- Manejo de cruces de cuerpos de agua.
- Manejo de captaciones.
- Manejo de fuentes de emisiones y ruido.
- Manejo ambiental del embalse
- Manejo y control de vectores.
- Manejo ambiental para los accesos permanentes (nuevos o existentes).
- Manejo de sustancias o materiales peligrosos.
- Manejo de explosivos (de ser el caso).

De presentarse impactos que no se puedan prevenir, mitigar o corregir, se propondrán programas encaminados a subsanar los efectos causados.

### 6.1.2 Medio Biológico

Se tendrán en cuenta los siguientes programas:

- Programa de manejo de Flora: considerando remoción de cobertura vegetal y desbroce, manejo y conservación de la capa superior del suelo (capa vegetal) con fines de restauración de áreas afectadas, manejo y disposición del material removido.
- Programa de conservación, restauración y compensación de la cobertura vegetal, considerando actividades tales como: revegetación y manejo de las sucesiones naturales en el contexto local, de forma que se garantice la minimización del efecto de fragmentación de los ecosistemas. Considerará actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del Proyecto. Para su elaboración se partirá de la oferta, la demanda y la afectación que se realice en cada recurso.

- Programa de manejo del aprovechamiento forestal, con énfasis en la cobertura vegetal del área de inundación.
- Medidas orientadas a prevenir o mitigar la fragmentación de los ecosistemas y alteración de zonas ecológicamente sensibles identificadas.
- Medidas orientadas a la conservación de especies endémicas, especies en alguna categoría de conservación, especies en tránsito y/o especies que son objeto de creación del ANP (flora o fauna).
- Programa de manejo de fauna silvestre
  - Se presentará un programa de salvamento contingente (ahuyentamiento, rescate y reubicación) de la fauna silvestre que será afectada tanto por la inundación del área de embalse, como por las actividades de deforestación. Este se enfocará en la búsqueda de animales en el río, por tierra en los bordes del embalse, a fin de lograr el mayor número de avistamientos de fauna atrapada.
  - Se desarrollará un estudio ecológico de los sitios de reubicación de fauna, considerando oferta de hábitat, tipo de cobertura vegetal, rutas de fuga y corredores biológicos, área y accesibilidad y análisis de la capacidad de carga de los ecosistemas que recibirán fauna.
  - Se diseñarán e implementarán medidas de protección de la fauna a fuentes y equipos de generación de alto voltaje.
  - Se diseñará e implementará un plan de contingencia para el rescate aguas abajo de la presa, de los peces que eventualmente puedan verse afectados por la reducción de caudales durante el llenado.
- Programa de conservación. Con énfasis en:
  - Manejo de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.
  - Desarrollo y fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables por el Proyecto.
  - Protección y conservación de hábitats. Se definirán programas para conservación de especies de flora y fauna endémica, en veda, amenazadas o en peligro crítico y de especies que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o se cataloguen como posibles nuevas especies;
- Programa de control de macrófitas acuáticas y empalizadas, en el área del embalse y las colas.

- Programas de educación y capacitación al personal vinculado al Proyecto, teniendo en cuenta la determinación y delimitación de los ecosistemas y especies de flora y fauna de especial interés.

### 6.1.3 Medio Socioeconómico

Se tendrá en cuenta los siguientes programas:

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al Proyecto.
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de Manejo del Patrimonio Cultural y Arqueológico.

## 6.2 Plan de Vigilancia Ambiental

### 6.2.1 Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental

Se indicarán las estaciones de monitoreo así como su ubicación en coordenadas UTM visualizadas en un mapa. Se describirá la metodología a emplear para la toma de muestras, equipos, materiales y personal para realizar el monitoreo (especialistas). Se indicarán los parámetros a monitorear, así como las normas que se emplearán para su cotejamiento (Estándares de Calidad Ambiental ECA, Límites Máximos Permisibles LMP del sector, entre otros aplicables), periodo y frecuencia del monitoreo. Los programas de monitoreo que se considerarán, a manera preliminar, son:

- Programa de monitoreo para efluentes residuales domésticos e industriales. Este programa considerará lo siguiente:
  - Sustento de la ubicación de Puntos de Control de efluentes de descarga.
  - Ubicación de Puntos de Control de la calidad del agua en el cuerpo receptor.
  - Los parámetros de medición para los efluentes y el cuerpo receptor serán de acuerdo a los ECA y LMP del subsector.
  - En todas las estaciones de Control se establecerán las condiciones adecuadas para las mediciones del caudal y otros parámetros de campo, los que serán reportados a la autoridad competente a través de un informe técnico.
  - Cuadro resumen del Programa de Monitoreo (Ficha de monitoreo) y Control, tanto de efluentes como del cuerpo receptor, indicando para cada punto lo siguiente: a) Código y Coordenadas UTM (Datum WGS 84, precisando la zona) b) Parámetros a ser controlados c) Frecuencia de muestreo y análisis, considerando el calendario hidrológico d) Frecuencia de muestreo y análisis para el control en el cuerpo receptor considerando el comportamiento

hidrológico de la zona y la frecuencia de muestreo del efluente, e) Frecuencia de reporte a la autoridad competente de los ensayos efectuados a través de un informe técnico. Cabe precisar que dichos Informes incluirán como mínimo la interpretación de los resultados de monitoreo, incluyendo diagramas, figuras, mapas, planos, reporte del laboratorio respectivo registrado en INDECOPI, hojas de cadena de custodia debidamente llenadas y firmadas por los responsables del trabajo de campo y del recepcionista del laboratorio, entre, otros.

Cabe precisar que el Programa de Monitoreo para el Control de los Efluentes y la Calidad del Agua se efectuará considerando los respectivos Protocolos de Monitoreo.

- Programa de monitoreo para la calidad de agua superficial. Se considerará lo siguiente:
  - Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo de calidad del agua, puntos de control de los efluentes y los efluentes, precisando la dirección de flujo, en coordenadas UTM, Datum WGS 84.
- Programa de monitoreo de emisiones atmosféricas
- Programa de monitoreo de ruido
- Programa de monitoreo de flora y fauna (endémica, en peligro de extinción o vulnerable, entre otras).
- Programa de monitoreo de especies claves, esenciales para el mantenimiento y conservación de los ecosistemas, identificados en la línea base.
- Programa de monitoreo de calidad de sedimentos

### 6.2.2 Programa de Monitoreo de Socioeconómico

Contendrá el monitoreo de las variables e indicadores más importantes que sean identificados en la línea base. El programa deberá abarcar lo siguiente:

- Manejo de los impactos sociales del proyecto.
- Efectividad de los programas del plan de gestión social.
- Conflictos sociales generados durante las diferentes fases del proyecto.
- Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de la población involucrada.
- Participación e información oportuna de la población involucrada.

### 6.3 Plan de Compensación

De ser aplicable y en concordancia con lo establecido en la Ley General del Ambiente Ley N° 28611 se presentará un Plan de Compensación destinado a disminuir la significancia de aquellos impactos que no puedan ser evitados ni mitigados.

El plan de compensación estará orientado a compensar aquellos impactos sobre la cobertura vegetal, los hábitats, la fauna local o el paisaje que no puedan ser evitados ni mitigados. Las medidas de compensación podrán incluir la recuperación de hábitats alterados, el manejo paisajístico de áreas de interés o la conservación de áreas potencialmente afectadas por actividades externas al proyecto.

### 6.4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

El PRC comprende un conjunto de objetivos estratégicos para garantizar la licencia social del Proyecto y para el adecuado cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación asociadas a los efectos e impactos sociales.

El objetivo general del PRC es asegurar el cumplimiento de los compromisos y la ejecución de las actividades de responsabilidad social de la empresa en torno al desarrollo del Proyecto en sus distintas etapas, con la participación de los grupos de interés en el área de influencia del Proyecto. La implementación del Plan es previa a la etapa de construcción y se mantendrá vigente hasta el término de la vida operativa del Proyecto.

El PRC contendrá los siguientes Programas a ser aplicados en las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto:

- Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana
- Programa de comunicación e información ciudadana: se considera uno de los ejes fundamentales del Plan de Relaciones Comunitarias debido a que será a través de éste que se realizará el acercamiento entre la empresa y la población local, grupos de interés y autoridades locales, así como también para lograr una ejecución satisfactoria de los demás planes y programas, además de dar transparencia de las distintas actividades del Proyecto hacia la población.
- Código de conducta
- Programa de Reubicación o Reasentamiento de Población Afectada
- Programa de Empleo Local
- Programa de Aporte al Desarrollo Local
- Programa de Compensación Local

- Programa de Indemnización

## 6.5 Plan de Contingencia

El plan de contingencia contemplará todas las actividades y etapas del Proyecto, considerando el peor escenario.

### 6.5.1 Estudios de Riesgos

El Plan de Contingencia propuesto por Amec Foster Wheeler tendrá como criterios de análisis de riesgos al “Análisis de Modos de Falla y Efectos” (Failure Mode Effects Analysis – FMEA) y al “Método de determinación de causas Principales” de Pareto, de modo tal que se podrá identificar y analizar las principales fallas potenciales de las instalaciones e implementar controles según cada actividad y/o proceso. Del mismo modo, se trabajará con las siguientes herramientas de control:

- Una matriz de riesgos de doble entrada la cual considerará la probabilidad y la severidad de un modo de falla para asignar un nivel de riesgo.
- Un registro de riesgos el cual servirá para documentar la evaluación efectuada para cada uno de los modos de falla identificados.

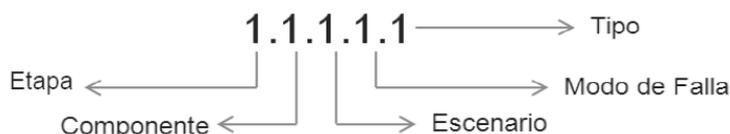
Los índices de probabilidad y severidad a utilizarse en la matriz de riesgos serán consistentes con las prácticas aplicadas para la evaluación de instalaciones similares. El entendimiento del Proyecto del contexto ambiental del área donde será implementado y la experiencia del equipo evaluador de riesgos servirá para asignar los niveles de probabilidad y severidad correspondientes para cada modo de falla identificado.

Los resultados del análisis de riesgo serán documentados en un registro de riesgo, el cual incluirá lo siguiente:

- Etapa del Proyecto (construcción, operación y abandono y post-abandono).
- Componentes del Proyecto
- Escenarios de Riesgo (sismos, avenidas, lluvias intensas, derrames de sustancias peligrosas, entre otros que se identifiquen).
- Modos de Falla (fallas de talud o derrumbes, rebose de la presa, accidentes durante el transporte o manejo de sustancias peligrosas, inundación de zonas del Proyecto o interrupción de las rutas de acceso, entre otros que se identifiquen).

Las consecuencias o efectos potenciales en el medio ambiente o la salud y seguridad de la población serán documentados en la matriz de riesgos al igual que las medidas de mitigación correspondientes. El registro de riesgo utilizará una codificación para los riesgos evaluados de la manera indicada (ver Figura 2):

**Figura 2: Codificación del Registro de Riesgos**



Fuente: Amec Foster Wheeler, 2015.

### 6.5.2 Diseño de Plan de Contingencia

El plan de contingencia contemplará las acciones generales necesarias para prevenir o controlar eventualidades naturales y accidentes que pudiesen ocurrir en el área de influencia del Proyecto.

De acuerdo a la información obtenida del análisis de riesgos, se estructurará el plan de contingencia, de tal manera que incluya el diseño de los planes estratégico, operativo e informativo correspondientes, de acuerdo a la normativa vigente.

El plan estratégico contemplará: objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del plan de contingencia.

Se propondrán recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos. El plan operativo establecerá los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia ya sea en caso de un derrame, fugas, escapes, explosiones accidentes, incendios, evacuaciones y desastres naturales (sismos, licuefacción, fallamiento geológico, inundación, entre otros).

Se definirán los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia. En el plan informativo se establecerá lo relacionado con los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

El plan de contingencia contendrá los procedimientos, recursos humanos, equipamiento y materiales específicos con que se debe contar para prevenir, controlar, coleccionar y/o mitigar las fugas, escapes y derrames de hidrocarburos o productos químicos; para rehabilitar las áreas afectadas; atender a las poblaciones afectadas; y almacenar temporalmente y disponer los residuos generados.

Se indicarán los equipos y procedimientos para establecer una comunicación sin interrupción entre el personal, los representantes del OSINERGMIN, OEFA, DGH, DGAAE, entre otras entidades gubernamentales requeridas y la población que pudiera verse afectada.

Se determinarán las prioridades de protección y se definirán los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas.

Se presentará un cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacros previsto para el personal responsable de la aplicación del plan, con participación de la población del área de influencia del Proyecto.

### **6.5.3 Plan de Contingencia Antropológico para Pueblos Indígenas en Aislamiento y Contacto**

No Aplica.

## **6.6 Plan de Abandono o Cierre**

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el Proyecto, se presentará una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.

Se señalarán las medidas de manejo y reconfiguración morfológica y paisajística que garanticen la estabilidad, restablecimiento de la cobertura vegetal, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.

Se propondrá un programa de monitoreo con la finalidad de vigilar el correcto desempeño del plan de abandono.

Se presentará una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del Proyecto y de la gestión social.

## **6.7 Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental**

Se presentará un cronograma y presupuesto de implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental del EIAd.

## **6.8 Resumen de Compromisos Ambientales**

Se presentará un cuadro resumen conteniendo los compromisos ambientales asumidos por Amazonas Energía en la Estrategia de Manejo Ambiental del EIAd (planes y programas), así como la identificación del profesional responsable y los costos asociados.

## 7 VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Para valorizar económicamente el impacto ambiental se considerará el daño ambiental a generarse, el costo de la mitigación, control, remediación o rehabilitación ambiental a requerirse, así como el costo de las medidas de manejo ambiental y compensaciones que pudieran corresponder, entre otros criterios que resulten relevantes de acuerdo al caso, los cuales se realizarán de acuerdo a los criterios y/o metodologías que el MINAM establezca y/o apruebe, u otras metodologías acreditadas y reconocidas internacionalmente, debidamente sustentadas.

## 8 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El plan de participación ciudadana será elaborado previo a la elaboración del EIA, según lo establecido en la norma sectorial vigente y normas complementarias sobre la materia y será presentado conjuntamente con los términos de referencia como parte del reporte de la Evaluación Ambiental Preliminar.

En el EIA se presentarán los resultados debidamente sustentados del desarrollo del Plan de Participación Ciudadana (PPC), donde se evidenciará las estrategias, acciones y mecanismos de involucramiento y participación de las autoridades, población y entidades representativas de la sociedad civil debidamente acreditadas, del área de influencia del Proyecto. Se elaborará un informe consolidado de las observaciones formuladas por la ciudadanía durante los mecanismos de participación ciudadana obligatorios y/o talleres de sensibilización, previo a la presentación del EIA, el cual incluirá las opiniones sustentadas de las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones de información; destacando la forma de cómo se dieron respuesta a ellas.

## 9 INFORMACIÓN PARA EL OTORGAMIENTO DE LOS TÍTULOS HABILITANTES

La presente sección describe la metodología a emplear por Amec Foster Wheeler para el desarrollo de los títulos habilitantes que se integrarán al Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena (el Proyecto), en cumplimiento de la R.M. N° 184-2016-MINAM, que aprueba el contenido mínimo para la elaboración del EIA en materia de minería, hidrocarburos y electricidad, en el marco del proceso de IntegrAmbiente.

De acuerdo a la R.M. N° 184-2016-MINAM, los Títulos Habilitantes para el Proyecto en mención y cuya información para sus respectivos trámites estará incluida en el EIA, serán los siguientes (ver Tabla 6):

**Tabla 6: Títulos Habilitantes que Aplican al Proyecto**

Código	Título Habilitante
TH1	Acreditación de Disponibilidad Hídrica, con la que se cumple la Aprobación de Estudios de Aprovechamiento Hídrico para obtención de la Licencia de Uso de Agua
TH7	Autorización de desbosque.

Fuente: R.M. N° 184-2016-MINAM

La información para el trámite de los títulos habilitantes solicitada en la R.M. N° 184-2016-MINAM será incorporada a la estructura del EIA, la cual será integrada obedeciendo a una secuencia lógica, en un único documento consolidado y coherente. Con este documento, se optimizará las acciones de revisión y evaluación a cargo del SENACE y de las entidades autoritativas en el marco del proceso de IntegrAmbiente.

A continuación se presenta las secciones de la estructura del EIA que deberán ser complementadas con información relacionada a los Títulos Habilitantes:

### 9.1 Generalidades

#### 9.1.1 Objetivos y Justificación del Proyecto

Los objetivos del EIA considerarán los objetivos para la ejecución del Título Habilitante TH1 (Disponibilidad Hídrica), de acuerdo a lo indicado en la R.J. N° 007-2015-ANA: Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.

### **9.1.2 Marco Legal**

La descripción del Marco Legal del EIA se complementará con la normativa legal relacionada a los Títulos Habilitantes.

## **9.2 Descripción del Proyecto**

### **9.2.1 Localización**

Se incluirá la información relacionada a la ubicación para el Título Habilitante TH1 (Disponibilidad Hídrica), según lo descrito en la R.J. N° 007-2015-ANA: Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.

### **9.2.2 Características del Proyecto**

Para el Título Habilitante TH1 (Disponibilidad Hídrica), esta sección del EIA se complementará considerando los alcances indicados en los Anexos 6 al 10 de la R.J. N° 007-2015-ANA: Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.

Para el Título Habilitante TH7 (Autorización Desbosque), esta sección del EIA se complementará con un plano perimétrico del área a desboscar.

### **9.2.3 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH**

Para el caso del Título Habilitante TH1 (Disponibilidad Hídrica), se incluirá la información solicitada mediante R.J. N° 007-2015-ANA: Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.

## **9.3 Identificación del Área de Influencia**

Los Títulos Habilitantes no generarán ninguna alteración de la información mostrada en este capítulo del EIA.

## **9.4 Estudio Línea Base Ambiental del Área de Influencia del Proyecto**

### **9.4.1 Medio Físico**

Para el Título Habilitante TH7 (Autorización Desbosque), la línea base física se complementará con información correspondiente a las características físicas del área a desboscar (incluyendo el área en m<sup>2</sup>) en concordancia con el TUPA del MINAGRI.

Para el desarrollo de la línea base de las disciplinas: geología, hidrología, calidad de agua, usos del agua, sedimentos, hidrogeología, atmósfera, clima, aire y ruido, el Título Habilitante TH1 (Disponibilidad Hídrica) requerirá información exigida en la R.J. N° 007-2015-ANA: Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.

### **9.4.2 Medio Biológico**

Para el TH7 (Autorización Desbosque), la presente de esta sección del EIA será complementada con información sobre el inventario de especies arbóreas en el área de desbosque, incidiendo en aquellas de valor comercial, en el área a desboscar, así como identificación y detalle de las características de las especies arbustivas y herbáceas. Asimismo, se incluirá información sobre el censo muestral y características de la fauna silvestre existente en el área de desbosque.

### **9.4.3 Medio Socioeconómico**

Los Títulos Habilitantes no generarán ninguna alteración de la información mostrada en esta sección del EIA.

## **9.5 Caracterización de Impactos Ambientales**

La información para el TH7 (Autorización Desbosque) incluirá el área total a desboscar.

## **9.6 Estrategia de Manejo Ambiental**

La información de este capítulo se complementará con un Plan de Actividades de Desbosque y un Plan de Uso de los productos del área a desboscar.

La información del Plan de Abandono será complementada con un Plan de Reforestación, de acuerdo a los alcances plasmados en el TUPA del MINAGRI.

## 10 CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES

El EIAd hará mención a Amec Foster Wheeler como Consultora Ambiental responsable de la elaboración del mismo. Asimismo, se listará los profesionales que participaron en la elaboración del EIAd, especificando para cada uno su responsabilidad, disciplina a la que pertenece (colegiatura) y formación, con su respectiva firma y sello. Adicionalmente, se incluirá el profesional o profesionales de Amazonas Energía, responsables de la revisión del EIAd, con sus respectivas firmas y sellos.

**Anexo B:  
Expediente PRODUCE**

00379



PERÚ Ministerio de la Producción

Dirección General de Extracción y Producción  
Pesquera para Consumo Humano Directo

## FORMULARIO DEPCHD-020

(Debe ser llenado con letra impresa)

Área para información de la OACI de PRODUCE

Solicitud de Autorización para efectuar investigación mediante pesca (exploratoria - experimental) y/o autorización para efectuar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos, sin valor comercial.

Señor

Director General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo

Presente.-

El que suscribe solicita

 Autorización para efectuar investigación mediante pesca exploratoria-experimental. Autorización para efectuar investigación con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos, sin valor comercial.

A continuación se detalla la información necesaria:

I. INFORMACIÓN DEL ADMINISTRADO (*)		(Llenar con letra impresa y marcar con X los espacios según corresponda)	
Persona Natural	DNI N°	Otro: Carnet de Extranjería	N° 1136390
Apellido Paterno: Almeida Pirri		Apellido Materno: Moreira	
Nombres: Marcello Henrique			
Persona Jurídica	RUC N°	20557820249	
Razón Social de la Empresa: Amazonas Energía S.A.C.,			
Datos de publicidad registral de la empresa		N° de Partida: 13160291	
Zona Registral: N° IX - SEDE LIMA		Título de acto inscrito: Vigencia de Poder de Persona Jurídica	
Domicilio (Av. / Jr. / Asoc. / Ca. / Calle Juan de Arona No. 151, interior 501			
N° / Mz.: 151	Dpto. / Int. / Lote: 501	Urb. / Localidad:	
Distrito: San Isidro	Provincia: Lima	Departamento: Lima	
Referencia del domicilio:			
Teléfono fijo: 2075300		Celular:	
Correo electrónico: marcello.pirri@agnet.com.br			
REPRESENTANTE LEGAL (De la persona natural o jurídica)			
<input checked="" type="checkbox"/> Persona Natural	<input type="checkbox"/> Persona Jurídica		
X DNI N°	Otro: CE N°	1136390	
Apellido Paterno: Almeida Pirri		Apellido Materno: Moreira	
Nombres: Marcello Henrique			
Domicilio (Av. / Jr. / Asoc. / Ca. / Calle Juan de Arona No. 151, interior 501			
N° / Mz.: 151	Dpto. / Int. / Lote: 501	Urb. / Localidad:	
Distrito: San Isidro	Provincia: Lima	Departamento: Lima	
Referencia del domicilio:			
Teléfono fijo: 2075300		Celular:	
Correo electrónico: marcello.pirri@agnet.com.br			
De la Persona Jurídica		De la Persona natural	
Llenar datos de publicidad registral de poder vigente		Adjuntar Copia de carta poder	
N° de Partida: 13160291			
Zona Registral: N° IX - SEDE LIMA			
Título de acto inscrito: Certificado de vigencia de poder			
II. INFORMACIÓN DETALLADA			
En caso de personas naturales o jurídicas extranjeras:			
<input type="checkbox"/> Documento Legalizado por el Consulado Peruano que acredite su existencia.			
En el caso de Instituciones de Derecho Público Interno:			
Señalar dispositivo legal de Constitución:			
INFORMACION DETALLADA DE LA EMBARCACION (En el caso de usar embarcación). (*)			
NOMBRE DE LA EMBARCACION PESQUERA		N° DE MATRICULA	
RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS A EXTRAER			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA EMBARCACIÓN:			
Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Arqueo Bruto
			Arqueo Neto
			Material del casco
			Capacidad de bodega (m <sup>3</sup> )
Sistema de Preservación	RSW	CSW	Cajas / hielo
			hielo / granel
			Otro: .....
Artes y/o aparatos de pesca			
A. Red de cerco			
Tipo de red		Longitud (bz.)	Altura (bz.)
			Tamaño de malla (pulg.)
1.			
2.			

<b>B. Red de Arrastre</b>						
Media Agua		Fondo				
Copo		Tunel		Belly	Cielo	Long. Total (m)
Longitud (m)						
Tamaño malla (plg.)						
<b>C. Red cortina</b>						
Tipo de red cortina <sup>a</sup>		Longitud (bz.)		Altura (bz.)	Tamaño de malla (pulg.)	
1.						
2.						
3.						
<b>D. Palangre o espinel</b>						
Superficial		Media Agua		Fondo	N° de aparejos :	
Long. Orinque (m)		Long. Línea Madre (m)		Long. Reinal (m)	Tipo de anzuelo	Cantidad
<b>E. Otros :</b> Especificar en hoja adjunta principales características del arte o aparejo de pesca.						
<b>Embarcación Auxiliar (panga)</b>						
Eslora (m)		Manga (m)	Puntal (m)	Marca Motor	Año	Potencia
<b>MAQUINARIAS</b>						
<b>Motor</b>		Marca	Año	Potencia (HP)	Voltaje	R.P.M (máximas)
<b>Motor Principal</b>						
<b>electrógeno 1</b>						
<b>electrógeno 2</b>						
<b>Equipos Electrónicos</b>						
<b>A. Pesca</b>		<b>Cantidad</b>	<b>B. Navegación</b>		<b>Cantidad</b>	<b>C. Comunicaciones</b>
Ecosonda			Navegador por satélite			Radio VHF
Llupa			Radar			Radio HF
			Girocompás			Radiotelegrafía
			Piloto Automático			Facsimil
			Corredera			
			Radiogoniómetro			
<b>Equipos auxiliares de Pesca (Marcar con una X en los equipos auxiliares de pesca con los que se cuenta)</b>						
<b>A. E/P cerquera</b>			<b>B. Arrastre</b>		<b>C. Palangre</b>	
Winche de Pesca		Virador de Red	Winche de Arrastre		Winche	
Cabrestante		Tambor de Grúa	Tambor		Sistema Ecarnado	
Power Block		Ordenador de red				
Power Grip		Absorvente				

(\*) En caso no disponga de espacio suficiente, agregar celdas o anexas información requerida.

### III. INFORMACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS

Documentos que acompañan, según los requisitos establecidos en el TUPA de PRODUCE.	
x Copia del proyecto de investigación, suscrito y visado en cada hoja por el responsable del proyecto.	
En caso de usar embarcación de bandera nacional:	
Copia simple del Certificado de Matrícula en que conste la refrenda vigente y capacidad de bodega en m3.	
Pago por inspección técnica para verificar las características y la operatividad de la embarcación pesquera, y de ser el caso, la planta de procesamiento a bordo.	
En caso de usar embarcación de bandera extranjera:	
Acreditar el domicilio legal en el país.	
Certificado de Nacionalidad con traducción al español.	
En caso de plantas de procesamiento a bordo:	
Certificado de exención de desratización expedido por el órgano competente del Ministerio de Salud o por la Autoridad del país que emite el documento de sanidad.	

### IV. DECLARACIONES JURADAS

Manifiesto con carácter de Declaración jurada:
1.- Que faculto se notifiquen las comunicaciones a mi domicilio o al domicilio de mi representante legal en el Perú, de ser el caso, señalado en la presente solicitud.
2.- Que toda la información proporcionada es veraz, así como los documentos presentados son auténticos, en caso contrario, me someto al procedimiento y a las sanciones previstas en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

### V. REFRENDO DEL SOLICITANTE

NOMBRE Y APELLIDO :	Marcello Henrique Almeida Pirri Moreira
 	
FIRMA	
DNI / Carné Extranjería N°	1136390 DNI N°
FECHA :	22/12/2016

**00381**



- 1. SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR GENERAL DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO PESQUERO**



Lima, 22 de Diciembre de 2016

Señores  
**MINISTERIO DE PRODUCCIÓN**  
Dirección General de Extracción y Producción Pesquera  
para Consumo Humano Directo  
Calle Uno Oeste N° 060 – Urb. Corpac  
San Isidro.-

Atención: Doctor Cesar Manuel Quispe Lujan  
Director General

**Asunto: Autorización para Efectuar Investigación Pesquera con Extracción de Muestras de Especímenes Hidrobiológicos, Sin Valor Comercial.**

Estimados señores,

Amazonas Energía S.A.C., con RUC N° 20557820249 y con domicilio legal en Calle Juan de Arona No. 151, interior 501, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por el señor Marcello Henrique Almeida Pirri Moreira, con C.E. N° 001136390, en calidad de responsable de la "Evaluación Hidrobiológica para el Proyecto Central Hidroeléctrica Lorena", ante usted respetuosamente expongo:

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Pesca (Decreto Ley N° 25977), en su reglamento aprobado por Decreto supremo N° 012-2001-PE y en el Procedimiento N° 23 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de la Producción aprobado por D.S. N° 010-2015-PRODUCE, solicitamos se nos otorgue autorización para la extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos sin valor comercial (sin utilización de embarcación pesquera) con una duración de 01 año a fin de realizar la "Evaluación Hidrobiológica para el Proyecto Lorena".

La evaluación hidrobiológica se desarrollará en el distrito de Aramango, provincia de Bagua, región Amazonas, para lo cual se cumple con adjuntar toda la documentación exigida para este efecto.

Atentamente,

  
Marcello Henrique Almeida Pirri Moreira  
Representante Legal



**00383**



## **2. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## CONTENIDOS

1.0	NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
1.1	INSTITUCIÓN RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
1.2	TIPO DE PROYECTO.....	1
2.0	INVESTIGADOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
2.1	Nombres y Apellidos de Investigadores.....	1
3.0	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3.1	Título de Investigación.....	3
3.2	Determinación del Problema.....	3
3.3	Formulación del Problema.....	4
3.4	Importancia y Alcance.....	4
3.5	Justificación.....	4
3.6	Objetivos.....	4
4.0	MARCO TEÓRICO.....	5
4.1	Área del Proyecto.....	5
4.2	Antecedentes de la Investigación.....	7
4.3	Bases Teóricas.....	7
4.4	Definición de Términos Básicos.....	9
4.5	Hipótesis.....	10
4.6	Variables.....	10
5.0	METODOLOGÍAS.....	10
5.1	Método de Investigación.....	10
5.2	Tipo de Investigación.....	10
5.3	Diseño de Investigación.....	10
5.3.1	Datos Generales de las Estaciones de Muestreo.....	11
5.4	Población y Muestra.....	11
5.4.1	Relación de Especies Hidrobiológicas a Colectar.....	12
5.5	Instrumentos y Equipos.....	13
5.6	Técnicas de Instrumentos de Recolección de Datos.....	14
5.7	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	16
5.7.1	Índices Comunitarios.....	16
5.7.2	Índices de Diversidad y de Similitud.....	16
5.7.2.1	Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').....	16
5.7.2.2	Índice de Simpson (D).....	17
5.7.2.3	Índice de Similitud (Análisis N de la Diversidad beta).....	17
5.7.3	Índices de Bioindicación.....	18
5.7.3.1	Índice Biótico de Familia (IBF) (Hilsenoff, 1988).....	18
5.7.3.2	Índice BMWP (Hellowell, 1978).....	19
5.7.3.3	Índice EPT (en Roldan <i>et al.</i> , 1973).....	19
5.7.3.4	Información Abiótica Complementaria.....	20
5.7.4	Curvas de Acumulación de Especies.....	21
6.0	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	21
6.1	Recursos Necesarios.....	21
6.2	Presupuesto.....	23
7.0	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	23

8.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 24

**TABLAS**

---

Tabla 1:	Coordenadas de las Estaciones de Evaluación Hidrobiológica .....	11
Tabla 2:	Comunidades del Plancton.....	12
Tabla 3:	Comunidades del Perifiton .....	12
Tabla 4:	Comunidad del Bentos .....	13
Tabla 5:	Comunidad del Peces .....	13
Tabla 6:	Equipos para la Recolección de Datos .....	13
Tabla 7:	Sistema de Clasificación de Calidad de Agua Basado en el Índice IBF .....	18
Tabla 8:	Clasificación de la Calidad de Agua y Valores de BMWP .....	19
Tabla 9:	Clasificación de la Calidad de Agua según Valores del EPT .....	20
Tabla 10:	Parámetros de Evaluación de Calidad de Agua Superficial.....	20
Tabla 11:	Recursos Requeridos para la Evaluación .....	22
Tabla 12:	Presupuesto Requerido para la Evaluación .....	23
Tabla 13:	Cronograma de la Evaluación Hidrobiológica .....	23

**FIGURAS**

---

Figura 1:	Ubicación de las Estaciones de Evaluación Hidrobiológica .....	6
-----------	--	---

## 1.0 NOMBRE DEL PROYECTO

Evaluación Hidrobiológica del Proyecto Lorena, Departamento de Amazonas

## 1.1 INSTITUCIÓN RESPONSABLE DEL ESTUDIO

La institución encargada del presente estudio es la consultora AMEC FOSTER WHEELER PERÚ S.A., la cual es una de las compañías internacionales más grandes en estudios y proyectos de ingeniería, medio ambiente y tecnología, cuenta con amplia experiencia en proyectos de diversidad y medio ambiente, realizados en más de 100 países. En el Perú tiene una oficina permanente en Lima y cuenta con un grupo de biólogos especialistas en temas de medio ambiente y diversidad.

## 1.2 TIPO DE PROYECTO

Evaluación Biológica de Comunidades Hidrobiológicas

## 2.0 INVESTIGADOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO

El investigador responsable del presente estudio es la Bióloga Edith Isabel Gamboa Quincho, con CBP N° 11678 y DNI N° 41228192.

### 2.1 Nombres y Apellidos de Investigadores

Nombres		Edith Isabel
Apellidos		Gamboa Quincho
Nacionalidad		Peruana
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	41228192
Dirección		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 - 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:isabel.gamboa@amec.com">isabel.gamboa@amec.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		AMEC (Perú) S.A.
Cargo en la organización		Coordinación de la Evaluación Hidrobiológica

Nombres		Roberto Sabino
Apellidos		Quispe Chuquihamaní
Nacionalidad		Peruana
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	09936243
Dirección		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 - 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:roberto.quispe@amec.com">roberto.quispe@amec.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		AMEC (Perú) S.A.
Cargo en la organización		Biólogo
Nivel dentro de la organización		Hidrobiología

Nombres		Francis Jesús
Apellidos		Cari Abril
Nacionalidad		Peruano
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	40250345
Dirección		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 - 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:francis_cari@hotmail.com">francis_cari@hotmail.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		AMEC (Perú) S.A.
Cargo en la organización		Biólogo
Nivel dentro de la organización		Hidrobiología

Nombres		Dario Ruben
Apellidos		Faustino Fuster
Nacionalidad		Peruana
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	43213143
Domicilio		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 - 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:darioff36@gmail.com">darioff36@gmail.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		AMEC (Perú) S.A.
Cargo en la organización		Biólogo
Nivel dentro de la organización		Hidrobiología

Nombres		Jerry Omar
Apellidos		Arana Maestre
Nacionalidad		Peruana
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	42541058
Código CBP		7585
Dirección		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 – 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:jerryarana@yahoo.com">jerryarana@yahoo.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		Amec Foster Wheeler Perú S.A.
Cargo en la organización		Hidrobiología

Nombres		Nicol Camila
Apellidos		Faustino Meza
Nacionalidad		Peruana
Identificación	Documento	DNI
	Nro.	42855019
Dirección		Ca. Las Begonias 441, Piso 8, San Isidro, Lima
Teléfono	Cod. País / Ciudad	51 – 1
	Número	6223555
E-mail		<a href="mailto:niky.faustini@yahoo.com">niky.faustini@yahoo.com</a>
Especialización		Hidrobiología
Organización		Amec Foster Wheeler Perú S.A.
Cargo en la organización		Hidrobiología

### 3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1 Título de Investigación

Evaluación Hidrobiológica del Proyecto Lorena, Departamento de Amazonas.

#### 3.2 Determinación del Problema

La importancia de obtener información sobre las condiciones iniciales de las comunidades hidrobiológicas dentro del área de estudio, a fin de conocer el estado de sus principales parámetros biológicos y de los ambientes donde se desarrollan.

### 3.3 Formulación del Problema

¿Cuáles son las condiciones actuales del estado de las comunidades hidrobiológicas presentes en el área de estudio?

### 3.4 Importancia y Alcance

La importancia del estudio se fundamenta en la generación de conocimientos de valor científico nuevos o que amplían el conocimiento preexistente en la zona, el cual puede ser utilizado como punto de partida o de manera referencial en futuros estudios, no necesariamente vinculados a proyectos de inversión.

El alcance de la investigación consiste en la caracterización de las comunidades hidrobiológicas (plancton, perifiton, bentos y peces) del área de estudio durante un ciclo hidrológico, a través de levantamiento de datos en campo, recopilación de información secundaria, así como el ordenamiento, el procesamiento y análisis de sus resultados. Con dicha información, es posible identificar la presencia de especies o grupos bioindicadores, endémicos o de importancia económico-cultural o ecológica en el área de evaluación.

### 3.5 Justificación

El estudio de los hábitats acuáticos es muy importante por ser fuentes primarias de recurso hídrico para el ecosistema, pues son considerados hábitats de alta sensibilidad a cambios, producto de eventos naturales o actividades antrópicas. Es por ello que resulta necesario caracterizar estos ambientes y sus comunidades, ante actividades que impliquen el uso, transformación o alteración de cualquiera de ellos.

### 3.6 Objetivos

#### Generales

- El presente estudio tiene por objetivo evaluar de manera integral la composición hidrobiológica y el estado actual de dichas comunidades registradas en los principales hábitats acuáticos ubicados en el Área de Estudio, así como identificar el estado de conservación de los cuerpos de agua evaluados.

#### Específicos

- Obtener datos que nos permitan conocer los principales parámetros biológicos de las especies que componen las comunidades hidrobiológicas del área de estudio.
- Determinar y evaluar índices de biodiversidad alfa y beta de las comunidades hidrobiológicas dentro del área de estudio.