

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Mejoramiento de Riego y Generación Hidroenergética del Alto Piura, es un proyecto estratégico que permitirá mejorar la calidad de vida de la población asentada en el área de influencia del Proyecto y con trascendentales implicancias para la economía regional y nacional con beneficios para todo el país.

Las obras de trasvase comprenden el trasvase de 335 Hm³ de agua por año desde el río Huancabamba a la cuenca del río Piura, lo cual permitirá, a través de la construcción de la infraestructura necesaria, la incorporación de 19,000 Has nuevas a la producción agrícola bajo sistema de riego presurizado, el mejoramiento de 31,000 Has y la posible generación de energía eléctrica hasta 300 MW de potencia.

Con la información disponible en el estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Irrigación e Hidroenergético Alto Piura, se elabora el estudio **“Suplemento de Actualización del Estudio del Impacto Ambiental de las Obras de Trasvase del proyecto: Mejoramiento de Riego y Generación Hidroenergética del Alto Piura”**, los componentes del Proyecto de Trasvase, la construcción de la Presa Derivadora Tronera Sur y del Túnel de Trasvase de 13.3 Km.

El Suplemento de Actualización del Estudio del Impacto Ambiental de las Obras de Trasvase del proyecto: Mejoramiento de Riego y Generación Hidroenergética del Alto Piura, tiene como objetivos: “Identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que el proyecto podría ocasionar en los diversos componentes del medio ambiente; así como, los impactos ambientales producidos por la influencia del medio ambiente sobre el proyecto, proponiendo las medidas correctivas apropiadas y proponer medidas adecuadas para potenciar los impactos benéficos sobre la población en general”.

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El marco legal e institucional, en el cual se inscribe el desarrollo del Suplemento de Actualización del Estudio del Impacto Ambiental de las Obras de Trasvase del proyecto: Mejoramiento de Riego y Generación Hidroenergética del Alto Piura, está dado por el análisis de las diferentes normas generales, Normas sobre evaluación y Gestión Ambiental, normas específicas relacionadas al Proyecto Alto Piura y Normas Internacionales, como son: Constitución Política del Perú; Código Civil, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N°26821); Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (Decreto Legislativo N°613); Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N°757); Ley de Comunidades Campesinas (Ley N°24656); Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N°26786) entre otras.

Así también, dentro del marco institucional en el que se desenvuelve el proyecto, se ha realizado un diagnóstico del conjunto de instituciones de carácter público como privado, del gobierno central, Gobierno regional de Piura quien ha emitido normas relacionadas con el proyecto Alto Piura, gobiernos locales, organismos no gubernamentales, agrupaciones vecinales, unidades productivas agrícolas e industriales y otras del sector privado, que participan de una u otra manera en las decisiones de conservación del medio ambiente con relación a la ejecución del proyecto. Entre las cuales se encuentran:

Ministerio de Agricultura, INRENA, Dirección Regional de Agricultura, SENASA; Proyecto Especial Titulación de Tierras PETT – Lambayeque; Instituto Nacional de Cultura, Ministerio de Salud, Ministerio de Energía y Minas entre otras

Asimismo existen Organismos Internacionales los cuales están relacionados con las Obras del Proyecto como la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD), Comisión Mundial de Represas (WORLD COMMISSION ON DAMS).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto comprende la utilización de 335 MMC. de agua del río Huancabamba en la cuenca del Alto Piura, para el mejoramiento del riego de 31,000 ha y la incorporación a la agricultura de 19,000 ha nuevas, para lo cual se ha previsto una presa tipo escollera en el lugar denominado Tronera Sur, de donde se captará el agua a través de un túnel de trasvase de 13.3 Km. de longitud, por donde se derivará unos 10 a 8 m³/seg., volumen que será entregado a la quebrada Cashapite, en donde se proyecta la primera central hidroeléctrica de 150 MW, luego el agua turbinada puede ser entregada directamente a la quebrada o ingresar a un segundo salto donde se proyecta la central hidroeléctrica de Gramadal de 150 MW. Los conductos hidroenergéticos tendrán una longitud de 15.8 Km.

Los componentes de la Primera Etapa del Proyecto Alto Piura son el Túnel de Trasvase de 13.3 Km, la Presa Derivadora Tronera Sur, las Obras de Mejoramiento del Riego y el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas.

Las Obras de Trasvase se ubican en el Departamento de Piura, Provincia de Huancabamba, Distrito de Huancabamba, teniendo como vías de acceso las carreteras Lima a Piura y Piura a Piura a la Zona de Obras.

La Presa Derivadora consiste en un barraje de derivación, para elevar el nivel de agua y permitir la captación del caudal requerido de 30 m³/s., se ubica en el eje del río Huancabamba con una orientación Este a Oeste, tendrá un largo de 59.15 m incluyendo el colchón dissipador y un ancho de 42.00 m.

El barraje de derivación será móvil, donde se instalarán tres vertederos con tres (03) compuertas radiales, cada una de 8.00 m de ancho por 5.00 m de alto y una abertura mayor de 3.70 m distribuidas en un ancho de 30 m. con muros de soporte de división de 2.00 m. Por cada compuerta o vertedero podrá descargar un caudal máximo de 121.4 m³/s y por los tres (03) vertederos la máxima avenida de 384 m³/s. La cresta de los vertederos está ubicada en la cota 1,521 m.s.n.m.

El funcionamiento normal del barraje, será con dos (02) compuertas cerradas y una parcialmente abierta: 0.043 m. que permita pasar hacia aguas abajo el caudal ecológico de 0.72 m³/s. Además se pudo observar que para el Caudal ecológico es posible utilizar la quebrada Tulusa con una captación de 200 a 500 l/s que se encuentra a 2.00 Km. Aguas abajo de la bocatoma Tronera Sur.

La Presa Derivadora contará con el siguiente equipo electromecánico 4 compuertas radiales: 8.00 x 5.00 (ancho x altura), 1 juego de ataguías (piezas horizontales), 1 marco de maniobras para colocación de ataguías.

La obra de Toma o bocatoma se ubica hacia el estribo derecho del barraje, ósea en la margen derecha del río Huancabamba, es una toma lateral orientada 45° respecto a la dirección de la corriente del río y consta de cuatro (04) compuertas de deslizamiento vertical de 2.50 m. de ancho por 1.80 m. de altura, construidas en un frente de 28.80 m. y divididas por muros de 2.50 m. de ancho, 4.40 m. de altura y 5.00 m. de largo. El agua derivada hacia cada compuerta es conducida hasta el desarenador a través de cuatro (04) canales, denominados "canales de acceso", aguas arriba de las compuertas de la toma se ubica un **Desripiador**, cuyo eje es perpendicular al eje de las tomas, tiene un ancho de 3.00 m., pendiente 4 % y una altura que varía de 1.22 m. al inicio hasta 2.63 m. al final, ósea hasta su llegada al tramo de descarga de purga el cual es paralelo al sentido de la corriente del río. La función del desripiador es eliminar los sólidos gruesos que se aproximen a las compuertas de la toma, aguas abajo de las compuertas de la toma, se inician los **canales de acceso**, el

nivel de operación normal de cada una de las cuatro (04) compuertas de la toma es de 1.42 m. sobre el umbral o inicio de su respectivo canal de acceso, en estas condiciones ingresara por cada compuerta un caudal de $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Los canales de acceso tendrán una pendiente longitudinal de 1.5%0 en sus 10.00 m. iniciales, luego se conectan mediante una transición a un canal trapezoidal cuya pendiente longitudinal es de 5%0. Los canales de acceso en su inicio tendrán una sección rectangular de 2.50 m. de ancho, luego mediante una transición cada uno de estos canales se conectan a cada nave del desarenador en un ancho de 6.30 m. Los canales de acceso de cada toma, serán parcialmente cubiertos en sus 11 primeros metros de recorrido.

Sobre la toma, desde el borde hasta los 7.00 m de ancho, sobre los canales de acceso, se construirá una plataforma para la colocación de las rejillas al inicio de los canales de acceso, para las maniobras de operación y mantenimiento de las compuertas y la construcción de una caseta para el guardado de materiales o equipos pequeños de operación y mantenimiento de las compuertas y toma en general.

La Obra de Toma contará con equipo electromecánico como 4 compuertas deslizantes planas de 2.50 x 1.80 (vano), 4 rejillas de 2.50 m de ancho x 4.00 de altura, 1 juego de ataguías de 2.50 m de ancho x 4.000 m de altura, 1 compuerta de limpia 1.50 x 1.50 (canal desripiador).

El desarenador se ubica inmediatamente después de los canales de acceso, se ha proyectado con cuatro (04) naves cada una de 64.00 m de largo, 6.30 m de ancho y 5.66 m de profundidad de agua (Nivel de operación normal).

En el piso de cada nave, desde su inicio se tiene un canal central de 1.50 m de ancho, con una pendiente longitudinal de 2%, para permitir que discurren los sólidos sedimentados hasta una pequeña compuerta de salida inferior ubicada al final de cada nave.

Los lados laterales del canal central, tendrán talud de 1:3 y su altura en el inicio de la nave es 0 y al final 1.28 m de altura.

En condiciones normales cada nave del desarenador podrá operar un caudal de $7.50 \text{ m}^3/\text{s}$, la velocidad del flujo en este caso será de 0.21 m/s. en periodos de limpieza se podrá cerrar una de las naves y efectuar la limpieza de la misma, en este caso el caudal en cada una de las tres (03) naves restantes será de a $10.00 \text{ m}^3/\text{s}$, y la velocidad de velocidad 0.28 m/s.

El aliviadero está situado en la margen izquierda de la estructura, tiene un ancho de 4.60 m. y descarga con un tirante de 1.50 de agua, un caudal de $13.2 \text{ m}^3/\text{s}$.

El desarenador contara con equipo electromecánico como 1 juego de ataguías (entrada de naves) de 6.30 m x 6.00 m, 1 juego de ataguías (vertedero de salida) de 6.30 m x 1.20 m, 4 compuertas de purga de 1.50 m x 1.50 m.

El Túnel de Traslase conducirá las aguas del río Huancabamba desde el área Tronera Sur hasta la Cuenca del río Piura, en la quebrada Cashapite, servirá tanto para trasvasar el agua para el riego como para la generación hidroeléctrica. Para lo último, no solo conduce el agua sino también, mantiene la carga hidráulica. Las características del túnel son:

Longitud	13,315 m
Sección	Herradura, con solera plana
Diámetro Interno	2.6m
Revestimiento	Concreto
Carga Hidrostática,	115 m máx.

Ventana 1 (desde río Huancabamba)

Uso	acceso temporal
Sección	herradura
Diámetro	variable
Revestimiento	concreto lanzado

Ventana 2 (salida Qda. Cashapite)

Uso	salida permanente a Qda. Cashapite
Sección	herradura, c/soltera plana
Diámetro	2.80 m.
Revestimiento	Hormigón

4. LÍNEA BASE AMBIENTAL

La descripción de la Línea Base describe el Ambiente Físico, el Ambiente Biológico y el Ambiente Socioeconómico y Cultural en la zona de influencia del Proyecto.

4.1 AMBIENTE FÍSICO

Geológicamente, el proyecto se sitúa en el noroeste peruano, controlado por la Cordillera Occidental de Los Andes y la Repisa Continental que forma el desierto de Sechura, los que en conjunto forman la Deflexión geotectónica del borde occidental de trópico del Continente Sudamericano, denominada Huancabamba.

Tectónicamente, está formada por un sistema de fallamientos, plegamientos, intrusiones y vulcanismo, dispuestos en forma longitudinal y transversal, en arco de inflexión correspondiente a los distintos episodios tectónicos de la orogenia andina. Esto ha dado lugar a bloques tectónicos levantados y hundidos formando la repisa continental, los contrafuertes occidentales, el Horst de la cordillera occidental, el graben de la depresión de Huancabamba y el Horst de la cordillera Sallique.

En el área del Proyecto afloran rocas que tienen un rango de edad desde el Paleozoico inferior hasta el Cuaternario, asimismo se presenta variedad de rocas sedimentarias, volcánicas y metamórficas, que han sido afectadas por diversos eventos diastróficos y por el emplazamiento de cuerpos intrusivos.

En la zona del proyecto se pueden distinguir las siguientes unidades lito estratigráficas

El Grupo Goyllarisquizga presente en la zona del proyecto está constituido principalmente por una secuencia de cuarcitas blancas y gris oscuras, con horizontes de lutitas pizarrosas, pizarras sercíticas cuarzosas y algunas intercalaciones de micro conglomerados compactos. Las rocas presentan un cierto grado de metamorfismo y esquistosidad de fractura en los diferentes sectores en que afloran.

La "Deflexión Huancabamba" que afecta parte del área estudiada, constituye uno de los elementos estructurales más destacados de la Tectónica regional. Ella representa un cambio de dirección de las estructuras andinas de NO-SE a NE-SO.

Complejo Olmos, el cual comprende una secuencia de rocas metamórficas de origen sedimentario y volcánico que consisten predominantemente de esquistos de baja calidad. Se ha interpretado que pertenecen a las postrimerías de la edad precámbrica. La roca está muy expuesta en la región de Olmos y también aguas debajo de la zona de Mamayaco; sin embargo, no aflora en "ninguna parte de la zona del proyecto. Considerando la profundidad propuesta del Túnel de Trasvase, es posible que las rocas de este complejo puedan ser encontradas en algunas partes a lo largo de la ruta del túnel.

La Sismicidad, en la zona la zona de estudio según la "Carta de Intensidades Sísmicas a Nivel Nacional" se ubica en un área del territorio Peruano donde la sensibilidad sísmica es de grado VIII destructivo, según la escala de Mercalli, en este grado se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos, se producen daños de consideración y aun el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. Se quiebran las ramas de los árboles, se producen cambios en las corrientes de agua y en la temperatura de vertientes y pozos.

En lo referente a Terremotos, la mayoría de estos eventos ocurre en la transición entre la cordillera Oriental y los sub-Andes. Hay una pausa general de actividad sísmica en las regiones entre estas dos fajas sísmicas, incluyendo la región Nor Occidental del Perú y del Proyecto Alto Piura.

Estudios geológicos previos de la región del Proyecto han revelado la presencia de numerosas fallas que interceptan el alineamiento de la ruta del túnel propuesto y otras que se localizan cerca de los sitios propuestos para el embalse. Entre ellas se mencionan, el Sistema de Fallas del río Huancabamba, un sistema de bloques fallados de 70 km de longitud cerca de Tronera, la Falla Huacicas, una falla de empuje regional a lo largo del Túnel Hidroenergético (Cashapite-Gramadal);

En los sitios propuestos para el embalse, dichas características han sido investigadas y se ha concluido que no existen características geomorfológicas de fallas activas. De hecho, hay buena evidencia en el área de Mamayaco que indica la no actividad (ausencia de movimiento reciente) en la falla Liana y otras fallas en el valle del río Huarmaca. Esto incluye la presencia de superficie geomórfica y depósitos de terrazas aluviales que se extienden a lo largo del valle del río y fallas sin indicar desplazamiento vertical o inclinación. Estas características se encuentran en por lo menos tres niveles, variando de aproximadamente 2 m hasta casi 60 m en altura por encima del curso actual del río. El diseño del Proyecto incluirá refuerzos longitudinales en el revestimiento de hormigón dentro de las zonas de falla, y provisiones para que los túneles puedan ser aislados, desaguados, inspeccionados y reparados si fuera necesario.

La morfología general que presenta el área del Proyecto es el resultado de una larga evolución dinámica, producida por fenómenos plutónicos y erosivos que modelaron la zona en las sucesivas fases tectónicas que se sucedieron en la región, hasta alcanzar el actual paisaje morfoestructural. Se distinguen tres (3) grandes unidades geomorfológicas, en lo referente a **Valles**, el Valle del Alto Piura se encuentra conformado en su tramo superior por relieves en proceso de levantamiento y en su parte inferior, por la formación de una llanura de inundación apoyada por la colmatación de grandes masas de arenas eólicas. Su tramo superior, de rumbo promedio N° 45°W, está constituido por quebradas importantes, donde se desplazan los ríos Yapatera, Charanal. La Gallega, Corrales, Bigote, Pusmalca y Huarmaca, este último a su vez con dos afluentes principales, los ríos Chignia y Chalpa en cuya confluencia y explanación está proyectado el vaso de Mamayaco. Todos estos ríos son tributarios del Alto Piura.

El valle del río Huancabamba, de rumbo N-S en su parte superior, presenta un tramo de torrente y se caracteriza por presentar una sección típica en forma de V, con cauce profundo y bancos empinados, la **Depresión Para-Andina**, se denomina así a la llanura baja del desierto costero comprendida entre la Cordillera de la Costa (fuera del área de estudio) y parte de la Cordillera Occidental.

Se caracteriza por su relieve suave, disectado por numerosas pequeñas quebradas originadas en épocas de lluvias y que permanecen el resto del año secas, la **Cordillera Occidental**, dentro de esta se emplaza la zona del Proyecto, corresponde a un sector elevado cuya máxima altitud alcanza los 3,500 m.s.n.m. Está intensamente modificada por la erosión Plio-pleistocena. En la zona comprendida entre las lagunas de Shimbe y las Arrebiatadas (fuera del área de estudio) se observan morrenas glaciares, que evidencian una marcada glaciación Pleistocénica, contemporánea a la formación de las referidas lagunas. Geológicamente, la Cordillera Occidental es una zona tectogénica que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollada principalmente desde el Cretáceo superior al Mioceno, siendo el emplazamiento del batolito, un fenómeno asociado a estas deformaciones. La Cordillera Occidental ha alcanzado su actual altitud por reajuste isostático, particularmente en el Plioceno.

En lo referente a la topografía y drenaje, la vertiente Occidental, que comprende el Flanco Disectado Andino y las Estribaciones del mismo Flanco, alcanza una altitud de 2,600 m.s.n.m en la latitud correspondiente al perfil A-A' (nacientes de la quebrada Cuse) y 3,400 m.s.n.m, en el alineamiento paralelo al perfil A-A' ubicado más al Sur, en el lugar denominado Señal Paratón.

El patrón de drenaje implantado en la vertiente Occidental es de tipo dendrítico angular, diseñado por las quebradas Cashapite, Jahuay Negro, Gramadal, Chignia y Huarmaca, sobre rocas mayormente metamórficas: cuarcitas, pizarras y esquistos, pertenecientes al Grupo Salas, formación río Seco, Grupo Goyllarisquizga, el valle Huancabamba es de origen tectónico, construido sobre una zona deprimida: Graben. A lo largo de su curso superior y medio, (nacientes hasta Sauzal), ha disectado depósitos Cuaternarios: morrénicos, fluvio-glaciares y coluvio aluviales, y rocas pertenecientes a las formaciones: Volcánicos Porculla y Llama del Terciario inferior y medio, y al Grupo Salas del Paleozoico inferior.

La cobertura Cuaternaria está constituida por depósitos morrénicos, fluvio-glaciares, coluviales, coluvio aluviales y fluviales; los depósitos de origen glaciar se encuentran en las cabeceras del río Huancabamba.

En lo referente a los Procesos Geotectónicos, en el área el tectonismo es actualmente latente por el estado actual de levantamiento de la cordillera de los Andes y, muy particularmente por la presencia de la deflexión de Huancabamba, que ha definido el escenario estructural antes descrito.

Los procesos Pluviogravitacionales ocurren en las laderas de las montañas y los espolones, debido a la presencia de las lluvias estacionales y las excepcionales recurrentes con el fenómeno El Niño. Entre dichos procesos se pueden destacar: La Erosión Concentrada y Laminar, Deslizamientos, Flujos de Barro, en los Procesos Fluviales: Arranque y Transporte Fluvial, acumulación - Transporte Fluvial, y Transporte de Sedimentos.

Clima, para la caracterización de los tipos climáticos en el ámbito del Proyecto, se han combinado los criterios suministrados por Koppén (ONERN, 1985), así como por los datos por Thornthwaite y Holdridge (ONERN-1976/INRENA-1997). De esta conjunción de criterios se han llegado a identificar los siguientes tipos climáticos: **Clima Cálido - Muy Seco**: Piura, Chulucanas y Morropón. Las temperaturas medias fluctúan entre 24 y 30°C. con precipitaciones menores a 200 mm/año, **Clima Semicálido - Muy Seco**: comprende los pueblos de Chignia, Bigote y San Pedro dentro de la cuenca del río Piura y, localidades ubicadas en la parte baja del río Huancabamba, incluyendo a Sondor y Sondorillo. La temperatura en forma indirecta, se estima una fluctuación de 18 a 24°C. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 250 y 500 mm, **Clima Templado Cálido - Subhúmedo**: Comprende los pueblos San Miguel, Canchaque, Paltashaco, Santo Domingo, Frías, Sapalache y Shumaya. En ellos la temperatura media fluctúa entre 18 y 24°C. con precipitaciones entre 500 y 1,000 mm/año, **Clima Templado - Subhúmedo**: comprende las partes altas de las cuencas (menores a 3,000 m.s.n.m); en dicho ámbito se ubica los pueblos de Huarmaca, Pasapampa, Chalaco. Las temperaturas estimadas ascienden entre 12 y 18°C Y las precipitaciones entre 500 y 1,000 mm/año, **Clima Frío (moderado) - Húmedo**: Comprende las partes más altas del área de estudio de las cuencas de los ríos Piura y Huancabamba. En este ámbito, las temperaturas están alrededor de los 12°C y las precipitaciones superan los 1,000 mm/año. Este clima abarca altitudes mayores a 3,000 m.s.n.m.

En lo referente a **suelos** en el estudio se detallan los aspectos más significativos sobre la morfología y características químicas y biológicas de los grandes grupos de suelos identificados dentro del ámbito del Proyecto y zona de influencia. Para su efecto, se han delimitado nueve (9) asociaciones edáficas: Asociación Torrifluent - Misceláneo ribereño, Torripsament - Torriortent - Salortid. Asociación Torriortent - Misceláneo lítico, Asociación Ustortent y Ustortent líticos, Asociación Dystrocrept - Misceláneo lítico, Asociación Ustocrept

- Ustocrept lítico, Asociación Haplustand - Haplustand lítico, Asociación Ustortent Lítico - Misceláneo Cárcavas, Asociación Ustortent - Haplustand.

En lo referente a **Hidrografía** la cuenca del Río Piura. La cuenca total del río Piura es de 11,296 Km² (naciente Océano Pacífico), de los cuales el área de estudio abarca principalmente el valle del denominado Alto Piura, incluyendo la cuenca del río Huamaca donde se prevé parte de las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.

El río Piura, nombre con el cual desemboca al Océano Pacífico, tiene sus nacientes en las partes altas de los ríos Huamaca y Chignia. Sus mayores tributarios están por la margen derecha, entre los que se destacan: Qda. San Francisco, río Yaptera, río Corrales, río Bigote, río Pusmalca y río Huamaca. Mientras que por la margen izquierda tiene como tributarios pequeñas quebradas, entre las que destaca Río Seco. Todos estos tributarios tienen un poder erosivo que se manifiesta ante la ocurrencia de lluvias asociadas al Fenómeno del Niño, produciendo inclusive pérdidas de tierras de cultivo ubicadas en el valle. Las descargas medias mensuales generadas en el río Huamaca, en el punto de interés (embalse) Mamayaco.

La cuenca del río Huancabamba, al este del área del Proyecto, tiene su recorrido de Norte a Sur, abarcando una extensión de 941 km² hasta el punto de interés o lugar donde se prevé el embalse Tronera.

Para la aguas subterráneas, las características hidráulicas del acuífero - según los estudios anteriores- han sido determinadas a partir de pruebas de bombeo a caudal constante.

El resultado de las muestras de aguas superficiales tomadas en los puntos donde se proyecta la ubicación de las presas, una en el río Huamcabamba y la otra en el río Huamaca señala que los análisis reportan que la calidad de las aguas de los ríos Huamaca en Mamayaco y la calidad de agua del río Huancabamba en Troneras es superior a la que presenta el río Piura antes de entrar a la ciudad de Piura.

La calidad del agua subterránea ha sido ampliamente estudiada y analizada en el Estudio al nivel de Factibilidad del Mejoramiento y Regulación del Riego Alto Piura (Tahal, Abril 1988), sin embargo durante el Estudio de Impacto Ambiental del año 1999 muestrearon dos puntos correspondientes a dos pozos ubicados en la zona de ampliación de la frontera agrícola, la calidad del agua dada por la concentración de sales solubles, es expresada a través de la Conductividad Eléctrica.

De los resultados se puede concluir que el agua subterránea de Chulucanas es medianamente a extremadamente dura, mientras que en La Matanza el agua es dura a excesivamente dura. El agua de Morropón es medianamente a extremadamente dura. En Buenos Aires y Salitral se muestran los valores más bajos de dureza, siendo las aguas medianamente duras.

4.2 AMBIENTE BIOLÓGICO

La caracterización ecológica se basa en la clasificación de la Zonas de Vida del Sistema Holdridge. En el ámbito de estudio se han identificado:

Zonas de Vida: a)Desiertos:Superárido Tropical, Perárido Premontano Tropical,b)Matorral Desértico : Tropical - Premontano Tropical, c)Monte Espinoso: Tropical . Premontano Tropical, d)Bosque Seco: Premontano Tropical - . Montano Bajo Tropical, e)Bosque Húmedo: Montano bajo tropical, f)Bosque Muy Húmedo: Montano tropical.

Cobertura y uso de la tierra:

Las unidades están conformadas por asociaciones de cultivos anuales, permanentes (café, cacao) y frutales. Las otras unidades la conforman: especies de *bosque seco* (Pasallo-Barbasco-Palo Santo), (Sapote-Aromo-Hualtaco-Algarrobo) y (Algarrobo-sapote); especies de *matorral* (Chilca, suro, turucasha, marco, culen, urpquisca, mutuy), *Bosque húmedo*

(chachacomo, sajpa picahuay, quinal, carapacho, puma maqui, aliso, laurel y una gran cantidad de especies desconocidas); y especies de *pastos naturales* (graminales de vida efímera: géneros *Stipa/lchu* y *Stipa obtusa*, *Eragrostis*, *Pennisetum*, entre otras), y pajonal (gramíneas perennes) distribuidas en especies de porte alto, medio y bajo: como *Stipa brachyphylla*, *Stipa mucronata*, *Festuca parviniculata*, *Paspalum tuberosum*, *Calamagrostis antoniana*, *Agrostis tolucensis*, *Distichia muscoides*, entre otras); así como afloramientos líticos.

Se ha identificado trece (13) unidades de cobertura y uso de la tierra comprendida en seis (06) categorías de uso:

Terrenos con Cultivos Extensivos: Terrenos con cultivos anuales, Terrenos con cultivos de secano, Terrenos con cultivos temporales, Terrenos con Cultivos Frutales y Otros Cultivos Perennes, Terrenos con Cultivos Frutales (Mango-Coco), Terrenos con Cultivos Frutales (Mango-Limón), Terrenos con Cultivos Frutales (Plátano), . Terrenos con Cultivos Perennes (Café), Terrenos con Praderas Naturales, Terrenos con pastos estacionales, Terrenos con pastos perennes (pajonales).

Terrenos con Bosque: Terrenos con Matorrales, Terrenos con bosque seco, Terrenos con bosque húmedo, Terrenos Sin Uso y/o Improductivos, Terrenos erosionados y afloramientos líticos y Terrenos de Áreas Urbanas: Terrenos de Centros poblados,

Fauna Silvestre, Tomando como referencia este artículo del Reglamento, se promulgó la Resolución Ministerial No 01082-90-AG, se tiene:

Especies en vías de extinción: Aquellas que están en peligro inmediato de desaparición y cuya supervivencia es imposible, si los factores causantes continúan actuando.

Ninguna de las especies registradas en el área de evaluación se encuentra dentro de esta categoría.

Especies vulnerables: aquellas que por exceso de caza, por destrucción del hábitat y por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en vías de extinción.

Especies raras: aquellas cuyas poblaciones naturales son escasas por su carácter endémico y otras razones por las cuales podrían llegar a ser vulnerables.

No se ha registrado ninguna especie dentro de esta categoría.

Especies en situación indeterminada: aquellas cuya situación actual se desconoce con exactitud, con relación a las categorías anteriores, pero que sin embargo requieren la debida protección.

4.3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La población asentada en los distritos involucrados es esencialmente rural (41% urbano y 59% rural), siendo más definido en los distritos pertenecientes a la provincia de Huancabamba (9.7% urbana y 90.3% rural).

La actividad principal en ambas provincias es la actividad agropecuaria, por cuanto es la generadora de 4 de 10 pobladores en edad económicamente activa. Otro sector importante es la actividad minera (hidrocarburos) en el zócalo continental, no influyendo mayormente en el área del Proyecto.

En lo referente a La oferta exportadora agrícola Piura aporta (en relación al país) con: 12.4 % de las exportaciones agropecuarias, 88 % de los mangos frescos, 86 % del limón sutil, • 84 % del banano orgánico, • 84 % de las sandías frescas • 55 % de los aceites esenciales de limón, • 11.8 % del algodón,

Recursos Arqueológicos, el desarrollo cultural prehispánico del Alto Piura presenta una situación incierta debido a la carencia de secuencias cronológicas seriadas y a la vez más completas, sobre todo a partir del Horizonte Medio. Es igualmente preocupante, la falta de información sobre la sierra colindante de Huancabamba. Si bien, la presencia de cerámica de

intercambio de los estilos Huari norteño, Moche-Huari y Viñaque, justificaría el uso del término Horizonte Medio en la cronología local, implica también serios problemas de interpretación y análisis.

La ocupación Inca del Alto Piura y sierra de Huancabamba se conoce exclusivamente por referencias documentales e históricas de los siglos XVI y XVII. Sin embargo subsisten diversos sitios con evidencias concretas de la época, incluyéndose entre estas, diversos tramos del gran camino Inca de la sierra y del que seguía en el curso del Alto Piura.

Paisaje, La organización espacial del territorio en estudio dio como resultado la existencia de 4 unidades de paisaje, definidas de acuerdo a las cuencas visuales existentes o agrupación de subcuencas menores o bien limitando sectores que presenten similitud en su conformación paisajística. Se definen las siguientes unidades: Unidad de paisaje N° 1: Tronera, zona alta., Unidad de paisaje N° 2: Las Juntas, zona baja, Unidad de paisaje N° 3, Unidad de paisaje N° 4: Irrigación, Cerro Tongo, Unidad de Paisaje N° 5: Túnel de Hidroenergético y Trasvase, Unidad de paisaje N° 6: Línea de Transmisión, río Chalpa, Unidad paisaje No7 Línea de Transmisión, Sechura.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a las características principales del proyecto e identificando las actividades del mismo que pueden considerarse como potencialmente generadoras de impactos sobre el entorno definido en la Línea Base Ambiental y Social; se procede a identificar, describir, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales del proyecto en sus etapas de planificación, construcción y operación de los componentes Presa Derivadora Tronera Sur y Túnel de trasvase considerándose como metodología de identificación de impactos el Análisis Matricial Causa – Efecto y Matriz de Leopold, adecuándola a las condiciones de interacción entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, permitiendo identificar los impactos generados por el proyecto sobre su entorno.

Para efectos del proyecto Alto Piura se han determinado los factores ambientales que podría verse afectados en las diversas fases del proyecto y los cuales se detallan en las Matrices de Leopold elaboradas para cada componente del proyecto los cuales se mencionan a continuación:

Etapas de Planificación: Presa Derivadora y Túnel de Trasvase

Desplazamiento Ocupacional, ocasionado por los terrenos que serán utilizados para las obras.

Desplazamiento de personas por expectativa de empleo

Alteración de la actividad agrícola, debido a el embalsamiento de agua y el uso de terrenos agrícolas para las obras.

Afectación de la salud por gases contaminantes de vehículos que será utilizados desde los trabajos preliminares de las obras.

Deforestación por expectativa, por el conocimiento de las obras y el uso de los recursos existentes en la zona.

Erosión de Suelos, por el transporte, remoción de suelos y destrucción de vegetación superficial.

Conflictos entre población y concesionario e instituciones, debido a las obras y el uso de propiedades privadas y el atraso en la obtención de permisos y autorizaciones.

Incremento de las migraciones, por el inicio de obras y procura de un puesto de trabajo.

Incremento del flujo vehicular, por las unidades que se utilizarán en las obras.

Afectación de la calidad del suelo, por instalación de campamentos y vías de acceso.

Mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores contratados de la zona.

Etapas de Construcción: Presa Derivadora y Túnel de Trasvase

Contaminación acústica y atmosférica, por el uso de maquinaria y los gases que emitirán estos, además de la generación de polvo.

Alteración del Paisaje por la infraestructura a construir.

Afectación de la Calidad del suelo, por construcción de campamentos y caminos de acceso.

Incremento de comercio Local, por la llegada de personas a trabajar la obra.

Riesgo y perjuicio a la integridad física de trabajadores y personal de obra, por constante uso de maquinarias y explosivos.

Contaminación de suelos y agua, por inadecuado uso de canteras derrames de aceite y grasa, residuos sólidos y líquidos.

Etapas de Operación: Presa Derivadora y Túnel de Trasvase

Riesgo por de fenómenos naturales, El niño y sus consecuencias, riesgos sísmicos de posible suceso

Cambio del Paisaje escénico, será favorable por el espejo de agua.

Incremento de turistas a la zona por la obras y el paisaje que se observará.

Posible eutrofización, por una adecuada remoción y retiro de restos vegetales de las zonas de cultivo.

Cambio del Microclima, que surgirá por el represamiento del agua.

Aparición de vectores infecciosos, por el cambio de clima.

Nuevos acuíferos aguas abajo del embalse por el nivel de filtraciones.

Perdida de capacidad de embalse por sedimentos, por el efecto barrera de la Presa.

Afectación del ecosistema del río Huancabamba aguas abajo de la presa, durante la operación las variaciones del río ocasionaría el cambio de habitar de la flora y fauna.

Conflicto por el uso de agua por las variaciones del recurso.

Incremento de áreas agrícola con el Trasvase de aguas.

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Como resultado del análisis y evaluación de los probables impactos ambientales que podrían ocurrir en las etapas de planificación, construcción y operación del Proyecto se ha considerado realizar diversas acciones orientadas a prevenir, evitar y/o mitigar los impactos ambientales negativos. Este conjunto de acciones se ha previsto realizar en las diversas etapas del proyecto, y en el marco de los siguientes elementos del Plan de Manejo Ambiental, conforme se presenta a continuación:

1. Programa de medidas preventivas y de mitigación
2. Programa de Capacitación y Educación Ambiental
3. Programa de Monitoreo Ambiental
4. Programa de Contingencia
5. Programa de Abandono de las Obras
6. Programa de Compensación Social y/o Reasentamiento

6.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Etapa de Planificación

Para el caso de desplazamiento de personas a la zona del proyecto se deberá mantener óptimas relaciones con la población involucrada en el proyecto.

Par el caso de predios agrícolas a afectar se deberá ejecutar el Plan de Compensación y reubicación Involuntaria.

Trabajar en estrecha coordinación con las instituciones encargadas de dar los permisos necesarios para la realización del proyecto.

En el caso de la expectativa de empleo, se deberá Informar a los pobladores sobre el proyecto y las vacantes disponibles.

Sensibilizar a los trabajadores para lograr una conciencia en conservación del M.A.

Para el incremento de la migración, se deberá Planificar y organizar el desarrollo de la actividad comercial.

Contratar mano de obra preferentemente de pobladores que serán afectados en sus predios.

Informar a los pobladores sobre el proyecto y las vacantes disponibles.

Sensibilizar a los trabajadores para lograr una conciencia en conservación del Medio Ambiente.

Planificar y organizar el desarrollo de la actividad comercial

Contratar mano de obra preferentemente de pobladores que serán afectados en sus predios.

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el transporte, se realizarán cronogramas de tránsito vehicular, se llevaran controles y monitoreo de la calidad del aire, mantenimiento permanente de los vehículos, maquinaria y equipos.

Para el caso de la afectación de la calidad del suelo, el contratista procurará la remoción mínima de vegetación, revegetar las pendientes y zonas erosionadas con especies de la zona y evitar el retiro de vegetación protectora, así como de señalar las áreas que no deberán ser removidas o intervenidas.

Etapa de Construcción

Para el caso de la contaminación acústica y atmosférica se deberá mantener en óptimo funcionamiento maquinaria y equipos, regar todas las áreas tanto de zona de obras como campamentos y caminos de acceso, evitar la quema .

Para la alteración de la calidad del aire por el transporte, se realizarán cronogramas de tránsito vehicular, se llevaran controles y monitoreo de la calidad del aire, mantenimiento de la maquinaria y equipo, humedecer el material que se transporta.

En el caso de afectación de la calidad del agua retirar el sedimento a zonas de botaderos evitar el derrame de cualquier sustancia al cauce del río (Hidrocarburos, concreto, aceites y grasas).

Para el caso de la alteración del Paisaje se recomienda utilizar especies de la zona en las actividades de revegetación, evitar instalar casetas o patios de maquina en lugares no seleccionados, retirar escombros o material sobrantes durante la obra.

En el caso de desestabilización de laderas, se evitará el retiro excesivo de vegetación y se revegetará con especies de la zona, en el caso del túnel de tránsito se utilizarán mallas para estabilizar laderas y será obligatorio el uso de cascos en el personal de obra que transite por el lugar.

Para el caso del aumento del comercio local desarrollar un plan de desarrollo del comercio local, evitar el comercio informal, implementar medidas de seguridad, evitar el comercio informal e ilícito de bebidas y drogas.

Para el riesgo a la integridad física de los trabajadores que puedan presentar el personal durante la obra se contratará personal especializado y se capacitará al personal, se delimitará las áreas de trabajo, se contará con botiquines de primeros auxilios.

Para el caso de afectación de la salud por temperaturas extremas en el interior del túnel se mantendrá al personal hidratado, se contará con ventilación refrigerada en el interior del túnel, se rotará al personal permanentemente y se llevarán a cabo evaluaciones medicas al mismo.

Para los posibles casos de contaminación de suelos y agua se deberá evitar derrames de concreto, aceites y grasas resultado del mantenimiento de maquinaria y equipo, se deberá contratar una empresa especializada en el recojo tratamiento y disposición final de residuos peligrosos EPS-RS, se instalarán trampas en los lugares de mantenimiento de maquinaria.

Etapas de Operación

Para los posibles casos de contaminación de suelos y agua se deberá evitar derrames de concreto, aceites y grasas resultado del mantenimiento de maquinaria y equipo, se deberá contratar una empresa especializada en el recojo tratamiento y disposición final de residuos peligrosos EPS-RS, se instalarán trampas en los lugares de mantenimiento de maquinaria.

Para el caso de la afectación de la población aguas debajo de la Presa, el contratista deberá abastecer de agua aquellas poblaciones ubicadas aguas debajo de la presa, se mantendrá el caudal ecológico establecido en 0.72 m³/s.

En caso de riesgos naturales: sismos o fenómenos del Niño, se limpiará y removerá el material suelto que puedan repercutir sobre las estructuras, Monitorear el caudal del río Huancabamba, contar con comunicación permanente con todos los frentes, mantener los equipos de levantamiento de las compuertas en perfecto estado y llevar a cabo periódicos mantenimientos.

Para el caso de erosión perimetral se revegetará las laderas del embalse, se realizará la remoción de rocas y piedras del contorno del embalse.

En caso de aparición de vectores infecciosos, se evitará la eutrofización de las aguas del embalse, se fumigará y se llevará un manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.

Para la aparición de nuevos acuíferos aguas debajo de la presa, se monitoreará el comportamiento del acuífero aguas abajo y se llevará a cabo la promoción de la utilización de pozos tubulares para uso potable.

En la posible afectación de del ecosistema del río por alteración del caudal, se mantendrá el caudal ecológico establecido.

Para la pérdida de capacidad del embalse por sedimentos se llevará a cabo el monitoreo de los sedimentos, limpieza periódica del cauce de las quebradas que aportan aguas al embalse.

En el posible conflicto por el uso del agua se atenderá prioritariamente los poblados cercanos a la presa, se respetara el caudal ecológico.

Bajo el riesgo por uso de explosivos se contará con personal altamente capacitado previamente evaluado, se almacenará los explosivos con vigilancia permanente y en lugares previamente seleccionados y adecuados para tal fin.

Para los posibles desprendimientos en el interior del túnel se aplicará shotcrete progresivamente, se harán reconocimientos visuales y el personal utilizará cascos reforzados.

Para el caso de ocurrencia de fenómenos naturales se instruirá al personal en medidas de contingencia, aplicar las medidas sugeridas en el programa de contingencia y comunicar a autoridades y población en general.

Para el caso de las **medidas adicionales** a implementar en campamento este deberá contar con todos los servicios básicos, con sistema de tratamiento de aguas residuales, con sistema de limpieza de residuos.

En los talleres de mantenimiento se evitará derrames de hidrocarburos, el lavado de maquinaria y equipo se llevará a cabo en lugares seleccionados y adecuados y una vez desocupados se llevará a cabo el proceso de recuperación del lugar.

En los caminos de acceso se señalizará estos, se removerá en lo mínimo cubierta vegetal, se regará permanentemente.

Para el caso de canteras se contará con la autorización respectiva sin que afecte la vida silvestre de la zona o cursos de agua o ríos y será debidamente señalizadas.

Las canteras serán restauradas una vez concluida su explotación.

Los lugares de depósito de excedentes de obra serán en zonas seleccionadas donde no se genere ninguna afectación a infraestructura ni población ni cursos de agua, la disposición se dará en terrazas previa nivelación del terreno.

Para las fuentes de agua se usarán las que no tiendan secarse se sequen, se contará con el permiso respectivo, se contará con estructura mínima de piso cementado y con drenaje superficial.

Las fuentes de agua que se utilicen serán totalmente restauradas después de su uso.

Para el caso de vehículos se contará con conductores calificados previamente evaluados los cuales pasarán periódicos controles y evaluaciones.

Se llevará a cabo un control de los vehículos y mantenimiento permanente, los cuales contarán con todos los implementos incluyendo alarma de retroceso y estructura antivuelco.

Los conductores de vehículos que transportan materiales deberán tener claro los lugares de depósito de material excedente y deberá recibir capacitación en el tema de protección ambiental.

6.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Mecanismo técnico de control ambiental, en el que se determinan y evalúan los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como de los sistemas de control y medida de estos parámetros como consecuencia directa del proceso operativo y constructivo de las Obras de Trasvase.

Monitoreo general de las obras de construcción de la Presa Derivadora Tronera Sur y el Túnel de Trasvase

En el **monitoreo de calidad del aire** se considerarán todos los parámetros establecidos de acuerdo a ley en todos los frentes de la obra incluyendo el monitoreo de polvo al interior del túnel, con una frecuencia mensual

En el **monitoreo de emisión de ruidos**, monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db(A), como mínimo en dos puntos por cada frente de trabajo, en el túnel de trasvase deberá considerarse al menos tres puntos de monitoreo, la frecuencia será mensual.

En el caso del monitoreo de calidad de agua los parámetros a ser monitoreados serán los establecidos de acuerdo a la normatividad vigente y se realizarán aguas abajo del túnel de trasvase con una frecuencia de monitoreo mensual y agua debajo de la Presa Derivadora Tronera Sur, asimismo en las aguas del río Huancabamba durante la fase constructiva, aguas abajo del frente de trabajo, se verificará que los valores promedios de los parámetros y deberán

estar por debajo de los límites máximos permisibles según lo establecido por la Ley General de Aguas.

Durante la fase de construcción el monitoreo de la calidad de agua, será aguas abajo de la presa Derivadora Tronera Sur, los resultados se evaluarán en función a la normativa de la Ley General de aguas, de tal modo que se garantice que los valores de los parámetros cuantificados se hallen por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos para la Clase, recomendándose un monitoreo mensual como mínimo mediciones en tres puntos estratégicos.

Se recomienda el monitoreo de Procesos Erosivos del Revestimiento del Túnel de Trasvase para determinar la cantidad de elementos sedimentables contenidos en el agua, en períodos de 10 años. La toma de muestras debe realizarse a la salida del túnel en mención, así como se deberá monitorear la calidad del agua en relación al contenido de aditivos (caso SIKA), de las aguas provenientes del proceso de sostenimiento y revestimiento del túnel de trasvase.

Se monitoreará la estabilidad de los taludes de la presa; así como, también los taludes del área perimetral del embalse.

Se establecerá un sistema de monitoreo de los niveles freáticos, mediante pozos de observación y piezómetros, que permitan definir periódicamente la ubicación del nivel freático, principalmente en la zona de cultivos existentes.

El monitoreo de aspectos generales se llevará a cabo para continuar con el registro y análisis de la precipitación en la estación de Huancabamba, asimismo para conocer permanentemente el volumen de agua almacenada en el embalse; así como, el volumen anual de sedimentos que ingresa a él.

Para vigilar el crecimiento de las hierbas acuáticas que puedan afectar la operación del embalse (eutrofización), inspeccionar trimestralmente las cuencas hidrográficas superiores del río Huancabamba; así como, aguas abajo del embalse Derivadora Tronera Sur en busca de posibles efectos sobre cambios en la vegetación.

Efectos de los embalses sobre el clima, sobre la parte física de los alrededores de los vasos de almacenamiento y sobre los cambios en la vegetación (cobertura, especies, crecimiento, etc.).

Por estancamiento de las aguas pueden generarse brotes de enfermedades parasitarias u otras de carácter infeccioso favoreciendo la difusión de los mosquitos propagadores del paludismo o de los moluscos de agua dulce que difunden la esquistosomiasis; por lo cual será necesario implementar un monitoreo permanente que registre la aparición de estos problemas.

Será necesario también llevar un registro de los movimientos migratorios y/o desplazamientos masivos de poblaciones hacia las zonas beneficiadas por el proyecto de irrigación; así como, los cambios en su economía.

Durante la Fase de operación se llevará a cabo el control del Régimen Hídrico y Mantenimiento del Caudal Ecológico, a fin de conservar el hábitat del río Huancabamba y su entorno ecológico en condiciones favorables, en la fase operativa del proyecto.

6.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este Programa busca crear conciencia ambiental entre todos los involucrados en las distintas fases del proyecto; primeramente en la fase de construcción y operación, la capacitación y educación ambiental estará orientada a delimitar las obligaciones del personal de obra (técnicos y profesionales) así como de los responsables, gerentes, Directores de Obra entre otros a fin de que sus actividades se desarrollen en estrecha armonía con el medio ambiente.

Los lineamientos principales de capacitación y educación ambiental, para motivar a los involucrados a tomar conciencia de que el mal uso de los recursos naturales como el suelo, el bosque, la fauna, el agua y otros, trae consigo su destrucción y con ello también el entorno en que vivimos, requiriéndose de la participación plena y consciente de todos para lograr un desarrollo sostenible y además asegurar la vida útil de las obras de ingeniería.

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Actividades de capacitación y educación ambiental de la Presa Derivadora tronera Sur y Túnel de Trasvase se desarrollan en la etapa de construcción donde se generarán los mayores impactos negativos

Durante la etapa de construcción la empresa contratista encargada de la ejecución de las obras, planificará, organizará y conducirá talleres y charlas de capacitación al inicio y durante las actividades del proyecto. Serán asistidos por los supervisores y capataces que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y maquinarias con énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

Se proveerá de manuales con las reglas esenciales de salud, seguridad y medio ambiente, los cuales servirán como fuente de temas de las charlas diarias que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo.

Se llevará un registro de todos los cursos de capacitación brindados a cada grupo, con los nombres de las personas que asistieron a los entrenamientos. Los empleados que tengan entrenamiento específico recibirán también un certificado de habilitación para desempeñar sus actividades

La capacitación consistirá en sensibilizar al personal de las obras (técnico y profesional) sobre el cuidado que se debe tener con los recursos naturales durante la construcción del proyecto e incentivará el empleo de técnicas o tecnologías que causen el menor daño posible al ambiente natural y tiendan a la mínima contaminación posible. La capacitación tratará los siguientes temas:

- i. Seguridad laboral
- ii. Salud (Evaluación médica general, polvo y ruido, males de altura).
- iii. Protección ambiental
- iv. Procedimientos ante emergencias (Incendios, derrames de combustibles, sismos, deslizamientos).
- v. Relaciones comunitarias (Código de conducta).

Las Actividades de educación ambiental en la etapa de construcción serán:

- a. Organizar charlas de educación ambiental en los centros poblados de las obras, a fin que participen en la solución de los problemas ambientales.
- b. Fortalecer los mecanismos de coordinación con las diferentes organizaciones existentes en la cuenca del río Huancabamba, para que contribuyan a la formación de una conciencia ambiental; y a su vez, difundan conocimientos y habilidades para proteger la naturaleza.
- c. Publicación y difusión de volantes educativos para la población en general, dando a conocer la función que cumplirán las obras de regulación y fomentando el buen uso y la protección del recurso hídrico.

Las Actividades de capacitación y educación ambiental en la etapa de operación

Capacitación: Se orientará a los fundamentos de salud y seguridad ocupacional, a la conservación del ambiente y a la aplicación de medidas técnicas para evitar su deterioro, así como al entendimiento de la importancia de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental durante la operación del proyecto. La capacitación tratará los siguientes temas:

Para la empresa concesionaria - contratistas:

- Responsabilidad social corporativa (Rentabilidad, crecimiento sostenible y progreso humano).
- Gestión ambiental (Política Ambiental, objetivos, accesibilidad pública y documentación).
- Desempeño ambiental (energía, materiales renovables, residuos y agua).

- Relaciones comunitarias (Política de prevención social y manejo de impactos socioeconómicos).

Para el personal de planta operador del sistema de irrigación:

- Manejo del embalse (Registro de datos meteorológicos, de precipitaciones y temperaturas máximas y mínimas; registro y vigilancia de los niveles de embalse; estimación diaria de las aportaciones afluentes al embalse y de los volúmenes desaguados).
- Monitoreo de la estabilidad de la presa evaluado a través de los datos obtenidos del equipo de monitoreo (inclinómetros, tiltímetros, piezómetros, extensómetros, hitos topográficos, etc.).
- Plan de emergencia y vulnerabilidad del sistema (análisis de seguridad de la presa, zonificación territorial y análisis de los riesgos generados por la rotura de la presa, normas de actuación, organización, medios y recursos).
- Eutrofización (causas, variables abióticas y bióticas, procesos, control y prevención).
- Caudal ecológico (demandas de agua, capacidad biogénica de cuerpos de agua).
- Calidad del agua (clases de usos, límites máximos permisibles)

Las actividades de Educación Ambiental en la etapa de operación estarán dirigidas principalmente a las poblaciones involucradas con la operación del sistema de regulación, así como al personal operador del mismo; y buscan permitir a la población actuar como promotor de la conservación del medio ambiente en que viven, para lo cual se requiere crear conciencia sobre la importancia de manejar adecuadamente los recursos naturales a fin de conservarlos.

Entre las actividades que se desarrollarán, tenemos:

- Dar a conocer la importancia de la conservación de las obras de regulación a la población infante, adolescente y adulta, considerando el tiempo de vida útil de las obras.
- Coordinar e instruir a las organizaciones sociales a fin de que contribuyan con la formación de valores y hábitos que estén asociados a la protección de la naturaleza.
- Promover la coordinación entre las comunidades involucradas, apoyándolos en la formulación de estrategias que les permitan solucionar sus problemas ambientales a través del trabajo local y mancomunado.
- Brindar pautas a las comunidades para que establezcan canales de diálogo con sus autoridades con el objeto de que estas puedan ayudarlos a realizar un trabajo más eficiente y coordinado.

6.4 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Destinado a minimizar cualquier impacto sobre el ambiente, por un inadecuado manejo y/o disposición de los residuos que se generarán durante la construcción y operación del Proyecto).

La Implementación del Programa de Manejo de Residuos, se realizará por el contratista a través de la Unidad de Seguridad Salud y Medio Ambiente. Dicha Unidad deberá designar un Coordinador de Manejo de Residuos que establecerá las responsabilidades en los distintos frentes de trabajo. El coordinador y las personas encargadas serán responsables de la aplicación del Programa mientras se ejecute el proyecto, este programa se realizará considerando los siguientes tipos de residuos:

Residuos sólidos, ya sean orgánicos (restos de comida, papeles, cartones y madera) e inorgánicos (envases plásticos y de vidrio, latas de bebidas y conservas, desmonte, chatarra, desechos de soldadura).

Residuos líquidos (aguas residuales de los campamentos).

Residuos peligrosos (suelo contaminado con hidrocarburos, recipientes de aceites, residuos de aceites usados, baterías, neumáticos, restos de pinturas).

El Manejo de Residuos en la etapa de construcción, se implementará capacitando a los trabajadores para las prácticas apropiadas en manejo de residuos sólidos domésticos (basura), Incentivando la participación del personal en la limpieza, ornato y disposición de los residuos, ubicando recipientes en lugares seleccionados, para la disposición de residuos sólidos domésticos (basura), minimizando la generación de residuos sólidos, comprando productos con el mínimo de envolturas, rechazando productos y presentaciones contaminantes, sustituyendo los envases de uso único por envases reutilizables y adquiriendo productos de larga duración, debiendo en lo posible reciclar materiales, se dispondrá de un adecuado sistema de limpieza, recojo y eliminación de residuos sólidos

Para el caso de residuos líquidos se habilitarán plantas de tratamiento de aguas residuales y estarán diseñadas para tratar efluentes domésticos. provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas.

Los residuos peligrosos utilizados durante la construcción y operación del proyecto como combustibles, aceites, grasas, pinturas, petróleo, otros se recolectarán resguardarán de todo los residuos peligrosos, serán almacenados de manera apropiada y deberán contar con techado, la disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas para la disposición de residuos peligrosos o en centros de reciclaje.

Se realizarán evaluaciones mensuales de los residuos peligrosos, para registrar sus fuentes y las cantidades que se están generando.

En la etapa de operación el Manejo de Residuos será menor siendo los principales residuos sólidos serán los residuos orgánicos (restos de comida, papeles, cartones y madera) e inorgánicos (envases plásticos y de vidrio, latas de bebidas y conservas) que se generarán en la caseta y vivienda del operador. Otro tipo de residuos a considerar en esta etapa son los sólidos retenidos en la presa, para el manejo se Minimizará la generación de residuos sólidos, comprando productos con el mínimo de envolturas, rechazando productos y presentaciones contaminantes, sustituyendo los envases de uso único por envases reutilizables y adquiriendo productos de larga duración.

Se dispondrá de un adecuado sistema de limpieza, recojo y eliminación de residuos sólidos. Se almacenará temporalmente los residuos y luego se transportará a ubicaciones aprobadas.

Los sólidos retenidos en el embalse serán evacuados y depositados en los botaderos previamente seleccionados, evitando cualquier efecto perjudicial aguas abajo de la Presa.

Para los residuos líquidos en la etapa de operación sólo se generarán aguas residuales en la vivienda del operador. Para el manejo de estos residuos se aplicarán las mismas medidas indicadas en la etapa de construcción.

Para los residuos peligrosos los principales residuos de este tipo generados en la etapa de operación son las grasas y aceites utilizados en el equipo electromecánico y el combustible utilizado para generar energía eléctrica.

Para el manejo de estos residuos se deberá contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación.

La disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas para la disposición de residuos peligrosos o en centros de reciclaje.

6.5 PROGRAMA DE CONTINGENCIA

- Promoverá la protección y seguridad de todo el personal relacionado a las actividades de construcción y operación del Proyecto Mejoramiento de Riego y Generación

Hidroeléctrica del Alto Piura, que comprende la construcción de la presa Derivadora Tronera Sur, el túnel de Trasvase, así como construcciones complementarias. Durante la construcción del proyecto, el contratista a través de su Unidad de Contingencias, será la responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a las contingencias que pudieran ocurrir:

- Accidentes laborales durante la construcción de las obras.
 - Posible ruptura de la presa, ante eventos naturales como sismos o fenómeno El Niño.
- En la implementación del Programa de Contingencias se deben tener en cuenta lo siguiente:

Todo el personal que labore y/o apoye en la construcción y operación del proyecto será capacitado para afrontar cualquier riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en métodos de primeros auxilios. Asimismo, la capacitación incluirá el reconocimiento, identificación y señalización de las áreas susceptibles de ocurrencias de fenómenos naturales, como sismos e inundaciones.

La Unidad de Contingencia contará con un Jefe, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate e informará al Jefe del Proyecto del tipo y magnitud del desastre.

Se contará para el caso de contingencia con las acciones del siguiente personal: Jefe del proyecto, Jefe de la Unidad de Contingencias, Personal de la Unidad de Contingencias, asimismo se contará con Unidades móviles de desplazamiento rápido, Equipos contra incendios y de primeros auxilios, Equipo de protección personal

Contingencias en la etapa de construcción

A fin de establecer un orden de prioridades para la preparación de acciones, y luego de la evaluación respectiva se han establecido las siguientes medidas para afrontar las contingencias más significativas en esta etapa:

Para el caso de sismos el personal a cargo: Unidad de Contingencias del Concesionario o contratista, se utilizará todo el equipo necesario: equipo de primeros auxilios, linterna y radio, pilas de repuesto para ambos, mantas, antes del evento se considerarán aspectos de diseño y construcción, durante el evento las acciones a tomar como paralización de los trabajos, evacuación y conteo de personal, comunicación a entidades competentes, después del evento atención a los heridos, evaluación de daños entre otras.

Para el caso de Deslizamientos de tierras se utilizará el personal para el caso de sismos y el mismo equipo incluyendo equipo de rescate antes de evento se recomienda señalar las rutas de evacuación, durante el evento trasladar al personal a zonas seguras, después del evento inspeccionar las instalaciones y generar reportes de la misma.

Para el caso Accidentes participará la Unidad de Contingencias del Concesionario o contratista, con el equipo necesario como medicamentos para tratamientos de accidentes leves, cuerdas, cables, camillas, equipos de radio, megáfonos, vendajes y tablillas. Antes del evento se comunicará el inicio de obras, se tendrá especial cuidado con todo tipo de transporte adoptando las medidas anteriormente señaladas, durante el evento se paralizarán los trabajos, evaluación y atención de afectados, comunicación a Jefe de Unidad de contingencias, después del evento retorno del personal a sus labores y elaboración de reporte.

Para el caso Incendios participará la Unidad de Contingencias del Concesionario o contratista, con el equipo necesario como medicamentos para tratamientos de accidentes leves, cuerdas, cables, camillas, equipos de radio, megáfonos, vendajes y tablillas. Antes de evento se entregarán todo el equipo necesario para este tipo de contingencia previa capacitación del personal, con programas de simulacro, durante el

evento se cortara el suministro de luz o gas si fuera el caso y se utilizará el extintor adecuado para el tipo de incendio, después del evento se volverán a cargar los extintores se revisarán las acciones tomadas y se generará un reporte.

Contingencias en la etapa de operación

A fin de establecer un orden de prioridades para la preparación de acciones, Posteriormente a esta evaluación, se ha procedido a establecer las siguientes medidas para afrontar las contingencias más significativas en esta etapa:

Para el caso de sismos se dan las mismas acciones que en la etapa de construcción. Para el caso de **Inundaciones por avenidas extraordinarias**, antes del evento se establecen estrategias de intervención, determinación de zonas inundables, señalización, durante el evento se da la alarma, se traslada el personal a zonas seguras y se comunica a las entidades involucradas, después del evento se inspecciona las zonas afectadas, se bombea el agua que no se pueda drenar naturalmente.

6.6 PROGRAMA DE ABANDONO

Establece las acciones necesarias para el retiro de las infraestructuras que fueron construidas temporalmente durante el proceso de construcción y para el cierre del proyecto cuando la vida útil del mismo haya concluido, a fin de evitar efectos adversos al medio ambiente, producidos por los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan aparecer en el corto, mediano y largo plazo.

Campamentos. el Contratista deberá demoler totalmente los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a las áreas de disposición de material excedente, pudiendo utilizar los materiales reciclables que podrán ser donados a las comunidades cercanas en calidad de donación para ser reutilizados caso de escuelas o centros de salud.

Talleres de mantenimiento. una vez desmantelados los talleres se procederá a readecuarlo de acuerdo a la morfología existente en el área. En la recomposición del área, los suelos contaminados deben ser removidos hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

En el caso de las canteras. Y caminos de acceso se procederá a la restauración de la morfología y el paisaje, evitando dejar hondonadas o huecos que puedan modificar el flujo del agua. Se debe revegetar las superficies generadas por la explotación de las canteras sobre todo en laderas, con plantas de la zona.

El lugar de disposición de materiales excedentes será readecuado de acuerdo a su entorno, de manera que guarde armonía con la morfología existente. En esta tarea se utilizará la cobertura vegetal previamente retirada.

Al término de la obra, las fuentes de agua serán totalmente restauradas, de manera que no existan problemas que puedan ocasionar perjuicios al ambiente en un futuro.

Las Medidas específicas de Cierre por tipo de infraestructura para el caso de la Presa Derivadora tronera Sur son: demolición de la presa a fin de devolver el cauce natural del agua del río, las otras instalaciones pueden ser útiles para las comunidades localizadas dentro del área de influencia directa, que puede servir como sistema de regulación aguas abajo, apoyar la piscicultura, como zona turística, zona de pesca, navegación, recreo y recurso paisajístico.

Todos los ingresos al Túnel de Tránsito serán cerrados, a fin de evitar que las personas que circulan por la zona puedan ingresar y luego sufrir accidentes.

Se considerará el abandono de los caminos de acceso que no puedan ser útiles a las poblaciones cercanas, para lo cual se contemplará la restauración de las áreas intervenidas.

El campamento y almacén de sustancias tóxicas para la operación y administración de las obras, serán demolidos. Los materiales resultantes de la demolición serán transportados y depositados en los botaderos autorizados.

En caso de ser posible el campamento de ubicarse en zona accesible podrá ser donado para uso de instituciones del Estado como Posta o Colegio.

Los suelos donde se localizaron los talleres de reparaciones de maquinarias, vehículos y equipos que han generado derrame de aceites, grasas y lubricantes, serán eliminados en un espesor de 10 a 15 cm de profundidad, para luego ser transportados y depositados en los botaderos.

Las sustancias tóxicas, como aceites y grasas, solventes, pinturas, combustibles y material para soldar entre otros, serán trasladadas y todos los residuos sobrantes deben ser dispuestos en los botaderos.

Los materiales biodegradables serán transportados hasta el relleno sanitario de los poblados más cercanos, o en todo caso deben recibir tratamiento adecuado antes de su abandono.

Se llevará a cabo la restauración de las superficies utilizadas, y reemplazo del suelo superficial con tierra orgánica que permita el desarrollo de la vegetación, en las zonas donde el caso lo amerite, a fin de devolver al entorno ecológico sus condiciones naturales.

Se revegetarán las zonas intervenidas con especies de la zona.

Antes y después del programa de abandono se llevarán a cabo las coordinaciones con las entidades involucradas.

6.7 PROGRAMA DE COMPENSACIÓN Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO

Las evaluaciones previas realizadas en el presente año indican que solo existen predios agrícolas ubicados en las zonas que serán utilizadas las Obras tanto para la Presa Derivadora como para el túnel de trasvase.

Para el caso de la Presa derivadora implicará la afectación del lugar en mención no solo por las labores de construcción y operación sino principalmente por el embalse proyectado.

Para ello es necesario establecer un programa que permita cuantificar lo afectados por la ejecución de las obras y detalle las acciones a tomar para evitar conflictos sociales posteriores, procurando en lo posible mejorar el cuadro de vida de los afectados por las obras.

El Marco Legal del Plan de compensación se adecua al marco legal y jurídico nacional relacionado a las acciones de transferencia, adquisición y expropiación de predios por parte del Estado, teniendo en cuenta los conceptos vigentes de propiedad y posesión. Sin embargo es necesario considerar para este caso las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial (BM) sobre reasentamiento involuntario de población.

Las Actividades previas para la ejecución del Programa de Compensación y Reasentamiento involuntario son:

- a) Identificación de Predios y Población Afectada
- b) Evaluación de la Población Afectada

Metodología a utilizar

Se diseñarán encuestas particulares orientadas a los aspectos socioeconómicos, dado que la información relevante podrá ser proporcionada por el Proyecto del Alto Piura.

Una vez aplicadas las encuestas, se procederá a sistematizar la información obtenida, y se deberá elaborar diversos cuadros y estadísticas básicas sobre los aspectos más relevantes de la población a ser afectada.

La evaluación de Socioeconómica a realizar tendrá en cuenta las Características de los Predios, Disponibilidad de agua, desagüe y alumbrado eléctrico.

Las Características Socioeconómicas de la Población afectada Población serán sexo y edad, Educación, Salud, Empleo y Actividades económicas.

Se llevará a cabo un Proceso de Consulta y Discusión a fin de determinar las expectativas de la misma y establecer vínculos de coordinación a fin de establecer las medidas que conlleven a la realización de un proceso de compensación justo.

De las Opciones de Compensación y reubicación, inicialmente se valorará los predios rústicos y urbanos a fin de inferir el valor básico de compensación. Seguido, se discutirá y estimará un justiprecio para cada grupo de afectados, tomando en cuenta los resultados del diagnóstico socioeconómico o censo

Una vez efectuado el diagnóstico socioeconómico, es posible contar con la información de niveles de ingresos de la población afectada. Esta información es importante para determinar las necesidades de la unidad familiar y determinar la medida apropiada a fin que la unidad mantenga ese nivel de ingreso o lo mejore, conforme al criterio de sustentabilidad.

La transición de un lugar a otro, en el caso de ser aplicar el reasentamiento, es un proceso traumático que requiere apoyo temporal al inicio. Para ello se propondrá las medidas más apropiadas según el caso lo requiera.

Se tendrá en cuenta criterios de elegibilidad para reubicación y/o compensación

Se determinará los titulares que serán reubicados o compensados. Para ello, se tomarán en cuenta no solo su predisposición sino además, se tomará en cuenta otros aspectos, como ingreso, miembros dependientes, nivel de educación, y otros que sean relevantes.

En la selección de propuestas de compensación y reasentamiento se tendrá en cuenta no solo la opinión de los técnicos y afectados sino además los siguientes factores: ubicación, cercanía a centros poblados y mercados, cercanía a vías de comunicación, acceso de servicios básicos, disponibilidad de áreas, costos, principalmente, calidad de los terrenos de cultivo, y otros factores relevantes.

Se efectuará la caracterización ambiental de la(s) zona(s) que servirá(n) como lugar(es) de reasentamiento conforme a los requerimientos básicos de los organismos multilaterales.

Se evaluará principalmente, el efecto sobre la población de acogida y el efecto de ésta sobre la población afectada

Se propondrán las medidas de seguimiento apropiadas para la correcta aplicación de todas las medidas propuestas y así, el óptimo desempeño de la aplicación del Plan (Con indicadores), asimismo se llevará a cabo el monitoreo y seguimiento de los afectados así como de implementar programas de acompañamiento para el caso de que los afectados que reciban compensación realicen las inversiones adecuadas para la adquisición de nuevos predios.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que la ejecución de las Obras de Mejoramiento de Riego del Proyecto de Irrigación e Hidroenergético Alto Piura es ambientalmente viable con la realización de las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental.

En el Plan de Manejo Ambiental detalla las medidas a fin de mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos del proyecto.

Los aspectos importantes en el aspecto socioeconómico son la expectativa de empleo y la afectación de predios agrícolas en zona de obras, lo cual requerirá la aplicación del Plan de Compensación y/o reasentamiento involuntario.

En la etapa de construcción los impactos positivos y negativos, están relacionados con la generación de empleo y la afectación de los medios bióticos y abióticos por las actividades del proyecto.

El caudal ecológico establecido en los estudios definitivos es de 0.72 m³/s.

En la etapa de operación los impactos positivos serán significativos debido a la incorporación de nuevas áreas de cultivo y por ende el desarrollo agroindustrial de las nuevas áreas a beneficiar con riego, con la generación de nuevos puestos de trabajo.

Los impactos durante la etapa de abandono no son significativos.

Los costos estimados para la ejecución de las actividades relacionadas con los programas del Plan de manejo Ambiental asciende a S/. 1, 346,500 Nuevos Soles.

El Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario presenta los lineamientos a seguir para la compensación de poblaciones afectadas por la ejecución de las obras.

Se recomienda que el contratista cumpla con las medidas detalladas en el presente Estudio.

Se recomienda que el contratista contrate la mano de obra no calificada en las zonas aledañas al Proyecto.

Para el seguimiento y Supervisión de los aspectos ambientales de la Obra se sugiere la presencia de una supervisión ambiental.

Se recomienda el estricto cumplimiento de los Planes y medidas que comprende el presente estudio.

Las licencias y permisos que se requieran para la ejecución de las obras deberá obtenerse en la etapa de planificación detallada en el presente documento.

Se recomienda Formar un Comité técnico para la ejecución del Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario - PCRI.