

8.0

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**8.1 GENERALIDADES**

Las alternativas son las diferentes formas de solucionar un problema, o expresado de otra manera, son los distintos medios para alcanzar un objetivo. El análisis de alternativas se basa en la comparación de un conjunto de criterios, con el fin de determinar cuál o cuáles constituyen la mejor opción para el desarrollo de un proyecto.

En el presente capítulo, se realizará el análisis comparativo de los aspectos ambiental, social y cultural de las diferentes opciones determinadas para la construcción de la Central Hidroeléctrica Cheves, incluyendo la opción de no contar con la mencionada Central. En este sentido, en el análisis de alternativas se han considerado de manera general todos los aspectos favorables o adversos que generarán las alternativas.

8.2 PROCESO DE ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Un aspecto clave en el análisis de las alternativas, lo constituye la evaluación de la situación de los aspectos ambientales y sociales del ámbito de desarrollo de los mismos.

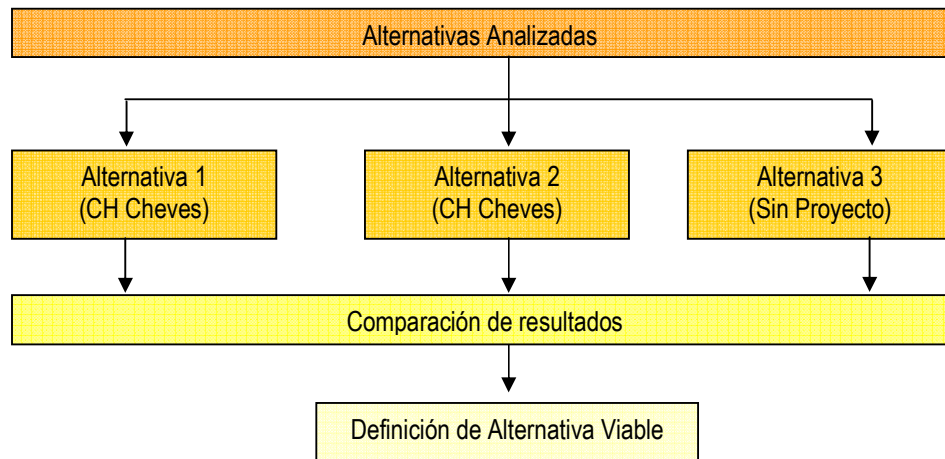
De acuerdo a las propuestas planteadas por la ingeniería del proyecto hidroeléctrico se evaluó desde la óptica ambiental y social las siguientes alternativas:

- Alternativa 1 : Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves – Definición del proyecto año 2007
- Alternativa 2 : Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves – Definición del proyecto año 1998
- Alternativa 3 : Situación Sin Proyecto

La base para el análisis de las alternativas del proyecto hidroeléctrico está definida por el conocimiento de las características del ámbito evaluado, y definido en el capítulo de la Línea Base Socio Ambiental. Es decir, se consideraron las condiciones físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas.

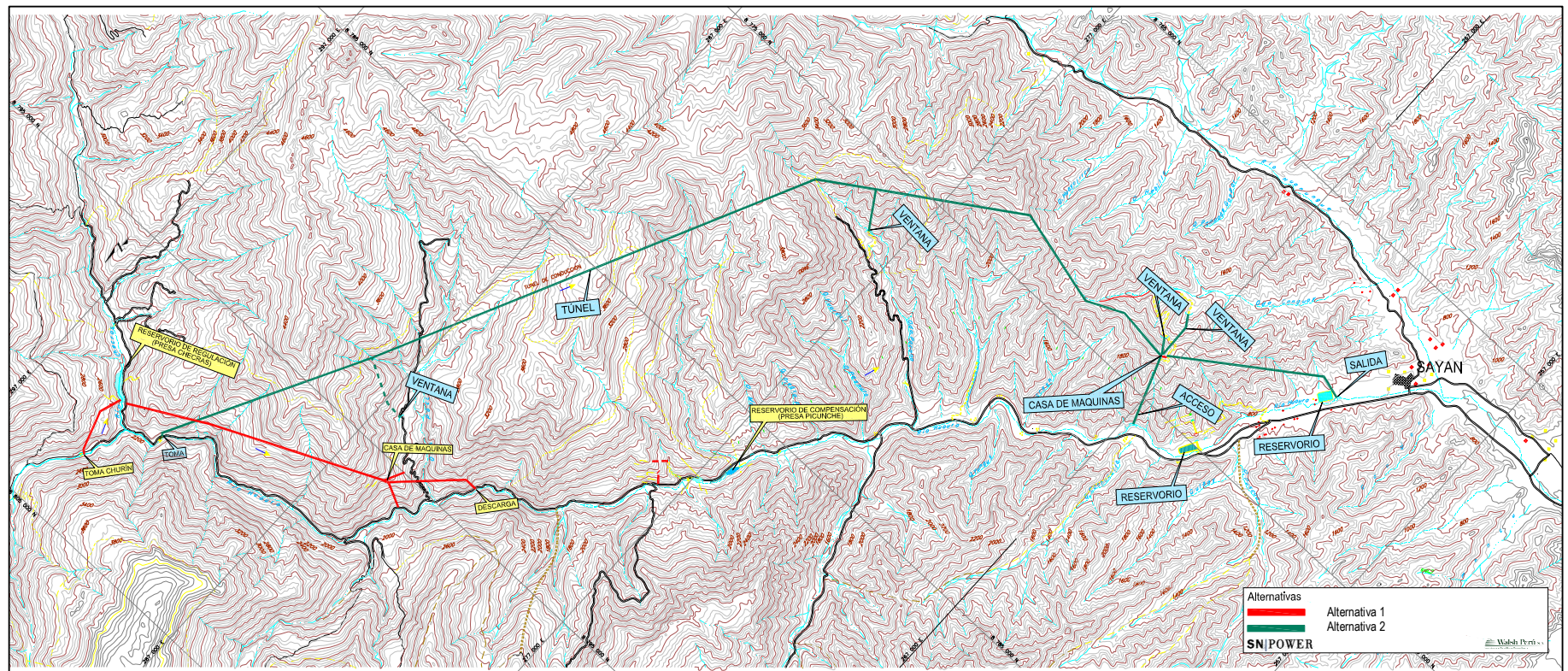
El análisis del diagnóstico ambiental y social, se sustentó en evaluaciones complementarias de campo de los parámetros de calidad de aire y ruido, muestreos físicos y biológicos, uso actual, entre otros; así como de un diagnóstico social de los centros poblados dentro del área de influencia del proyecto.

La Figura 8-1, muestra de manera concisa el proceso de análisis de evaluación de alternativas definidas para el Proyecto Hidroeléctrico.

Figura 8-1 Proceso de análisis de alternativas

De otro lado, en la Figura 8-2, se muestra el esquema general de las alternativas planteadas y analizadas, referidas a las alternativas de la Central Hidroeléctrica Cheves.

Figura 8-2 Esquema del Proyecto CH Cheves - alternativa 1 y CH Cheves - alternativa 2



Elaboración: Walsh Perú S.A.

8.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERNATIVAS EVALUADAS

Las alternativas evaluadas consideran además de las propuestas de ingeniería, la situación sin proyecto, es decir el efecto de no ejecutarse el proyecto hidroeléctrico. En ese sentido, a fin de conocer las características principales de las alternativas evaluadas, en los ítems siguientes se describe la ubicación y las características de las mismas:

8.3.1 ALTERNATIVA 1: PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES

El proyecto de la Central Hidroeléctrica Cheves, se ubica en la vertiente del Océano Pacífico en la cuenca del río Huaura, entre la localidad de Churín y el centro poblado Picunche, contenido dentro del área de concesión, antes de la confluencia de la quebrada Picunche.

El proyecto consiste en la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico de la cuenca del río Huaura, captando las aguas de los ríos Huaura y Checras sobre el cual se ubicará un reservorio de regulación horaria. La potencia instalada del proyecto será de 168 MW, con un caudal de diseño de 33 m/s, cuya finalidad es generar un promedio anual superior a 762.3 GWh de energía eléctrica, la cual será integrada al Sistema Interconectado Nacional.

Este proyecto involucra la construcción de obras de aprovechamiento hidráulico, los cuales se encuentran desarrollados dentro del capítulo de Descripción del Proyecto del presente estudio, y que se resumen a continuación:

a. Derivación del río Churín

Conformada por obras destinadas a derivar las aguas del río Huaura a la toma principal del proyecto, constituida por:

- **Obra de captación:** Formada por un barraje de concreto a ser construido sobre el cauce del río Huaura a 2,165.5 msnm, en la margen derecha.
- **Túnel de derivación:** Se trata de un túnel de 2,530 m de longitud que trabajará a pelo libre, de sección tipo baúl, por donde se trasladará las aguas captadas en el barraje hacia la presa Checras.

b. Captación Checras

Sobre el río Checras se contará con la captación principal del proyecto, conformada por la presa Checras, la cual captará las aguas derivadas del río Huaura y de las represadas del río Checras.

c. Obras de conducción

Conformada principalmente por un túnel de conducción, que trasladará las aguas del embalse Checras hacia la casa de máquinas, aprovechando el desnivel de cotas para la generación de energía.

d. Obras de generación

Conformada por la Casa de Máquinas, que se ubicará en caverna, donde las turbinas se encuentran en la cota 1,599 msnm. Se trataría de una caverna prevista de 15 m de ancho, 31.5 m de alto y 58.9 m de largo.

e. Reservorio de Compensación - Presa Picunche

Es un reservorio de compensación, ubicado aguas arriba de la confluencia de la quebrada Picunche con el río Huaura. Tiene por finalidad regular los caudales de entrega aguas abajo, con la finalidad que la operación de la central no afecte a los regantes ubicados aguas abajo del reservorio.

8.3.2 ALTERNATIVA 2: PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES

El proyecto Central Hidroeléctrica Cheves se encuentra localizado en las cuencas media y alta del río Huaura, en la parte central del lado oeste de los andes, en las provincias de Oyón y Huaura en el departamento de Lima. La Central se ubicará en Sayán, aproximadamente a 140 km al norte de Lima.

El área de captación del proyecto está localizada a 1.8 km aguas abajo de la confluencia, entre los ríos Huaura y Checras y consistirá en la utilización de los recursos hídricos de la cuenca del río Huaura para la generación eléctrica, mediante la derivación subterránea de 45 m³/s para formar una caída neta de 1,337 m y la construcción de una central en caverna de 525 MW de potencia que se integrará al Sistema Interconectado.

Para lograr la generación hidroeléctrica, se aprovecha el rendimiento hídrico de la cuenca concentrado en el caudal del río Huaura y el desnivel topográfico importante existente entre la cota 2,091.50 msnm aguas abajo de la confluencia con el río Checras, y la cota 695.00 msnm en la descarga, en las proximidades de Sayán. Este proyecto comprende cuatro conjuntos de obras civiles y equipamiento, que se describen a continuación:

a. Sistema de Aducción

Ubicado en el río Huaura, cerca de la desembocadura del río Checras y comprende cinco componentes u obras civiles:

- Presa de derivación: Es una presa de concreto insertada transversalmente al eje del río, con una longitud de 85.00 m, 30.00 m de altura y 28.5 m de ancho en la base. Comprende dos compuertas radiales, una compuerta desgravadora y mecanismos de mando y control.
- Embalse de derivación: La presa dará lugar a la formación de un embalse derivador en el eje del río Huaura de 650 m de largo aproximadamente, 80 m de ancho y 30 m de profundidad máxima. El funcionamiento del embalse permitirá la derivación y la evacuación de las gravas de fondo para limpieza.
- Toma: Se inserta en el flanco de la margen izquierda del río, con rejas y tres conductos en túnel inicial hasta el desarenador.
- Desarenador: Consiste en tres cámaras de sedimentación, un túnel de acceso a las cámaras de compuertas y un túnel de limpieza para evacuación de sedimentos hacia el río.

- Túnel Carretera: Consiste en la desviación de la carretera Huacho – Churín, mediante un túnel de 1,550 m de longitud por la margen izquierda del valle.

b. Túnel de derivación

El túnel de alimentación tiene una longitud de 40 km, con inicio en la cota 2,068 msnm y termina en la cota 1,946 msnm; tiene un ancho de 5.50 m y una sección transversal de 32.50 m². El túnel en tramos de roca estable que éste será sin revestir y revestido en los tramos de roca blanda o fracturada.

c. Sistema de generación

Comprende un pozo de presión de 1,243 m verticales; la caverna de casa de máquinas, ubicada en el cerro Taza y su respectivo acceso.

d. Sistema de descarga y regulación

Comprende los sistemas de entrega del agua al río Huaura, los cuales se citan a continuación:

- Canal de descarga: Para evacuar las aguas turbinadas se excavará un túnel de 6,100 m de 6.0 m de diámetro, de flujo a pelo libre.
- Obras de descarga: Comprende un canal de descarga revestido desde el túnel de descarga hasta el río Huaura de 230 m de longitud y 15 m de ancho total de intervención; para un caudal máximo de 45 m³/s.
- Reservorio de compensación: Para la regulación de los flujos de entrega del agua al río Huaura para riego, en las horas punta; se construirá un reservorio de re-regulación, cerca al río Huaura en un campo agrícola; de 500 m de largo por 150 m de ancho, con una capacidad de 450,000 m³. La aducción desde el canal de descarga comprende un canal de 140 m entre campos agrícolas.

8.3.3 ALTERNATIVA 3: SIN PROYECTO

Esta alternativa representa la opción de que no se ejecute la construcción de la Central Hidroeléctrica; es decir, se pretende evaluar de manera general los aspectos favorables y adversos en las diferentes realidades y zonas de estudio si no se llevará a cabo dicha construcción.

8.4 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES POTENCIALES

8.4.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES –CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES, ALTERNATIVA 1

Las emisiones de gases de combustión, así como de las partículas de polvo debido a la movilización de vehículos para el transporte de suministros, será de magnitud moderada, dispersándose rápidamente a la atmósfera, lo cual representa condiciones mínimas de afectación a la población asentada cercana a las vías de acceso de las obras del proyecto. Una excepción será el aumento de material particulado en el aire, impacto que normalmente es elevado durante la explotación de canteras, pero que a la vez se trata de un impacto mitigable.

Durante las excavaciones que se realicen a lo largo del túnel de conducción no se esperan mayores filtraciones de agua debido a la baja permeabilidad de las rocas existentes en este tramo, pero de otro lado, en el túnel de descarga se esperan posibles filtraciones en el tramo de influencia del cruce de la quebrada Paccho.

La flora silvestre presente en el área de influencia directa es reducida, logrando un grado de afectación leve con respecto a las actividades del proyecto. Con respecto a la fauna silvestre, ésta no se muestra abundante, no habiéndose registrado especies consideradas en situación de amenazada o extinción.

La zona del proyecto no comprende afectaciones significativas a centros poblados ni a actividades económicas diversas, como podrían ser zonas de cultivo y actividades recreativas, en parte, debido a la implementación del reservorio de compensación Picunche, ideado con la finalidad de que la operación de la Central no afecte a los regantes ubicados aguas abajo de este reservorio; se ha tomado en cuenta también que las pérdidas de terrenos debido a las obras del proyecto son reducidos. De otro lado, la Línea Base Socioambiental ha documentado que toda esta zona está libre de importantes restos arqueológicos a nivel de superficie, considerando los aspectos mencionados, el proyecto Central Hidroeléctrica Cheves, presenta un marco de impactos negativos leves a moderados en el ámbito socioeconómico, debiendo destacarse además, que dentro del estudio, se reconocen importantes impactos positivos en cuanto a impactos socioeconómicos, principalmente porque generaría una apreciable dinamización de las economías local, regional e inclusive nacional, aparte de otros impactos positivos pequeños o medianos.

Un aspecto importante a tener en cuenta son los caudales ecológicos propuestos para el proyecto, conformados de la siguiente manera: El primero sobre el río Huaura ($Q_E = 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$) que va desde la toma Churín, hasta la confluencia con el río Checras ($L_{\text{aprox}} = 1.8 \text{ km}$); el otro, sobre el río Checras ($Q_E = 0.53 \text{ m}^3/\text{s}$), aguas abajo de la presa del mismo nombre, hasta su confluencia con el río Huaura ($L_{\text{aprox}} = 1.1 \text{ km}$); y por último el que discurrirá por el río Huaura ($Q_E = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$) desde su confluencia con el río Checras hasta el portal de descarga. Para la estimación de los caudales ecológicos se tomó en cuenta los terrenos agrícolas presentes en dicha área y que en el cauce principal no se ha detectado actividades recreativas ni presencia de especies ictiológicas de importancia.

En síntesis, la posibilidad de construcción de la Central Hidroeléctrica Cheves, representa una opción viable, desde el punto de vista ambiental y social, considerándose medidas de mitigación y compensación correspondientes.

8.4.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES – CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES, ALTERNATIVA 2

Las emisiones de gases y partículas en suspensión serán de magnitud leve, considerando que la mayor parte de actividades de construcción son subterráneas.

Los procesos morfodinámicos que actualmente ocurren en el área (deslizamientos, aluviones, huaycos), son originados por los agentes tectónicos, hidro-gravitacionales, precipitaciones pluviales, escorrentía fluvial y actividades humanas. Estos procesos tendrán una influencia mínima sobre el proyecto, ya que la mayor parte de la infraestructura es subterránea.

La construcción de 15 km de vías nuevas y el mantenimiento de aproximadamente 59 km de vías existentes, se realizarán sobre áreas intervenidas y zonas poco sensibles, por lo que no se desarrollarán impactos significativos con respecto a estas actividades.

Un aspecto a tener en cuenta durante las actividades de perforación, es la modificación del drenaje subterráneo existente; la formación de grietas durante la construcción podría afectar no sólo el drenaje subterráneo, sino el afloramiento de aguas importantes para la zona. Cabe mencionar también que el túnel de derivación es cortado en toda su extensión por diferentes fallas y plegamientos, entre la toma Huaura y el reservorio Checras y entre el reservorio Checras y la Casa de Máquinas, lo que podrían afectar la ejecución de las obras en dichos tramos.

De un área total de 49 Ha que serán ocupadas por la infraestructura, 30 Ha son tierras de importancia agrícola; estas áreas tienen un significado particular, porque las tierras de esta condición en el valle de Huaura no son abundantes.

El caudal ecológico propuesto sobre el río Huaura para este proyecto es de 0.78 m³/s; por lo que se debe tener en cuenta que dicho caudal discurrirá a través de río Huaura desde la presa de derivación hasta el canal de descarga ubicado a una distancia aproximada de 2.5 km del centro poblado de Sayán. La longitud aproximada del recorrido de dicho caudal es de 50.0 km, una longitud mucho mayor al previsto para el proyecto Cheves, alternativa 1, lo que por su grado de extensión podría afectar la ecología fluvial del río, disminución de la calidad del agua por menor capacidad de dilución, así como pérdidas del valor y usos sociales del río, para consumo, baño, recreación, etc.

En síntesis, la posibilidad de construcción de la Central Hidroeléctrica Cheves, representa una opción poco viable, desde el punto de vista ambiental y social, principalmente por la afectación de la ecología fluvial del río en un tramo de aproximadamente 50 km, con un flujo de caudal ecológico menor al previsto para el proyecto Cheves, alternativa 1.

8.4.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES – SIN CENTRAL HIDROELÉCTRICA, ALTERNATIVA 3

La alternativa de no contar con la Central Hidroeléctrica trata de evaluar los impactos ambientales y sociales que ocurrirían de no existir el proyecto. Este análisis necesariamente se enfoca en los impactos positivos, principalmente socioeconómicos, que se perdería de no concretarse su construcción.

El proyecto espera ofrecer en su etapa pico un aproximado de 230 puestos de trabajo para mano de obra local, representando una contribución significativa a las economías locales, las que se perderían si no se llevara a cabo la construcción del proyecto.

El mercado eléctrico en el Perú tenderá a un desbalance en el corto plazo y la demanda se espera crezca en los próximos años como consecuencia del crecimiento del PBI y de la población, esto se ve reflejado en la actualidad por un lado con el incremento de la demanda y como contraparte con un bajo desarrollo hidroeléctrico.

El impacto social a una escala macro, más importante del proyecto, es la generación de energía eléctrica para ser incorporado al sistema interconectado nacional, que representa el beneficio directo a las ciudades de Lima, Huacho, etc., y los pueblos rurales de la costa y de la sierra; así como de los centros mineros, la industria, entre otros.

8.4.4 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVA MÁS VIABLE

El Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves, Alternativa 1 (a) presenta afectaciones sobre áreas de cultivo menores, el posible drenaje subterráneo existente y sobre la flora y fauna; siendo dicha intervención de menor magnitud con respecto al Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves, Alternativa 2, debido a la menor área de intrusión en relación con la infraestructura planteada y las áreas de apoyo auxiliar¹; de otro lado, (b) tomando en cuenta el caudal ecológico, el recorrido de la alternativa Central Hidroeléctrica Cheves Alternativa 1, es de menor longitud y de menor inserción con respecto al proyecto Cheves, Alternativa 2.

La conclusión más destacable del análisis de impactos realizados, es que la Central Hidroeléctrica Cheves, Alternativa 1, es la más viable desde el punto de vista ambiental y social.

¹ Comprenden las áreas que serán utilizadas y explotadas durante las actividades de construcción (campamentos, canteras, depósitos de material excedentes y plantas industriales).

8.0 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	1
8.1 GENERALIDADES.....	1
8.2 PROCESO DE ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	1
8.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERNATIVAS EVALUADAS	4
8.3.1 ALTERNATIVA 1: PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES.....	4
8.3.2 ALTERNATIVA 2: PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES.....	5
8.3.3 ALTERNATIVA 3: SIN PROYECTO.....	6
8.4 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES POTENCIALES.....	7
8.4.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES –CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES, ALTERNATIVA 1	7
8.4.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES – CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHEVES, ALTERNATIVA 2	8
8.4.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES – SIN CENTRAL HIDROELÉCTRICA, ALTERNATIVA 3	9
8.4.4 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVA MÁS VIABLE	9
 FIGURA 8-1 PROCESO DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	 2
FIGURA 8-2 ESQUEMA DEL PROYECTO CH CHEVES - ALTERNATIVA 1 Y CH CHEVES - ALTERNATIVA 2..	3