

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

PEQUEÑA CENTRAL HIDROELECTRICA BAHIA SOLANO

GENSA

2007

333.914
G18p
EJ.1

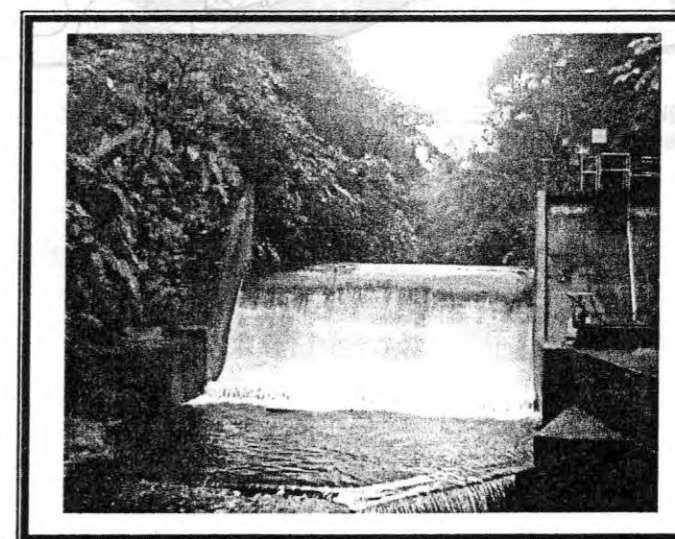


366 ✓

**PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
BAHÍA SOLANO - CHOCO
CONVENIO MME - GSA 027 - 2004**

PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN

PROPUESTA TÉCNICO - ECONÓMICA



Septiembre de 2005

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	1
REHABILITACIÓN	2
PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ	2
CONVENIO MME – GENSA Nro. 027 - 2004.....	2
1 INTRODUCCIÓN	2
2 DESCRIPCIÓN DE LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA (PCH).....	2
2.1 OBRAS Y EQUIPOS:.....	2
2.2 LOCALIZACIÓN	3
2.3 CLIMA	5
2.4 HIDROLOGÍA.....	6
2.5 GEOLOGÍA	6
3 OBRAS A REALIZAR.....	8
3.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	8
3.1.1 Bocatoma:.....	8
3.1.2 TUBERÍA DE CARGA:	9
3.1.3 Casa de Máquinas.....	9
3.2 OBRAS CIVILES	13
3.2.1 Bocatoma:.....	13
3.2.2 Tubería de Carga:	14
3.2.3 Campamentos:.....	30
4 PRESUPUESTO	32
5 CRONOGRAMA DE LAS OBRAS	32

REHABILITACIÓN**PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ****CONVENIO MME – GENSA Nro. 027 - 2004****1 INTRODUCCIÓN**

El propósito de este documento es plantear al Ministerio de Minas y Energía el mejoramiento y rehabilitación de la Pequeña Central Hidroeléctrica de Bahía Solano - Chocó, con el fin de poner a punto de operación confiable la central, realizar la estabilización de taludes de la tubería de carga y elaborar un presupuesto para la realización de las obras de mantenimiento que se requieran para garantizar en el tiempo la permanencia de la microcentral.

Lo anterior atendiendo al convenio No. 027-2004 suscrito entre el MME y GENSA S.A. E.S.P. Mediante este documento se presenta al MME el proyecto para su consideración y aprobación, requisito indispensable en el Convenio para permitir a GENSA destinar recursos del mismo para las obras y equipos del proyecto.

2 DESCRIPCIÓN DE LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA (PCH)**2.1 OBRAS Y EQUIPOS:**

La PCH de Bahía Solano aprovecha una caída neta de 365,9 Mts y un caudal de 3,125 Mts³/Seg de la quebrada Mutatá y cuenta con una capacidad instalada de 1875 kW distribuida en cinco (5) Unidades accionadas por turbinas tipo Pelton.

La estructura de captación esta constituida por una presa con vertedero de excesos en concreto, en la que se encuentra adosada la Bocatoma ubicada cerca de la Cota 435 msnm.

La tubería de conducción en Acero de 20" de diámetro de aproximadamente 1840 m atraviesa por varios tramos unos en túnel, otros soportados en estructuras metálicas y el resto sobre el terreno en los anclajes y soportes de concreto.

Casa de Máquinas localizada sobre la margen izquierda de la Quebrada Mutatá, en la cota 35.50 msnm, con cinco equipos turbogeneradores instalados y con espacio para un futuro sexto grupo adicional.

Las turbinas son tipo Pelton de marca CANYON INDUSTRIES, Inc, de eje horizontal, que requiere de un caudal por unidad de 0,625 Mts3/Seg, con ruedas en Acero Inox de 30,6" de diámetro exterior y 21 canchilones, acoplado a un generador Marca ROCKWELL de 375 KW y 1200 R.P.M. con los respectivos Tableros de Operación en la Sala de Control.

La parte de control y protección de las unidades esta compuesta por un tablero de protección y control individual para cada máquina, en la sala de los generadores, que contiene entre otros los siguientes equipos.

Un relé Basler Electric de pérdida de excitación

Tres (3) relés Basler Electric de sobrecorriente

Regulador de voltaje KATO KCR-760

Interruptor Merlin Gerin – Masterpact

Transformadores de corriente a la entrada y a la salida del interruptor.

La central cuenta con un banco de baterías marca EXIDE E compuesto por 58 celdas de tipo abierto, plomo ácido, con capacidad de 144 Ah y autonomía de 8 horas; además cuenta con un rectificador-cargador de baterías que se encuentran funcionando correctamente.

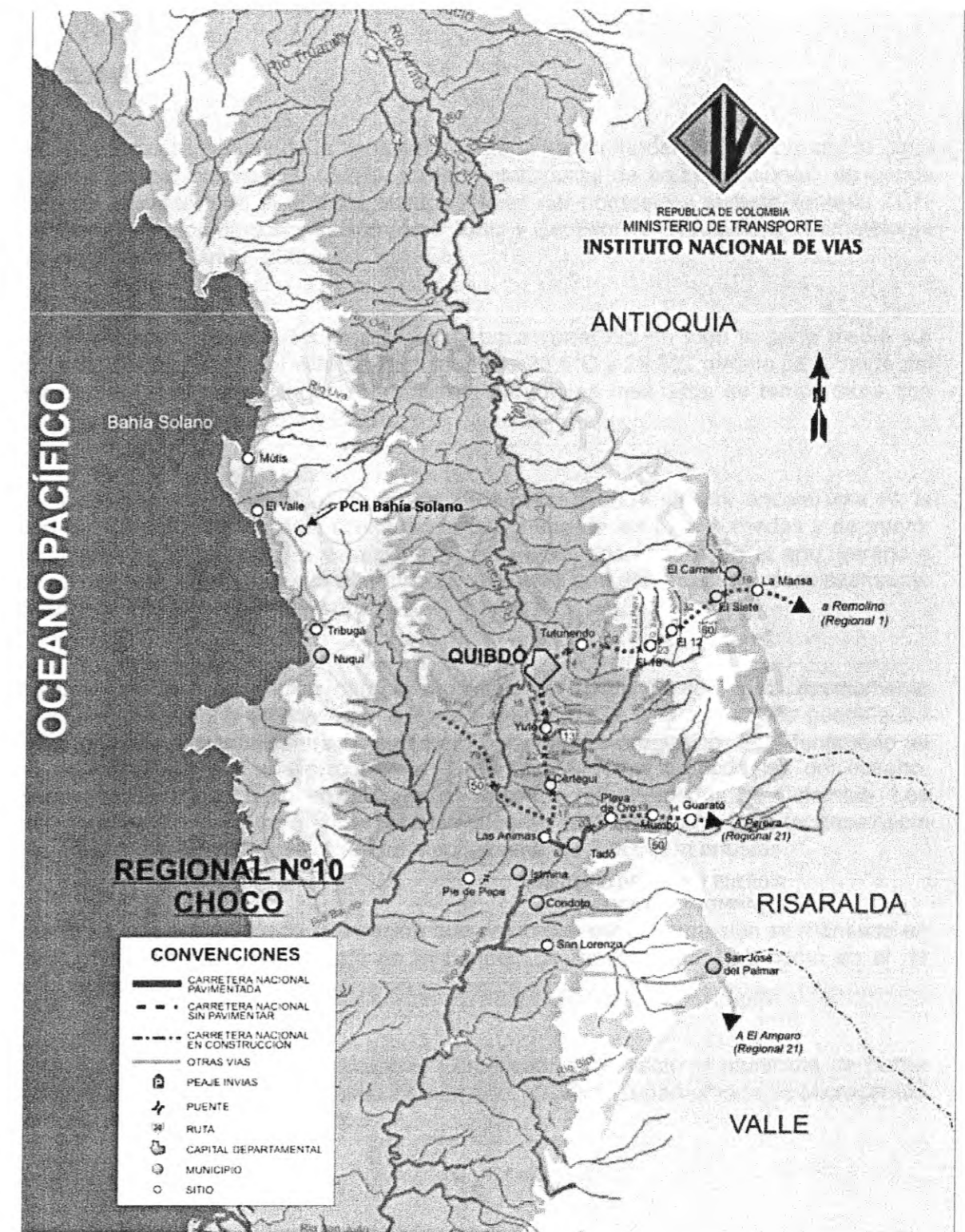
En la sala de control se encuentran 5 tableros de control, uno para cada unidad de generación, más un tablero de control y protección para la salida de línea de 34,5 kV.

2.2 LOCALIZACIÓN

La central está localizada al Noroccidente del país en el Departamento del Chocó en el Litoral Pacifico, en el Municipio de Bahía Solano, Corregimiento de El Valle. El Municipio de Bahía Solano limita al Oriente con Bojayá, al Nor-Oriente con Carmén del Darién, al Norte con Riosucio y Juradó, al Sur con El Alto Baudó y Nuquí y al Occidente con el Océano Pacífico.

La central usa como fuente hídrica la Quebrada Mutatá afluente del río Boroboro que a su vez confluye en el Río Valle el cual tributa sus aguas al Océano Pacífico.

A Bahía Solano se puede llegar por vía aérea desde Medellín, Cali, Pereira o por vía marítima desde el Puerto de Buenaventura en una travesía de 370 Km de recorrido de más o menos 22 horas. Desde allí se debe seguir por un carretable de 18 Km, recorrido que puede durar cerca de 1 hora, hasta llegar a la población de El Valle, desde donde se debe iniciar un recorrido fluvial cercano a las 3 horas a través del Río el Valle y del Río Boroboro hasta llegar a la Micro Central.



Departamento del Chocó

2.3 CLIMA

Las condiciones climáticas de la zona están determinadas fundamentalmente por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La faja intertropical de bajas presiones en donde confluyen durante todo el año los vientos Alisios del nordeste y sureste llamada ZCIT genera dos periodos de precipitación (Abril-Junio y Septiembre- Noviembre), Climatología de Bahía Solano (Dimar, 2000)

La temperatura media del aire presenta muy poca variación; en toda la parte media sur occidental del municipio los valores fluctúan entre 25,5°C y 26,3°C para la parte norte del municipio, en límites con Nuquí, se registran los valores más altos de temperatura con datos que oscilan entre 25,6°C y 26,8°C.

La precipitación media anual es de aproximadamente 5.000 mm, por encontrarse en la región del Chocó y siendo esta considerada como una de las más húmedas y de mayor precipitación en el mundo. En esta zona se presentan dos épocas en el año, verano e invierno con una mayor o menor abundancia de lluvias que dependen del desplazamiento del frente de convergencia intertropical.

El régimen de la precipitación para el municipio de Bahía Solano, está directamente influenciado por la zona de convergencia intertropical (ZCIT), la cual a su vez puede sufrir intensificaciones o atenuaciones en su efecto por el factor orográfico. Este fenómeno se pone de manifiesto por el efecto de las corrientes húmedas procedentes del océano, constituyéndose por lo tanto en una de las regiones más húmedas de Colombia. Los totales anuales de precipitación normalmente superan los 5.000 mm, presentándose hacia el sur – occidente núcleos que alcanzan ampliamente los 7.000 mm anuales.

La humedad relativa media de la estación que contó con esta información se mantiene en general por encima del 85%, tanto en el período de mayor lluviosidad como en el de menor precipitación.

El clima se ve reflejado en las Unidades Climáticas, al respecto el municipio de Bahía Solano presenta dos unidades, Cálido Perhúmedo, y Cálido Superhúmedo, la Microcentral hace parte de la Calido Perhúmedo.

2.4 HIDROLOGÍA

El municipio de Bahía Solano, esta relativamente bien irrigado, dado que presenta ríos y quebradas en forma proporcionada a lo largo y ancho de su especialidad, se caracterizan sus drenajes por caudales abundantes y cauce corto, debido a la proximidad de las montañas de la serranía del Baudó a la costa pacífica. El principal río es el río valle.

Río Valle: El más importante del municipio por el tamaño de su cuenca y por su aporte en la producción agropecuaria. El valle de este río ha sido la principal despensa agrícola de la región durante muchos años. En la parte alta del río Valle y de los afluentes Boroboro y El Brazo se encuentran asentadas comunidades indígenas.

En toda la parte media del río hay producción agrícola y pecuaria de subsistencia a través de familias asentadas en las riberas, en lugares como Angiá, Higueral, boca de Nimiquía y Posa Mansa. Los principales afluentes son el río Boroboro, las quebradas Nimiquía, Diego, Aradó y Mutatá.

El río Valle en la actualidad presenta un grave deterioro de su orilla y su sedimentación del cauce, problemas ambientales que ponen en peligro viviendas aledañas en el río y a la población ubicada en la desembocadura. Parte de las orillas del río han sido descubiertas para cultivos de subsistencia y potreros para la ganadería. En algunos sectores se han hecho canales que le han cortado curvas al río, disminuyendo el camino, alterando el caudal y la velocidad del agua. El aumento de las lluvias en los meses de Agosto a Noviembre provoca serios problemas que cada año se repiten, y que de agravarse la situación podrían ocasionar grandes pérdidas.

2.5 GEOLOGÍA

En el chocó se presenta una serranía costera llamada la serranía del Baudó, esta es un espinozo asimétrico, con pendientes suaves hacia el oriente, donde afloran sedimentos del Terciario Inferior, con taludes muy empinados hacia el occidente, muy difíciles de transitar, donde se presentan basaltos cretácico-terciarios; la máxima altura, con 1.200 m, se alcanza en el Alto del Buey, al sur occidente de Bahía Solano. Las corrientes que van al occidente son bien cortas y a su entrada al océano forman escasas y exiguas playas, en una costa plena de acantilados, la Serranía de Baudó es escenario de repetidas, fuertes y someras sacudidas sísmicas

La PCH Mutatá ó Bahía Solano, está localizada en el flanco occidental de la Serranía del Baudó, la litología en la mayor parte de la zona consiste de basaltos almohadillados de

color gris verdoso muy oscuro, formando relieves de poca altura pero de topografía abrupta.

La alta pendiente sumada a la alta pluviosidad, juventud de las rocas y el ser una zona sísmicamente muy activa, son factores detonantes de fenómenos de inestabilidad a esto se debe adicionar la intervención antrópica, factores todos que aceleran los procesos denudativos y erosionales.

La tubería de carga de la PCH se encuentra dispuesta en su gran mayoría sobre un estrecho domo de suelos residuales que yacen sobre rocas de la Serranía del Baudó. El terreno se encuentra sumamente meteorizado lo que compromete la permanencia en el tiempo de las obras construidas y ha obligado a la realización de obras de estabilización como trinchos en madera, construcción de gaviones.



3 OBRAS A REALIZAR

3.1 EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS

3.1.1 Bocatoma:

Los equipos de control de la bocatoma se encuentran a la intemperie por lo que se recomienda la construcción de una cubierta liviana para su protección, ver Foto No. 3. Esta situación ha deteriorado los elementos del circuito de control, incluyendo los interruptores de final de carrera, que hacen necesario su reemplazo.

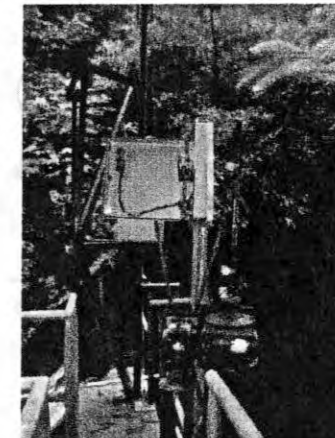


Foto No. 3 – Equipos de Control Bocatoma.

La compuerta de salida de fondo es accionada por un motoreductor, el cual a su salida tiene acoplado el eje de levante; este eje se encuentra sin apoyo intermedio y la falta de este apoyo ha generado que se deforme cuando la compuerta se atasca a causa de basuras y troncos que circulan. El atascamiento de la compuerta causa además calentamiento en el motor por la sobrecarga que se genera, causando averías en su bobinado que lo sacan de operación; esta última situación hace necesario el montaje de un controlador de torque que proteja el motor y no lo saque de operación cuando ocurran estos eventos.

A la salida de la bocatoma se encuentra montados un juego de dos válvulas que tiene como fin cortar el flujo de agua hacia la tubería de presión: una válvula para mantenimiento tipo compuerta de accionamiento manual y otra válvula mariposa normalmente abierta, de cierre automático a través del dispositivo de sobrevelocidad del

agua en la tubería. Estas válvulas se encuentran operativas; es necesario habilitar los microswitches de la válvula mariposa para montar una señal de disparo de las unidades al momento de iniciarse su cierre al activarse el dispositivo de sobrevelocidad. Adicionalmente, requiere pintura general.

3.1.2 TUBERÍA DE CARGA:

El tubo como se expresó arriba, está construido en acero y tiene un diámetro de 20"; se encuentra revestido con pintura antireflexiva de aluminio en su parte exterior; al llegar a la casa de maquinas la tubería se entierra y se divide en seis ramales para alimentar cada una de las unidades; el sexto ramal se encuentra taponado debido a que en la central solo se cuentan con cinco unidades, cuenta además entre anclaje y anclaje con juntas Dresser en un número de noventa y tres (93).

Es importante realizar limpieza y pintura del tubo, las condiciones ambientales requieren de unas muy buenas condiciones de revestimiento; es necesario, además, realizar un chequeo de espesores a fin de determinar el nivel de desgaste que ha tenido y registrarlo, a fin de poder comparar con futuros muestreos las reales velocidades de desgaste que esta sometido; este chequeo es importante realizarlo debido a la falta de un sistema de desarenador en la conducción.

Las juntas Dreseer requieren de limpieza y engrase de sus componentes, al igual que la tubería, están sometidas a condiciones ambientales adversas.

3.1.3 Casa de Máquinas



Equipos Generadores



Interior Casa de Máquinas



Exterior Casa de Máquinas

La casa de máquinas está construida en estructura metálica con paredes de Dry-wall y dentro de ellas se encuentran montadas las cinco (5) unidades, las cuales, como se expresó arriba, son alimentadas por ramales de la tubería. Cada ramal termina en una válvula de guarda tipo esférica y accionada por actuador eléctrico el cual tiene mando

local, remoto y mando manual. Cada una de las válvulas tiene incorporada su válvula de By-Pass.

Las unidades, como se expresó, son de eje horizontal accionadas por turbinas Pelton de un solo chorro el cual es controlado por una válvula de aguja en acero inoxidable accionada por un actuador hidráulico; su velocidad es controlada por el deflector que es también accionado por un actuador hidráulico gobernado por el regulador de velocidad electrónico marca Woodward.

La rueda es de tipo Pelton de 21 canjilones en acero inoxidable tipo CA6CN de 30,6" de diámetro y está acoplada al eje del generador en cantilever. El generador, es un generador sincrónico marca ROCHWELL de 375 kW de potencia y 1200 rpm.

Las aguas turbinadas se evacuan mediante 6 canales tipo box-culvert de 16 m de longitud cada uno, los cuales descargan las aguas a un canal colector de 27 m de longitud, también en box-culvert, el cual a su vez, empalma a un canal abierto de 23 m de longitud hasta su descarga en la quebrada Mutatá.

La parte de control y protección de las unidades está compuesta por un tablero de protección y control individual para cada máquina, en la sala de los generadores, que contiene entre otros los siguientes equipos.

- Un relé Basler Electric de pérdida de excitación
- Tres (3) relés Basler Electric de sobrecorriente
- Regulador de voltaje KATO KCR-760
- Interruptor Merlin Gerin – Masterpact
- Transformadores de corriente a la entrada y a la salida del interruptor.

La central cuenta con un banco de baterías marca EXIDE E compuesto por 58 celdas de tipo abierto, plomo ácido, con capacidad de 144 Ah y autonomía de 8 horas; además cuenta con un rectificador-cargador de baterías que se encuentran funcionando correctamente.

En la sala de control se encuentran 5 tableros de control, uno para cada unidad de generación, más un tablero de control y protección para la salida de línea de 34,5 kV.

Cada unidad tiene una estación elevadora compuesta por un transformador de transformador de 500 KVA, 3F,60HZ,480/36000-20875 V, YNd11

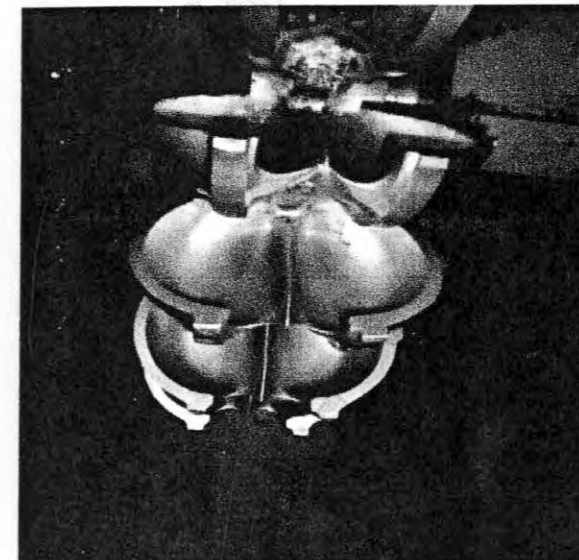
Situación Actual

La casa de máquinas no tiene una iluminación natural suficiente debido a que su techo está construido en láminas de asbesto cemento sin ninguna claraboya y sus ventanas son pequeñas, lo que impide que la luz del día penetre, por lo que se recomienda la instalación de 16 claraboyas para mejorar esta situación.

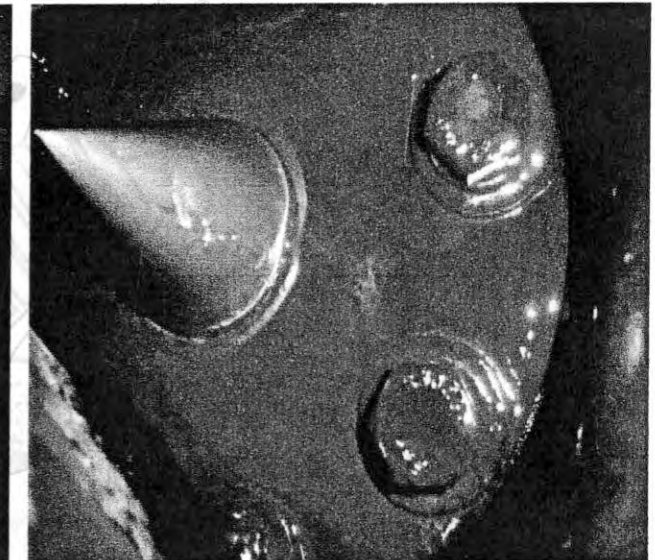
De las cinco (5) unidades que conforman la central, se encuentra operativas las unidades N° 2, 3 y 4; las unidades N° 1 y 5 se encuentran fuera de servicio por falta de algunos repuestos tales como la bomba de aceite del sistema de regulación, tienen averiadas las válvulas direccionales hidráulicas que controlan el deflector, por lo tanto requieren su cambio, al igual que la válvula proporcional que comanda la aguja del chorro.

En todas las unidades se presentan fugas de aceite por los actuadores y válvulas hidráulicas.

Las ruedas de todas las turbinas requieren de un control dimensional para determinar el grado de desgaste que presentan y realizar de acuerdo con ello su reconstrucción; la rueda de la Unidad N° 2 presenta algunas porosidades en el fondo de los canchales que requieren ser reparados con soldadura. Es necesario realizarle a todas las ruedas un análisis de partículas magnéticas a fin de descartar fisuras, especialmente en la raíz del canchilón; este análisis se realiza antes de su reparación.



Rueda de la Turbina de la Unidad N° 2.
Nótese al fondo de la cuchara porosidades



Aguja de la Unidad N° 2, Nótese el desgaste en la aguja.

Es necesario realizar inyección secundaria a todos los relés de protecciones de las unidades a fin de comprobar su correcto funcionamiento y realizar las respectivas calibraciones.

Es necesario también realizar una medición de la resistividad eléctrica y chequeo de la malla a tierra a fin de garantizar la debida protección de los elementos eléctricos y electrónicos de la central.

Se debe adelantar un mantenimiento predictivo a todos los transformadores de la subestación, incluyendo las subestaciones del corregimiento El Valle y la de Bahía

Solano. Se debe incluir dentro del mantenimiento de los reconectores que se encuentran montados en estas subestaciones.

Los equipos electrónicos de regulación de voltaje y velocidad, así como los demás equipos electrónicos de los tableros de control de las unidades, requieren de mantenimiento y calibración.

En la unidad N°1 es necesario suministrar las tarjetas del PLC y otros componentes eléctricos y electrónicos que ha sido retirados para ser montados en las otras unidades. En el sistema de Control, medidas, alarmas y protecciones de la PCH está basado en una sola CPU para las cinco unidades, lo que ocasiona que una falla en la CPU hace salir del sistema a todas la unidades. Normalmente esto ha sucedido en varias ocasiones, principalmente cuando la CPU acumula las fallas de las cinco unidades y la subestación, saturando la memoria de ésta, lo que ha ocasionado el bloqueo de todas las unidades, impidiendo su arranque y funcionamiento hasta que se realiza una limpieza de fallas mediante el software, que no existe en la central en estos momentos.

Dado
por
...

3.2 OBRAS CIVILES

Justificación de los trabajos requeridos.

En visita realizada por un grupo interdisciplinario de GENSA, se verificó el estado de las principales estructuras de la PCH, y se constató el comportamiento actual de la ladera, que con su erosión en diferentes sitios a la largo de la tubería de conducción, está causando deslizamientos de tierra, que perjudican la estabilidad de las obras adyacentes. Se concluyó que si no se hacen las obras de estabilización y manejo de aguas se corre el riesgo de que ocurran deslizamientos, perjudicándose la fundación de los anclajes de la tubería de carga y saliendo de operación la central. En los apartes siguientes se hace un balance de cada una de ellas, así como las recomendaciones constructivas o de mejoramiento requeridas.

Se requiere la realización de obras correctivas para impedir la continua erosión de las laderas, que conllevaría a una destabilización de la tubería de conducción, con unos costos de reposición ó reparación supremamente onerosos, además de los altísimos costos por no generación.

3.2.1 Bocatoma:

Está adosada a la presa de concreto, en ella se encuentran los equipos de control y válvulas.



Foto No. 1 - Presa



Foto No. 2 - Válvulas de Compuerta y Mariposa

Dada la ubicación de las válvulas de Compuerta y Mariposa, Foto No. 2, se hace necesario la construcción de una abertura en la pared lateral de concreto, que permita la evacuación rápida de las aguas que se depositan en el recinto de las válvulas durante el

paso de una creciente (hecho que ya ha sucedido y los materiales depositados allí impidieron la operación de la válvula mariposa).

3.2.2 Tubería de Carga:

3.2.2.1 Descripción

Está construida en acero de 20" (508 mm) de diámetro, con diferentes espesores y una longitud de 1.840 m aproximadamente. Incluye entre otros los siguientes componentes:

3.2.2.2 Anclajes y silletas, en concreto para sujetar y soportar la tubería.



Foto No. 4 – Anclaje No. 88



Foto No. 5 – Apoyo y Anclaje.



Foto No. 6 – Apoyo.

La tubería de Carga se encuentra soportada en anclajes de concreto que se ubican en sitios de cambio de dirección horizontal o vertical (Ver Fotos No. 4 y 5), y sirven para sujetar la tubería y evitar que las fuertes presiones que se soportan en estos puntos la derriben; cerca de los apoyos se encuentran las uniones Dresser, las cuales absorben dilataciones de la tubería.

Los apoyos sirven para mantener alineada la tubería en tramos donde no se requieren los anclajes: la tubería va simplemente apoyada en ellos y es unida al mismo con una brida. (Ver Fotos No. 5 y 6)

3.2.2.3 Situación actual y trabajos requeridos.

A continuación se presenta una serie de fotos de algunos de los tramos de la tubería y las recomendaciones para su mejoramiento. La secuencia se preenta desde la PCH hacia la Bocatoma.

Apoyo 90



Erosión alrededor del apoyo



Canal de Protección



Cárcava activa

Situación Actual

Este apoyo presenta erosión, ya que algunas de las obras para encauzar las aguas han fallado y se presentan cárcavas activas.

Recomendación:

Se requiere la reconstrucción de algunos canales y encauzar las aguas de escorrentía.

Entre el apoyo 90 a 91 se recomienda sembrar plantas de porte bajo con un sistema radicular fuerte que permita la permanencia de las obras de estabilidad existentes. Además es necesario construir y reconstruir los trinchos. (ver fotos siguientes)



Trinchos sin Protección



Trinchos sin protección

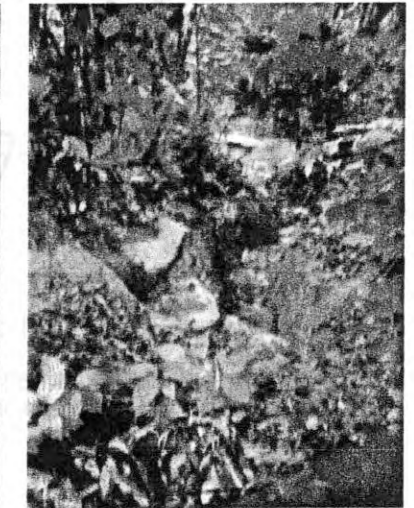
Apoyo 89



Obra de Manejo de Agua
sin Protección



Canal en Sacocrete, la
velocidad del agua lo
desborda



Cárcava Activa

Situación Actual

Este apoyo presenta erosión ya que algunas de las obras para encauzar las aguas no fueron terminadas y otras han fallado; se presentan cárcavas activas.

Recomendación:

Se requiere la reconstrucción de algunos canales, encauzar las aguas de escorrentía y siembra de material vegetal para cubrir los taludes, así como la limpieza de canales.

Apoyo 88



Obra de Manejo de Agua
sin Protección

Situación Actual

Este apoyo no presenta gran erosión, las canales se encuentran funcionando, los trinchos se encuentra en buen estado.

Recomendación:

Siembra de material vegetal para cubrir los taludes, así como la limpieza de canales.

Apoyo 88**Apoyo 87****Situación Actual**

Presenta un trincho que debe ser recuperado.

Recomendación:

Se requiere hacer mantenimiento a los canales y sembrar plantas de porte bajo de fuerte enraizamiento para proteger los trinchos.

Apoyo 86**Obra de Manejo de Agua
falta recubrimientos talud.****Apoyo 86.****Cárcava Activa, los
trinchos presentan
erosión**

Situación Actual

Se puede apreciar lo estrecho del domo sobre le cual se apoyó la tubería; en ambos lados se han construido trinchos para sostener la ladera y evitar su caída.

Recomendación:

Es necesario encauzar las aguas, recuperar los trinchos, limpiar los canales y sembrar especies que ayuden a proteger los taludes y eviten la erosión.

Apoyo 85

Apoyos 85A y 85

Situación Actual

Este tramo es de alta pendiente, se presenta erosión superficial y los canales no recogen todas las aguas; tiene trinchos a ambos lados de la conducción.

Recomendación:

Es necesario que se construyan obras para el manejo de aguas, se siembren especies que protejan los taludes y los trinchos deben ser recuperados.

Apoyo 84



Apoyo 84, Trincho y erosión sobre el camino



Canal que vierte las aguas sobre el trincho sin protección



Canal en piedra pegada hacia el apoyo 83

Situación Actual

El trincho construido presenta erosión; lo mismo que el camino, las aguas de los canales corren hacia el trincho el cual no tiene protección, la madera se encuentra bastante podrida, existe un canal en piedra pegada que ha sido desbordado por las aguas lluvias.

Recomendación:

Es necesario recuperar los trinchos y canales, hacer estructuras de disipación y sembrar especies protectoras.

Tramo entre el apoyo 83 hacia el 77B

Es el tramo más complicado y requiere especial atención ya que las obras de estabilización pueden fallar.



Trinchos, el cable que sostiene el trincho, se encuentra anclado en el apoyo de la tubería



Erosión bajo el trincho



Canal de conducción de aguas



Trinchos que conforman el talud



Apoyo que es sostenido por un trincho.



Materiales que están en peligro de caer sobre la ladera



Canales sin la debida obra de entrega que genera erosión en la base



Trinchos que se están comenzando a desestabilizar



Erosión sobre la ladera del camino

Situación Actual

Este tramo al parecer fue afectado por remociones en masa a ambos lados de la ladera, lo que ha obligado a la construcción de grandes estructuras de manejo de aguas, muros en concreto, trinchos, pero que han sido insuficientes dada la magnitud de la misma. En este sitio como en otros las obras de protección han sido ancladas de los apoyos de la conducción de la tubería de carga, lo que genera mayores peligros para la misma.

Recomendación:

Se requiere hacer un manejo integrado de este tramo con la construcción de nuevos trinchos, la recuperación de canales, construcción de muros en concreto, manejo de aguas, conformación de taludes, revegetación.

Apoyos 77 A - 77



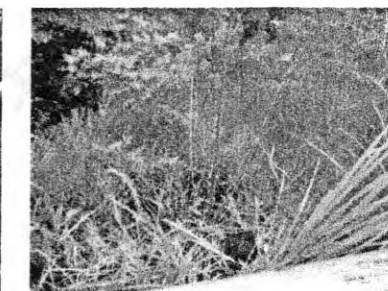
Obra de Manejo de Agua falta recubrimientos talud.

Situación Actual

Tramo plano desde la 77B, es necesario el mantenimiento de los trinchos laterales

Recomendación:

Mantener trinchos y encauzar aguas.

Apoyos 77 – 76**Apoyo 77****Apoyo 77****Antiguo derrumbe****Situación Actual**

Tramo con baja pendiente, los trinchos laterales requieren mantenimiento, las aguas son recogidas por una serie de canales que requieren reconstrucción, existe un antiguo derrumbe que requiere monitoreo.

Recomendación:

Es necesario recuperar los trinchos y canales, hacer estructuras de disipación y sembrar especies protectoras.

Tramo 76 a 72Código Tramo:
Proyecto 76 a 72

Punto de Inicio:

Punto de Fin:

Tramo T1A

**Apoyos 74 – 73****Situación Actual**

En este tramo los trinchos laterales que existen deben ser recuperados.

Recomendación:

Es necesario recuperar los trinchos y canales, hacer estructuras de disipación y sembrar especies protectoras.

Apoyos 72 – 71A

Situación:

Ubicación:

Punto de Inicio:

Punto de Fin:

Ejemplo:

Referencia:

**Obras Manejo de Agua****Obras Manejo de Agua**

Situación Actual

En este tramo existen una serie de obras de manejo de aguas como canales, las cuales requieren revisión de los descoles y limpieza.

Recomendación:

Verificar estado de los trinchos y hacer obras de entrega de los descoles.

Tramo 71A – 67**Apoyo 67****Situación Actual**

Laderas de alta pendiente a ambos lados las que han recibido obras de estabilización con base en trinchos.

Recomendación:

Es necesario recuperar los trinchos y canales, hacer estructuras de disipación y sembrar especies protectoras.

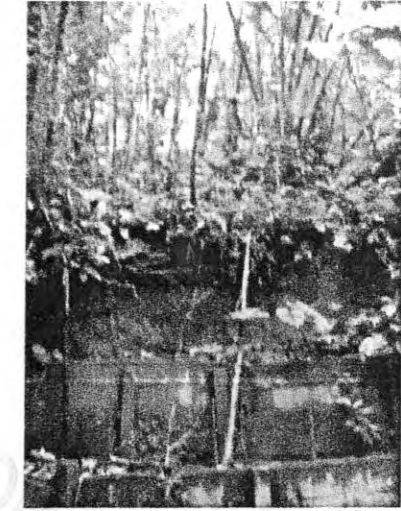
Tramo Apoyos 67 - 60**Apoyo 65****Vista General Tramo****Situación Actual**

Es un tramo de alta pendiente; todas las obras de manejo en las laderas tales como canales y escalas en el camino se encuentran con erosión progresiva.

Recomendación:

Es necesario que se realicen las obras de estabilización necesarias. No fue posible visitar todos los apoyos por no encontrarse debidamente rozado.

Tramo 60 - 46**Apoyo 59****Trinchos****Canales Manejo de Agua**

Cárcavas en la coronación de los
trinchosLaderas superiores con problemas de
estabilidad**Situación Actual**

Tramo con baja pendiente con algunas obras de manejo de aguas. Se han presentado problemas en las laderas que han requerido obras de estabilización y manejo de aguas.

Recomendación:

Es necesario construir nuevos trinchos, realizar manejo y conformación de taludes, construir y mejorar canales.

3.2.2.4 Tramos Soportados en Estructuras Metálicas**TRAMO 1**

Estructura Metálica



Estructura Metálica

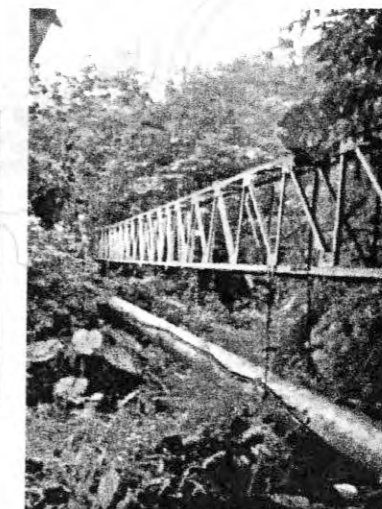
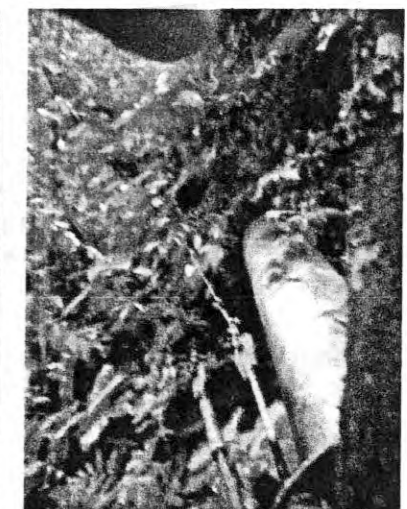


Trinchos

La ladera se nota que sufrió una remoción en masa, la cual fue tratada con grandes obras de estabilidad locales. Al parecer aún no se ha detenido, puesto que los trinchos que soportan algunos tramos de la ladera han sufrido fuertes asentamientos diferenciales y también se encuentran en riesgo de volteo. No fue posible conocer el estado de las fundaciones ya que hace falta mantenimiento general a los accesos.

TRAMO 2**Apoyo 77****Apoyo 77**

Al acceder a este tramo se hace evidente la falta de mantenimiento y se requiere una evaluación del estado de las fundaciones.

TRAMO 3**Cercha metálica****Tensores****Tensores**

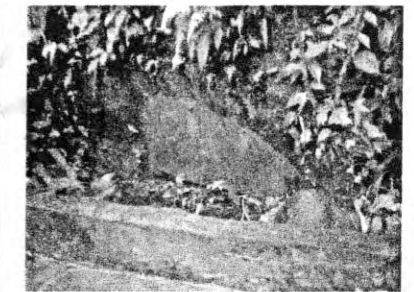
Este tramo en cercha metálica se encuentra bastante cubierto de maleza y los tensores están oxidados.

Situación Actual

Son pequeños tramos en puentes colgantes amarrados con cables y requieren la verificación de su estado, es necesario hacer rocería general, existen obras de manejo de aguas en el tramo de un antiguo derrumbe.

Recomendación:

Es necesario que se verifique el estado de las estructuras, aplicar pintura genral, cambio de tensores, rocerías y recuperación de obras de manejo de aguas, construcción de trinchos, etc.

Túnel:**Apoyo 7A, Salida Túnel****Interior Túnel****Entrada al Túnel – se encuentra sellada****Situación Actual**

En el tramo de salida de la PCH la conducción pasa a través de un túnel de 148 m de longitud con una sección de 1.8 m de ancho X 2.2 m de alto, el cual en este momento se encuentra sellado por el lado de la bocatoma debido a que en una creciente de la quebrada hubo ingreso de material por el mismo y se produjeron daños de consideración al sistema.

Recomendación:

Dado que el túnel se encuentra sellado hace bastante tiempo, es necesario que se realice un mantenimiento general y limpieza, y si es posible instalar la iluminación.

Camino de acceso:**Cárcavas Camino****Obras manejo de Agua
Camino****Situación Actual**

Como no es posible continuar el avance por la conducción, el camino de acceso a la bocatoma da un rodeo por la corona de la ladera. En lo que era el camino se encuentran grandes cárcavas que hacen bastante difícil el tránsito por el sector.

Recomendación:

Se requiere el mantenimiento de las obras de manejo de aguas, así como en algunos tramos rehacer totalmente el camino.

3.2.3 Campamentos:**3.2.3.1 Acueducto:****Reductor de presión de
560 psi a 40 psi****Sistema de
Almacenamiento de Agua**

Situación Actual

El agua que se consume en la central es tomada directamente de la tubería de carga, y mediante una válvula reductora de presión, se lleva la misma a un sistema de almacenamiento compuesto por dos tanques de plástico con capacidad para 1000 l cada uno; de allí se pasa al sistema de distribución interno para el consumo sin ningún tratamiento previo.

Recomendación:

Cambiar la válvula reductora de presión, instalar un sistema de almacenamiento menos provisional en concreto con capacidad mínima de 8 m3 y de ser posible instalar un sistema de tratamiento de potabilización de agua.

3.2.3.2 Escombros:

Apoyo 7A, Salida Túnel



Interior Túnel

Situación Actual

Las diferentes obras de adecuación de la PCH, han generado una serie de escombros que afectan el entorno paisajístico de salubridad, ya que además propician el empozamiento del agua lo que es un foco generador de vectores, y es necesario recordar que allí la leishmaniasis, entre otros, es endémica y puede afectar a los operadores o al personal del batallón.

4 PRESUPUESTO

Se adjunta a este documento el presupuesto estimado de las obras civiles y equipos electromecánicos elaborado por GENSA con observaciones realizadas en el sitio. Las cantidades fueron consideradas por un grupo interdisciplinario, verificando el estado de las principales estructuras de la PCH, haciendo un balance de cada una de ellas, así como de las recomendaciones constructivas o de mejoramiento descritos en las páginas anteriores, haciendo énfasis que son obras estimativas, dado que no existen diseños de las obras a ejecutar, pero sí se hizo un reconocimiento general.

Este presupuesto se ha concebido sobre la base de que las obras serán subcontratadas por GENSA con un tercero, tal como se contempla en la ejecución de los recursos del Convenio MME – GENSA 027/2004. Por tal motivo, a los costos directos se ha adicionado un AIU que sería cobrado por el subcontratista, estimado en el 20% de los mismos. Sobre el total de los costos directos e indirectos se contempla el valor de la interventoría que debe contratarse para la supervisión de las obras y el montaje de equipos, así como también el valor de los honorarios de administración del convenio. Estos dos últimos aspectos de interventoría y de honorarios se han valorado según los porcentajes dispuestos en el Convenio GSA-027/2004

5 CRONOGRAMA DE LAS OBRAS

Se adjunta también a este documento un cronograma estimado de ejecución del proyecto, el cual contempla las actividades previas de contratación de las obras.

Este cronograma incluye las actividades del trámite de aprobación de los recursos por parte del Ministerio, requisito indispensable para que GENSA pueda contratar los trabajos a realizar, e inclusive indispensable para que se pueda llevar a cabo el proceso de convocatoria y solicitud de ofertas. También incluye la actividad del proceso de solicitud de ofertas y selección de la firma contratista y de la interventoría. Así como el proceso de adjudicación y firma de los contratos. Por último se incluye la duración de las obras, en la cual se han contemplado los tiempos aproximados tanto para las obras civiles como para el suministro y montaje de los equipos electromecánicos. Este tiempo de duración de las obras es estimado, y solo se conocerá con certeza una vez se contraten las obras y los equipos, pues dependerá del plazo que puedan ofrecer los proponentes.

**RECURSOS REQUERIDOS DEL CONVENIO MME-GENSA 027-04
REHABILITACIÓN DE MICROCENTRALES ELÉCTRICAS**

TOTAL COSTO OBRAS CIVILES Y EQUIPOS

RECURSOS DEL CONVENIO MME-GENSA 027		\$1.380.989.424
OBRAS CIVILES	\$328.020.527	
OBRAS MECANICAS - ELECTRICAS - MA NTENIMIENTO	\$936.621.803	
TOTAL OBRAS	\$1.264.642.330	
INTERVENTORÍA (5 %)	\$63.232.117	
SUMA	\$1.327.874.447	
ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO (4%)	\$53.114.978	
VALOR TOTAL RECURSOS CONVENIO 027	\$1.380.989.424	

TOTAL RECURSOS REQUERIDOS DEL CONVENIO 027			\$1.380.989.424
---	--	--	------------------------

Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total	
1 OBRAS MECANICAS DE RECUPERACION					
1.1	SOPORTE EJE COMPUERTA SALIDA DE FONDO BOCATOMA	un	1.0000	235,763.00	235,763.00
1.2	SELLOS DE TEFLON VALVULAS DE GUARDA	un	5.0000	1,178,817.00	5,894,085.00
1.3	VALVULAS DE BY-PASS	un	5.0000	353,645.00	1,768,225.00
1.4	EMPAQUETADURAS ACTUADORES HIDRAULICOS	un	5.0000	3,536,451.00	17,682,255.00
1.5	VALVULA PROPORCIONAL HIDRAULICA CON PILOTAJES ELECTRICO PARA ACCIONAMIENTO DE AGUJAS	un	2.0000	11,788,171.00	23,576,342.00 ✓
1.6	TRANSDUCTOR INDICADOR DE POSICION	un	1.0000	4,715,268.00	4,715,268.00
1.7	BOMBAS DE ACEITE PARA REGULADOR DE VELOCIDAD	un	2.0000	2,357,634.00	4,715,268.00
1.8	VALVULA PROPORCIONAL HIDRAULICA CON PILOTAJES ELECTRICO PARA ACCIONAMIENTO DE DEFLECTORES	un	2.0000	11,788,171.00	23,576,342.00 ✓
1.9	EMPAQUETADURA DE TAPA DE TURBINA	un	5.0000	235,763.00	1,178,815.00
1.10	LIMITADOR DE TORQUE	un	1.0000	2,357,634.00	2,357,634.00
Total OBRAS MECANICAS DE RECUPERACION				85,699,997.00	
2 OBRAS ELECTRICAS DE RECUPERACION					
2.1	SWICHES DE FINAL DE CARRERA PARA CONTROL DE LEVENTE DE COMPUERTA SALIDA DE FONDO	un	2.0000	567,123.00	1,134,246.00
2.2	MONTAJE DE MANDOS ELECTRICOS PARA ACCIONAMIENTO DE COMPUERTA SALIDA DE FONDO	un	1.0000	7,561,644.00	7,561,644.00
2.3	PRUEBAS PREDICTIVAS A GENERADORES	un	5.0000	945,205.00	4,726,025.00
2.4	TEMPORIZADORES TABLEROS DE SINCRONIZACION	un	5.0000	2,835,616.00	14,178,080.00
Total OBRAS ELECTRICAS DE RECUPERACION				27,599,995.00	
3 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CASA MAQUINAS, SUBESTACION Y LINEA TRANSMISION					
3.1	INYECCION SECUNDARIA A LOS RELES DE PROTECCIONES PARA CALIBRACION	un	7.0000	3,571,429.00	25,000,003.00
3.2	TARJETAS ELECTRONICAS PARA PLC	un	1.0000	32,500,000.00	32,500,000.00
3.3	SOFTWARE PARA PLC	un	1.0000	17,500,000.00	17,500,000.00
3.4	RECONSTRUCCION DE RUEDAS, AGUJAS Y DELFECTORES DE LATURBINA	un	1.0000	85,000,000.00	85,000,000.00
3.5	PRUEBAS PREDICTIVAS A TRANSFORMADORES DE LA SUBESTACION	un	1.0000	20,000,000.00	20,000,000.00
3.6	REVISION Y MEDICION DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y MALLA A TIERRA	un	1.0000	15,000,000.00	15,000,000.00
3.7	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA SATELITAL PARA VOZ Y DATOS E INSTALACION DE COMUNTADORES DE ENERGIA EN LA CENTRAL Y SUBESTACION	un	1.0000	30,000,000.00	30,000,000.00
3.8	SUMINISTRO Y MONTAJE EQUIPO AIRE ACONDICIONADO PARA LA SAL A DE CONTROL	un	1.0000	10,000,000.00	10,000,000.00
3.9	LIMPIEZA DE TROCHA DE LINEA DE TRANSMISION DE 34.5 KV	un	1.0000	30,000,000.00	30,000,000.00
3.10	MANTENIMIENTO SUBESTACION EL VALLE	un	1.0000	50,000,000.00	50,000,000.00
3.11	MANTENIMIENTO SUBESTACION BAHIA SOLANO	un	1.0000	50,000,000.00	50,000,000.00

Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
3.12 MANTENIMIENTO A PLANTA ELECT. DIESEL DE RESPALDO	un	1.0000	10,000,000.00	10,000,000.00
3.13 ACONDICIONAMIENTO SISTEMAS DE CONTROL	un	1.0000	25,000,000.00	25,000,000.00
Total TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CASA MAQUINAS, SUBESTACION Y LINEA TRANSMISION				400,000,003.00
4 OBRAS DE MANTENIMIENTO EN LA CONDUCCION				
4.1 PINTURA BOCATOMA Y TUBERIA DE PRESION	ml	1,830.0000	109,290.00	200,000,700.00
4.2 ANALISIS DE ESPESORES	un	1.0000	60,000,000.00	60,000,000.00
Total OBRAS DE MANTENIMIENTO EN LA CONDUCCION				260,000,700.00

SUBTOTAL	773,300,695.00
ADMINISTRACION 8.00 %	61,864,056.00
IMPREVISTOS 5.00 %	38,665,035.00
UTILIDAD 7.00 %	54,131,049.00
I.V.A. / UTILIDAD 16.00 %	8,660,968.00
TOTAL OBRA	936,621,803.00

tubería 20" φ
x 1 ml = 1.6 m²
→ \$68,300 / m².

Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total	
1 ACTIVIDADES PRELIMINARES					
1.1	CAMPAMENTO 3 X 6	gl	1.0000	676,390.00	676,390.00
1.2	LOCALIZACION OBRAS	ml	1,800.0000	1,085.00	1,953,000.00
1.3	DESMONTE	m ²	15,000.0000	2,170.00	32,550,000.00
1.4	DEMOLICIONES EN CONCRETO	m ³	15.0000	137,050.00	2,055,750.00
Total ACTIVIDADES PRELIMINARES				37,235,140.00	
2 ASPECTOS AMBIENTALES					
2.1	RETIRO DE ESCOMBROS	m ³	40.0000	12,403.00	496,120.00
2.2	REUBICACION DE DESECHOS	m ³	20.0000	28,883.00	577,660.00
2.3	CONFORMACION DE TALUDES	m ²	500.0000	7,732.00	3,866,000.00
2.4	REFORESTACION	un	500.0000	2,500.00	1,250,000.00
Total ASPECTOS AMBIENTALES				6,189,780.00	
3 CIMENTACION					
3.1	TRINCHOS DE MADERA	m ²	2,800.0000	28,748.00	80,494,400.00
3.2	GAVIONES	m ³	90.0000	198,794.00	17,891,460.00
Total CIMENTACION				98,385,860.00	
4 CUBIERTAS					
4.1	CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA	m ²	12.0000	87,142.00	1,045,704.00
Total CUBIERTAS				1,045,704.00	
5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
5.1	CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES	m ³	8.0000	586,691.00	4,693,528.00
5.2	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	m ³	16.5000	901,072.00	14,867,688.00
5.3	CONCRETO PARA ANCLAJES	m ³	4.0000	975,321.00	3,901,284.00
Total ESTRUCTURAS EN CONCRETO				23,462,500.00	
6 MORTEROS CONCRETOS					
6.1	PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES	un	800.0000	64,414.00	51,531,200.00
Total MORTEROS CONCRETOS				51,531,200.00	
7 MOVIMIENTO DE TIERRA					
7.1	LLENOS EN TIERRA	m ³	13.5000	5,316.00	71,766.00
7.2	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	m ³	45.0000	14,914.00	671,130.00
Total MOVIMIENTO DE TIERRA				742,896.00	
8 PISOS BASES					
8.1	CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12	m ²	400.0000	81,636.00	32,654,400.00
8.2	GEOTEXTIL TEJIDO 1400	m ²	200.0000	4,586.00	917,200.00
8.3	PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	m ²	200.0000	61,652.00	12,330,400.00
8.4	REPARACION CUNETAS EXISTENTES	m ²	80.0000	79,096.00	6,327,680.00

Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
Total PISOS BASES				52,229,680.00

SUBTOTAL	270,822,760.00
ADMINISTRACION 8.00 %	21,665,821.00
IMPREVISTOS 5.00 %	13,541,138.00
UTILIDAD 7.00 %	18,957,593.00
I.V.A. / UTILIDAD 16.00 %	3,033,215.00
TOTAL OBRA	328,020,527.00

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
1 OBRAS MECANICAS DE RECUPERACION					
1.1 SOPORTE EJE COMPUERTA SALIDA DE FONDO BOCATOMA		un			235,763.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	235,763.00	235,763.00
Redondeo					0.00
1.2 SELLOS DE TEFLON VALVULAS DE GUARDA		un			1,178,817.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	1,178,817.00	1,178,817.00
Redondeo					0.00
1.3 VALVULAS DE BY-PASS		un			353,645.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	353,645.00	353,645.00
Redondeo					0.00
1.4 EMPAQUETADURAS ACTUADORES HIDRAULICOS		un			3,536,451.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	3,536,451.00	3,536,451.00
Redondeo					0.00
1.5 VALVULA PROPORCIONAL HIDRAULICA CON PILOTAJES ELECTRICO PARA ACCIONAMIENTO DE AGUJAS		un			11,788,171.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	11,788,171.00	11,788,171.00
Redondeo					0.00
1.6 TRANSDUCTOR INDICADOR DE POSICION		un			4,715,268.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	4,715,268.00	4,715,268.00
Redondeo					0.00
1.7 BOMBAS DE ACEITE PARA REGULADOR DE VELOCIDAD		un			2,357,634.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	2,357,634.00	2,357,634.00
Redondeo					0.00
1.8 VALVULA PROPORCIONAL HIDRAULICA CON PILOTAJES ELECTRICO PARA ACCIONAMIENTO DE DEFLECTORES		un			11,788,171.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	11,788,171.00	11,788,171.00
Redondeo					0.00
1.9 EMPAQUETADURA DE TAPA DE TURBINA		un			235,763.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	235,763.00	235,763.00
Redondeo					0.00
1.10 LIMITADOR DE TORQUE		un			2,357,634.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	2,357,634.00	2,357,634.00
Redondeo					0.00

2 OBRAS ELECTRICAS DE RECUPERACION

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
2.1 SWICHES DE FINAL DE CARRERA PARA CONTROL DE LEVENTE DE COMPUERTA SALIDA DE FONDO		un			567,123.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	567,123.00	567,123.00
Redondeo					0.00
2.2 MONTAJE DE MANDOS ELECTRICOS PARA ACCIONAMIENTO DE COMPUERTA SALIDA DE FONDO		un			7,561,644.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	7,561,644.00	7,561,644.00
Redondeo					0.00
2.3 PRUEBAS PREDICTIVAS A GENERADORES		un			945,205.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	945,205.00	945,205.00
Redondeo					0.00
2.4 TEMPORIZADORES TABLEROS DE SINCRONIZACION		un			2,835,616.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	2,835,616.00	2,835,616.00
Redondeo					0.00
3 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CASA MAQU					
3.1 INYECCION SECUNDARIA A LOS RELES DE PROTECCIONES PARA CALIBRACION		un			3,571,429.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	3,571,429.00	3,571,429.00
Redondeo					0.00
3.2 TARJETAS ELECTRONICAS PARA PLC		un			32,500,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	32,500,000.00	32,500,000.00
Redondeo					0.00
3.3 SOFTWARE PARA PLC		un			17,500,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	17,500,000.00	17,500,000.00
Redondeo					0.00
3.4 RECONSTRUCCION DE RUEDAS, AGUJAS Y DELFECTORES DE LATURBINA		un			85,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	85,000,000.00	85,000,000.00
Redondeo					0.00
3.5 PRUEBAS PREDICTIVAS A TRANSFORMADORES DE LA SUBESTACION		un			20,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	20,000,000.00	20,000,000.00
Redondeo					0.00
3.6 REVISION Y MEDICION DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y MALLA A TIERRA		un			15,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	15,000,000.00	15,000,000.00
Redondeo					0.00

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
3.7 DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA SATELITAL PARA VOZ Y DATOS E INSTALACION DE COMUNTADORES DE ENERGIA EN LA CENTRAL Y SUBESTACION		un			30,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	30,000,000.00	30,000,000.00
Redondeo					0.00
3.8 SUMINISTRO Y MONTAJE EQUIPO AIRE ACONDICIONADO PARA LA SAL A DE CONTROL		un			10,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	10,000,000.00	10,000,000.00
Redondeo					0.00
3.9 LIMPIEZA DE TROCHA DE LINEA DE TRANSMISION DE 34.5 KV		un			30,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	30,000,000.00	30,000,000.00
Redondeo					0.00
3.10 MANTENIMIENTO SUBESTACION EL VALLE		un			50,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	50,000,000.00	50,000,000.00
Redondeo					0.00
3.11 MANTENIMIENTO SUBESTACION BAHIA SOLANO		un			50,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	50,000,000.00	50,000,000.00
Redondeo					0.00
3.12 MANTENIMIENTO A PLANTA ELECT. DIESEL DE RESPALDO		un			10,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	10,000,000.00	10,000,000.00
Redondeo					0.00
3.13 ACONDICIONAMIENTO SISTEMAS DE CONTROL		un			25,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	25,000,000.00	25,000,000.00
Redondeo					0.00
4 OBRAS DE MANTENIMIENTO EN LA CONDUCCION					
4.1 PINTURA BOCATOMA Y TUBERIA DE PRESION		ml			109,290.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	ml	1.0000	109,290.00	109,290.00
Redondeo					0.00
4.2 ANALISIS DE ESPESORES		un			60,000,000.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	60,000,000.00	60,000,000.00
Redondeo					0.00

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
2.4 REFORESTACION		un			2,500.00
VALOR CONTRATO T.C.	T.C	un	1.0000	2,500.00	2,500.00
Redondeo					0.00
3 CIMENTACION					
3.1 TRINCHOS DE MADERA		m ²			28,748.00
CUADRILLA ALBAÑILERÍA OF + AYUDANTE	Ins	hc	0.7300	12,242.40	8,937.00
PLANCHÓN ABARCO 0.2 X 0.04 X 3 M	Ins	m	1.3300	12,000.00	15,960.00
VIGA ORDINARIO 0.2 X 0.1 X 4 M	Ins	m	0.2800	8,584.00	2,404.00
MADERA ROLLIZA D=0.15 M	Ins	m	1.0000	1,200.00	1,200.00
PUNTILLA CON CABEZA 2	Ins	lb	0.0900	2,744.00	247.00
Redondeo					0.00
3.2 GAVIONES		m ³			198,794.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	9.0000	13,052.40	117,472.00
PIEDRA PCH BAHIA SOLANO	Ins	m ³	1.0500	35,000.00	36,750.00
MALLA PARA GAVIONES 2X1 CAL 13.5 TRIPLETORSIO	Ins	un	0.5000	47,000.00	23,500.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	5.0000	600.00	3,000.00
Redondeo					18,072.00
4 CUBIERTAS					
4.1 CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA		m ²			87,142.00
GANCHO TEJA ETERNIT 55 MM	Ins	un	1.3000	259.00	337.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	0.5400	13,052.40	7,048.00
ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA	Ins	m ²	1.0000	30,000.00	30,000.00
TEJA ETERNIT NO.6 BAHIA SOLONO	Ins	un	0.6500	51,718.00	33,617.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	26.9000	600.00	16,140.00
Redondeo					0.00
5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
5.1 CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES		m ³			586,691.00
AGUA	Ins	lt	210.0000	10.00	2,100.00
AYUDANTE ALBAÑILERÍA (A)	Ins	hh	7.4000	2,953.20	21,854.00
OFICIAL ALBAÑILERIA (A)	Ins	hh	2.0000	8,250.00	16,500.00
MEZCLADORA A GASOLINA	Ins	d	0.1000	31,758.00	3,176.00
PLASTOCRETE DM (4.5 KG)	Ins	kg	17.0000	5,069.00	86,173.00
CEMENTO GRIS BAHIA SOLANO	Ins	kg	350.0000	600.00	210,000.00
ARENA LAVADA DE RIO PCH BAHIA SOLANO	Ins	m ³	1.2000	30,740.00	36,888.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	350.0000	600.00	210,000.00
Redondeo					0.00
5.2 MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO		m ³			901,072.00
TABLA BURRA ORDINARIO 0.30	Ins	m	4.3400	1,600.00	6,944.00

Actividad	Tipo U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
VIBRADOR A GASOLINA	Ins d	0.0400	21,100.00	844.00
MANO DE OBRA AA	Ins hc	20.0000	13,052.40	261,048.00
VARA DE CLAVO	Ins m	2.5600	1,333.00	3,412.00
PUNTILLA CON CABEZA 2	Ins lb	2.1200	2,744.00	5,817.00
LARGUERO DE 2 X 4	Ins m	1.9700	9,500.00	18,715.00
CONCRETO 3000 PSI PCH BAHIA SOLANO	Ana m³	1.0300	586,691.00	604,292.00
Redondeo				0.00
5.3 CONCRETO PARA ANCLAJES				975,321.00
MANO DE OBRA AA	Ins hc	4.3200	13,052.40	56,386.00
PLANCHÓN ORDINARIO 0.2 X 0.04 X 3 M	Ins m	1.2960	2,668.00	3,458.00
TIRAS ALISTADO 3X3X3 ORD	Ins m	1.2960	500.00	648.00
VARA DE CLAVO	Ins m	0.2160	1,333.00	288.00
VIBRADOR A GASOLINA	Ins d	0.0432	21,100.00	912.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins kg	95.0400	600.00	57,024.00
REFUERZO HIERRO 60000PSI	Ana KG	95.0400	2,840.00	269,914.00
CONCRETO 3000 PSI PCH BAHIA SOLANO	Ana m³	1.0000	586,691.00	586,691.00
Redondeo				0.00
6 MORTEROS CONCRETOS				
6.1 PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES				64,414.00
SONDEOS PERCUSIÓN	Ins m	1.0000	40,600.00	40,600.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins kg	3.0000	600.00	1,800.00
CONCRETO 3000 PSI PCH BAHIA SOLANO	Ana m³	0.0230	586,691.00	13,494.00
REFUERZO HIERRO 60000PSI	Ana KG	3.0000	2,840.00	8,520.00
Redondeo				0.00
7 MOVIMIENTO DE TIERRA				
7.1 LLENOS EN TIERRA				5,316.00
HORA AYUDANTE	Ins hc	1.8000	2,953.20	5,316.00
Redondeo				0.00
7.2 EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN				14,914.00
HORA AYUDANTE	Ins hc	5.0000	2,953.20	14,766.00
Redondeo				148.00
8 PISOS BASES				
8.1 CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12				81,636.00
AGUA	Ins lt	46.8000	10.00	468.00
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA	Ins d	0.0080	34,800.00	278.00
MANO DE OBRA AA	Ins hc	0.1400	13,052.40	1,827.00
ARENA LAVADA DE RIO PCH BAHIA SOLANO	Ins m³	0.3220	30,740.00	9,898.00

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
CEMENTO GRIS BAHIA SOLANO	Ins	kg	40.0000	600.00	24,000.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	40.0000	600.00	24,000.00
Redondeo					21,165.00
8.2 GEOTEXTIL TEJIDO 1400		m ²			4,586.00
CUADRILLA ALBAÑILERÍA OF + AYUDANTE	Ins	hc	0.0500	12,242.40	612.00
GEOTEXTIL TEJIDO 1400	Ins	m ²	1.2000	2,175.00	2,610.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	1.0000	600.00	600.00
Redondeo					764.00
8.3 PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM		m ²			61,652.00
PIEDRA PCH BAHIA SOLANO	Ins	m ³	0.1500	35,000.00	5,250.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	1.6000	13,052.40	20,884.00
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO BAHIA SOLANO	Ana	m ³	0.0600	591,962.00	35,518.00
Redondeo					0.00
8.4 REPARACION CUNETAS EXISTENTES		m ²			79,096.00
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E = 15 CMS	Ana	M ²	0.5200	61,652.00	32,059.00
CUNETAS BASE ARENA CEMENTO 1:12	Ana	M ²	0.5200	81,636.00	42,451.00
GEOTEXTIL TEJIDO 1400 PARA SUBRASANTE	Ana	m ²	1.0000	4,586.00	4,586.00
Redondeo					0.00
ANALISIS ANIDADOS					
RELLENOS DE EXCAVACION		m ³			7,831.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	0.6000	13,052.40	7,831.00
Redondeo					0.00
REFUERZO HIERRO 60000PSI		KG			2,840.00
ALAMBRE NEGRO NO.18	Ins	kg	0.0300	1,648.00	49.00
SEGUETA NICHOLSON	Ins	un	0.0300	3,000.00	90.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	0.0500	13,052.40	653.00
ACERO EL BUCO	Ins	kg	1.0500	1,950.00	2,048.00
Redondeo					0.00
EXCAVACION MANUAL 0 - 2 M		m ³			14,914.00
HORA AYUDANTE	Ins	hc	5.0000	2,953.20	14,766.00
Redondeo					148.00
CONCRETO 3000 PSI PCH BAHIA SOLANO		m ³			586,691.00
AGUA	Ins	lt	210.0000	10.00	2,100.00
AYUDANTE ALBAÑILERÍA (A)	Ins	hh	7.4000	2,953.20	21,854.00
OFICIAL ALBAÑILERIA (A)	Ins	hh	2.0000	8,250.00	16,500.00
MEZCLADORA A GASOLINA	Ins	d	0.1000	31,758.00	3,176.00
PLASTOCRETE DM (4.5 KG)	Ins	kg	17.0000	5,069.00	86,173.00
CEMENTO GRIS BAHIA SOLANO	Ins	kg	350.0000	600.00	210,000.00

Actividad	Tipo	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
ARENA LAVADA DE RIO PCH BAHIA SOLANO	Ins	m³	1.2000	30,740.00	36,888.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	350.0000	600.00	210,000.00
Redondeo					0.00
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO BAHIA SOLANO		m³			591,962.00
HORA AYUDANTE	Ins	hc	0.9500	2,953.20	2,806.00
AGUA	Ins	lt	230.0000	10.00	2,300.00
SIKA 1 (20 KG)	Ins	kg	2.2000	3,886.00	8,549.00
ARENA LAVADA DE RIO PCH BAHIA SOLANO	Ins	m³	1.0900	30,740.00	33,507.00
CEMENTO GRIS BAHIA SOLANO	Ins	kg	454.0000	600.00	272,400.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	454.0000	600.00	272,400.00
Redondeo					0.00
CUNETA BASE ARENA CEMENTO 1:12		M²			81,636.00
AGUA	Ins	lt	46.8000	10.00	468.00
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA	Ins	d	0.0080	34,800.00	278.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	0.1400	13,052.40	1,827.00
ARENA LAVADA DE RIO PCH BAHIA SOLANO	Ins	m³	0.3220	30,740.00	9,898.00
CEMENTO GRIS BAHIA SOLANO	Ins	kg	40.0000	600.00	24,000.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	40.0000	600.00	24,000.00
Redondeo					21,165.00
GEOTEXTIL TEJIDO 1400 PARA SUBRASANTE		m²			4,586.00
CUADRILLA ALBAÑILERÍA OF + AYUDANTE	Ins	hc	0.0500	12,242.40	612.00
GEOTEXTIL TEJIDO 1400	Ins	m²	1.2000	2,175.00	2,610.00
TRANSPORTE BAHIA SOLANO - VALLE - PCH	Ins	kg	1.0000	600.00	600.00
Redondeo					764.00
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E = 15 CMS		M²			61,652.00
PIEDRA PCH BAHIA SOLANO	Ins	m³	0.1500	35,000.00	5,250.00
MANO DE OBRA AA	Ins	hc	1.6000	13,052.40	20,884.00
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO BAHIA SOLANO	Ana	m³	0.0600	591,962.00	35,518.00
Redondeo					0.00

Id	Nombre de tarea	Duración	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8
1										
2	REHABILITACION PCH BAHIA SOLANO	69 días	█							
3										
4	SERVICIOS PARA MANT MECANICO	67 días	█							
5										
6	SERVICIO PARA MANT. ELECTRICO	67 días	█							
7										
8	LIMPIEZA Y PINTURA ESTRUCTURAS TUBERIA	40 días		█						
9										
10	ANALISIS ESPESORES TUBERIA	67 días	█							
11										
12	ENSSAYOS RUEDAS TURBINA	32 días		█						
13										
14	INYECCION SECUNDARIA A LOS RELES	22 días			█					
15										
16	RECONSTRUCCION RUEDAS TURBINA	27 días		█						
17										
18	ESTUDIO Y REVISION MALLA A TIERRA	12 días			█					
19										
20	MANTENIMIENTO TRANSFORMADORES	37 días			█					
21										
22	MANTENIMIENTO LINEA DE TRANSMISION	37 días	█							

COD.	Código	Actividad	Duración	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25
1		1 ACTIVIDADES PRELIMINARES	72.35 días	[Barra de actividad]																								
1.1	1.01	ACTIVIDADES PRELIMINARES	72.35 días	[Barra de actividad]																								
1.1.1		CAMPAMENTO 3 X 6	15.18 horas	[Barra de actividad]																								
1.1.2		LOCALIZACION OBRAS	36 horas	[Barra de actividad]																								
1.1.3		DESMONTE	600 horas	[Barra de actividad]																								
1.1.4		DEMOLICIONES EN CONCRETO	150 horas	[Barra de actividad]																								
2		2 ASPECTOS AMBIENTALES	101.56 días	[Barra de actividad]																								
2.1	2.01	ASPECTOS AMBIENTALES	101.56 días	[Barra de actividad]																								
2.1.1		RETIRO DE ESCOMBROS	168 horas	[Barra de actividad]																								
2.1.2		REUBICACION DE DESECHOS	84 horas	[Barra de actividad]																								
2.1.3		CONFORMACION DE TALUDES	260 horas	[Barra de actividad]																								
2.1.4		REFORESTACION	560.82 horas	[Barra de actividad]																								
3		3 CIMENTACION	70.97 días	[Barra de actividad]																								
3.1	3.01	CIMENTACION	70.97 días	[Barra de actividad]																								
3.1.1		TRINCHOS DE MADERA	638.75 horas	[Barra de actividad]																								
3.1.2		GAVIONES	202.5 horas	[Barra de actividad]																								
4		4 CUBIERTAS	0.72 días	[Barra de actividad]																								
4.1	4.01	CUBIERTAS	0.72 días	[Barra de actividad]																								
4.1.1		CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA	6.48 horas	[Barra de actividad]																								
5		5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO	55.52 días	[Barra de actividad]																								
5.1	5.01	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	55.52 días	[Barra de actividad]																								
5.1.1		CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES	118.4 horas	[Barra de actividad]																								
5.1.2		MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	406.5 horas	[Barra de actividad]																								
5.1.3		CONCRETO PARA ANCLAJES	59.2 horas	[Barra de actividad]																								
6		6 MORTEROS CONCRETOS	30.26 días	[Barra de actividad]																								
6.1	6.01	MORTEROS CONCRETOS	30.26 días	[Barra de actividad]																								
6.1.1		PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO	272.32 horas	[Barra de actividad]																								
7		7 MOVIMIENTO DE TIERRA	83.93 días	[Barra de actividad]																								
7.1	7.01	MOVIMIENTO DE TIERRA	83.93 días	[Barra de actividad]																								
7.1.1		LLENOS EN TIERRA	24.3 horas	[Barra de actividad]																								
7.1.2		EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	450 horas	[Barra de actividad]																								
8		8 PISOS BASES	73.33 días	[Barra de actividad]																								
8.1	801	PISOS BASES	73.33 días	[Barra de actividad]																								
8.1.1		CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12	112 horas	[Barra de actividad]																								
8.1.2		GEOTEXTIL TEJIDO 1400	20 horas	[Barra de actividad]																								
8.1.3		PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	640 horas	[Barra de actividad]																								
8.1.4		REPARACION CUNETAS EXISTENTES	144.76 horas	[Barra de actividad]																								

	05/09/05	12/09/05	19/09/05	26/09/05	03/10/05
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
CAMPAMENTO 3 X 6	\$ 356,464.00	\$ 319,926.43			
LOCALIZACION OBRAS		\$ 1,780,485.37	\$ 172,515.03		
DESMONTE			\$ 2,357,927.03	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00
DEMOLICIONES EN CONCRETO			\$ 504,618.10	\$ 548,200.00	\$ 548,200.00
ASPECTOS AMBIENTALES					
ASPECTOS AMBIENTALES					
RETIRO DE ESCOMBROS					
REUBICACION DE DESECHOS			\$ 438,335.56	\$ 118,122.29	\$ 21,202.95
CONFORMACION DE TALUDES					
REFORESTACION					
CIMENTACION					
CIMENTACION					
TRINCHOS DE MADERA					
GAVIONES					
CUBIERTAS					
CUBIERTAS					
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA					\$ 1,045,703.55
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES					
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO					
CONCRETO PARA ANCLAJES					
MORTEROS CONCRETOS					
MORTEROS CONCRETOS					
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES				\$ 3,516,583.05	\$ 8,084,931.33
MOVIMIENTO DE TIERRA					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
LLENOS EN TIERRA					
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN					
PISOS BASES					
PISOS BASES					
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12					
GEOTEXTIL TEJIDO 1400					
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM					
REPARACION CUNETAS EXISTENTES					
Total	\$ 356,464.00	\$ 2,100,411.80	\$ 3,473,395.72	\$ 6,744,477.34	\$ 12,261,609.83

	10/10/05	17/10/05	24/10/05	31/10/05	07/11/05
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
CAMPAMENTO 3 X 6					
LOCALIZACION OBRAS					
DESMONTE					
DEMOLICIONES EN CONCRETO	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00
	\$ 454,731.90				
ASPECTOS AMBIENTALES					
ASPECTOS AMBIENTALES					
RETIRO DE ESCOMBROS					
REUBICACION DE DESECHOS					
CONFORMACION DE TALUDES				\$ 589,307.07	\$ 640,203.23
REFORESTACION					
CIMENTACION					
CIMENTACION					
TRINCHOS DE MADERA				\$ 4,347,852.77	\$ 5,040,745.21
GAVIONES					
CUBIERTAS					
CUBIERTAS					
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES					
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO					
CONCRETO PARA ANCLAJES				\$ 2,841,840.30	\$ 1,059,444.14
MORTEROS CONCRETOS					
MORTEROS CONCRETOS					
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES	\$ 7,893,366.33	\$ 7,535,389.96	\$ 7,232,835.33	\$ 7,232,835.33	\$ 7,232,835.33
MOVIMIENTO DE TIERRA					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
LLENOS EN TIERRA					
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	\$ 10,171.36	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09
PISOS BASES					
PISOS BASES					
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12		\$ 7,988,949.28	\$ 11,582,743.14	\$ 11,582,743.14	\$ 1,499,965.24
GEOTEXTIL TEJIDO 1400	\$ 312,765.20	\$ 604,434.80			
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM		\$ 548,976.49	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88
REPARACION CUNETAS EXISTENTES		\$ 1,276,589.08	\$ 1,713,129.51	\$ 1,713,129.51	\$ 1,624,831.85
Total	\$ 11,232,606.79	\$ 20,575,567.70	\$ 23,918,481.95	\$ 31,697,482.09	\$ 20,487,798.97

	14/11/05	21/11/05	28/11/05	05/12/05	12/12/05
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
CAMPAMENTO 3 X 6					
LOCALIZACION OBRAS					
DESMONTE	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 2,561,572.00	\$ 1,030,786.53
DEMOLICIONES EN CONCRETO					
ASPECTOS AMBIENTALES					
ASPECTOS AMBIENTALES					
RETIRO DE ESCOMBROS					
REUBICACION DE DESECHOS					
CONFORMACION DE TALUDES	\$ 640,203.23	\$ 640,203.23	\$ 531,466.41	\$ 522,075.23	\$ 302,542.59
REFORESTACION	\$ 82,067.33	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17
CIMENTACION					
CIMENTACION					
TRINCHOS DE MADERA	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21
GAVIONES	\$ 2,369,624.48	\$ 3,534,115.56	\$ 3,534,115.56	\$ 3,534,115.56	\$ 3,534,115.56
CUBIERTAS					
CUBIERTAS					
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES	\$ 1,794,109.04	\$ 1,479,296.24	\$ 1,420,124.39		
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	\$ 2,319,612.14	\$ 2,564,368.01	\$ 1,802,728.01	\$ 1,244,368.01	\$ 1,244,368.01
CONCRETO PARA ANCLAJES					
MORTEROS CONCRETOS					
MORTEROS CONCRETOS					
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES	\$ 2,802,422.28				
MOVIMIENTO DE TIERRA					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
LLENOS EN TIERRA					
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09
PISOS BASES					
PISOS BASES					
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12					
GEOTEXTIL TEJIDO 1400					
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88
REPARACION CUNETAS EXISTENTES					
Total	\$ 18,438,557.68	\$ 16,737,657.39	\$ 15,808,108.72	\$ 13,820,233.15	\$ 12,069,915.04

	19/12/05	26/12/05	02/01/06	09/01/06	16/01/06
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
CAMPAMENTO 3 X 6					
LOCALIZACION OBRAS					
DESMONTE					
DEMOLICIONES EN CONCRETO	\$ 473,188.00	\$ 473,188.00	\$ 37,618.44		
ASPECTOS AMBIENTALES					
ASPECTOS AMBIENTALES					
RETIRO DE ESCOMBROS					
REUBICACION DE DESECHOS					
CONFORMACION DE TALUDES					
REFORESTACION	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17
CIMENTACION					
CIMENTACION					
TRINCHOS DE MADERA	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21
GAVIONES	\$ 1,385,373.30				
CUBIERTAS					
CUBIERTAS					
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES					
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	\$ 1,244,368.01	\$ 1,244,368.01	\$ 1,244,368.01	\$ 807,530.67	\$ 771,856.01
CONCRETO PARA ANCLAJES					
MORTEROS CONCRETOS					
MORTEROS CONCRETOS					
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS. PARA ANCLAJES					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
LLENOS EN TIERRA					
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	\$ 59,656.09	\$ 59,656.09	\$ 4,742.66		
PISOS BASES					
PISOS BASES					
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12					
GEOTEXTIL TEJIDO 1400					
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88
REPARACION CUNETAS EXISTENTES					
Total	\$ 9,061,031.66	\$ 7,675,658.36	\$ 7,185,175.37	\$ 6,705,976.93	\$ 6,670,302.27

	23/01/06	30/01/06	06/02/06	13/02/06	20/02/06
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
ACTIVIDADES PRELIMINARES					
CAMPAMENTO 3 X 6					
LOCALIZACION OBRAS					
DESMONTE					
DEMOLICIONES EN CONCRETO					
ASPECTOS AMBIENTALES					
ASPECTOS AMBIENTALES					
RETIRO DE ESCOMBROS					
REUBICACION DE DESECHOS	\$ 31,750.73	\$ 118,123.95	\$ 118,123.95	\$ 118,123.95	\$ 109,998.01
CONFORMACION DE TALUDES					
REFORESTACION					
CIMENTACION	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 89,155.17	\$ 8,915.52
CIMENTACION					
TRINCHOS DE MADERA	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 5,040,745.21	\$ 535,369.14
GAVIONES					
CUBIERTAS					
CUBIERTAS					
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES					
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	\$ 379,753.16				
CONCRETO PARA ANCLAJES					
MORTEROS CONCRETOS					
MORTEROS CONCRETOS					
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS. PARA ANCLAJES					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
LLENOS EN TIERRA					\$ 71,765.76
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN					
PISOS BASES					
PISOS BASES					
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12					
GEOTEXTIL TEJIDO 1400					
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	\$ 768,545.88	\$ 768,545.88	\$ 253,235.86		
REPARACION CUNETAS EXISTENTES					
Total	\$ 6,309,950.15	\$ 6,016,570.21	\$ 5,501,260.19	\$ 5,248,024.33	\$ 726,048.43

	Total
ACTIVIDADES PRELIMINARES	
ACTIVIDADES PRELIMINARES	
CAMPAMENTO 3 X 6	\$ 676,390.43
LOCALIZACION OBRAS	\$ 1,953,000.40
DESMONTE	\$ 32,550,000.00
DEMOLICIONES EN CONCRETO	\$ 2,055,750.00
ASPECTOS AMBIENTALES	
ASPECTOS AMBIENTALES	
RETIRO DE ESCOMBROS	\$ 496,120.59
REUBICACION DE DESECHOS	\$ 577,660.80
CONFORMACION DE TALUDES	\$ 3,866,000.99
REFORESTACION	\$ 1,250,000.06
CIMENTACION	
CIMENTACION	
TRINCHOS DE MADERA	\$ 80,494,400.06
GAVIONES	\$ 17,891,460.02
CUBIERTAS	
CUBIERTAS	
CUBIERTA DE PROTECCION EN BOCATOMA	\$ 1,045,703.55
ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
CONCRETO 1:2:3 REPARACIONES	\$ 4,693,529.67
MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	\$ 14,867,688.05
CONCRETO PARA ANCLAJES	\$ 3,901,284.44
MORTEROS CONCRETOS	
MORTEROS CONCRETOS	
PILOTES EN CONCRETO FUNDIDOS EN EL SITIO D= 5" LONGITUD 3 MTRS, PARA ANCLAJES	\$ 51,531,198.94
MOVIMIENTO DE TIERRA	
MOVIMIENTO DE TIERRA	
LLENOS EN TIERRA	\$ 71,765.76
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN	\$ 671,131.01
PISOS BASES	
PISOS BASES	
CUNETAS BASE EN ARENA CEMENTO 1:12	\$ 32,654,400.80
GEOTEXTIL TEJIDO 1400	\$ 917,200.00
PIEDRA PEGADA CON MORTERO 1:3 E= 15 CM	\$ 12,330,400.55
REPARACION CUNETAS EXISTENTES	\$ 6,327,679.95
Total	\$ 270,822,766.07

Pequeña central hidroeléctrica Bahía Solano -
Chocó/proyecto de mejoramiento y
rehabilitación/propuesta técnico -
económica/Ministerio de Minas y Energía

333.914 C718p Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01007552

BIBLIOTECA