



GOBIERNO NACIONAL DE LA  
REPUBLICA DEL ECUADOR



Secretaría del  
Agua

Oficio Nro. SENAGUA-CDHS.19-2016-0362-O

Cuenca, 18 de mayo de 2016

**Asunto:** Viabilidad técnica al proyecto: "Construcción de la Conducción de Agua Cruda Saymirín a Tixán y Rehabilitación del Canal de Riego Machángara"

Señor Ingeniero  
César Ivan Palacios Palacios  
**Gerente General**  
**GAD MUNICIPAL DE CUENCA - ETAPA**  
En su Despacho

De mi consideración

En atención a su Oficio No O-2016-1007-GG de fecha 19 de abril de 2016, mediante el cual solicita la revisión, otorgación de la viabilidad técnica del proyecto: "Construcción de la Conducción de Agua Cruda Saymirín – Tixán y Rehabilitación del Canal de Riego Machángara", del **CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY**.

Al respecto encontrará adjunto el informe De Viabilidad Técnica NO. 014-SENAGUA-DHS-2016 de fecha 10 de mayo de 2016 elaborado por el Ing. Remigio Martínez V., funcionario de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento DHS, según el cual se aprueba los diseños ya que cumplen con los requerimientos solicitados por la SENAGUA.

Con tales antecedentes, esta institución otorga la "CARTA DE VIABILIDAD TÉCNICA", al proyecto antes mencionado y se solicita que se cumplan con las observaciones y recomendaciones establecidas en el informe.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Abg. Esteban Polivio León Aguilera  
**SUBSECRETARIO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE SANTIAGO**

Referencias:  
- SENAGUA-DAPS.19-2016-0208-M



GOBIERNO NACIONAL DE LA  
REPÚBLICA DEL ECUADOR



Secretaría del  
Agua

Oficio Nro. SENAGUA-CDHS.19-2016-0362-O

Cuenca, 18 de mayo de 2016

Copia:

Señor Ingeniero  
Lauro Felipe Tenesaca Calle  
**Director de Agua Potable y Saneamiento de la Demarcación Hidrográfica**

Señor Ingeniero  
Remigio Eduardo Martínez Verdugo  
**Analista de Agua Potable y Saneamiento de la Demarcación Hidrográfica 2**

lf



Secretaría del  
Agua

## **INFORME DE VIABILIDAD TECNICA**

**PROYECTO: "CONSTRUCCION DE LA CONDUCCION DE AGUA CRUDA SAYMIRIN-TIXAN Y REHABILITACION DEL CANAL DE RIEGO MACHANGARA"**

**CANTON: CUENCA**

**PROVINCIA: DEL AZUAY**

**SECRETARIA DEL AGUA**

**DEMARCACION HIDROGRAFICA DE SANTIAGO**

**MAYO DE 2016.**

## INFORME VIABILIDAD TECNICA No 0014-SENAGUA –DHS-2016

REVISION DE DOCUMENTACION TECNICA REMITIDA POR ETAPA EP REFERENTE A: **“Construcción de la Conducción de Agua Cruda Saymirín – Tixán y Rehabilitación del Canal de Riego Machángara”**

FECHA: 10-mayo-2016

### 1. ANTECEDENTES

Mediante el Decreto Presidencial No 05 del 30 de mayo de 2013, se transfiere las competencias de AP y S del MIDUVI a la SENAGUA; dentro de las cuales se tiene como atribuciones en sus competencias de Direccionamiento Táctico “La evaluación a la aplicación de política, normas planes y programas de servicios de agua potable, saneamiento” y el Estratégico respecto al “Control del cumplimiento de políticas de regulación y planificación”.

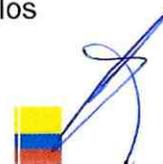
En este marco es competencia de la SENAGUA atender las solicitudes de viabilidad a Proyectos y Programas relacionados con estos sectores de APyS

El Ingeniero Iván Palacios GERENTE GENERAL DE ETAPA EP, mediante Oficio No O-2016-0773-GG de fecha 23 de marzo de 2016, remite la documentación correspondiente al Proyecto antes referido, el mismo que será financiado a través del Banco del Estado, solicitando su revisión y viabilidad técnica.

Mediante reasignación vía Quipux con fecha 30 de marzo de 2016, y 6 de abril de 2016 la Dirección Técnica de Agua Potable y Saneamiento de la Subsecretaría de la D.H.S, dispone al suscrito la atención al trámite solicitado.

El Ingeniero Alexis Sánchez, Subsecretario de Agua Potable y Saneamiento mediante Memorando Nro.SENAGUA-SAPYS.2-2016-0345-M, del 20 de abril de 2016 delega la competencia de atención a esta Subsecretaría, para la revisión y certificación de viabilidad técnica al proyecto remitido por ETAPA EP

Como antecedente se debe indicar que El SUBGERENTE DE OPERACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO de ETAPA EP mediante oficio No. O-0001-2013-SOAS de fecha 18 de octubre de 2013, solicita la viabilidad técnica a los



diseños para la **“Construcción de la Conducción de Agua Cruda Saymirín – Tixán y Rehabilitación del Canal de Riego Machángara”**, luego de verificar la consistencia de Proyecto, en base a la documentación técnica remitida por ETAPA EP, la Subsecretaría de la D.H.S en aplicación a sus competencias, emite la viabilidad técnica correspondiente, adjuntando el **INFORME VIABILIDAD TECNICA No 0020-SENAGUA-DHS-2013** de fecha 25 de octubre de 2013.

Al analizar los ajustes, actualizaciones y rediseños efectuados a la Conducción de Agua Cruda Saymirín –Tixán, se observa que se mantiene los objetivos tanto generales como específicos del Proyecto que sirvió de base para la Viabilidad Técnica No 020; por lo que se consideró inicialmente que el presente trámite se asuma como “Actualización a la Viabilidad Técnica No 020” que fue otorgada por el SENAGUA D.H.S; pero en atención al memorando de delegación por parte de la SAPYS, que indica que para el caso de ratificación de viabilidad técnica no se podrá alterar los diseños originales, se procede a atender el trámite como una nueva viabilidad, tomando en cuenta que han existido variaciones en los diseños. Sin embargo hemos considerado necesario efectuar el análisis de la documentación técnica comparando con la remitida para la viabilidad anterior.

Bajo el criterio expuesto se continua con el análisis respectivo.

El Proyecto lo promueve y desarrolla la Empresa Pública Municipal ETAPA de Cuenca.

## 2.-DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

### 2.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto presentado por ETAPA EP consiste en los estudios para: **“Construcción de la Conducción de Agua Cruda Saymirín – Tixán y Rehabilitación del Canal de Riego Machángara”**

### 2.2 Área del Proyecto

El Proyecto se halla emplazado en la ciudad de cuenca, comprende la línea de conducción de agua para alimentar la Planta de Tratamiento de AP emplazado en el sector de Tixán.

El proyecto estará localizado en la zona urbano marginal Noreste de la ciudad de Cuenca y se desarrolla entre las cotas 2.715 y 2580 msnm



La localización del proyecto: Se hace referencia a las coordenadas de la planta de tratamiento.

| LUGAR | X      | Y        | Z    |
|-------|--------|----------|------|
| PTAP  | 723129 | 9 686702 | 2962 |

### 3.-JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO

El análisis de los justificativos lo efectuamos bajo los siguientes criterios:

#### A.- DE PLANIFICACION Y OPERATIVOS

En la documentación técnica remitida para el trámite de viabilidad técnica y presentada en octubre de 2013, se describían los justificativos para los estudios y diseños de la Conducción de agua cruda para alimentar la Planta de Tratamiento de AP –Tixán.

En la fecha indicada ETAPA había previsto la ampliación de la Planta de Tratamiento antes referida, luego de contar con la actualización de los diseños presentados por la Consultora TYPESA, para la fase II de los Planes Maestros; se procedió con la licitación respectiva para su construcción, pero por situaciones de orden técnico de los diseños que incidieron en el proceso, ETAPA EP decide declarar desierto el mismo. En forma posterior se decide de igual forma la revisión de los diseños originales de Planta, los cuales a la presente fecha se hallan concluidos.

En los nuevos diseños se amplía la capacidad del MODULO II, de 700l/seg previsto en los diseños iniciales a 1100 /segundo, se incluye la re potenciación del MODULO I actual para lograr la capacidad de diseño de 840 l/segundo; con lo que se tendría un total proyectado de capacidad de tratamiento de 1940 l/segundo, para un horizonte de servicio hasta el 2045. Demanda que ha sido analizada según la expansión prevista de la Ciudad y su crecimiento poblacional proyectada al mismo año, y la incorporación de nuevos sectores al servicio de agua potable.

Por lo tanto es un imperativo que la nueva Planta de AP, cuente con un suministro seguro del caudal requerido, mediante una conducción que asegure un suministro continuo de agua, con un diseño adecuado a la situación topográfica y de riesgo a lo largo de su trazado.



Se debe indicar que la actual Planta de Tixán, se alimenta de agua cruda mediante el canal "Machángara" concebido como multipropósito, el mismo que por sus condiciones estructurales y de funcionamiento necesita ser intervenido con fines de mejoramiento.

En lo que respecta a la alimentación de agua para la Planta de Tratamiento de Tixán, ETAPA EP considera prioritario contar con otras alternativas, que en caso de emergencia permita continuar con el servicio de Agua Potable a la zona de influencia de la Ciudad de Cuenca servida por la misma. Por este motivo el proyecto incluye no solo la construcción de la Conducción Saymirín –Tixán, sino también la rehabilitación del canal "Machángara", como estuvo previsto en el proyecto inicial.

## **B.- LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CANAL DEL MACHANGARA .**

El canal de Riego Machángara, tiene aproximadamente 2500 usuarios y fue construido hace más de 40 años, inicia en la Planta de Saymirín perteneciente a la generadora ELECAUSTRO hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Tixán con una longitud de 5 km.

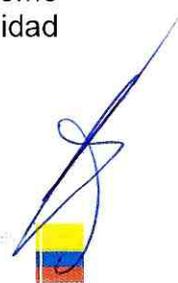
Del diagnóstico y evaluación efectuada por ETAPA, se observa que la estructura del canal se halla en mal estado debido a la presencia de grietas en sus paredes a lo largo de todo el canal; así mismo se informa algunos eventos de deslizamientos y taponamientos debido al estado de su estructura, que ha obligado a interrumpir la alimentación de la Planta de Tratamiento de Tixán, con la consiguiente suspensión de servicio a un importante sector de la Ciudad.

En la memoria ETAPA, documenta exhaustivamente los problemas presentados en diferentes fechas; se presenta un diagnóstico de riesgo por la inestabilidad geológica en algunos tramos y posibles riesgos sanitarios por contaminación en su recorrido.

Se ha considerado por lo tanto que la forma actual de alimentación de agua cruda a la Planta de Tratamiento presenta un riesgo, que en cualquier momento puede dejar sin servicio a gran parte de la Ciudad de Cuenca, lo que obliga a tomar las medidas para eliminar el mismo, y contar con otra alternativa de conducción de agua hacia la Planta de Tixán.

Por lo expuesto ETAPA considera prioritario, la construcción de una nueva conducción de agua, que asegure el suministro continuo de agua a la Planta de Tixán para cubrir la demanda actual y futura.

Se mantiene por lo tanto la importancia del Proyecto presentados como justificativo del mismo en los diseños anteriores, remitidos para la viabilidad técnica en el año 2013.



## 4.-BASES DE DISEÑO

Los presentes estudios se desarrollan considerando los criterios y parámetros de diseño determinados para los estudios de la II Fase de los Planes Maestros de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Cuenca, TYPASA (2004), y las recomendaciones del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias

### 4.1 Periodo de Diseño

El presente estudio ha sido actualizado a partir de los “Diseños Definitivos del Módulo II de la PTAP de Tixán” de tal manera que guarden concordancia en cuanto período de diseño, población servida y caudales de diseño. De acuerdo a dicho estudio y el numeral 4.1.2 de la Norma Nacional se adopta un período de diseño de 30 años, y se establece el horizonte de diseño en el año 2045

### 4.2 Población de Diseño

De igual forma los datos de población para el diseño de la conducción, debe corresponder a la actualización y proyecciones efectuadas para los nuevos diseños de la Planta de Tixán; se indican los siguientes análisis de la población actual y futura:

| Área de Servicio | Ha               | Población Servida |                |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|
|                  |                  | 2014              | 2045           |
| Tixán            | 10,342.78        | 160,987           | 268,612        |
| Cebollar         | 3,080.76         | 204,326           | 281,034        |
| <b>Total</b>     | <b>13,423.54</b> | <b>365,313</b>    | <b>549,646</b> |

La proyección poblacional que dispone ETAPA EP alcanza el año 2040, y debido a que este proyecto debe cubrir el horizonte del año 2045




### 4.3 Dotaciones

De los estudios de los Planes Maestros ETAPA EP asume, las dotaciones recomendadas que son aplicadas en los diferentes proyectos según el tipo de zona o sector

Tomando en cuenta que la Planta de Tixán abastece a un sector variado en cuanto al tipo de población como rural, urbano marginal y urbana, así como los diferentes usos del agua de tipo comercial, industrial y residencial en el estudio se asume las diferentes dotaciones, incorporadas en los Planes Maestros, de acuerdo al siguiente cuadro:

| <b>ZONA DE SERVICIO</b> | <b>DOTACIÓN NETA l/hab-día</b> | <b>% PÉRDIDAS</b> | <b>DOTACIÓN BRUTA l/hab-día</b> |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| URBANO Y ESPECIALES     | 245                            | 25                | 330                             |
| CENTROS PARROQUIALES    | 150                            | 25                | 200                             |
| RURAL DISPERSA          | 113                            | 25                | 150                             |

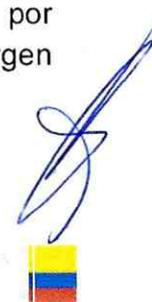
Comparando con las dotaciones propuestas el Normas Codificadas, no se observan variaciones mayores, lo que da seguridad a las bases de diseño asumidas.

### 4.4 Caudales de Diseño.

Para la determinación de los caudales de diseño se aplican los parámetros recomendados en las Normas Codificadas vigentes, para el área urbana y rural según corresponda en la clasificación de la zona a servir y los determinados en los estudios de los Planes Maestros para la ciudad de Cuenca.

## 5.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El Consultor mantiene el trazado asumido en los diseños anteriores por considerarlo el más óptimo, dentro del área disponible de protección de la margen del Río Machángara, como se indica:



“Para el análisis de la línea se dividió a la misma en dos partes, la primera en el trayecto desde el punto de salida del primer túnel del Canal Machángara, punto en donde se construirá un derivador de caudal y un cajón de carga, desde donde parte la línea, y baja paralelo al Río Machángara hasta Ochoa León. En este primer tramo el trazado predominante es por el margen del río.

El segundo tramo inicia junto al puente de Ochoa León y sube por la vía existente hacia la Planta de Tixán. En este tramo fue necesario considerar las interferencias por la infraestructura existente en la vía.

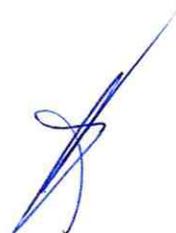
Dicha distinción se realizó por cuanto la segunda zona presenta el mayor número de interferencias y por encontrarse dentro de una zona de creciente expansión urbana”

Con respecto a los diseños anteriores, se presentan los siguientes cambios en cuanto al punto de inicio del Proyecto y longitud de la conducción:

- 1) La longitud de diseño cambia de aproximadamente 6 Km a 4.7 Km, debido a que se ha cambiado el punto de inicio y final del diseño. El punto de inicio se considera desde la salida del primer túnel, y no desde la captación Saymirín, debido a la dificultad de emplazamiento de la tubería, por las condiciones topográficas del tramo.
- 2) Con respecto a la longitud de tubería considerada en el presupuesto, también se ajusta el valor, ya que en el estudio anterior de los 6 Km de longitud de tubería a utilizar se consideraba que ETAPA EP utilizaría la tubería con que contaba entre sus activos (bodega) en el orden de 4 Km de tubos de HD de 1400mm ; al actualizar los datos sobre la cantidad disponible de tubería, se observa que la cantidad ha variado a 3.696 m de tubería de 1.400 mm HD, por lo se considera para el nuevo presupuesto una cantidad de 3.500mts dejando la diferencia para mantenimiento.

Se indica por otra parte que en la actualización de los diseños se incluye 2 cruces subfluviales del Río Machángara, a diferencia del anterior proyecto que se consideraba como pasos uno elevados y subfluvial otro.

En cuanto al Canal Machángara, se ha optado por reemplazar la actual estructura de hormigón por tubería, con pozos de revisión. En lo que se refiere a las tomas se efectuarán mediante estructuras especiales con válvulas de compuertas simples de 200mm.



## 6.-DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO ANEXOS DE DISEÑO

### 6.1 CONDUCCION

#### Conducción Saymirín – Tixán

##### Datos Topográficos

Línea de conducción de 4.7Km entre las cotas 2.712,30 y 2.698,20. El desnivel disponible es de 14.10 m. El trazado desde Saymirín a Ochoa León se realiza por el margen de protección del Rio Machángara y de Ochoa León a Tixán por la vía de acceso hacia la Planta

##### Datos Hidráulicos

Caudal 1.940 l/s

D = 1.400 mm HD

V = 1,26 m/s

C = 130

Hf = 0.75 m/Km

Perdidas de carga: por fricción 3.59 m, y por accesorios 1.37 m

##### Material:

Tubería de Hierro Dúctil de 1400mm, longitud 4800mts.

Clase tubería PN25

El diseño contempla una cámara de inicio, cámara de llegada, y otros elementos adicionales como cámara de salida, válvulas de aire 11 unidades combinadas de tripe acción, válvulas de vaciado 1 unidad, anclajes de hormigón, dos pasos subfluviales.

ETAPA , justifica la utilización del lote de tubería de HD tipo K9, que fue adquirido en el año 1991, durante la construcción de la Planta de Tixán, para la línea de conducción, pero que no pudo ser utilizada por oposición de los usuarios del canal Machángara. El consultor indica que cumple con las características hidráulicas requeridas por diseños según el caudal y niveles de presión en el tramo.







- VÁLVULAS DE AIRE Y VACIO.
- VÁLVULAS DE VACIADO.
- VÁLVULAS DE CONTROL

En la documentación técnica se anexan los estudios de suelos y los diseños estructurales de anclajes.

## 8.-COSTOS DEL PROYECTO PLAZO DE EJECUCION

8.1 En el siguiente cuadro se resumen los costos del Proyecto en los diferentes ITEM

| CONCEPTO                                       | ENTIDAD FINANCIERA  | ETAPA             | TOTAL               |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|
| Estudios - Formulación de Proyectos            |                     | 74,591.77         | 74,591.77           |
| Obra Civil                                     | 9,240,091.57        |                   | 9,240,091.57        |
| Plan Manejo Ambiental                          | 274,801.32          |                   | 274,801.32          |
| Capacitación.- Promoción - Educación Ambiental |                     | 13,061.53         | 13,061.53           |
| Escalonamiento *                               |                     |                   |                     |
| Reajuste de Precios *                          |                     |                   |                     |
| Fiscalización                                  |                     | 595,449.87        |                     |
| Contingencias *                                |                     |                   |                     |
| Supervisión                                    |                     |                   |                     |
| Equipamiento                                   |                     |                   |                     |
| <b>TOTAL:</b>                                  | <b>9,514,892.89</b> | <b>683,103.17</b> | <b>9,602,546.19</b> |

### 8.2 Plazo de ejecución

De acuerdo a la información dada por ETAPA EP, el plazo para la ejecución de la obra es de 540 días calendario, lo que se observa en el cronograma y curva de inversión anexa a la memoria técnica.

## 9.-PRESUPUESTO REFERENCIAL

El presupuesto referencial proyecto se ha elaborado con fecha 25/02/2016 y de su revisión se observa lo siguiente.



## 11.- ESTUDIOS AMBIENTALES

Se anexa a la documentación de los nuevos diseños, una Licencia Ambiental emitida por el Gobierno Provincial del Azuay el 8 de diciembre del 2009 a los Planes Maestros Fase II en forma general.

En atención al criterio de ETAPA EP al generar la Ficha Ambiental antes referida, y de que el nuevo proyecto presenta algunas modificaciones respecto a los diseños anteriores, sería conveniente actualizar el trámite en el MAE, previa la construcción del Modulo II y anexos

A más de las Especificaciones Técnicas Ambientales, se adjunta en el anexo correspondiente El Plan de Control Ambiental de Obras para todos aquellos proyectos que forman parte de la Segunda Fase de los Planes Maestros para la ciudad de Cuenca.

Es responsabilidad de ETAPA EP el cumplimiento y aplicación de las medidas de mitigación ambiental durante la construcción, así como aquellas recomendaciones referidas a trámites en el MAE.

## 12.-OBJETIVOS

El objetivo de los estudios es realizar el diseño de la conducción de agua cruda Saymirín-Tixán y de las obras necesarias para la Rehabilitación del Canal multi propósito Machángara. Este incluirá el diseño definitivo e ingeniería de detalle de los distintos componentes de los proyectos anotados.

## 13.-DOCUMENTACION LEGAL

Mediante convenio de fecha 2 de febrero de 2016, suscrito entre la ETAPAEP y la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Machángara; se legaliza el uso por parte de ETAPA de la infraestructura para conducir el caudal de agua requerido para alimentar la Planta de Tratamiento de AP de Tixán; en el referido Convenio se contempla que ETAPA realizará las obras emergentes, mejoras y reparación por daños en la infraestructura del canal principal; por lo tanto este Convenio respalda la inversión para el mejoramiento del canal que se incluye en el presente Proyecto. (Se anexa copia del Convenio).

Los tramos del canal a intervenir por parte de ETAPA EP son el comprendido entre el inicio a la Planta de Tixán (L= 3500mt), y luego desde la misma hasta el sector Verdillo (L=6950)

El aporte económico por parte de la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Machángara es de 574.707,792 USD (Quinientos Setenta y Cuatro Mil Setecientos Siete con 792/100 USD), que cubre el mejoramiento de los tramos a partir de la Planta de Tixán, según se puede deducir del presupuesto referencial.

El aporte de la JGDUSRM, será pagadero en un plazo de 10 años.

Los aportes económicos de las partes se calculan para cubrir el componente no reembolsable del Convenio de Crédito con el BEDE, calculado en función de la distribución de caudal otorgado por el INERHI.

Por otra parte, a fin de garantizar la viabilidad social del proyecto ETAPA indica que, ha efectuado los procesos de socialización del Proyecto, especialmente con los propietarios de los terrenos que serían afectados a lo largo del recorrido de la línea de Conducción, esto a fin de evitar paralizaciones durante la construcción.

Cualquier paralización impactaría en el plazo de la obra y por consiguiente en costos por reajustes de precios.

#### 14.- DOCUMENTOS TECNICOS ADICIONALES

En el documento presentado por ETAPA EP se anexa la siguiente documentación técnica que soporta la información descrita en este informe:

##### ANEXOS

- 1.-Memoria de cálculos Hidráulicos
- 2.-Económico Financiero
- 3.-Especificaciones Técnicas
- 4.-Licencia Ambiental
- 5.-Planos
- 6.- Presupuesto
- 7.- Anexo de cálculo Estructural
- 8.- Anexo de Estudio de Suelos.

Además, toda la información se ha respaldado y presentado en soporte digital el mismo que se a adjuntado con la documentación presentada por ETAPA EP.

#### 15.-CONCLUSIONES:

Es responsabilidad de ETAPA verificar el estado de la Tubería de HD considerada como contraparte al presente Proyecto, mediante las pruebas pertinentes; de tal forma que garantice el funcionamiento correcto de la conducción en el tramo en que se colocará la misma.



Se ha verificado con los Funcionarios Técnicos de ETAPA-EP que el presente proyecto, no está siendo atendido mediante otro programa, por lo que no existiría duplicidad en el gasto público.

Cualquier cambio en el Proyecto es responsabilidad y obligación de ETAPA-EP informar a esta Subsecretaría en forma oportuna.

La documentación presentada ha permitido analizar la consistencia del Proyecto por lo que se considera que **EL PROYECTO ES TECNICAMENTE VIABLE**,

El presente Informe deja sin efecto el **INFORME VIABILIDAD TECNICA No 0020-SENAGUA-DHS-2013** de fecha 25 de octubre de 2013.

En concordancia al periodo de vigencia de dos años establecido en el acuerdo No 2016-1298 del 28 de marzo de 2016, en relación a la certificación o carta de Viabilidad Técnica que emita la Subsecretaría de la D.H.S, el presente informe tendrá el mismo periodo de vigencia, a partir de la fecha de la certificación de viabilidad.

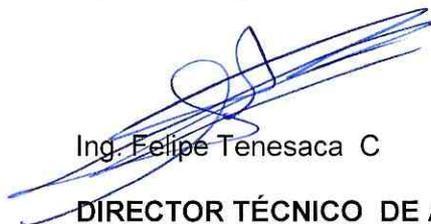
**Elaborado por:**



Ing. Remigio Martínez V

**ANALISTA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  
DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA 2**

**Aprobado por:**



Ing. Felipe Tenesaca C

**DIRECTOR TÉCNICO DE AP Y S  
DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA**



# ANEXOS





**CONVENIO ENTRE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA - ETAPA EP, Y LA JUNTA GENERAL DE USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO MACHÁNGARA, PARA LA REHABILITACIÓN DEL CANAL DEL MACHÁNGARA.**

**CLÁUSULA PRIMERA: COMPARECIENTES**

En la ciudad de Cuenca, a los dos días del mes de febrero del dos mil dieciséis, comparecen a la celebración del presente convenio, por una parte la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, legalmente representada por su Gerente General, el Ing. Iván Palacios Palacios; y, por otra la "Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Machángara", legalmente representado por el señor Ángel Guillermo Uyaguari Cuenca, en calidad de Presidente y por el señor Nelson Efraín Chablay Cabrera en calidad de Secretario, conforme los documentos habilitantes que se adjuntan, a quienes para efectos del presente convenio se denominarán simplemente ETAPA EP; y, JGUSRM, respectivamente.

**CLÁUSULA SEGUNDA: ANTECEDENTES**

Conforme lo previsto en la Ordenanza de constitución, organización y funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, es función de ésta, entre otras, el estudio, planificación y ejecución de proyectos destinados a la prestación, mejoramiento y ampliación de los servicios públicos y de sus sistemas, buscando aportar soluciones convenientes, desde el punto de vista social, técnico, ambiental y financiero para la dotación de dichos servicios.

Siendo interés de ETAPA EP la ejecución de obras orientadas a la atención de las necesidades prioritarias que la comunidad afronta; dentro de los servicios que presta la Empresa, se considera a las instituciones locales y a los moradores beneficiarios como actores fundamentales dentro de este proceso, por lo que se procede con la suscripción del presente convenio.

En este proceso de implementación y mejoramiento de los sistemas, ETAPA EP realiza los estudios con la participación de la "Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Machángara"; no obstante, la implementación de nuevos proyectos se basa en el principio fundamental de que éste sea sostenible en lo técnico, social, económico, ambiental e institucional para su administración y, considerando el Art. 4 de la Ordenanza de creación de ETAPA EP, según el cual se debe propender al desarrollo institucional, pudiendo para ello suscribir convenios y acuerdos con personas naturales o jurídicas, organizaciones e instituciones, nacionales o internacionales, o participar con



éstos en el cumplimiento de planes y programas de inversión y otros; y en base a los artículos 7 y 8 de la Ordenanza que regula la participación comunitaria en la planificación, construcción, ampliación, operación, mantenimiento y administración de los sistemas de agua potable y saneamiento del cantón Cuenca, que determina que todas las obras de infraestructura constituyen bienes de dominio público.

El Gerente General de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, mediante oficio No. O-2013-003679-GG, del 16 de agosto de 2013, actualizado mediante oficio No. O-2014-0167-GG, del 28 de enero de 2014, solicitó al Banco del Estado un financiamiento por USD. 20'341.406,21, para el proyecto de "PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CANTÓN CUENCA, ETAPA II – Construcción y Mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento del cantón Cuenca, provincia del Azuay", en cuyo documento consta la Conducción Saymirín – Tixán, que contempla la rehabilitación del canal de riego Machángara en una longitud aproximada de 17 kilómetros.

Mediante CONVENIO DE PRÉSTAMO Y FIDEICOMISO, suscrito en la ciudad de Quito, el 12 de febrero de 2014, entre el Banco del Estado, la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, y el banco Central del Ecuador, se concede, con cargo al "Macro Programa de Saneamiento Ambiental Nacional, PROSANEAMIENTO", producto "PROMADEC III", financiamiento en favor de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, hasta por: USD. 20'341.406,21 de los cuales USD. 9'734.319,65 constituye asignación no reembolsable a favor de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP con cargo a los recursos de la Corporación Andina de Fomento -(CAF)- y USD. 10'607.086,56 constituye crédito con cargo al fondo ordinario destinado a cofinanciar la ejecución del "Plan de saneamiento Básico para el Cantón Cuenca, Etapa II", a través de la construcción y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado combinado y adquisición de sistemas de macro-medición para varios sectores del área rural del cantón Cuenca.

Mediante convenio celebrado el 26 de marzo del 1997, el ex - CREA concede a favor de ETAPA E.P el derecho de uso del canal de Machángara para conducir por dicha infraestructura un caudal de hasta 900 litros/segundo de agua.

Posteriormente, mediante sentencia dictada por el Jefe de la Agencia de Aguas de Machala, el 1 de marzo del 2000, dentro del trámite número 4358-A y 118-A, se concede a favor de ETAPA E.P la autorización administrativa de uso y aprovechamiento de las aguas del río Machángara, en los siguientes caudales: 1,26m<sup>3</sup>/s a partir del año 2000; 1,48m<sup>3</sup>/s a partir del año 2010; 1,66 m<sup>3</sup>/s a partir del año 2015; 1,95 m<sup>3</sup>/s a partir del año 2020; 2,27 m<sup>3</sup>/s a partir del año 2025; y 2,62 m<sup>3</sup>/s a partir del año 2030, los cuales serán potabilizados en la planta de tratamiento ubicado en el sector denominado Tixán. Se establece además que la servidumbre



de acueducto, paso y conexas a favor de ETAPA E.P por el canal de riego Machángara construido por el ex - INERHI y transferido el uso, goce y/o administración, operación y mantenimiento de su infraestructura a la JGUSRM, mediante convenio celebrado el 22 de octubre de 1998.

### **CLÁUSULA TERCERA: OBJETO**

El presente convenio tiene por objeto acordar los términos de participación de ETAPA EP; y, JGUSRM para llevar a cabo la "REHABILITACIÓN DEL CANAL DE RIEGO MACHÁNGARA" en base a los estudios técnicos elaborados y proporcionados por la Subgerencia de Operación y Mantenimiento de Agua Potable y Saneamiento de ETAPA EP y que se agregan al presente instrumento.

### **CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

#### **• ETAPA E.P.-**

-Ejecutar las obras hasta su total terminación; es decir, hasta que entre en funcionamiento el proyecto, para ello compromete recursos por el valor de TRES MILLONES CIENTO DIECISEIS MIL SEICIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON 869/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA -( 3.116.684,869)- de los cuales se considera reembolsable UN MILLÓN TRECIENTOS CINCUENTA MIL TRECIENTOS CINCUENTA Y TRES CON 481/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA -(1'350.353,481)- equivalente al 70,146% del monto reembolsable establecido en el "Convenio de Préstamo y Fideicomiso" para la construcción del proyecto.

-ETAPA EP asume los costos correspondientes a los diseños del proyecto, los costos operativos para llevar adelante los procesos de contratación pública necesarios para la ejecución de las obras, la administración y costos operativos del crédito ante el Banco del Estado; así como, los costos financieros de la administración del capital.

-Asume la responsabilidad por los estudios y proyectos existentes para la ejecución de las obras.

-Los estudios deberán contemplar un distribuidor de caudales con el fin de garantizar el caudal destinado a cada una de las partes.

-Elaborará el presupuesto referencial para la ejecución del proyecto que incluirá el costo por fiscalización de la obra.



-Realizará la administración y fiscalización del proyecto, la fiscalización se ejecutará mediante contrato ejecutado según proceso de contratación pública con particulares cuyo costo será parte del costo de las obras.

-Una vez suscrito el contrato para la ejecución de la obra, se emitirán las facturas correspondientes a la JGUSRM en base al aporte y a la tabla de amortización determinados en el presente convenio; una vez que se cuente con la liquidación final económica determinada en el acta de recepción definitiva se procederá con la reliquidación de los aportes.

-Realizará la construcción de los empalmes a las tomas de riego en base al listado proporcionado por la JGUSRM.

-ETAPA EP es responsable de contratar la ejecución de las obras.

- ETAPA EP realizará la operación del canal mientras dure la rehabilitación del mismo. Las suspensiones de servicio serán debidamente y oportunamente coordinadas con la JGUSRM

-Se compromete a seguir formando parte de los usuarios del canal, sujetándose a los Estatutos y Reglamentos y cumpliendo con los aportes económicos correspondientes.

• **JGUSRM.-**

-Aportará con un valor aproximado de QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SIETE CON 792/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA -(574.707,792)- para la construcción de la obra a pagarse en diez -(10)- años según lo establecido en la tabla de amortización adjunta. El costo total de las obras y fiscalización se determinarán en la liquidación final del proyecto y se establecerán los valores reales para el pago de los aportes correspondientes tanto a ETAPA EP como a la JGUSRM.

-Proporcionará el listado de las tomas de riego.

-Coordinará con los usuarios del canal para dar las facilidades a los contratistas para el normal cumplimiento de las obras programadas.

-Socializará con los usuarios del canal el cronograma de ejecución de obras y comunicará a los mismos los cortes de servicio del canal programados.

-Dará las facilidades a ETAPA EP para el uso del canal y conducir los



caudales que requiera, respetando los caudales concedidos, para la planta de agua potable de Tixán la misma que abastece a la ciudad de Cuenca.

-Citar a una reunión mensual para coordinar los trabajos, conjuntamente entre ETAPA EP, la JGUSRM y los contratistas. La JGUSRM será observador del proceso de construcción, las decisiones las tomará la fiscalización de la obra.

#### **CLÁUSULA QUINTA: PLAZO**

El presente convenio tendrá vigencia hasta la terminación de las obras referidas en la Cláusula Tercera del presente documento. Finalmente se mantendrá vigente hasta cuando se realice la cancelación total de las aportaciones a ETAPA EP por parte de la JGUSRM con la liquidación de costos total de las obras, únicamente respecto a esta obligación.

En cuanto al tiempo para la construcción de las obras, motivo del presente acuerdo, se estará en base a lo dispuesto en el documento de contratación de las obras.

#### **CLÁUSULA SEXTA: VALOR Y FORMA DE PAGO**

El presupuesto referencial para la ejecución de las obras asciende a TRES MILLONES SEICIENTOS NOVENTA Y UN MIL TRECIENTOS NOVENTA Y DOS CON 66/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA -(3'691.392,66)- valor que incluye el costo por la fiscalización de las obras.

El costo real de las obras y fiscalización se determinarán en la liquidación final del proyecto y se establecerán los valores reales para el pago de los aportes correspondientes tanto a ETAPA EP como a la JGUSRM.

DETALLE: Nota: Los valores no incluyen el IVA

| DESCRIPCIÓN                         | VALOR         |
|-------------------------------------|---------------|
| Presupuesto referencial de la obra: | 3'355.811,510 |
| Costo por fiscalización -(10%).     | 335.581,151   |
| TOTAL:                              | 3'691.392,661 |

Para la definición de aportes, correspondientes a ETAPA EP y la JGUSRM, se considera únicamente el valor correspondiente al porcentaje reembolsable de crédito otorgado para la ejecución del proyecto mediante CONVENIO DE



PRÉSTAMO Y FIDEICOMISO, suscrito en la ciudad de Quito, el 12 de febrero de 2014, entre el Banco del Estado, la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, y el banco Central del Ecuador; esto es, el 52,15%.

| DESCRIPCIÓN                          | VALOR         |
|--------------------------------------|---------------|
| Costo total de obra y fiscalización: | 3'691.392,661 |
| Porcentaje reembolsable -(52,15%).   | 1'925.061,273 |

Para el cálculo de los porcentajes de aportes se procederá de la siguiente manera:

ETAPA EP aportará en base al porcentaje que resulte de la distribución del caudal asignado sobre el total de agua transportada por el canal.

El caudal asignado a ETAPA EP se determinará de la ponderación de los caudales de uso otorgado a través del tiempo conforme la adjudicación en sentencia dictada por el Jefe de la Agencia de Aguas de Machala, el 1 de marzo del 2000, dentro del trámite número 4358-A y 118-A, desde el año 2000 hasta el año 2035, este último corresponde al período de diseño, a partir del año 2015, de las obras a ejecutarse.

La JGUSRM aportará de acuerdo al porcentaje que resulte de la distribución del caudal asignado sobre el total de agua transportada por el canal, considerando que el cálculo del caudal asignado a ETAPA EP se calculará conforme se indica en el párrafo anterior.

Los cálculos se detallan en los siguientes cuadros:

**PONDERACIÓN DE CAUDALES DE USO – ETAPA EP.**

| DESDE                  | HASTA | CAUDAL (l/s.)   |
|------------------------|-------|-----------------|
| 2000                   | 2010  | 1.260,00        |
| 2010                   | 2015  | 1.480,00        |
| 2015                   | 2020  | 1.660,00        |
| 2020                   | 2025  | 1.950,00        |
| 2025                   | 2030  | 2.270,00        |
| 2030                   | 2035  | 2.620,00        |
| <b>MEDIA PONDERADA</b> |       | <b>1.786,00</b> |

**PORCENTAJE DE ACUERDO A LA DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES ASIGNADOS ENTRE ETAPA EP Y LA JGUSRM.**



|          | CAUDAL (l/s.) | %       |
|----------|---------------|---------|
| ETAPA EP | 1.786,00      | 70,146% |
| JGUSRM   | 760,00        | 29,854% |
| TOTAL    | 2.546,00      | 100%    |

**APORTES:**

|  | VALOR         |
|--|---------------|
| ETAPA EP (Parte del crédito no reembolsable) | 1'766.331,388 |
| ETAPA EP (Parte del crédito reembolsable)    | 1'350.353,481 |
| JGUSRM                                       | 574.707,792   |
| TOTAL  | 3'691.392,661 |

La JGUSRM pagará su aporte de manera semestral, desde la suscripción del contrato de obra y mediante el sistema de dividendos fijos de conformidad con lo previsto en la tabla de amortización provisional que se adjunta al presente documento, valor que se mantendrá hasta determinar costo total de las obras y fiscalización en la liquidación final del proyecto y se establecerá el valor real para el pago de los aportes correspondientes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: ENTREGA RECEPCIÓN**

Una vez terminada la construcción de la obra, y se suscriba el acta de entrega recepción definitiva de la misma entre ETAPA EP y los contratistas, ETAPA EP procederá a la entrega recepción de la misma a la JGUSRM.

**CLÁUSULA OCTAVA: DOCUMENTOS HABILITANTES**

Forman parte integrante de este convenio como documentos habilitantes los siguientes:

-Memorando No. 1066-2015-SF, del 11 de Diciembre de 2015, mediante el cual la Subgerencia Financiera de ETAPA EP certifica la disponibilidad económica en la partida presupuestaria número 750101001 "Construcción Obras de Agua Potable" código de proyecto No. AZ240308 "Construcción Saymirín Tixán", para comprometer las obligaciones emanadas de la suscripción del presente convenio.

-Informe técnico que contiene el diseño, presupuesto y datos técnicos de la obra.

-CONVENIO DE PRÉSTAMO Y FIDEICOMISO, suscrito en la ciudad de Quito, el 12



de febrero de 2014, entre el Banco del Estado, la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, y el banco Central del Ecuador

#### **CLÁUSULA NOVENA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Para garantizar el cumplimiento del presente convenio, y en caso de conflictos, las partes se comprometen a someterse al Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado y en caso de no resolver el conflicto acudirán a los jueces competentes del cantón Cuenca.

Las partes, de manera libre y voluntaria, aceptan todas y cada una de las cláusulas estipuladas en este instrumento, para constancia de lo cual suscriben en tres ejemplares de igual forma y contenido, en la misma fecha de su celebración.



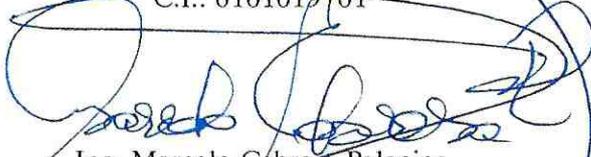
Sr. Ángel Guillermo Uyaguari Cuenca  
**PRESIDENTE CENTRAL DE LA JGUSRM**  
C.I.: 1101575544



Sr. Nelson Efraín Chablay Cabrera  
**SECRETARIO CENTRAL DE LA JGUSRM**  
C.I.: 0102069275



Ing. Iván Palacios Palacios  
**GERENTE GENERAL DE ETAPA EP**  
C.I.: 0101019701



Ing. Marcelo Cabrera Palacios  
**ALCALDE DE CUENCA**  
TESTIGO DE HONOR

**PRESUPUESTO REFERENCIAL DE LA REHABILITACION DEL CANAL**

3.355.811,51 USD

**COSTO POR FISCALIZACION DE LAS OBRAS**

10% 335.581,15 USD

**COSTO TOTAL MAS FISCALIZACION**

3.691.392,66 USD

**PORCENTAJE DEL COSTO NO REEMBOLSABLE**

52,15% 1.925.061,27 USD

**PONDERACION DEL USO DE LOS CAUDALES DE ETAPA DURANTE EL PERIODO HASTA EL 2025**

| Desde | Hasta | Caudal |     |
|-------|-------|--------|-----|
| 2000  | 2010  | 1.260  | l/s |
| 2010  | 2015  | 1.480  | l/s |
| 2015  | 2020  | 1.660  | l/s |
| 2020  | 2025  | 1.950  | l/s |
| 2025  | 2030  | 2.270  | l/s |
| 2030  | 2035  | 2.620  | l/s |

**Media Ponderada** 1.786 l/s

**PORCENTAJE DE USO DE CAUDALES ENTRE ETAPA EP Y LA JUNTA DE REGANTES**

|          |       |     |         |
|----------|-------|-----|---------|
| ETAPA EP | 1.786 | l/s | 70,146% |
| JUNTA    | 760   | l/s | 29,854% |
| TOTAL    | 2.546 | l/s |         |

**PAGO CORRESPONDIENTE A LA JUNTA DE REGANTES**

29,854%            X            1.925.061,27            =            574.707,792 USD

**TABLA DE AMORTIZACION A 10 AÑOS - PAGOS SEMESTRALES**  
**INTERES 7,75%**

|        | Saldo       | Interes     | Principal   | Dividendo  |
|--------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Año    | 574.707,792 |             |             |            |
| 2016 a | 555.156,459 | 22.269,927  | 19.551,333  | 41.821,260 |
| 2016 b | 534.847,511 | 21.512,313  | 20.308,948  | 41.821,260 |
| 2017 a | 513.751,592 | 20.725,341  | 21.095,919  | 41.821,260 |
| 2017 b | 491.838,206 | 19.907,874  | 21.913,386  | 41.821,260 |
| 2018 a | 469.075,676 | 19.058,730  | 22.762,530  | 41.821,260 |
| 2018 b | 445.431,098 | 18.176,682  | 23.644,578  | 41.821,260 |
| 2019 a | 420.870,293 | 17.260,455  | 24.560,805  | 41.821,260 |
| 2019 b | 395.357,757 | 16.308,724  | 25.512,536  | 41.821,260 |
| 2020 a | 368.856,610 | 15.320,113  | 26.501,147  | 41.821,260 |
| 2020 b | 341.328,543 | 14.293,194  | 27.528,067  | 41.821,260 |
| 2021 a | 312.733,764 | 13.226,481  | 28.594,779  | 41.821,260 |
| 2021 b | 283.030,937 | 12.118,433  | 29.702,827  | 41.821,260 |
| 2022 a | 252.177,125 | 10.967,449  | 30.853,812  | 41.821,260 |
| 2022 b | 220.127,728 | 9.771,864   | 32.049,397  | 41.821,260 |
| 2023 a | 186.836,418 | 8.529,949   | 33.291,311  | 41.821,260 |
| 2023 b | 152.255,068 | 7.239,911   | 34.581,349  | 41.821,260 |
| 2024 a | 116.333,692 | 5.899,884   | 35.921,376  | 41.821,260 |
| 2024 b | 79.020,362  | 4.507,931   | 37.313,330  | 41.821,260 |
| 2025 a | 40.261,141  | 3.062,039   | 38.759,221  | 41.821,260 |
| 2025 b | 0,000       | 1.560,119   | 40.261,141  | 41.821,260 |
| TOTAL  |             | 184.833,354 | 233.379,249 | 418.212,60 |

**PAGO SEMESTRAL**            41.821,26            USD