

**COLOMBIA
(CO-L1028)
PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA PASTO**

**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
TÉCNICA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y REALIZACION DE LOS DISEÑOS
DEFINITIVOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO LAS PIEDRAS Y SU SISTEMA
DE CONDUCCIONES DE AGUA CRUDA Y TRATADA**

Contenido

1.	INTRODUCCION.....	5
2.	DESCRIPCION DEL PROGRAMA	5
2.1	Agua potable.....	6
2.2	Proyecto Piedras	8
3	INFORMACION EXISTENTE	11
4	OBJETIVOS	13
5	ACTIVIDADES A REALIZAR.....	16
5.1	RECOPILACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE.....	16
5.1.1	Producto.....	17
5.2	ESTUDIOS DE POBLACIÓN Y DEMANDA DE AGUA.....	17
5.2.1	Demanda de Agua y Tipo de Usuarios:.....	18
5.2.2	Producto.....	18
5.3	TOPOGRÁFIA.....	18
5.3.1	Presentación y entrega de los planos.....	19
5.3.2	Producto.....	19
5.4	ESTUDIOS SEDIMENTOLOGICOS	19
5.5	ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y SUELOS	20
5.5.1	Producto.....	20
5.6	SELECCIÓN DEL SITIO UBICACIÓN NUEVA PLANTA.....	21
5.7	ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE ACUEDUCTO.	21
5.7.1	Estudio del sistema de abastecimiento	21
5.7.2	Producto.....	22
5.8	DISEÑOS NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	22
5.8.1	Otros aspectos y evaluaciones.....	22
5.8.2	Producto.....	23
5.8.3	TECNOLÓGÍAS ALTERNATIVAS	24
5.8.4	MANEJO DE LODOS.....	24
5.8.5	EDIFICIO DE OPERACIÓN	24
5.8.6	SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	24
5.8.7	DISEÑO ESTRUCTURAL	25
5.8.8	DISEÑOS DE TUBERIAS DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	25
5.8.9	LINEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA TRATADA	25
5.8.10	TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y/O DISTRIBUCIÓN.....	26
5.9	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	26
5.9.1	Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	28
5.9.2	Producto.....	29
5.10	EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA	29
5.10.1	Análisis de costo mínimo expansión de capacidad	30
5.10.2	Análisis beneficio costo.....	30
5.10.3	Producto	31
5.11	PERMISOS Y SERVIDUMBRES	31
5.11.1	Producto	31
5.12	PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS REQUERIDAS	31
5.12.1	Producto	31
5.12.2	Planos de construcción	32

5.12.3	Especificaciones técnicas de construcción	32
5.12.4	Producto	32
5.13	IFORMES ESPERADOS	32
5.13.1	Contenido y calendario de entrega de los informes	32
5.13.2	Formato y presentación de los informes	34
6	CARACTERISTICAS DE LA PROPUESTA	35
6.1	RECORRIDO A LOS SITIOS DE LAS OBRAS OBJETO DEL ESTUDIO	35
6.2	PROPUESTA METODOLÓGICA.....	35
6.3	PERSONAL MÍNIMO (FORMACIÓN, EXPERIENCIA, EDUCACIÓN)	36
6.4	DURACIÓN DEL CONTRATO.....	37
7	ESQUEMA DE PAGOS	38
ANEXO. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA PASTO		

Tablas

Tabla 1.	Inversiones del PAPS	6
Tabla 2.	Balance oferta-demanda.....	7
Tabla 3.	Sostenibilidad del Proyecto Piedras.....	10
Tabla 4.	Personal mínimo	36

Figuras

Figura 1.	Fuentes actuales de abastecimiento.....	7
Figura 2.	Planta General de localización del Proyecto Las Piedras.....	9

SECCION A: MARCO DE REFERENCIA

1. INTRODUCCION

A partir del año 2005 la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto – EMPOPASTO – lleva a cabo ante el Banco Interamericano de Desarrollo – BID – las gestiones para una operación de crédito de un Programa de Agua Potable y Saneamiento que beneficiaría a la población urbana y rural del Municipio de Pasto.

El presente documento, conforme al Plan de Trabajo establecido para concretar la operación de crédito arriba citada, contiene los Términos de Referencia (TDR) para realizar la CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y AMBIENTAL Y REALIZACION DE LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO LAS PIEDRAS Y SU SISTEMA DE CONDUCCIONES DE AGUA CRUDA Y TRATADA.

2. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

El Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pasto – PAPS – contempla la rehabilitación, reposición y expansión de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad Pasto, la reducción y control de pérdidas por agua no contabilizada (sectorización hidráulica y los componentes comerciales y técnicos identificados que inciden en las eficiencias físicas comerciales de los servicios) y el fortalecimiento empresarial de EMPOPASTO, incluida la adopción de buenas prácticas de gobierno corporativo. Adicionalmente, el PAPS incluye la definición de una política municipal y la implementación de la primera etapa de la misma, para la ampliación y mejoramiento de algunos sistemas rurales independientes denominada “Agua para el Campo”. El propósito del PAPS es el de mejorar la prestación de los servicios en la zona urbana y en las zonas rurales, en forma eficiente y sustentable, con el objetivo de satisfacer las necesidades básicas, especialmente de la población pobre, y proteger los recursos hídricos de la cuenca.

El PAPS contempla inversiones por aproximadamente US\$ 28 millones que se ejecutarían en los próximos cinco años, distribuidas en cuatro componentes: i) **agua potable**, que incluye la construcción de una planta de tratamiento de agua potable y sus conducciones, la ejecución de un programa de reducción de agua no contabilizada, la actualización del Plan Maestro de Agua Potable y los estudios de preinversión para el Plan Centro; ii) **alcantarillado**, que incluye la construcción y reemplazo de colectores e interceptores de aguas residuales y pluviales, la actualización del Plan Maestro de Alcantarillado y los estudios de preinversión para el Plan Centro; iii) **fortalecimiento institucional** de EMPOPASTO y adopción de buenas prácticas de gobierno corporativo; y, iv) definición de una política, así como diseño y ejecución de una primera fase del componente de “**Agua para el Campo**”, en el sector rural, el cual incluirá la ejecución de obras de agua potable y saneamiento (con base en tecnologías apropiadas cuya definición derive de la decisión de la población beneficiada), en el marco de una intervención integral que atienda el fortalecimiento de las organizaciones administradoras de los servicios, la socialización del programa en las comunidades beneficiarias para asegurar soluciones sostenibles técnica y financieramente en el largo plazo, la capacitación y formación escolar para el manejo integral del recurso, la solución a las necesidades de agua para riego y el desarrollo productivo alternativo a las actividades depredadoras de las áreas productoras de agua, incluidas actividades de investigación.

Tabla 1. Inversiones del PAPS

COSTOS DIRECTOS DEL PROGRAMA					%
CONCEPTOS	Costo	Aportes			
		BID	Local		
1	Proyectos de agua potable	9.100.000	4.500.000	4.600.000	24,4
1.1	Control y reducción de Agua No Contabilizada	4.500.000	2.500.000	2.000.000	18,0
1.2	Planta de Potabilización fuente las Piedras	4.600.000	2.000.000	2.600.000	6,4
2	Proyectos de alcantarillado	14.600.000	7.500.000	7.100.000	58,4
2.1	Interceptores	5.500.000	3.000.000	2.500.000	22,0
2.2	Colectores	7.500.000	3.500.000	4.000.000	30,0
2.3	Redes de Alcantarillado	1.600.000	1.000.000	600.000	6,4
3	Programa de Mejoramiento Empresarial y Gobernabilidad	500.000	400.000	100.000	2,0
4	Agua para el Campo	3.800.000	3.300.000	500.000	15,2
4.1	Acueductos Rurales	2,400,000	2.200.000	200.000	9,6
4.2	Saneamiento básico	1.000.000	800.000	200.000	4,0
4.3	Conservación, manejo y recuperación del recurso hídrico	400.000	300.000	100.000	1,6
TOTAL COSTOS DIRECTOS		28.000.000	15.700.000	12.300.000	100,0

2.1 Agua potable

El crecimiento de la población y las actividades productivas de la ciudad, han aumentado la demanda de agua tratada. En contraste, el caudal aprovechable de las fuentes abastecedoras de agua actuales se ha visto disminuido progresivamente, entre otros factores, por la deforestación acelerada de las cuencas alimentadoras, la presión ejercida sobre las zonas de reserva por la expansión agrícola, la contaminación ambiental y los factores atmosféricos que cambian drásticamente las condiciones climáticas.

Los estudios hidrológicos realizados en la cuenca superior del río Pasto indican que se tiene un valor medio anual de 1.650 litros por segundo y un valor mínimo de 420 litros por segundo, registrados en la estación hidrométrica del Centenario. A lo anterior se suman los caudales provenientes del sistema Mijitayo y San Felipe, para un caudal promedio anual de 260 litros por segundo y un caudal mínimo de 98 litros por segundo.

En épocas de fuerte verano el caudal mínimo se ve afectado, por las captaciones de agua para riego de flores y hortalizas y para el servicio de los hatos ganaderos, lo que provoca una disminución de caudales de agua cruda por gravedad y por lo mismo hace necesario surtir agua adicional de la represa de río Bobo, con objeto de evitar los racionamientos de agua potable para la ciudad de Pasto. Los altos costos de bombeo de agua cruda hacia las plantas de tratamiento, encarecen ostensiblemente los costos de tratamiento y transporte del agua hacia el usuario final, lo cual determina la conveniencia de sustituir gradualmente, hasta eliminar en el mediano plazo, los aportes provenientes del embalse del río Bobo.

Figura 1. Fuentes actuales de abastecimiento



Tabla 2. Balance oferta-demanda

DEMANDA		OFERTA					BALANCE	
AÑO	QMD	RIO PASTO	Q. MUJITAYO CHAPAL	RIO BOBO	TOTAL APORTES	Q. PIEDRAS	TOTAL APORTES CON Q. PIEDRAS	QMD
2004	945	408	188	608	1.006		1.006	61
2005	944	385	182	608	987		987	43
2006	942	378	88	104	673	300	942	0
2007	934	355	88	114	685	300	934	0
2008	931	341	83	128	682	300	931	0
2009	927	328	88	148	688	300	927	0
2010	942	315	87	171	673	300	942	0
2015	1062	308	88	383	883	300	1.062	0
2016	1008	308	88	318	888	300	1.088	0
2020	1172	308	88		388	368	748	-423
2025	1318	308	78		378	388	738	-578
2030	1481	308	78		378	388	738	-742
2034	1625	308	78		378	368	738	-887

Consecuentemente, la estrategia adoptada por EMPOPASTO plantea un plan de acción basado, por una parte, en la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento que sustenten la oferta de agua para asegurar el suministro con calidad a largo plazo, aumentar el indicador de cobertura y la continuidad del servicio. Por otra parte, la estrategia contempla acciones para reducir y controlar las pérdidas por agua no contabilizada y para el fortalecimiento institucional, todo ello con objeto de ofrecer a la ciudad condiciones competitivas.

Dentro de la operación de crédito del PAPS, el componente de agua potable contempla inversiones por poco más de US\$ 9 millones, repartidos casi en partes iguales entre el proyecto para el aprovechamiento de la **Quebrada Piedras** y el **Programa de Control y Reducción de Agua No Contabilizada**.

2.2 Proyecto Piedras

EMPOPASTO contrató en 1986 la consultoría " Nuevas Fuentes de Agua para Pasto", la cual identifica varias alternativas para ofertar a la ciudad caudales adicionales. Entre ellas se estudió la construcción de embalses reguladores en la cuenca media de río Pasto, la explotación de aguas subterráneas en los alrededores del perímetro urbano, el bombeo desde el lago Guamuéz y otras. La solución inmediata propuesta fue el aprovechamiento por bombeo del embalse de Río Bobo, ubicado a 20 kilómetros de la ciudad. Para una etapa posterior, se planteó el aprovechamiento por gravedad de la cuenca alta de este mismo río, mediante una cadena de proyectos que, en primera instancia, seleccionaba el aprovechamiento de la quebrada Las Piedras.

Situado a 15 km al sur oriente de la ciudad de Pasto, sobre la Quebrada Las Piedras, afluente del Río Opongoy, el aprovechamiento de la Quebrada las Piedras presenta un régimen altamente influenciado por el clima Amazónico, contrario al régimen hidrológico de las cuencas de los Ríos Pasto y Bobo. De este modo, cuando el verano afecta la producción hídrica de estas últimas cuencas, en el área de influencia del proyecto Piedras las condiciones permiten ofertar caudales considerables. Asimismo, alternativa de trasvase por gravedad, lo que implicaría ganar ahorros en el sistema por bombeo del Río Bobo, que opera desde 1995. Adicionalmente, el proyecto abastecería por gravedad a la zona de expansión nororiental, desde un sitio estratégico por definir, donde se construirá una planta de potabilización. El agua cruda llegará por gravedad desde el tanque de Cruz de Amarillo, aprovechando la presión remanente de la línea que hoy opera hasta la Planta El Centenario.

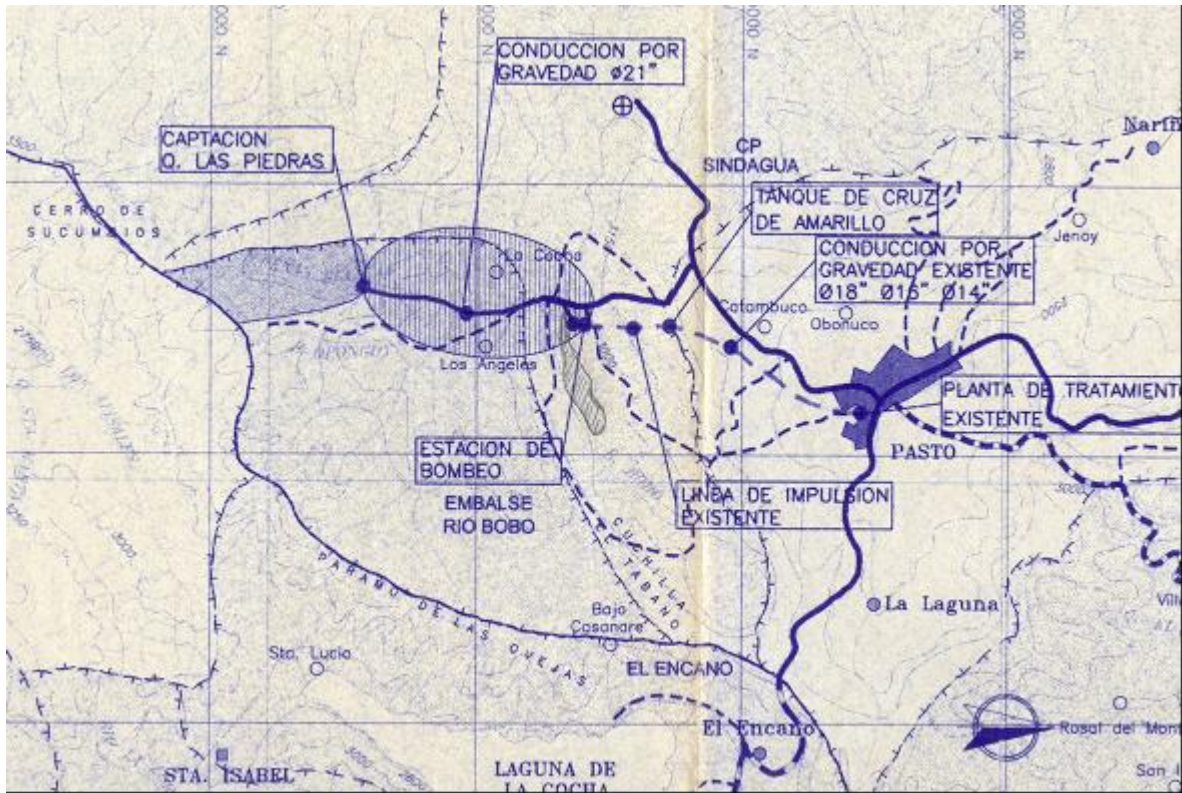
El proyecto se ejecutará en dos etapas:

- **Primera etapa.** Permitirá trasvasar los caudales de la quebrada mediante una conducción de aproximadamente 8 kilómetros, hasta interconectarse con la línea de impulsión existente a la altura de Estación de Bombeo de Río Bobo, con el fin de llevar el agua desde la fuente hasta el Tanque de Cruz de Amarillo y desde éste a la ciudad (3,90 km), por el sistema de gravedad. Las obras a realizar incluyen: bocatoma, desarenador y caseta de control e interconexión, conducción para que sea funcional.

Como complemento, se incluyen los recursos destinados a la ejecución de los estudios para los diseños de la planta de tratamiento y de las redes de distribución¹.

- **Segunda etapa.** Se construirá una planta potabilizadora. Además se construirán las redes de distribución hasta la zona de expansión nororiental.

Figura 2. Planta General de localización del Proyecto Las Piedras



Entre lo **beneficios directos del proyecto** se destaca el abastecimiento a zonas de expansión identificadas en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT – con una población de estratos 1 y 2 estimada en 34.000 habitantes y que no han podido ser habilitadas por la carencia del servicio de acueducto. La población total beneficiada directamente con el proyecto asciende a 150,000 habitantes. Como beneficios indirectos del proyecto se considera que, al conducir las aguas por gravedad, se liberarán importantes recursos financieros producto del ahorro en las demandas de energía empleada en bombes, lo cual permitirá a la empresa operadora del servicio incrementar sus niveles de inversión en zonas de mayor impacto; adicionalmente, el proyecto se convertirá en un sistema de soporte frente a la amenaza de contaminación o pérdida a la cual se encuentran expuestas las Plantas de Tratamiento de San Felipe y Mijitayo que, al ubicarse en zona de riesgo, generan una alta vulnerabilidad en la prestación del servicio ante un evento volcánico². La generación de empleo en el momento de la construcción del proyecto es otro beneficio indirecto del proyecto.

¹ Cabe mencionar que el caudal firme que pueda aportar el proyecto Piedras está sujeto a la determinación del caudal ecológico que deba respetarse conforme a la normatividad que se emita o, e su caso, con el criterio que se adopte en coordinación con la autoridad ambiental competente.

² El EIA tendrá que incorporar el análisis de riesgo asociado a este aspecto y, en su caso, desarrollar los planes de contingencia correspondientes

La evaluación sobre la sostenibilidad del Proyecto Piedras, de acuerdo con EMPOPASTO destaca los siguientes elementos, que deberán ser validados como parte de los estudios de viabilidad económica y el EIA:

Tabla 3. Sostenibilidad del Proyecto Piedras

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Confiabilidad tecnológica	La confiabilidad es alta, a pesar de que se trata de un proyecto ubicado en una zona de difícil acceso y de topografía quebrada, se utilizará los procedimientos más adecuados basados en tecnología apropiada para la ejecución del mismo. El EIA deberá considerar el análisis de riesgos de desastre.
Confiabilidad en operaciones	La operación del sistema estará gobernada en todas sus etapas por un plan de operación y mantenimiento, muy ligado a un plan de contingencia, que contempla eventos y acciones de solución inmediata que le dan confiabilidad a las maniobras de operación y mantenimiento del sistema.
Confiabilidad de predicciones y proyecciones	La conceptualización del proyecto, tiene su sustento en las proyecciones de población, consumos históricos y comportamiento de las fuentes abastecedoras, que señalan una amenaza de déficit de oferta hídrica en el corto plazo.
Requisitos institucionales, legales y ambientales	Los requisitos institucionales, legales y ambientales, han sido superados en las gestiones adelantadas ante las entidades competentes ambientales y legales. Además, el proyecto se ha incluido en los Planes de desarrollo institucional y municipal, con el carácter de estratégico para el desarrollo de la ciudad.
Requisitos de orden público y sociales	Este componente es relevante en este proyecto, puesto que la zona donde se captará la Quebrada Las Piedras, pertenece a otro Municipio y en la actualidad existen problemas de orden público. El EIA tendrá que incluir un análisis de viabilidad sociopolítica e identificar posibles conflictos.
Requerimiento de predios y reasentamientos	Existe la necesidad de comprar pequeñas extensiones para la construcción de bocatoma, desarenador y caseta de control, así como para la obra de instalación de la tubería de conducción. Estas operaciones de compraventa y reasentamiento en su caso, tendrán que llevarse a cabo en términos de los lineamientos emitidos por el BID en materia de compensación. (Servidumbres) ³ .

Fuente: EMPOPASTO, 2007

³ En este sentido, de las 87 servidumbres que se deben adelantar, se legalizaron 60 (ubicación de documentación necesaria, elaboración de la minutas, pasando por reparto, notarias, traslado de propietarios de las veredas a las Notarias, pagos de derechos notariales, impuestos de registro, registro y trámites para pago a los propietarios.), de las cuales 40 se cancelaron a los propietarios y quedan a la espera del registro de las 20 restantes, trámite que depende de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos. De acuerdo a los informes presentados, los lotes susceptibles de servidumbres y compraventas eran 108, de los cuales se determinó que no eran necesarios 10 predios, como también que existen 21 predios sobre los cuales los poseedores no tienen legalizada la propiedad, en la gran mayoría por iliquidez de las sucesiones de quienes fueron sus propietarios; de estos 21 predios, 4 iniciaron los trámites de sucesión, asesorados por la Oficina “Las Piedras” y adelantados por los mismos poseedores. Del mismo modo, se han gestionado los permisos necesarios para la apertura de la vía de acceso al lugar donde se construirá la bocatoma y el desarenador, por el sector de la Vereda Las Piedras.

El proyecto obtuvo, en el año 2005, la **viabilidad del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**, MAVDT. Posteriormente se suscribió un Convenio de Apoyo Financiero MAVDT, FONADE y el Municipio de Pasto, para la ejecución de las obras, que tienen un valor cercano a los 12.000 millones de pesos colombianos en la primera etapa.

Se han adelantado las acciones para garantizar, en primer término, la **disponibilidad de predios y servidumbres**. Al mismo tiempo se iniciaron los procesos de contratación con la preparación y envío a FONADE de los Pliegos de Licitación Internacional para la **Adquisición de Tuberías**, que fueron aprobados por el Banco Mundial, en vista de que el proyecto tiene asignados recursos provenientes de un crédito que el Gobierno Nacional adquirió con dicha entidad financiera. **Socializaciones**. Con el fin de informar y hacer conocer a los habitantes de la comunidad beneficiada a raíz de las obras que se adelantarán y las inversiones que se realizan en la zona, se realizó la socialización de los proyectos en las veredas La Cocha; Las Piedras; Santander; Bajo Concepción; Concepción Alto; Jurado; Santa Bárbara Alto; Socorro; San Gabriel; Santa María; Las Encinas; Las Palmas; Cruz de Amarillo; Santa Maria; La Victoria; San Luís Alto San Isidro. Ante los **compromisos adquiridos con la comunidad** se han destinado recursos para realizar inversiones en la zona de influencia del proyecto “Las Piedras”, para lo cual se requiere elaborar y suscribir convenios específicos. A la fecha se han adelantado diversos convenios que forman parte de las medidas de proyectos sociales que en su momento tendrán que considerarse dentro del EIA y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental y Social como parte de las medidas compensatorias necesarias.

3 INFORMACION EXISTENTE

El consultor recopilará y analizará los estudios sobre los sistemas existentes y proyectados, realizados por el EMPOPASTO o por cualquier otra entidad gubernamental encargada. El Consultor, adicionalmente, debe recopilar en EMPOPASTO S.A. E.S.P. y en otras entidades, información referente a los siguientes temas:

- Informes y evaluación de población y demanda.
- Condiciones operativas y de cubrimiento actuales del sistema de potabilización.
- Estudios y proyectos realizados por otras entidades

La Empresa pondrá a disposición de la consultoría los siguientes estudios:

- Catastro de redes de acueducto de la ciudad de Pasto, con ubicación puntual de las plantas de potabilización existentes, información que se encuentra en el Sistema de Información Geográfico con que cuenta EMPOPASTO.
- Estudio de Captación y aprovechamiento de la Quebrada Las Piedras para el acueducto de Pasto- Hídrica LTDA-1998
- Estudio de diseño de captación de la Quebrada Las Piedras para el acueducto de Pasto, HIDROTEC LTDA-2000
- Estudio de verificación de los caudales aportantes de la Quebrada Las Piedras-USI- Universidad de Nariño
- Estudio Costo de Prestación del Servicio de Acueducto y Alcantarillado EMPOPASTO S.A. ESP- resolución CRA 287 de 2004 - Diciembre de 2005.
- Estudio de Consultoría Escala Ingeniería y Proyectos- Mayo 16 - Septiembre 10 de 2007 (Contrato No. 83 / 2007)

El Consultor tendrá a su disposición las siguientes herramientas tecnológicas:

- Sistema de Información Geográfico SIG, conteniendo el Catastro de redes de acueducto y alcantarillado.
- Programa de modelación hidráulica Water GEMS V3.

SECCION B: OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA CONSULTORÍA

4 OBJETIVOS

El objetivo de la consultoría para elaborar los **ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y AMBIENTAL, Y LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO LAS PIEDRAS Y SU SISTEMA DE CONDUCCIONES DE AGUA CRUDA Y TRATADA** es dotar a la empresa EMPOPASTO de un instrumento que le permita conocer las condiciones técnicas, ambientales y financieras para adelantar la construcción del nuevo sistema de acueducto para la ciudad de Pasto, bajo parámetros de eficiencia y eficacia.

Los objetivos específicos son:

- Recopilación y análisis de información existente.
- Realizar los estudios correspondientes de geología y geotecnia para el sistema de abastecimiento.
- Efectuar el diseño estructural a las obras requeridas
- Contemplar en los análisis de alternativas el cumplimiento de normas sanitarias vigentes, reglamento técnico y propuestas de modificaciones en las normas de calidad del agua a entregar.
- Contemplar análisis de vulnerabilidad y alternativas de operación por contingencias.
- Contemplar las implicaciones o impactos ambientales de los vertimientos del sistema de abastecimiento y plantear soluciones.
- Realizar los ensayos de tratabilidad a los tipos de aguas que ingresen a la planta.
- Realizar estudios y caracterización de vertimientos, diseñando soluciones para el tratamiento de lodos y demás vertimientos.
- Realizar la evaluación de la sismo resistencia de las estructuras existentes.
- Realizar estudios y proyecciones de población para los horizontes definidos, relacionándolos con la capacidad de los sistemas o actualizar y evaluar la información que posee EMPOPASTO S.A. E.S.P. de estudios recientes.
- Realizar estudios de costo mínimo de expansiones de capacidad para las soluciones diseñadas.
- Evaluación hidráulica y de procesos de los sistemas de producción de agua de la ciudad de Pasto.
- Estudio de alternativas técnicas para seleccionar el sistema óptimo de tratamiento desde los puntos de vista técnico (tecnología) y económico (metodología de diseño a costo mínimo).
- Diseños arquitectónicos, hidráulicos, estructurales, electromecánicos, de sistematización, control y comunicaciones de las nuevas estructuras.
- Evaluación de impacto ambiental del proyecto, a ser incorporado a la evaluación de impacto ambiental del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pasto (PAPS), conforme a los términos de referencia establecidos para esta última., mismos que se anexan a los presentes términos de referencia y forman parte integrante de estos últimos.
- Elaborar los correspondientes manuales de operación y mantenimiento.

Alternativas de línea de conducción de agua cruda

Desde el nuevo abastecimiento de la quebrada Las Piedras el agua será conducida por gravedad hasta el tanque “Cruz de Amarillo” y de este punto hasta la ciudad de Pasto. El Consultor deberá estudiar y definir las alternativas para conducir este caudal desde el tanque “Cruz de Amarillo” hasta la nueva Planta de Tratamiento a diseñarse, con la opción técnica y económica más viable.

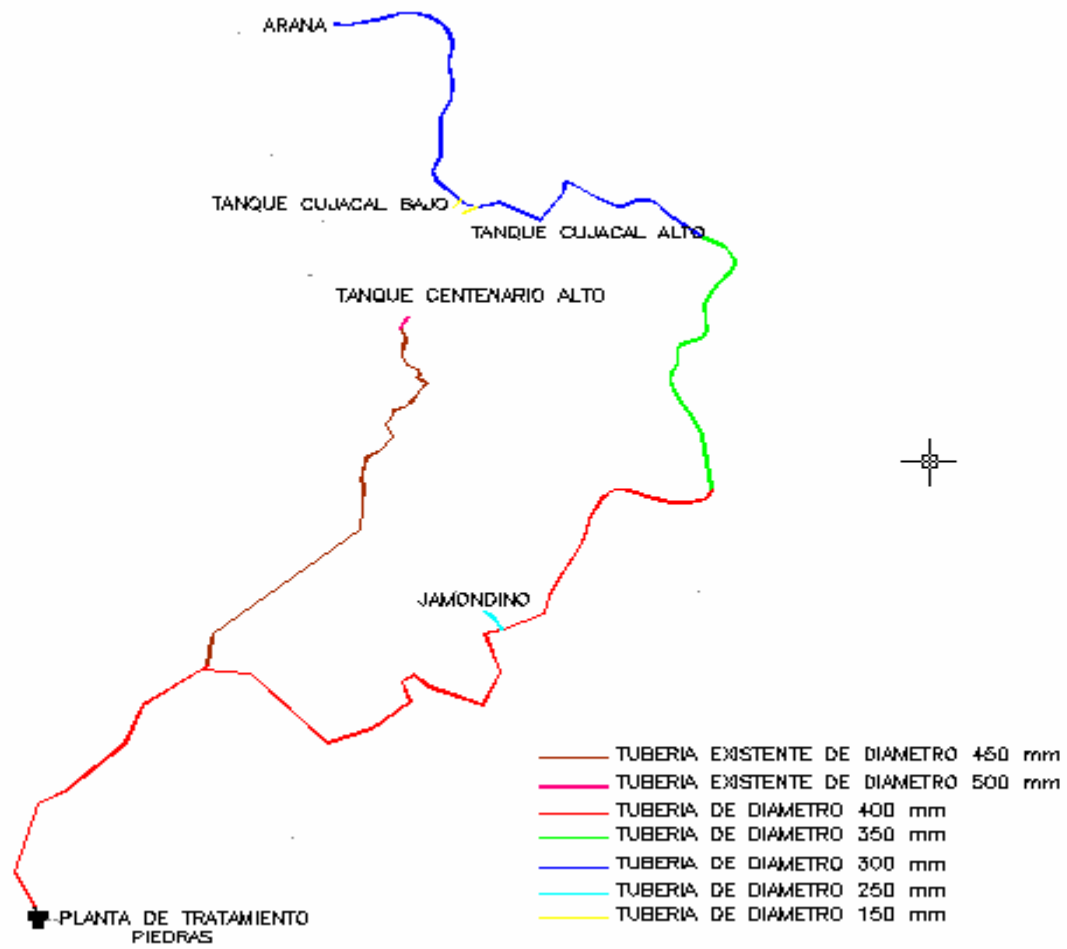
Planta de Potabilización

Se diseñará una Planta de Potabilización con una capacidad que debe ser modelada por el consultor, teniendo en cuenta los estudios realizados por la firma ESCALA INGENIERIA, correspondientes a la revisión y/o rediseño del proyecto Aprovechamiento de la Quebrada las Piedras para el Acueducto de Pasto donde se especifica los sitios en los cuales se podría ubicar la planta de tratamiento y manejando los caudales de las zonas altas de la ciudad para la implementación de la primera etapa de construcción (Zona Alta Centenario, Cujacal Alto, Cujacal Bajo y Sagrado Corazón de Jesús) así como también el caudal que se requiere para atender la demanda y el Consumo de las Zonas de Expansión en los primeros cinco (05) años de operación del sistema de la ciudad de Pasto, valores que pueden estar comprendidos entre 300 lps aproximadamente para la primera fase de construcción y 600 lps aproximadamente como capacidad definitiva. Por lo tanto el Consultor deberá prever esta situación y diseñar modularmente los componentes de la planta y garantizar tanto física como operacionalmente su ampliación en el caso de requerirse en un futuro, por el aumento en la demanda del sistema.

EMPOPASTO contrato en el mes de Mayo de 2007, la revisión del proyecto de Aprovechamiento de la Quebrada las Piedras para el Acueducto de Pasto en el cual uno de los puntos importantes fue definir la ubicación de la planta de tratamiento para el proyecto Piedras, la consultoría estudio una serie de posibilidades que se relacionan mas adelante y que la presente consultoría debe analizar al detalle para determinar el sitio mas conveniente y proceder al diseño de la planta.

Líneas de conducción de agua tratada

Para llevar el agua tratada desde la nueva planta de potabilización hasta las zonas beneficiadas, especialmente las zonas de expansión, el Consultor realizará levantamientos topográficos, para determinar los alineamientos de las conducciones de agua tratada, para su dimensionamiento, se estima una longitud aproximada de 25 Kms, de redes matrices desde la Planta de Tratamiento proyectada hasta los sectores beneficiados. Se tendrá en cuenta para el análisis los resultados obtenidos en el estudio de Consultoría adelantados por la Empresa a través de la firma consultora Escala Ingeniería para la definición de la posible ubicación de la planta de tratamiento de Piedras teniendo como alternativas, primero la localizada en un lugar cercano al tanque de Cruz de Amarillo, la localizada en un sector próximo a Jamondino y como tercera alternativa la ubicación en Cujacal.



Esquema de la primera alternativa para las líneas de conducción para las zonas de expansión desde la planta de tratamiento Piedras en Cruz de Amarillo

Lugar	Abscisa	Diámetro (mm)	Caudal (l/s)
Planta de tratamiento Piedras	0		
		400	378
Bifurcación: Centenario - Aranda	4200		
		400	226
Derivación a Jamondino	9600		
		400	126
Cambio de diámetro	13200		
		350	126
Cambio de diámetro	17700		
		300	126
Derivación a Cujacal Alto	20200		
		300	109
Derivación a Cujacal Bajo	20400		
		300	100
Derivación a Aranda	24200		

Características generales de la conducción a las zonas de expansión para la primera opción de ubicación de la planta en Cruz de Amarillo.

5 ACTIVIDADES A REALIZAR

El Consultor realizará todas aquellas actividades que lleven a la obtención de los productos esperados y entregará a EMPOPASTO, los avances que le soliciten para su revisión y validación. Asimismo, integrará las observaciones realizadas para actualizar los documentos entregados. Para la coordinación de los trabajos, serán necesarias reuniones de avance mensuales con las personas que al efecto EMPOPASTO designe o invite.

El consultor realizará los estudios necesarios considerando los Planes de Movilidad Vial y lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto (POT), y ciñéndose en todos los parámetros a lo especificado en el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 y la normatividad vigente en Colombia en lo relacionado con la potabilización del agua, laboratorios de aguas y las leyes o decretos que rijan los diseños estructurales, especialmente la NORMA SISMORESISTENTE COLOMBIANA NSR-98.

5.1 RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE

El consultor recopilará y analizará los estudios sobre los sistemas existentes y proyectados, realizados por EMPOPASTO o por cualquier otra entidad gubernamental encargada

Si alguna de las actividades solicitadas han sido desarrolladas en parte o en su totalidad en estudios realizados anteriormente para EMPOPASTO, por EMPOPASTO o cualquier entidad, y si esta información es clara y suficiente, una vez revisada de acuerdo con lo solicitado, esta información se adoptará como parte del estudio, con el fin de evitar la duplicación de trabajos en el tema específico.

En materia ambiental, el consultor establecerá desde su inicio la coordinación necesaria con la consultoría a cargo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Programa de agua Potable y Saneamiento para Pasto, con la finalidad de establecer la información a recopilar conjunta o complementariamente.

5.1.1 Producto

El consultor deberá presentar la información recopilada, en el informe del producto respectivo, identificando y clasificando la ubicación de la misma para Empopasto. Se anexará toda la información obtenida y el producto se presentará en medio impreso y magnético.

5.2 ESTUDIOS DE POBLACIÓN Y DEMANDA DE AGUA

Con base en la reglamentación vigente sobre el ordenamiento físico adoptado por el Plan de Ordenamiento del Territorio del Municipio de Pasto y los estimativos de consumo de agua por clase de uso y estratificación, el Consultor realizará las proyecciones de población y demanda y su distribución espacial hasta el año 2030, teniendo en cuenta lo establecido en la Sección II, Título B “ Sistema de Acueducto”, numeral B.2 “ Población, Dotación y Demanda “ del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S./2000 del Ministerio de Desarrollo Económico y las condiciones particulares del Consultor. El consultor analizará por separado las áreas de expansión a cubrir con la planta y el resto de la ciudad, dando mayor profundidad en el análisis en las primeras.

Adicionalmente se deben realizar las siguientes actividades detalladas:

- Se deberá recolectar, revisar la información sobre los desarrollos urbanísticos existentes, los desarrollos urbanísticos nuevos y proyectados, los desarrollos subnormales y en general, los diferentes usos de suelos que en estas zonas se presenten y puedan presentarse conforme a lo contemplado en la normatividad municipal vigente sobre el ordenamiento físico adoptado.
- Se realizará la estimación de la población actual y se efectuarán proyecciones quinquenales de la población futura y su probable distribución territorial hasta el año 2031. Con esta información se deberá proyectar el número de viviendas y hogares de la zona de estudio.

El Consultor deberá, con base en la información de estimación de población y demanda de agua, así como de las capacidades hidráulicas de tratamiento de agua existentes, para los distintos componentes del sistema actual de abastecimiento de agua (captaciones, aducciones, desarenadores, conducciones y plantas), determinar los requerimientos de ampliación de la oferta de producción de agua potable para atender la demanda futura en las zonas de expansión, y optimizar los costos de operación (bombeos) del sistema.

El consultor evaluará distintas alternativas de cubrimiento de la demanda de agua potable en el horizonte de diseño, comparándolas según sus implicaciones en términos técnicos (ambientales, geológicos), costos de inversión, y operación (bombeos).

Para la realización del estudio de población y demanda el Consultor deberá realizar el análisis y confrontación de toda la información disponible sobre estimativos de crecimiento poblacional y de demanda de agua en la zona de estudio ajustada al Plan de Ordenamiento Territorial. Con base en esta información y los consumos históricos, se

determinará la demanda actual y futura, base para efectuar por EMPOPASTO el estudio de mercado de las áreas de servicio futuras.

Adicionalmente se deben realizar las siguientes actividades detalladas:

- Se deberá recolectar, revisar la información sobre los desarrollos urbanísticos existentes, los desarrollos urbanísticos nuevos y proyectados, los desarrollos subnormales y en general, los diferentes usos de suelos que en estas zonas se presenten y puedan presentarse conforme a lo contemplado en la normatividad municipal vigente sobre el ordenamiento físico adoptado.
- Se realizará la estimación de la población actual y se efectuarán proyecciones quinquenales de la población futura y su probable distribución territorial hasta el año 2031. Con esta información se deberá proyectar el número de viviendas y hogares de la zona de estudio.

5.2.1 Demanda de Agua y Tipo de Usuarios:

Para la estimación de la demanda, se analizarán los datos existentes en EMPOPASTO para los diferentes estratos sociales y clases de uso.

El Consultor analizará la información existente en EMPOPASTO S.A. E.S.P., referente a la facturación, en donde se consigna información, como es el número de cuentas, número de servicios, consumo total y consumo medio por clase de uso y por estrato socioeconómico.

A partir de toda la información obtenida se hará la revisión de los estimativos de consumos netos y demandas (que tomen en cuenta los porcentajes de pérdidas de agua en la red de distribución) por clase de uso y estrato. Igualmente se identificarán los sectores con incidencia de consumo industrial, institucional, comercial y oficial. Todo lo anterior examinado en los escenarios alto, medio y bajo.

Con los anteriores parámetros y las proyecciones de población, se obtendrán los estimativos de demanda de agua actual y futura anualmente, así como su probable distribución territorial, por tipo de uso: residencial, comercial, institucional e industrial.

5.2.2 Producto

El Consultor deberá presentar un capítulo dentro del producto correspondiente que contenga los resultados de las proyecciones de poblaciones y viviendas y su distribución espacial quinquenio por quinquenio hasta el año 2031.

Este debe contener la descripción de la metodología empleada, análisis y las conclusiones sobre los resultados obtenidos.

El consultor debe presentar los resultados de la proyección del consumo residencial y no residencial, la demanda residencial se desagregará por estratos socioeconómicos y la no residencial por usos, según información presentada por EMPOPASTO S.A. E.S.P. a la CRA. La demanda total será presentada en términos de demanda facturada, demanda neta y demanda de producción teniendo en cuenta los índices de agua no contabilizada.

5.3 TOPOGRÁFIA

El Consultor deberá realizar los estudios topográficos según lo requerido en la Sección I, Título A, numeral A.7 “ Estudios Previos “ del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S./2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, que

incluyan levantamientos altimétricos y planimétricos de las estructuras nuevas.

El levantamiento topográfico deberá estar referenciado al sistema de coordenadas IGAC y SIG de EMPOPASTO, los trabajos topográficos deberán ser representados en carteras y planos con toda la información requerida. Este levantamiento debe realizarse con estación total, entendida esta al equipo de topografía requerido para realizar el trabajo con un sistema digitalizado con coordenadas geodésicas, además un nivel de precisión como equipo complementario en caso de requerirse, con una capacidad de lectura hasta 1500 metros para obtener un levantamiento con una óptima precisión.

5.3.1 Presentación y entrega de los planos

La producción de todos los planos del levantamiento topográfico relativos a plantas, perfiles de alineamientos, estructuras hidráulicas, inventario de estructuras de concreto, esquema general y demás, deberán realizarse utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD), de acuerdo a los parámetros que maneja la entidad, en cuanto a su ejecución y presentación. Se deben definir las capas de información para los archivos gráficos que se entreguen, así como las plumas con las cuales se deben imprimir.

El Consultor deberá entregar copia en medio magnético (CD) de los archivos que contengan de la información gráfica antes mencionada. En caso de emplear CAD diferente de Autocad, los archivos deberán entregarse en formato estándar DXF.

5.3.2 Producto

El Consultor deberá entregar el informe producto del levantamiento topográfico con la siguiente información:

- ⇒ Carteras del levantamiento topográfico.
- ⇒ Cálculos, en medio magnético de la nivelación.
- ⇒ Hoja de cálculo en la cual se indiquen el número, coordenadas, elevación y descripción de cada uno de los puntos tomados con la estación total. Esta hoja deberá ser entregada en medio magnético.
- ⇒ Planos reproducibles en escala 1:5000 para la planta y perfiles en la horizontal y 1:500 en la vertical para perfiles. En cada plano se deberá ubicar planta y perfil del mismo tramo.
- ⇒ Planos de secciones transversales, en los cuales se indiquen todas las secciones levantadas en escala 1:500 horizontal y 1:50 vertical.
- ⇒ Planos de localización y ubicación de los componentes hidráulicos evaluados y diseñados, en escala 1:10000.

5.4 ESTUDIOS SEDIMENTOLOGICOS

El Consultor deberá realizar los estudios necesarios para determinar las características físicas de los sedimentos que se encuentran tanto en la Quebrada las Piedras así como también en el embalse de Rio Bobo, con el fin de realizar el análisis de su comportamiento para el manejo de los mismos en la planta de tratamiento, se deberá utilizar para su análisis los Aforo de Sedimentos en suspensión por el método de

calcinación. (Para la Quebrada las Piedras Empopasto suministrará la información que posee, suministrada por el IDEAM)

5.5 ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y SUELOS

El Consultor deberá realizar un estudio geológico y de suelos según lo requerido en la Sección I, Título A, numeral A.7 “ Estudios Previos “ del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S./2000 del Ministerio de Desarrollo Económico. Para ello deberá determinar según información disponible la geología existente en la zona de estudio, formaciones y fallas, la cual servirá de base para la caracterización geotécnica en el planteamiento de alternativas y detección de posibles amenazas naturales.

Se elaborará una memoria técnica descriptiva con el contenido de los resultados del estudio, mapas, figuras y registro fotográfico con los aspectos fundamentales de las obras a diseñarse.

Se debe investigar la zona de estudio, mediante fotointerpretación y visitas de campo para identificar y clasificar sus unidades geomorfológicas y sistema de fallas incluyendo su influencia en la actividad sísmica, de tal forma que se pueda obtener la información básica necesaria para la futura selección de los trazados, ubicación de las obras que se programen.

El Consultor mediante la información obtenida de barrenos manuales, apiques y sondeos determinados conjuntamente con EMPOPASTO S.A. E.S.P., adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas donde se proyecten las obras. Esta investigación se hará con el objeto de conocer las propiedades y características geotécnicas de las formaciones en los sitios de las obras del proyecto; también se determinarán los parámetros que harán parte de los criterios de diseño tal como la posición del nivel freático y otros básicos que permitan establecer las condiciones de excavación de zanjas, determinación de cargas admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones que garantice la estabilidad de las obras en general; además de otros aspectos que sean básicos para la selección de alternativas, ubicación y construcción de las obras.

La programación, planteamiento y tipos de investigaciones requeridos, así como la programación de los ensayos que sean necesarios, serán establecidos por el Consultor, para la aprobación por parte de EMPOPASTO S.A. E.S.P., previa revisión de la información existente con respecto a las exploraciones anteriores del subsuelo en el área del estudio. Los sondeos, apiques, perforaciones y trincheras deberán ser localizados en los planos donde se presenten las alternativas analizadas.

5.5.1 Producto

- ⇒ Dentro de los productos y documentos que el Consultor debe entregar es necesario incluir los resultados de los estudios, investigaciones geológicas y geotécnicas, ensayos de laboratorio y pruebas in situ, análisis realizados, criterios de selección de parámetros y recomendaciones para diseños, memorias de cálculo, planos, especificaciones técnicas y las recomendaciones sobre los estudios e investigaciones que se deban realizar en la etapa de diseño para construcción de las obras, además se incluirán planos que indiquen la ubicación de las perforaciones a ejecutar, los resultados de las visitas adelantadas para visualizar la estabilidad de escarpas y taludes en las zonas aledañas a los trazados existentes y el planteamiento de las recomendaciones y soluciones.

- ⇒ Se deberán incluir además, las recomendaciones para los estudios e investigaciones adicionales que se requieran para la etapa de construcción de las obras.

5.6 SELECCIÓN DEL SITIO UBICACIÓN NUEVA PLANTA

El Consultor debe entregar a nivel de factibilidad, la ubicación de dos (2) sitios probables para la localización de la nueva planta. Los aspectos a tener en cuenta deberán ser los siguientes:

- Disponibilidad de la tierra (precio e impuestos).
- Investigación geotécnica previa para establecer la condición geológica del sitio (estrato del subsuelo y monitoreo de las aguas subterráneas).
- Selección del sitio donde el agua cruda puede gravitar desde la fuente (Tanque de Cruz de Amarillo) hasta la planta
- Selección de un sitio cercano a un lugar donde pueda tomarse la energía eléctrica y/o un sitio de depuración (manejo de lodos facilitado).
- Posibilidad de acceso vial a la planta
- Cota de servicio, para abastecer a las zonas de expansión definidas en el POT 2000, Zona Nororiental (Aranda) y Zona Jamondino Bajo, y además tener en cuenta las siguientes zonas: Cujacal Alto y Bajo y Zona Alta Centenario, así como también el sitio de ubicación del futuro Parque Industrial, la Nueva Central de Abastos y el futuro Terminal de Transportes.
- Delimitación del perímetro urbano establecido por el POT
- Análisis de costo beneficio de cada alternativa de ubicación, teniendo en cuenta los sitios objeto de abastecimiento.
- Condiciones de seguridad, acceso y operatividad de la planta
- Análisis frente al corredor de trasvase del Río Guamuez (posibilidad de ampliación del sistema a futuro).
- Identificación de predios con posibilidad de requerirse constitución de servidumbre o compra
- Presión de servicio actual de la línea por gravedad desde el tanque de compensación de Cruz de Amarillo
- VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO VOLCANICO

El consultor para el análisis de selección del sitio de ubicación de la nueva planta de tratamiento, deberá tener en cuenta los estudios realizados por EMPOPASTO a través de la firma Escala Ingeniería donde se determinan varias opciones de ubicación de la planta.

5.7 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE ACUEDUCTO.

El estudio debe comprender una caracterización del sistema de acueducto actual y futuro hasta el año 2031 indicando las etapas de desarrollo, teniendo en cuenta lo establecido en el la Sección II, Título B “Sistema de Acueducto “, numeral B.3 “ Fuentes de Abastecimiento de agua “ del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

5.7.1 Estudio del sistema de abastecimiento

El Consultor deberá con base en la información de estimación de población y demanda de agua, evaluar las capacidades hidráulicas instaladas y requeridas de los componentes hidráulicos del sistema actual de abastecimiento de agua cruda (captaciones, aducciones, desarenadores y conducciones) para atender la demanda futura de agua de acuerdo a lo establecido en la Sección I, Título A, numeral A.11 “ Requisitos técnicos obligatorios” del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, con el fin de garantizar desde el punto de vista de continuidad, capacidad y estabilidad, la oferta de agua cruda requerida para el buen funcionamiento de la nueva planta de tratamiento de agua y satisfacción de la demanda futura.

El Consultor deberá realizar los diseños de las nuevas obras teniendo en cuenta la metodología del “ **Análisis de costo mínimo de expansión de capacidad** “ descrita en la Sección I, Título A, numeral A.8.3 del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

5.7.2 Producto

El Consultor entregará un informe con los siguientes aspectos:

- ⇒ Análisis de abastecimiento de agua cruda
- ⇒ Evaluación y Diseño de las nuevas obras de tratamiento y conducción.

5.8 DISEÑOS NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO.

El Consultor deberá realizar las respectivas evaluaciones y propondrá su diseño teniendo en cuenta las consideraciones técnicas establecidas en la Sección II, Título C “ Sistema de Potabilización “ del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, además debe tener en cuenta aspectos del nuevo proyecto normativo sobre agua potable , resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

La planta local proyectada debe estar adaptada para atender la demanda requerida, hasta el año 2031.

5.8.1 Otros aspectos y evaluaciones

- **Estudio de Tratabilidad de agua** : El consultor presentará todos los datos básicos acerca de la calidad del agua, y de las necesidades de tratamiento, cuando se requiera, para el abastecimiento actual y futuro establecido en el estudio de población y demanda. Además analizará las características fisicoquímicas y microbiológicas de las fuentes que abastecerán el sistema de tratamiento recomendado. EMPOPASTO pondrá a disposición del consultor los resultados de estudios de caracterización y tratabilidad de las fuentes: Quebrada Las Piedras y Embalse de Río Bobo, realizados en los años 2006 y 2007.

- **Sismo resistencia:** evaluaciones del cumplimiento de normas de sismo resistencia de las estructuras contempladas en la normatividad, dando recomendaciones y soluciones.
- **Vulnerabilidad del sistema:** para riesgos naturales y antrópicos, se hará la valoración de riesgos probables y la incorporación de soluciones dentro de los diseños y manual de operación del sistema.
- **Tratamiento de lodos y vertimientos:** cumpliendo con las normas ambientales, se estudiarán y determinarán soluciones a escala de diseños, para el manejo de los lodos y vertimientos provenientes del lavado de estructuras y filtros, así como de las aguas utilizadas en la planta.
- **Plan de construcción:** se diseñará un Plan de construcción para construir la planta por etapas, sin entorpecer el funcionamiento normal de la primera etapa construida.

El Consultor deberá realizar los diseños del sistema de potabilización teniendo en cuenta la metodología del “**Análisis de costo mínimo de expansión de capacidad** “ descrita en la Sección I, Título A, numeral A.8.3 del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

5.8.2 Producto

El Consultor evaluará la calidad de la fuente de agua con base en análisis propios y datos existentes, así como las necesidades para implementar el servicio mediante las plantas potabilizadoras existentes que permitan el suministro de agua a la población dentro de las normas exigidas por el “Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico” R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

El consultor presentará todos los datos básicos acerca de la calidad del agua, y de las necesidades de tratamiento, cuando se requiera, para el abastecimiento actual y futuro establecido en el estudio de población y demanda. Además analizará las características fisicoquímicas y microbiológicas de las fuentes que existen o se adopten y tipo de tratamiento recomendado.

Se entregará informe de evaluación con todos sus soportes de las tratabilidades realizadas, pruebas en planta, aforos, mediciones, calibraciones, registros, gráficos, granulometrías, perfil hidráulico, manual de operación y mantenimiento, manejo de lodos y aguas residuales de la planta.

EMPOPASTO S.A. ESP, suministrará la siguiente información, la cual esta preparando para el desarrollo de la Consultoría:

- Resultados de estudios de caracterización y tratabilidad de las fuentes: Quebrada Las Piedras y Embalse de Río Bobo, realizados en el periodo comprendido entre Julio 2006 hasta Diciembre de 2007.

El Consultor complementará estos estudios con el fin de ampliar el periodo de realización de las pruebas de caracterización y tratabilidad a las diferentes condiciones de las aguas dominadas por periodos de verano o invierno.

De igual manera, en consecuencia de lo anteriormente expuesto, se deberá realizar las pruebas de caracterización y tratabilidad del agua para la mezcla de las aguas Quebrada

Las Piedras y Embalse de Río Bobo, para tener en cuenta en el diseño las condiciones de operación de la planta con las siguientes fuentes:

- Quebrada Las Piedras
- Quebrada Las Piedras + Embalse de Río Bobo
- Embalse de Río Bobo

5.8.3 TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS

El Consultor deberá realizar un análisis de tecnologías alternativas, las cuales deberán sustentarse con resultados de experiencias verificables y adaptables a las condiciones locales, con costos que no superen los esperados con tecnologías convencionales y que se logren resultados acordes con los esperados según la normatividad vigente.

5.8.4 MANEJO DE LODOS

Este aspecto es de especial relevancia dentro del contexto de la presente Consultoría, en este aspecto el Consultor deberá tener en cuenta lo establecido en el Capítulo C.13 del RAS 2000.

El manejo de los lodos producidos en los procesos de sedimentación y filtración es uno de los aspectos más críticos de la operación de las plantas de potabilización, por lo tanto el análisis de la solución debe ser exhaustiva y sustentada bajo el criterio de economía en su implementación y operación.

5.8.5 EDIFICIO DE OPERACIÓN

Se diseñará cada una de las áreas que conforman el edificio de operación de la planta de tratamiento, se establecerán los espacios mínimos para cada área, seleccionar los dosificadores de ser requeridos, manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos utilizados durante el tratamiento y tener en cuenta las condiciones de seguridad de cada una de las áreas. Se aplicarán las recomendaciones que para el caso de definen en el Capítulo C.14 del RAS 2000. De ser requerido debe evaluarse la ampliación y mejoramiento de los existentes

El Consultor deberá diseñar la edificación teniendo en cuenta la funcionalidad del mismo sin descuidar la armonía arquitectónica, logrando un producto funcional y agradable al mismo tiempo.

El Consultor, proyectará las diferentes instalaciones del edificio, contemplando posibles ampliaciones y dispondrá del espacio para su construcción, incluyendo los laboratorios para control de calidad de agua y vertimientos.

5.8.6 SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Se diseñarán sistemas de instrumentación y control, que permitan un adecuado y permanente control de la calidad del agua tratada y operación de la planta. (Capítulo C.15 RAS 2000).

El Consultor diseñará para el control y operación de la Planta, tecnologías de última generación, para automatizar los diferentes procesos y hacer de la operación de la planta una actividad totalmente controlada y documentada con registros permanentes.

5.8.7 DISEÑO ESTRUCTURAL

Los diseños de los componentes de la planta de tratamiento irán acompañados del cálculo estructural sismorresistente de cada uno de ellos, incluidas las estructuras complementarias, ajustándose a la normatividad vigente que para este tipo de estructuras existe.

Para el diseño estructural el Consultor realizará los estudios de suelos pertinentes en los sitios de ubicación de las estructuras y sobre los alineamientos de las posibles conducciones de agua tratada y en la línea de prolongación de la conducción por gravedad desde el Tanque de Cruz de Amarillo.

5.8.8 DISEÑOS DE TUBERIAS DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA

El Consultor diseñará, de acuerdo con la alternativa seleccionada, las conducciones del agua cruda proveniente del Tanque de Cruz de Amarillo hasta la nueva PTAP. Las posibles alternativas son una línea alterna a la existente entre el tanque de Cruz de Amarillo y la Planta Centenario (longitud aproximada 15 km) o una prolongación de ésta hasta el sitio de ubicación de la nueva PTAP.

5.8.9 LINEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA TRATADA

El Consultor definirá el mejor alineamiento y realizará los diseños hidráulicos y estructurales de las tuberías de conducción de agua tratada hasta las zonas de nuevo servicio, determinadas como expansión (Aranda y Jamondino), y zonas altas, teniendo en cuenta en lo posible no intervenir predios privados, identificando los posibles predios y sus propietarios, consignando en el informe correspondiente una relación de estos con los datos básicos como áreas de intervención, longitudes, usos actuales, existencia de escrituras y sus referencias, estado general de los títulos, etc.

Para estos diseños el Consultor deberá estudiar los lineamientos de POT municipal acerca de planes de expansión y construcción de infraestructura vial, comercial e industrial de la ciudad, como son el Parque Industrial y la Plaza de Ferias y la carretera Variante a Pasto-sector sur-oriente-norte.

En este capítulo se incluirá el diseño de los accesorios necesarios para la protección y operación adecuada de las líneas de conducción de agua tratada.

Adicionalmente deberá diseñar la interconexión de la nueva planta con las zonas altas, actualmente servidas por Centenario.

5.8.10 TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y/O DISTRIBUCIÓN

El Contratista deberá determinar la ubicación de los tanques de almacenamiento y distribución teniendo en cuenta así como la ubicación de redes matrices en las zonas de expansión de la ciudad para lo cual deberá tener en cuenta:

- Disponibilidad de la tierra (precio e impuestos).
- Investigación geotécnica previa para establecer la condición geológica del sitio (estrato del subsuelo y monitoreo de las aguas subterráneas).
- Selección del sitio donde el agua tratada puede gravitar desde la planta.
- Posibilidad de acceso vial al tanque
- Cota de servicio, para abastecer a las zonas de expansión de acuerdo a la nueva ubicación de la planta y las definidas en el POT 2000, Zona Nororiental (Aranda) y Zona Jamondino Bajo, y además tener en cuenta las siguientes zonas: Cujacal Alto y Bajo y Zona Alta Centenario, así como también el sitio de ubicación del futuro Parque Industrial, la Nueva Central de Abastos y el futuro Terminal de Transportes.
- Análisis de costo beneficio de cada alternativa de ubicación, teniendo en cuenta los sitios objeto de abastecimiento.
- Condiciones de seguridad, acceso y operatividad para el tanque
- Identificación de predios con posibilidad de requerirse constitución de servidumbre o compra

5.9 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El Consultor deberá realizar el estudio sobre los impactos ambientales de las obras y PTAP, vertimientos y demás aspectos que afecten en las cuencas la calidad del agua con sus probables soluciones, según lo requerido en la Sección II, Título B “ Sistema de Acueducto “, numeral B.1.3.5 “ Aspectos Ambientales “, del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

El Consultor deberá elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) teniendo en cuenta los aspectos generales y requerimientos exigidos por la legislación ambiental vigente para el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental por parte de la entidad competente CORPONARIÑO, los cuales se presentan a continuación:

- ⇒ Identificación del proyecto: Antecedentes y diagnostico del mismo.
- ⇒ Características del proyecto: Aspectos técnicos de las obras a construir, obras anexas y de infraestructura.
- ⇒ Objetivos del proyecto: Usos prioritarios, comunidades, territorios y sectores económicos a beneficiar.
- ⇒ Localización: Área geográfica (cuenca o microcuenca) donde esta ubicado el proyecto.
- ⇒ Tipología: Descripción resumen de las obras nuevas o ampliaciones a las existentes.
- ⇒ Planes de desarrollo: Compatibilidad con el POT de la región más beneficiada, plan de Desarrollo Municipal, plan de gestión ambiental y plan de manejo de la cuenca.

Las actividades que debe desarrollar el Consultor en el estudio de impacto ambiental, son las siguientes:

- ⇒ Identificación de las actividades del proyecto.
- ⇒ Identificación de los indicadores ambientales.
- ⇒ Elaboración de la matriz del ecosistema.
- ⇒ Elaboración de la matriz de interacción ecosistemas – proyecto.
- ⇒ Identificación de los impactos potenciales.
- ⇒ Cuantificación y evaluación de los impactos.
- ⇒ Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Asimismo, el consultor deberá generar los insumos necesarios para cubrir todos y cada uno de los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pasto, EIA del PAPS (ver Anexo), en lo relacionado con la PTAP Piedras).

De acuerdo al numeral 7.3 de los Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pasto, EIA del PAPS, (ver Anexo), el consultor deberá indicar en esta fase, los aspectos básicos del proyecto que se requieren para adelantar los estudios socioambientales, como son, entre otros:

- Trazos de conducciones de agua potable para evaluar posibles cambios de alineamiento a efecto de no intervenir zonas ambientalmente sensibles, o para disminuir el número de viviendas afectadas, y el volumen de excavaciones, entre otros.
- Localización y tipo de estructuras para el paso sobre cauces de ríos y quebradas.
- Localización y tipo de estructuras para el paso de fauna, donde así se requiera.
- Localización y capacidad de botaderos.
- Localización y capacidad de fuentes de material de préstamo.
- Localización y número de campamentos, talleres, plantas de concretos y asfaltos.
- Las demás obras o actividades básicas que se requiera para el diseño de medidas de control, mitigación o compensación en el plan de manejo ambiental.

El resto de las especificaciones y detalles de diseño se definirán conjuntamente durante el desarrollo del EIA del PAPS.

A través de una metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, que deberá tomar en cuenta lo establecido para la EIA del PAPS, se definirá, clasificará, cuantificará y calificará la magnitud de los impactos ambientales que las obras e intervenciones puedan causar, expresada en forma concreta, detallada y cuantitativa; para establecer las actividades del proyecto más deteriorantes y elementos del medio ambiente más afectados.

Incluirá el diseño de factibilidad de todas las obras y/o acciones que se consideren con el objetivo de prevenir, mitigar, remediar o compensar los impactos ambientales negativos que se produzcan en las fases de construcción, operación y mantenimiento.

La evaluación de impacto ambiental se realizará dentro del Marco Legal e Institucional Ambiental vigente en Colombia y en el Municipio de Pasto. De igual forma, en su caso, se atenderá a la Política sobre Reasentamiento Involuntario (OP-710).

El Consultor deberá identificar los posibles requerimientos que deriven del establecimiento de servidumbre de paso para la construcción de las obras, así como la posible reubicación de los afectados directamente por las mismas, a efecto de determinar las compensaciones económicas correspondientes. El Consultor, en su caso, elaborará los términos de referencia para la preparación de del Plan de Compensación y Reasentamiento, conforme a los criterios de equidad, relación precio-valor y demás establecidos en la Política del BID sobre Reasentamiento Involuntario (OP-710). En caso de compensaciones ya realizadas, el Consultor verificará que las mismas correspondan también a lo establecido en la Política antes citada.

Incluirá sistemas de control e indicadores de verificación; incluirá también el sistema de calidad: personal, equipos, insumos y servicios; presupuesto; cronograma valorado de ejecución así como especificaciones técnicas ambientales.

Incorporará todas las medidas ambientales, de salud y seguridad industrial que formarán parte del Plan de Manejo Ambiental. Presentará un cuadro Resumen de los Impactos Ambientales negativos, las medidas ambientales, los indicadores verificables de su aplicación y los responsables de su ejecución.

Analizará los lugares hacia donde deberán transportarse los escombros y otros materiales de residuo que se obtengan como resultado de la construcción, operación y mantenimiento de las intervenciones.

Establecerá el Plan de Gestión de Riesgos del proyecto asociados con la construcción de las obras y las actividades de operación y mantenimiento posteriores. Incluirá un programa de señalización a ser implementado durante la etapa de construcción para dar seguridad y facilidades a los transeúntes y al tráfico vehicular.

5.9.1 Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Los objetivos que debe tener en cuenta el Consultor para la elaboración del PMA deberán ser los siguientes:

- ❖ Descripción general de las causas de los impactos ambientales. Las clases de impactos y sus efectos, contemplando aspectos básicos de cada recurso natural.
- ❖ Las medidas que se propone para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos ambientales causados sobre el recurso hídrico.
- ❖ Las tecnologías que se recomiendan, el diseño de las obras y su ubicación.
- ❖ Cronograma de actividades, costos del plan de manejo ambiental y su financiación.

El plan de manejo ambiental debe contemplar los siguientes sub-planes:

- ⇒ Plan de gestión social
- ⇒ Plan de contingencia
- ⇒ Plan de restauración
- ⇒ Manual de operación y mantenimiento del sistema

5.9.2 Producto

El contenido del estudio de impacto ambiental (EIA), deberá ser:

- Resumen del estudio de impacto ambiental.
- Descripción del proyecto.
- Afectaciones de la calidad de las aguas de las fuentes de suministro y descargas.
- Caracterización y cuantificación económica los impactos.
- Plan de manejo ambiental.

5.10 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

El objetivo de la evaluación económica es el de optimizar el uso de los recursos económicos, determinando la contribución del proyecto al bienestar de la sociedad mediante el cálculo y el análisis de sus costos y beneficios económicos. En el presente proyecto se deberá realizar una evaluación económica integral que incluya el sistema de agua potable y el alcantarillado del sector, porque son servicios con tarifas vinculadas. La Consultora requerirá a EMPOPASTO, todos los datos requeridos del sistema de agua potable para la evaluación económica conjunta, de tal forma que resulte viable el proyecto de nueva Planta de Tratamiento y sus conducciones.

El proyecto debe corresponder a la solución de mínimo costo económico, y deberá estar dimensionado para atender el consumo calculado a partir de la curva de demanda de la zona del proyecto para el año horizonte. La demanda se calculará con base en la tarifa futura (utilizar costos medios de largo plazo), el ingreso esperado y todas aquellas variables independientes que sean pertinentes.

En los análisis se deberán utilizar los costos económicos (de oportunidad o eficiencia) incrementales de inversión, operación, mantenimiento y reposición incluyendo costos de terrenos, y las externalidades o mitigación de impactos ambientales.

El análisis debe considerar trabajar con las tarifas vigentes para demostrar que los costos de inversión, y de operación y mantenimiento del sistema puedan ser recuperados. La Consultora para tal efecto, deberá tomar en cuenta la ley y ordenanzas vigentes.

Todos los parámetros y supuestos utilizados deberán estar debidamente justificados, y sustentados con información primaria, fuente de la información, cálculos, y otros respaldos.

El Consultor deberá especificar las inversiones para el sistema de tratamiento y distribución, con sus costos de operación y mantenimiento anuales, de tal manera que en su presentación al agregarse cada una de las actividades del proyecto de acueducto en el cuadro del flujo del mismo, se presenten sus costos totales y su discriminación en el tiempo, con valoración de costo mínimo.

Para la evaluación financiera, el Consultor deberá tener en cuenta la planeación de las inversiones, la cual deberá hacerse según la metodología del “ Análisis de costo mínimo de expansión de capacidad “ descrita en la Sección I, Título A, numeral A.8.3 del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - R.A.S/2000 del Ministerio de Desarrollo Económico.

5.10.1 Análisis de costo mínimo expansión de capacidad

El Consultor deberá fijar los años que resulten óptimos para la ejecución de expansiones de capacidad de un sistema, teniendo en cuenta el efecto opuesto que se presenta entre las economías de escala y el costo de oportunidad de capital. El periodo óptimo de expansión de capacidad para un sistema debe ser definido con base en los siguientes criterios:

- ⇒ Debe buscarse el equilibrio entre el periodo de expansión fijado por las economías de escala que prefieren un periodo largo, buscando componentes de capacidad grande, y el periodo determinado por el costo de oportunidad de capital que tiende a ser un periodo corto con componentes de poca capacidad, buscando la inversión inmediata de los recursos en otros proyectos.
- ⇒ El periodo de expansión debe escogerse para todo el sistema global y no para cada componente particular, de tal forma que se minimice el impacto causado por las ampliaciones puntuales de cada componente, evitando sobrecostos administrativos.
- ⇒ El periodo seleccionado puede ajustarse en cada etapa de expansión cuando existan estudios de demanda realizados durante dos expansiones sucesivas que demuestren cambios en las funciones de demanda, y en general, en las condiciones bajo las cuales se formuló el periodo de expansión inicialmente previsto. El nuevo periodo de expansión debe ser obtenido con base en la metodología aquí expuesta.

Además el Consultor deberá formular el proyecto en la metodología MGA del Departamento de Planeación Nacional para la planeación y financiamiento de proyectos, y/o cualquiera de las metodologías basadas en marco lógico exigidas por el ente financiador del proyecto.

5.10.2 Análisis beneficio costo

En el análisis beneficio costo, los beneficios de los proyectos de agua (Planta de tratamiento Río Piedras y Programa de reducción de Agua no Contabilizada) se calcularán determinando el valor presente del flujo de fondos en las situaciones con y sin proyecto (especial atención se le dará a los costos de bombeo, de tratamiento y de distribución). Adicionalmente, se le adicionarán los beneficios por atención a un mayor número de usuarios de acuerdo a la proyección de conexiones esperada. En resumen, se tendrán en cuenta los beneficios por reducción de costos y por aumento de consumo de nuevos usuarios (ver párrafo 2.1). Para la evaluación se utilizará una tasa de descuento del 12% y no se tendrán en cuenta costos por inflación o devaluación.

Para los cálculos se utilizará el modelo SIMOP o un modelo similar que calcule de año en año los beneficios por ahorro en costos y la disponibilidad a pagar de los incrementos en el consumo (disminución de racionamiento) a partir de la curva de demanda. Se anexa el manual de usuario del modelo SIMOP en donde se explica exhaustivamente la metodología solicitada.

5.10.3 Producto

El Consultor entregará el estudio financiero con los escenarios de planeación y ejecución de las inversiones tanto para el sistema de conducciones como de potabilización, siguiendo la metodología de “ Análisis del costo mínimo de expansión de capacidad “ y su impacto con relación a la tarifa actual y proyectada, y anexar su respectiva ficha BPIN.

5.11 PERMISOS Y SERVIDUMBRES

Los permisos y servidumbres necesarios para adelantar los estudios correspondientes a la consultoría estarán a cargo del Consultor.

El Consultor deberá identificar los predios susceptibles de constituir servidumbre o compra para la implementación de la alternativa diseñada y entregar a EMPOPASTO S.A.E.S.P.

5.11.1 Producto

Una relación completa con base en las cartas catastrales, haciendo una estimación de los costos.

5.12 PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS REQUERIDAS

El Consultor deberá realizar los presupuestos de todas las obras diseñadas, incluyendo los costos de servidumbres y compra de predios, y costos ambientales tanto del sistema de conducciones de agua cruda y tratada como del sistema de potabilización, para ello deberá cuantificar las cantidades de obra, los planos de construcción y detalles, así como también elaborar las especificaciones técnicas de construcción y un cronograma estimado de ejecución de las obras, sujetándose a la opción de construirse por etapas, para no entorpecer el funcionamiento normal de la planta, por cuanto esta deberá seguir abasteciendo regularmente la población en su primera etapa edificada.

La valoración debe incluir los costos ambientales derivados de la mitigación del impacto ambiental.

5.12.1 Producto

El consultor deberá identificar absolutamente todos los ítems que componen las obras proyectadas, y los agrupará por capítulos que faciliten el cálculo del presupuesto. Se debe realizar el cálculo de las cantidades de obra diseñadas de acuerdo al ítem respectivo y se presentará un presupuesto detallado de cada uno, en un cuadro donde se indicará: la descripción de las actividades o ítems, unidad, cantidad, valor unitario y costo total.

5.12.2 Planos de construcción

Se entregarán todos los planos constructivos necesarios para llevar a cabo la ejecución de las obras. La producción de todos los planos producto del diseño deberán realizarse utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD). Se deben definir las capas de información para los archivos gráficos que se entreguen, así como las plumas con las cuales se deben imprimir.

El Consultor deberá entregar copia en medio magnético (preferiblemente CD) de los archivos que contengan de la información gráfica antes mencionada. En caso de emplear CAD diferente de Autocad, los archivos deberán entregarse en formato estándar DXF.

Los diseños de la alternativa seleccionada; sus componentes y estructuras complementarias, se traducirán en planos de obra, a escalas adecuadas y bajo lo establecido en el Manual de presentación de Planos de Proyecto y Obra Construida para Redes de Acueducto y Alcantarillado. Resolución No. 165 de I 28 de Febrero de 2006, emanada de la Gerencia de EMPOPASTO S.A. ESP.

5.12.3 Especificaciones técnicas de construcción

El Consultor deberá elaborar las especificaciones técnicas detalladas, de tal manera que sirvan como parte de los Pliegos de condiciones para la contratación de las obras por parte de EMPOPASTO S.A. Las especificaciones deberán abarcar todos los ítems que hacen parte de las obras requeridas, además del alcance de la actividad en cada caso, la unidad de medida y la forma de pago.

El consultor incluirá en las especificaciones técnicas, las características mínimas que se exigirán para los materiales y equipos que serán empleados en la construcción de las obras.

5.12.4 Producto

El Consultor deberá entregar un informe con los siguientes documentos:

- ⇒ Presupuestos de las obras.
- ⇒ Planos de construcción.
- ⇒ Especificaciones técnicas.
- ⇒ Plan de construcción.
- ⇒ Términos de referencia ajustadas a normatividad BID.

5.13 NFORMES ESPERADOS

5.13.1 Contenido y calendario de entrega de los informes

Primer Informe: El Consultor entregará un primer informe dentro de los diez días siguientes contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio, lo que ocurrirá cuando una vez suscrito el contrato, el Consultor sea notificado por EMPOPASTO que el primer pago está disponible para ser cobrado, el cual debe incluir el plan de trabajo, la metodología que utilizará en sus trabajos, los aspectos técnicos acordados en la negociación previa al contrato, el cronograma de ejecución y el cronograma de utilización del personal técnico clave, revisados y actualizados.

Los resultados que obtenga la Consultoría en la ejecución misma de los trabajos, serán presentados en dos grupos de informes conforme se detalla a continuación:

Segundo Informe: El Consultor entregará un segundo informe que contenga el Estudio de Factibilidad y evaluación de alternativas, el cual será puesto a consideración de EMPOPASTO, como máximo al cabo de 90 días calendario contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio, se presentarán los resultados de los diseños a nivel de factibilidad de las alternativas evaluadas y la recomendada por el consultor. En un documento aparte el Consultor preparará el Resumen Ejecutivo de toda la Consultoría efectuada hasta el momento.

El Informe de Factibilidad contendrá una copia de toda la información recopilada, los criterios y consideraciones adoptadas, memorias de cálculos y análisis específicos realizados, descripción e interpretación de resultados de todos los trabajos realizados.

Como parte del Informe de Factibilidad, el consultor incorporará un capítulo específico que describa el Aporte de Criterios Ambientales a los diseños de las obras a que se refiere el numeral 9.3 de los Términos de Referencia para el EIA del PAPS (ver anexo).

Tercer Informe: El Consultor entregará un Informe Final, que será puesto a consideración de EMPOPASTO y del BID como máximo al cabo de 180 días calendario contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio, se presentarán los resultados de los diseños definitivos del Proyecto. En un documento aparte la Consultora preparará el Resumen Ejecutivo de toda la Consultoría efectuada.

Como resultado de estos trabajos el Consultor presentará su Informe Final de Diseños Definitivos, el mismo que contendrá una copia de toda la información recopilada, los criterios y consideraciones adoptadas, memorias de cálculos y análisis específicos realizados, descripción e interpretación de resultados de todos los trabajos realizados, así como el respectivo Informe Ejecutivo. El Informe Final de Diseños Definitivos, contendrá las memorias de cálculo con una descripción clara y precisa del respaldo teórico de los métodos de cálculo empleados, las hipótesis y criterios adoptados, el origen de los parámetros y supuestos, así como los alcances de los resultados obtenidos.

El Consultor estructurará la información principal en volúmenes y la de respaldo en anexos. El Informe Final de Diseños Definitivos contendrá: Resumen General del Proyecto (incluyendo conclusiones y recomendaciones), Antecedentes del Proyecto, Objetivos del Proyecto, Justificación y Alcances del Proyecto, Descripción del Proyecto, Memorias Técnicas, Memoria Descriptiva de los Planos Definitivos y de Construcción. Estudio de Impacto Ambiental, Cantidades de Obras, Costos y Presupuestos; Metodología y Cronograma de Construcción, Especificaciones Técnicas y Ambientales, Manual de Operación y Mantenimiento. En los anexos se compilará la información básica (topográfica, hidrometeorológica, geológica y geotécnica, etc.), información sobre la infraestructura

existente en el área de estudio, memorias de cálculo; cantidades de obra, costos y presupuestos; catálogos y cotizaciones, especificaciones técnicas y ambientales, así como otra información de sustento.

En materia ambiental, el Informe Final deberá atender cabalmente y en lo conducente lo establecido en los numerales 8.7 a 8.9 de los Términos de Referencia para el EIA del PAPS (ver anexo). El Consultor debe suministrar a EMPOPASTO y al BID cualquier otro informe que razonablemente se le solicite en relación con el desarrollo de su trabajo, siendo también obligación de la Consultora proporcionar las aclaraciones y/o ampliaciones que la Entidad y/o el BID estimen necesarias en cualquiera de los informes anteriormente indicados.

5.13.2 Formato y presentación de los informes

Los informes deberán ser producidos en español y se requerirá la entrega de cinco (5) copias impresas y los correspondientes archivos electrónicos en MS Word y Excel, y en formato *.pdf, u otra aplicación aceptable al Banco. Los informes y archivos electrónicos deberán enviarse a la sede del Banco en Washington DC, dentro de las fechas arriba mencionadas.

SECCION C. DE LA PROPUESTA DE CONSULTORIA

6 CARACTERISTICAS DE LA PROPUESTA

6.1 RECORRIDO A LOS SITIOS DE LAS OBRAS OBJETO DEL ESTUDIO

Para la presentación de las ofertas, los proponentes podrán realizar un recorrido a los sitios de las obras asociadas a cada uno de los diseños que forman parte de esta convocatoria, en los términos que para estos efectos determine EMPOPASTO.

6.2 PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta para la elaboración de los ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y AMBIENTAL, Y LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO LAS PIEDRAS Y SU SISTEMA DE CONDUCCIONES DE AGUA CRUDA Y TRATADA debe contener una explicación acerca de la forma como el Consultor va a desarrollar las actividades, que incluya como mínimo los siguientes ítems:

- **Metodología.** Descripción del procedimiento que el Consultor empleará para la elaboración de los estudios, en el que se detalle, como mínimo, la forma de acometer las actividades a realizar descritas en el Capítulo 5 de estos Términos de Referencia, con los alcances para el análisis que se describen en el Capítulo 4 de los mismos.
- **Organización de los trabajos.** El Consultor describirá y mostrará la estructura organizacional que adoptará para la elaboración de los estudios, donde se muestren los responsables de cada actividad. En este mismo sentido, el Consultor deberá describir la logística que se desplegará para el desarrollo de las actividades, así como los mecanismos y medios de coordinación para garantizar el éxito de los trabajos.
- **Recurso humano y logística.** El Consultor deberá presentar en un formato único las hojas de vida de cada uno de las personas que laborarán en el desarrollo de los trabajos, las cuales deben estar respaldadas con las respectivas certificaciones que demuestren la experiencia de cada persona.
- **Sistema de gestión de la calidad.** El Consultor describirá las características y procedimientos que se implementaran para garantizar la calidad y oportunidad de las actividades a realizar en la elaboración de las diferentes etapas de los estudios y diseños.
- **Cronograma de actividades.** El Consultor deberá presentar un cronograma semanal para el desarrollo de cada una de las actividades necesarias para la elaboración de los estudios, mostrando la ruta de actividades críticas.

Presupuesto. El Consultor, conjunta o separadamente según lo señalen las bases de licitación, deberá presentar el cuadro con el presupuesto detallado de las actividades necesarias para la elaboración de los estudios, el cual debe incluir como mínimo el detalle de los costos de personal profesional, personal técnico y personal de apoyo; los costos de transporte y de logística en campo; los costos de administración del contrato y los costos de edición de informes.

6.3 PERSONAL MÍNIMO (FORMACIÓN, EXPERIENCIA, EDUCACIÓN)

El proponente debe garantizar, como mínimo, la participación en la ejecución de los trabajos de los siguientes especialistas:

Tabla 4. Personal mínimo

FUNCIÓN	CANT.	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA
Director del Proyecto	1	Especialista Senior (ingeniero civil, hidráulico, sanitario, ingeniero de recursos hídricos)	Maestría o Doctorado. Demostrar experiencia profesional de mínimo (15) y específica de mínimo (5) en dirección, planificación, control o coordinación de estudios de de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
Especialista s e n i o r	1	ingeniero civil, hidráulico, sanitario	Especialista en el área. Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en el diseño hidráulico de plantas de tratamiento de agua y diseños de sistemas de acueducto.
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero civil, ingeniero geólogo, geólogo, con especialización homologable.	Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con estudios de Geología y suelos para proyectos de ingeniería.
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero civil, con especialización en diseño estructural.	Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con diseño estructural de obras de ingeniería
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero eléctrico, ingeniero electricista	Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con diseños eléctricos de redes y equipos en proyectos de ingeniería
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero electrónico, ingeniero de sistemas, ingeniero en telemática, ingeniero de comunicaciones	Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con sistematización y comunicaciones en proyectos de ingeniería
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero químico, ingeniero sanitario,	Demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y

FUNCIÓN	CANT.	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA
			específica de mínimo (5) en temas relacionados con estudios de calidad de agua para consumo humano
Especialista Señor	1	Ingeniero sanitario, ingeniero ambiental, ingeniero químico, ingeniero civil.	demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con los impactos ambientales de los proyectos de agua potable.
Economista	1	Economista u otra profesión con maestría o estudios de especialización homologables.	demostrar experiencia profesional de mínimo (5) y específica de mínimo (3) en evaluación económica de proyectos.
Especialista s e n i o r	1	Arquitecto	demostrar experiencia profesional de mínimo (5) y específica de mínimo (3) en temas relacionados con el diseño arquitectónico en los sectores de saneamiento.
Especialista s e n i o r	1	Ingeniero civil, con especialización homologable.	demostrar experiencia profesional de mínimo (10) y específica de mínimo (5) en temas relacionados con estudios y diseños de infraestructura vial

El Consultor propondrá adicionalmente los especialistas que con su conocimiento de la zona de estudios son necesarios para abordar características específicas. El Consultor especificará la asignación del número de horas de trabajo de cada uno de los especialistas, que a su juicio responda a las características de los trabajos para la elaboración de los estudios y diseños. Para este efecto el Consultor presentará la propuesta específica relativa a las horas de especialista asignadas a cada tarea o actividad, conforme a los formularios que se incluyan en los documentos de licitación. La asignación final de expertos se negociará y acordará entre EMPOPASTO y el Consultor designado para su inclusión en el contrato para la ejecución del EIA.

Se deberá demostrar para cada especialista que actúen en los diseños hidráulicos, sanitarios y estudios ambientales la participación en su especialidad en al menos un proyecto de estudios y diseños de sistemas de acueducto que incluyan Plantas de Tratamiento de Agua Potable, que cumpla con uno de los siguientes requisitos: i) un monto de contrato de consultoría superior a US\$ 100.000; ii) una duración de al menos 4 meses, ó iii) una población mayor a 100.000 habitantes.

6.4 DURACIÓN DEL CONTRATO

La duración del contrato será de seis (6) meses contados a partir de la fecha de firma del acta de iniciación del contrato.

7 ESQUEMA DE PAGOS

La remuneración del consultor será por un valor global, abarcando honorarios y gastos directos, estimados de acuerdo con las reglas del Banco con base en la hoja de vida del personal consultor y la complejidad técnica del trabajo a ser realizado.

Se efectuarán cuatro (4) pagos de acuerdo con el siguiente esquema: i) pago del 15% del valor total, después de la aprobación por el Banco del Primer Informe; ii) pago del 35% del valor total, después de la aprobación por el Banco del Segundo Informe; iii) pago del 35% del valor total, después de la entrega al Banco del Tercer Informe; y iv) pago del 15% del valor total, después de la aprobación final del estudio por el Banco.

Informes y forma de Pago	Pago
<i>Primer pago a la presentación y aprobación del primer informe</i>	15%
<i>Segundo pago A la entrega y aprobación por el Banco del segundo informe</i>	35%
<i>Tercer pago A la entrega al Banco del Tercer Informe (informe final)</i>	35%
<i>Cuarto pago A la aprobación final del estudio por el Banco</i>	15%

**Anexo. Términos de referencia de la evaluación de impacto ambiental
programa de agua potable y saneamiento para pasto**