

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO  
NO AUTORIZADO PARA USO PUBLICO

## **BOLIVIA**

# **ESTUDIOS DE PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE DRENAJE EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ**

**(BO-T1058)**

## **PLAN DE OPERACIONES**

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Coral Fernández (RE1/EN1) Jefe; Manuel Pizarro (RE1/EN1), Hugo de Oliveira (RE1/EN1), Mario Gallego (RE1/EN1), Waldo Vargas (COF/CBO) y Amy Raisbeck (RE1/EN1), quien asistió en la producción del documento.

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
I. RESUMEN EJECUTIVO .....	1
II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....	1
A. Antecedentes .....	1
B. Estrategia del Banco en el sector.....	3
C. Otras acciones del Banco en el sector .....	3
D. Valor agregado de la cooperación técnica.....	4
III. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA .....	4
A. Objetivo .....	4
B. Descripción y Actividades.....	4
IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO.....	5
A. Cuadro de costos resumido.....	5
B. Descripción, composición y fuentes de financiamiento.....	5
V. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA .....	6
A. Mecanismo de Ejecución.....	6
B. Ejecución .....	6
C. Estado de preparación del programa para su ejecución .....	6
D. Período de ejecución y calendario de desembolsos.....	6
E. Adquisiciones y contrataciones .....	7
VI. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	7
A. Seguimiento.....	7
B. Responsabilidad técnica y básica .....	7
C. Productos esperados .....	7
VII. BENEFICIOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA.....	8
A. Beneficios del programa.....	8
B. Beneficiarios.....	8
C. Riesgos .....	8
VIII. ESTRATEGIA SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL .....	8
IX. ESTADO DE PREPARACIÓN .....	9

## **ANEXOS**

ANEXO I	Presupuesto Detallado
ANEXO II	Plan de Adquisiciones

## **DOCUMENTOS DISPONIBLES EN LOS ARCHIVOS DE RE1/EN1**

Marco Lógico

Términos de Referencia

## **DATOS BÁSICOS SOCIOECONÓMICOS**

Los datos básicos socioeconómicos, incluyendo información sobre deuda pública, se encuentran disponibles en la siguiente dirección:

<http://www.iadb.org/RES/index.cfm?fuseaction=externallinks.countrydata>

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

GMLP	Gobierno Municipal de La Paz
PPRR	Proyecto de Prevención, Rehabilitación y Reconstrucción de Infraestructura Urbana Dañada por Riesgos Naturales
MRE	Mecanismo de Reconstrucción y Emergencia
PMDP	Plan Maestro de Drenaje de la ciudad de la Paz
OMT	Oficialia Mayor Técnica

## ESTUDIOS DE PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE DRENAJE EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ (BO-T1058)

### I. RESUMEN EJECUTIVO

<b>Beneficiario:</b>	Gobierno Municipal de La Paz (GMLP)		
<b>Jefe de Equipo/Miembros del equipo:</b>	Coral Fernández (RE1/EN1), jefe de equipo; Manuel Pizarro (RE1/EN1), Hugo De Oliveira (RE1/EN1), Mario Gallego (RE1/EN1), Waldo Vargas (COF/CBO) y Amy Raisbeck (RE1/EN1), quien asistió en la producción del documento.		
<b>Mecanismo de Ejecución:</b>	El Banco Interamericano de Desarrollo, a través de RE1/EN1, se encargará de la selección y contratación de la firma consultora.		
<b>Beneficiarios:</b>	Gobierno Municipal de La Paz (GMLP)		
<b>Fuentes de Financiamiento:</b>	IDB: (INFRAFUND)	US\$	500,000
	Cofinanciamiento:	US\$	0
	Local:	US\$	125,000
	Total:	US\$	625,000
<b>Objetivos:</b>	La cooperación técnica tendrá por objeto financiar la contratación de servicios de consultoría para desarrollar los diseños ejecutivos de las intervenciones que serán financiadas bajo el programa BO-0223, incluyendo los correspondientes estudios de impacto ambiental y social y de evaluación económica.		
<b>Cronograma de ejecución:</b>	Período de Ejecución:	6	Meses
	Período de Desembolso:	8	Meses
<b>Condiciones contractuales especiales:</b>	Ninguna.		
<b>Excepciones a las políticas y procedimientos del Banco:</b>	Ninguna.		
<b>Coordinación con otras instituciones oficiales de financiamiento para el desarrollo:</b>	No hay otros organismos multilaterales o agencias trabajando en el drenaje en La Paz.		



## II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

### A. Antecedentes

- 2.1 La ciudad de La Paz tiene una población estimada de 840.000 habitantes y ocupa un área urbana de 21,6Km<sup>2</sup> en una zona de topografía muy irregular entre los 2.800 y los 4.000 metros sobre el nivel del mar. Por la complejidad de sus condiciones geológicas, geotécnicas, hidrológicas y topográficas, presenta numerosas dificultades, especialmente durante la época de lluvias (noviembre a febrero), dado que está sometida a riesgos naturales frecuentes tales como deslizamientos, derrumbes, mazamorras y riadas. Las limitaciones de espacio físico han generado en los barrios periféricos procesos acelerados de ocupación habitacional irregular de laderas, incrementando los problemas al ocupar áreas geológicamente inestables y de pendiente elevada.
- 2.2 Actualmente, la capacidad del sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad es insuficiente debido a que el rápido crecimiento urbano ha modificado las condiciones iniciales, incrementando el escurrimiento superficial de las aguas pluviales y produciendo algunos estrechamientos en el cauce natural de los ríos. Por su extensión y condiciones topográficas desfavorables, las zonas de reciente expansión de la ciudad no cuentan con un adecuado sistema de drenaje pluvial, por lo cual están amenazadas por torrentes e inundaciones. En cada época de lluvias los problemas de drenaje se manifiestan con emergencias asociadas a desbordes, inundaciones, colapso de las estructuras de los colectores principales, derrumbes y desestabilización de taludes, originando pérdidas humanas y materiales.
- 2.3 Los diferentes análisis realizados han evidenciado los principales elementos del sistema de drenaje pluvial que afectan a la ciudad son los siguientes: (i) falta de una planificación integral del sistema de drenaje pluvial; (ii) falta de capacidad hidráulica de algunas instalaciones de drenaje; (iii) avanzado deterioro de las estructuras; (iv) insuficiente mantenimiento y limpieza de las obras hidráulicas; y (v) catastro del sistema de drenaje desactualizado. En adición a lo anterior, existen varios factores que contribuyen a que el problema del drenaje en la ciudad sea más grave: (i) crecimiento urbano descontrolado; (ii) quebradas sin control ni regulación; (iii) reducida forestación en cabeceras de las quebradas; (iv) insuficiente mantenimiento y limpieza en las cabeceras de los torrentes; y (v) un sistema de información meteorológico deficiente. El 19 de febrero de 2002, una tormenta de granizo sin precedentes históricos en la ciudad de La Paz y sus alrededores registró setenta muertes y daños estimados en algo más de US\$ 70 millones. Los acontecimientos más recientes que evidencian las deficiencias del sistema de drenaje pluvial de la ciudad sucedieron en la temporada de lluvias 2005 – 2006. Debido a la intensidad de las precipitaciones el sistema de drenaje pluvial colapsó y esto contribuyó al desbordamiento de los ríos que atraviesan la ciudad, lo que impactó severamente obras de encauce y de control de ríos, estabilización de laderas, puentes, obras hidráulicas y causó daños de consideración a la infraestructura urbana.

- 2.4 En respuesta al evento de Febrero de 2002 el GMLP, por medio del documento *Proyecto de Prevención, Rehabilitación y Reconstrucción de Infraestructura Urbana Dañada por Riesgos Naturales (PPRR)*, solicito apoyo para la ejecución de un conjunto de obras de emergencias por un monto de US\$ 15.4 millones. En Julio de 2002 una Misión del Banco, juntamente con los técnicos de la Oficialia Mayor Técnica (OMT), revisó el PPRR y los documentos técnicos disponibles sobre el sistema de drenaje. La Misión visitó las principales áreas dañadas por las lluvias de febrero y verificó el avance de los proyectos de reconstrucción, reparación y control de torrenteras, financiadas por la reformulación del Convenio ATR 929/SF-BO. De la visita de campo fue posible observar que existen obras que deberían ser ejecutadas con carácter de urgencia y otras que podrían ser ejecutadas como parte de un programa de inversiones de prevención de largo plazo. Fue identificado también que la naturaleza y complejidad del problema de drenaje de La Paz hace que sea necesario un Plan Maestro de Drenaje para ordenar las intervenciones de largo plazo y servir de instrumento para el financiamiento de intervenciones estructurales y no estructurales en el sistema de drenaje pluvial que permitan su adecuado funcionamiento.
- 2.5 Dado que la solicitud del GMLP hizo referencia al uso de recursos del Mecanismo de Reconstrucción y Emergencia (MRE) para cubrir los gastos inmediatos de reanudación de los servicios básicos a la población, la Misión recomendó que el GMLP revisase el PPRR enfocándose en las obras de urgencia. Tomando en cuenta que la elaboración del Plan Maestro de Drenaje tomaría un cierto tiempo, la Misión recomendó que en el corto plazo se adoptaran las siguientes medidas: i) la creación de una unidad de prevención de desastres; y ii) la implantación de áreas para retener las aguas de lluvias en el Parque Central Urbano (PCU).
- 2.6 Como consecuencia de estas recomendaciones se acordó que las acciones del Banco para solucionar los problemas del sistema de drenaje pluvial y manejo de riesgo se insertarán en una estrategia integrada de mediano y largo plazo. Dicha estrategia tiene como base tres iniciativas para hacer frente a estos desafíos: (a) ejecución de las obras de urgencia del PPRR; (b) la preparación de un plan maestro de drenaje para la ciudad de la Paz financiado por la cooperación técnica (ATN/JC-8537-BO); y (c) la implementación de un plan de prevención de desastres y manejo de riesgos en la cuenca de La Paz elaborado con recursos del Programa de Prevención de Desastres (1121-SF/BO).
- 2.7 Como parte de la estrategia acordada en diciembre de 2003 el Banco aprobó con financiamiento del Fondo Fiduciario Japonés para Servicios de Consultoría la cooperación técnica ATN/JC-8537-BO (US\$ 750,000) para revisar y actualizar el Plan Maestro de Drenaje de la ciudad de la Paz (PMDP). Esta cooperación técnica se encuentra en ejecución y se prevé que esté finalizada en abril de 2007. La ATN/JC-8537-BO definirá las necesidades de inversión de drenaje pluvial de la ciudad de La Paz al 2025, actualmente estimadas en unos US\$ 60 millones. Asimismo, la ATN/JC-8537-BO identificará una etapa emergente de intervenciones de drenaje pluvial por un monto aproximado de US\$ 15 millones a ser ejecutadas en el corto plazo y a ser financiada dentro del préstamo BO-0223, actualmente en preparación y previsto para aprobación en el 2007.



- 2.8 El Programa BO-0223 financiará acciones estructurales y no estructurales (rehabilitación, mejoramiento, reasentamiento, reforestación y obras nuevas) en el sistema de drenaje pluvial urbano y apoyará el fortalecimiento de la capacidad de la municipalidad en la gestión de los servicios de drenaje (operación y mantenimiento); y la capacidad de la municipalidad para participar en las acciones de prevención y planeamiento de contingencias para atender a situaciones de desastres ocasionadas por el comprometimiento del sistema de drenaje de la ciudad debido a fenómenos meteorológicos. Tanto la preparación del programa BO-0223 como la ejecución de la ATN/JC-8537-BO están teniendo en cuenta los siguientes sistemas estrechamente relacionados con el sistema de drenaje pluvial: (i) el sistema de alcantarillado sanitario, separado del sistema de drenaje pluvial en las redes secundarias pero unitario en los receptores principales; (ii) la red vial urbana, que contiene parte del sistema de micro-drenaje y donde se encuentran los sumideros y (iii) el sistema de recolección de residuos sólidos, cuya incidencia puede afectar negativamente el funcionamiento de las estructuras de drenaje.
- 2.9 Hay tres aspectos no atendidos por la ATN/JC-8537-BO que son: (i) la identificación de alternativas para recuperar los costos de operación y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial; y (ii) la identificación de las necesidades técnicas, incluida la capacitación, y las modalidades de gestión del sistema de drenaje pluvial y (iii) los diseños ejecutivos de las inversiones emergentes del Plan Maestro de Drenaje. Para atender los aspectos (i) y (ii) el GMLP esta recibiendo apoyo del Banco por medio de la ATN/SF-10154-BO Acciones Municipales para el Sistema de Drenaje Pluvial de la ciudad de La Paz, actualmente en proceso de selección de la firma consultora. Para llevar a cabo el aspecto (iii), el GMLP ha solicitado apoyo al Banco por medio de la presente cooperación técnica.

## **B. Estrategia del Banco en el sector**

- 2.10 La estrategia del Banco con el país (GN-2313-2) comprende los siguientes objetivos: (a) mejorar la gestión y transparencia del Estado; (b) apoyar la competitividad y el desarrollo sostenible del sector privado; y (c) mejorar la eficiencia y equidad en la prestación de servicios básicos. La presente cooperación técnica se enmarca dentro del tercer punto de la estrategia.

## **C. Otras acciones del Banco en el sector**

- 2.11 El Banco está coordinando una serie de acciones para atender los problemas de drenaje de La Paz a través de las operaciones ya mencionadas: ATN/JC-8537-BO y BO-0223. Adicionalmente, para atender las necesidades del país para responder a la emergencia causada por las lluvias de la temporada 2005–2006, se aprovechó un ejercicio de re-direccionamiento de recursos de otras operaciones en la cartera del Banco en el país y se preparó un componente específico del programa PROPAIS que a su vez es un sub-programa del Programa de Desarrollo Local y

Responsabilidad Fiscal (préstamo 1075/SF-BO). Este componente comprende el financiamiento de la rehabilitación y reconstrucción de infraestructura y servicios básicos y sociales, y asistencia técnica para la prevención y mitigación de riesgos.

**D. Valor agregado de la cooperación técnica**

- 2.12 La presente cooperación técnica complementa las acciones que viene realizando el Banco en el sector específicamente contribuyendo a que la implementación del Programa BO-0223 se haga de manera más rápida y eficiente, ya que los diseños ejecutivos estarán listos para realizar las inversiones pertinentes cuando dicho programa entre en la fase de ejecución.

**III. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA**

**A. Objetivo**

- 3.1 El objetivo principal de la presente cooperación técnica será la contratación de una consultoría para desarrollar los diseños ejecutivos de las obras identificadas a nivel de pre-factibilidad por el Plan Maestro de Drenaje y que serán parte del Programa BO-0223, incluyendo los estudios correspondientes de impacto social y ambiental, así como los de evaluación económica.

**B. Descripción y Actividades**

- 3.2 Los objetivos específicos de esta cooperación técnica son los siguientes:
- a. Elaboración de los diseños ejecutivos de las intervenciones de macro y micro drenaje y de las obras de control de erosión en el sistema de La Ciudad de La Paz resultantes del PMDP.
  - b. Elaboración de los estudios de impacto ambiental y social de cada proyecto y de los correspondientes estudios de evaluación económica.
- 3.3 Para realizar los Diseños Ejecutivos de las obras indicadas en el PMDP, se deberán llevar a cabo como mínimo las siguientes actividades:
- a. Los diseños hidráulicos, estructurales, arquitectónicos, dispositivos de seguridad contra robos y vandalismo, diseño de las construcciones para la operación y el mantenimiento de las mismas, entre otros diseños.
  - b. Ajuste de los procesos constructivos para la ejecución de las obras, especificaciones técnicas y condiciones particulares del contrato para su licitación, metrajes y costos ajustados incluyendo costos de operación y mantenimiento, memorias descriptivas, justificativas, constructivas y de cálculo (estructural, hidráulico, de control y comunicaciones), memoria base de operación, y mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo).

- 3.4 Para formular los estudios de impacto social y ambiental de los Diseños Ejecutivos, que serán realizados de acuerdo a las políticas del BID, se llevarán a cabo, como mínimo, las siguientes actividades:
- Descripción del proyecto;
  - Identificación y descripción de la Legislación y marco normativo vigente;
  - Descripción del ambiente afectado;
  - Identificación de posibles impactos positivos y negativos;
  - Evaluación de impactos ambientales y sociales;
  - Identificación de medidas mitigantes e impacto residual, identificando responsables y cronograma y/o plazos;
  - Costo de las medidas mitigantes, cuyo resultado se adicionará al costo de la variante;
  - Plan de seguimiento ambiental y social para las fases de construcción y operación.

#### IV. COSTO Y FINANCIAMIENTO

##### A. Cuadro de costos resumido

- 4.1 Se estima que el costo total de la presente CT será de US\$ 625,000. A continuación se presenta el presupuesto resumido.

Rubro		InfraFund	Contraparte	Total
<b>A.</b>	<b>Firma Consultora</b>	<b>500,000</b>	<b>0</b>	<b>500,000</b>
1.	Honorarios	375,000	0	375,000
2.	Overhead (25%)	94,000	0	94,000
3.	Viáticos y Pasajes	31,000	0	31,000
<b>B.</b>	<b>Contrapartida (efectivo)</b>	<b>0</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>
1.	Impuestos	0	50,000	50,000
2.	Gastos Administrativos, Materiales	0	25,000	25,000
3.	Apoyo Local	0	25,000	25,000
<b>C.</b>	<b>Contrapartida (especie)</b>	<b>0</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>
	Oficinas y Vehículos	0	25,000	25,000
	<b>TOTAL APORTES FINANCIEROS</b>	<b>500,000</b>	<b>125,000</b>	<b>625,000</b>
	Porcentajes aportes financieros	80%	20%	100%

##### B. Descripción, composición y fuentes de financiamiento

- 4.2 Con recursos no reembolsables del InfraFund se espera financiar el equivalente de US\$ 500.000. Los restantes US\$ 125.000 serán financiados con recursos de contrapartida. El financiamiento previsto permitirá contratar 6 meses de expertos internacionales con especialidad en el diseño de intervenciones para el

mejoramiento de drenaje pluvial para que lleven a cabo los diseños ejecutivos y los correspondientes estudios ambientales y sociales y de evaluación económica de las obras que se implementarán con el Programa BO-0223.

## **V. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA**

### **A. Mecanismo de Ejecución**

- 5.1 A solicitud del Gobierno Municipal de La Paz (GMLP), el Banco Interamericano de Desarrollo, a través de RE1/EN1, se encargará de la ejecución de la Cooperación Técnica. A pedido del GMLP, RE1/EN1 estará a cargo de la selección y contratación de la Firma Consultora, y la supervisión de los trabajos de la firma se hará con el apoyo del GMLP y de la Representación del Banco en Bolivia.

### **B. Ejecución**

- 5.2 Con recursos de esta cooperación técnica, se contratara una firma consultora con especialistas en los temas necesarios para llevar a cabo los diseños definitivos a nivel de proyecto ejecutivo y sus correspondientes estudios de impacto ambiental y social y de evaluación económica.
- 5.3 Los diseños ejecutivos generados por la Firma Consultora se utilizarán para el análisis de la viabilidad técnica, económica, ambiental y financiera del Programa BO-0223.

### **C. Estado de preparación del programa para su ejecución**

- 5.4 La firma consultora deberá cumplir con los Términos de Referencia, ya disponibles en los Archivos de RE1/EN1 y listos para comenzar el proceso de selección de la Firma Consultora.

### **D. Período de ejecución y calendario de desembolsos**

- 5.5 La consultoría realizará los trabajos en un periodo de seis meses calendario a partir de la fecha de inicio de los trabajos y la duración de la cooperación técnica será de ocho meses.
- 5.6 Los desembolsos de la Cooperación Técnica estarán atados a la aceptación de los productos esperados (ver 6.3 y 6.4). A continuación se presenta el esquema de desembolsos:

<b>Productos</b>	<b>Desembolso</b>
Anticipo	20 %
Aceptación de la Revisión Estudios Básicos	10 %
Aceptación de los Proyectos Básicos de las Intervenciones	35 %
Aceptación de los Diseños ejecutivos y estudios de impacto ambiental y social y de evaluación económica	35 %

#### **E. Adquisiciones y contrataciones**

- 5.7 El BID procederá a la licitación pública para la contratación de una consultoría siguiendo los procedimientos regulares de adquisiciones del Banco. Se utilizará la modalidad de contratación basada en calidad (SBQ) para la contratación de los servicios, por un total de US\$ 500.000 que se financiarán con los recursos de la presente cooperación técnica.
- 5.8 Los respectivos pagos se llevarán a cabo tras la aceptación de los productos esperados por parte del Banco. El Banco solicitará la opinión del GMLP antes de aprobar los diseños finales.

### **VI. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

#### **A. Seguimiento**

- 6.1 El Banco llevará a cabo el seguimiento del trabajo de la firma consultora, a través del Equipo de Proyecto a cargo de la preparación de la presente cooperación técnica. El GMLP colaborará con la supervisión de los trabajos de la firma consultora desde el inicio al fin. El Banco solicitará la opinión del GMLP sobre: los términos de referencia para la contratación; y todos los productos de esta cooperación técnica antes de aprobar los documentos finales presentados por la firma consultora.

#### **B. Responsabilidad técnica y básica**

- 6.2 RE1/EN1 (Coral Fernández – email: [coralf@iadb.org](mailto:coralf@iadb.org); tel. (202) 623 2322; fax: (202) 623 1417) tendrá la responsabilidad básica y técnica de la ejecución de la presente operación. Sus funciones incluirán la selección y contratación de la firma consultora, así como la supervisión y aprobación de los trabajos de la firma.

#### **C. Productos esperados**

- 6.3 Los consultores deberán presentar los siguientes productos:
- Diseños ejecutivos para las intervenciones de micro, macrodrenaje y de control de erosión que hayan superado la pre-factibilidad en la Revisión y Actualización del Plan Maestro de Drenaje de la ciudad de La Paz.

- b. Los estudios de impacto ambiental y social de cada proyecto y los correspondientes estudios de evaluación económica.
- 6.4 Para facilitar un adecuado seguimiento de los trabajos de los consultores, durante el desarrollo de los servicios de consultoría se prevén las siguientes entregas para revisión del GMLP y del Banco:
- a. Revisión de los estudios básicos llevados a cabo durante la Revisión y Actualización del Plan Maestro de Drenaje a los 30 días.
  - b. Proyectos Básicos de las intervenciones de micro, macrodrenaje y de control de erosión a los 90 días.
  - c. Diseños ejecutivos de las intervenciones y los correspondientes estudios de impacto ambiental y social y de evaluación económica a los 150 días.

## **VII. BENEFICIOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA**

### **A. Beneficios del programa**

- 7.1 Con la presente cooperación técnica se obtendrán los diseños ejecutivos con los respectivos análisis sociales y ambientales y estudios de evaluación económica de las obras del Programa de Drenaje BO-0223. Estos diseños permitirán que las obras del Programa estén listas para su implementación cuando se apruebe la operación. Los beneficios se apreciarán en una eventual reducción de los tiempos y costos en la ejecución del Programa.

### **B. Beneficiarios**

- 7.2 El principal beneficiario de la presente Cooperación Técnica es el Gobierno Municipal de La Paz (GMLP) debido a que los diseños ejecutivos ayudarán a implementar de manera rápida y eficiente el Programa de Drenaje BO-0223. Como consecuencia, una implementación exitosa del Programa BO-0223 beneficiará a la población afectada por el mal funcionamiento del sistema de drenaje en La Paz.

### **C. Riesgos**

- 7.3 No se anticipan riesgos que pudiesen afectar la ejecución de esta operación.

## **VIII. ESTRATEGIA SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL**

- 8.1 La cooperación técnica permitirá disponer de: (i) los diseños ejecutivos para las intervenciones del Programa BO-0223 y (ii) los estudios de evaluación económica y de impacto ambiental y social y las consultas comunitarias específicas a las

intervenciones del programa. Por lo tanto, la cooperación técnica en sí no tiene impactos ambientales o sociales dado que financia estudios. Los estudios de impacto ambiental y social realizados como parte de esta cooperación técnica, así como la evaluación ambiental estratégica que esta siendo llevada a cabo dentro del PMDP, garantizaran la viabilidad y sostenibilidad ambiental y social del programa BO-0223 como un todo y de sus intervenciones específicas.

## **IX. ESTADO DE PREPARACIÓN**

- 9.1 En el mes de diciembre de 2006, el perfil de la presente CT fue declarado elegible por el Coordinador del Fondo de Preparación de Proyectos de Infraestructura – Infrafondo, Federico Basañes (PRE/PSC).

## **ESTUDIOS DE PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE DRENAJE EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ**

**(BO-T1058)**

### **CERTIFICACIÓN**

Por la presente certifico que esta cooperación técnica fue aprobada para financiamiento por el “*Infrastructure Project Preparation Fund – IFN*” (IPF) con fecha 11 de diciembre de 2006 por el Coordinador del Infracund, Federico Basañes. Igualmente, certifico que existen recursos disponibles en el Fondo *Infrastructure Project Preparation Fund – IFN* (IPF), hasta la suma de US\$500,000 para financiar las actividades descritas y presupuestadas en este documento. La reserva de recursos representada por esta certificación es válida por un periodo de diez (10) meses calendario contados a partir de la fecha de firma de esta certificación. Si el proyecto no fuese aprobado por el BID dentro de ese plazo, los fondos reservados se considerarán liberados de compromiso, requiriéndose la firma de una nueva certificación para que se renueve la reserva anterior. El compromiso y desembolso de los recursos correspondientes a esta certificación sólo debe ser efectuado por el Banco en U.S. dólares. Esta misma moneda será utilizada para estipular la remuneración y pagos a consultores, a excepción de los pagos a consultores locales que trabajen en su propio país, quienes recibirán su remuneración y pagos contratados en la moneda de ese país. No se podrá destinar ningún recurso del Fondo para cubrir sumas superiores al monto certificado para la implementación de este Plan de Operaciones. Montos superiores al certificado pueden originarse de compromisos estipulados en contratos que sean denominados en una moneda diferente a la moneda del Fondo, lo cual puede resultar en diferencias cambiarias de conversión de monedas sobre las cuales el Fondo no asume riesgo alguno.

***(firmado en original)***

Arnoldo Medeiros da Fonseca Jr.

Jefe

Unidad de Coordinación de Cooperación Técnica

7 de marzo de 2007

Fecha



**BO-T1058**

## Estudios de Preparacion del Progama de Drenaje en el Municipio de La Paz Fondo de Infraestructura (InfraFund)

### PRESUPUESTO DETALLADO (US\$)

[illegible]

## ANEXO II

### Estudios de Preparación del Programa de Drenaje en el Municipio de La Paz (BO-T1058)

#### Plan de Adquisiciones

No de Referencia	Descripción del Contrato y Costo Estimado de la Adquisición	Método de Adquisición	Revisión (ex-ante ó ex-post)	Fuente de Financiamiento y Porcentaje		Precalificación (Si/No)	Fechas Estimadas		Estado (Pendiente, en proceso, adjudicado, cancelado)	Comentarios
				BID %	Local / Otro %		Publicación Anuncio Específico de Adquisición	Terminación Contrato		
<b>1</b>	<b>Servicios de Consultoría</b>  <u>Descripción:</u> Firma Consultora para desarrollar los proyectos ejecutivos que serán financiados bajo el Programa de Drenaje Pluvial de la ciudad de La Paz (BO-0223), incluyendo los correspondientes estudios de impacto ambiental y social. <u>Costo Estimado</u> (US \$ 500Mil)	<b>LPI, QBS</b>	Ex-ante	100%	0%	No	31 Marzo, 2006	Diciembre 2006	Pendiente	

# **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

## **Estudios de Preparación del Programa de Drenaje en el Municipio de La Paz**

**BO-T1058/ATN/JC-10337**

### **I. ANTECEDENTES**

- 1.1 La ciudad de La Paz tiene una población estimada de 840.000 habitantes y ocupa un área urbana de 21,6Km<sup>2</sup> en una zona de topografía muy irregular entre los 2.800 y los 4.000 metros sobre el nivel del mar. Por la complejidad de sus condiciones geológicas, geotécnicas, hidrológicas y topográficas, presenta numerosas dificultades, especialmente durante la época de lluvias (noviembre a febrero), dado que está sometida a riesgos naturales frecuentes tales como deslizamientos, derrumbes, mazamorras y riadas. Las limitaciones de espacio físico han generado en los barrios periféricos procesos acelerados de ocupación habitacional irregular de laderas, incrementando los problemas al ocupar áreas geológicamente inestables y de pendiente elevada.
- 1.2 Actualmente, la capacidad del sistema de drenaje pluvial de la ciudad es insuficiente debido a que el rápido crecimiento urbano ha modificado las condiciones iniciales, incrementando el escurrimiento superficial de las aguas pluviales y produciendo algunos estrechamientos en el cauce natural de los ríos. Por su extensión y condiciones topográficas desfavorables, las zonas de reciente expansión de la ciudad no cuentan con un adecuado sistema de drenaje pluvial, por lo cual están amenazadas por torrentes e inundaciones. En cada época de lluvias los problemas de drenaje se manifiestan con emergencias asociadas a desbordes, inundaciones, colapso de las estructuras de los colectores principales, derrumbes y desestabilización de taludes, originando pérdidas humanas y materiales.
- 1.3 Los diferentes análisis realizados han evidenciado que los principales elementos del sistema de drenaje pluvial que afectan a la ciudad son los siguientes: (i) falta de una planificación integral del sistema de drenaje pluvial; (ii) falta de capacidad hidráulica de algunas instalaciones de drenaje; (iii) avanzado deterioro de las estructuras; (iv) insuficiente mantenimiento y limpieza de las obras hidráulicas; y (v) catastro del sistema de drenaje desactualizado. En adición a lo anterior, existen varios factores que contribuyen a que el problema del drenaje en la ciudad sea más grave: (i) crecimiento urbano descontrolado; (ii) quebradas sin control ni regulación; (iii) reducida forestación en cabeceras de las quebradas; (iv) intensa erosión y alta inestabilidad en cabeceras (v) insuficiente mantenimiento y limpieza en las cabeceras de los torrentes; y (vi) un sistema de información meteorológico deficiente. El 19 de febrero de 2002, una tormenta de granizo sin precedentes históricos en la ciudad de La Paz y sus alrededores registró setenta muertes y daños estimados en algo más de US\$ 70 millones. Los acontecimientos más recientes que evidencian las deficiencias del sistema de drenaje pluvial de la

ciudad sucedieron en la temporada de lluvias 2005 – 2006. Debido a la intensidad de las precipitaciones, el sistema de drenaje pluvial colapsó y esto contribuyó al desbordamiento de los ríos que atraviesan la ciudad, lo que impactó severamente a las obras de encauce y de control de ríos, estabilización de laderas, puentes, obras hidráulicas y causó daños de consideración a la infraestructura urbana.

- 1.4 En respuesta al evento de Febrero de 2002 el GMLP, por medio del documento *Proyecto de Prevención, Rehabilitación y Reconstrucción de Infraestructura Urbana Dañada por Riesgos Naturales (PPRR)*, solicitó apoyo para la ejecución de un conjunto de obras de emergencias por un monto de US\$15.4 millones. En Julio de 2002 una Misión del Banco, juntamente con los técnicos de la Oficialía Mayor Técnica, revisó el PPRR y los documentos técnicos disponibles sobre el sistema de drenaje. La Misión visitó las principales áreas dañadas por las lluvias de febrero y verificó el avance de los proyectos de reconstrucción, reparación y control de torrenteras, financiadas por la reformulación del Convenio ATR 929/SF-BO.
- 1.5 De la visita de campo fue posible observar que existen obras que deberían ser ejecutadas con carácter de urgencia y otras que podrían ser ejecutadas como parte de un programa de inversiones de prevención de largo plazo. Se identificó también que la naturaleza y complejidad del problema de drenaje de La Paz hace que sea necesario un Plan Maestro de Drenaje para ordenar las intervenciones de largo plazo y servir de instrumento para el financiamiento de intervenciones estructurales y no estructurales en el sistema de drenaje pluvial que permitan su adecuado funcionamiento.
- 1.6 Dado que la solicitud del GMLP hizo referencia al uso de recursos del Mecanismo de Reconstrucción y Emergencia (MRE) para cubrir los gastos inmediatos de reanudación de los servicios básicos a la población, la Misión recomendó que el GMLP revisase el PPRR focalizando el mismo en las obras de urgencia. Tomando en cuenta que la elaboración del Plan Maestro de Drenaje tomaría un cierto tiempo, la Misión recomendó que en el corto plazo se creara una unidad de prevención de desastres; y áreas para retener las aguas de lluvias en el Parque Central Urbano (PUC).
- 1.7 Como consecuencia de estas recomendaciones se acordó que las acciones del Banco para solucionar los problemas del sistema de drenaje pluvial y manejo de riesgo se insertaran en una estrategia integrada de mediano y largo plazo. Dicha estrategia tiene como base tres iniciativas para hacer frente a estos desafíos: (a) ejecución de las obras de urgencia del PPRR; (b) la preparación de un Plan Maestro de Drenaje para la ciudad de La Paz financiado por la cooperación técnica (ATN/JC-8537-BO); y (c) la implementación de un plan de prevención de desastres y manejo de riesgos en la cuenca de La Paz elaborado con recursos del Programa de Prevención de Desastres (1121-SF/BO).
- 1.8 Como parte de la estrategia acordada en diciembre de 2003 el Banco aprobó con financiamiento del Fondo Fiduciario Japonés para Servicios de Consultoría la

cooperación técnica ATN/JC-8537-BO (US\$ 750,000) para revisar y actualizar el Plan Maestro de Drenaje de la ciudad de la Paz (PMDP). Esta cooperación técnica se encuentra en ejecución y se prevé que esté finalizada en abril de 2007. La ATN/JC-8537-BO definirá las necesidades de inversión de drenaje pluvial de la ciudad de La Paz al 2025, actualmente estimadas en unos US\$ 60 millones. Asimismo, la ATN/JC-8537-BO identificará una etapa emergente de intervenciones de drenaje pluvial por un monto aproximado de US\$ 15 millones a ser ejecutadas en el corto plazo y a ser financiada dentro del préstamo BO-0223, actualmente en preparación y previsto para aprobación en el 2007.

- 1.9 El Programa BO-0223 financiará acciones estructurales y no estructurales (rehabilitación, mejoramiento, reasentamiento, reforestación y obras nuevas) en el sistema de drenaje pluvial urbano y apoyará el fortalecimiento de la capacidad de la municipalidad en la gestión de los servicios de drenaje (operación y mantenimiento); y la capacidad de la municipalidad para participar en las acciones de prevención y planeamiento de contingencias para atender a situaciones de desastres ocasionadas por el comprometimiento del sistema de drenaje de la ciudad debido a fenómenos meteorológicos. Tanto la preparación del programa BO-0223 como la ejecución de la ATN/JC-8537-BO están teniendo en cuenta los siguientes sistemas estrechamente relacionados con el sistema de drenaje pluvial: (a) el sistema de alcantarillado sanitario, separado del sistema de drenaje pluvial en las redes secundarias pero unitario en los receptores principales; (ii) la red vial urbana, que contiene parte del sistema de micro-drenaje y donde se encuentran los sumideros y (iii) el sistema de recolección de residuos sólidos, cuya incidencia puede afectar negativamente el funcionamiento de las estructuras de drenaje.
- 1.10 Hay tres aspectos no atendidos por la ATN/JC-8537-BO que son: (i) la identificación de alternativas para recuperar los costos de operación y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial; y (ii) la identificación de las necesidades técnicas, incluida la capacitación, y las modalidades de gestión del sistema de drenaje pluvial; y (iii) los diseños ejecutivos de las inversiones emergentes del Plan Maestro de Drenaje. Para atender los aspectos (i) y (ii) el GMLP está recibiendo apoyo del Banco por medio de la ATN/SF-10154-BO Acciones Municipales para el Sistema de Drenaje Pluvial de la ciudad de La Paz, actualmente en ejecución. Para llevar a cabo el aspecto (iii), el GMLP ha solicitado apoyo al Banco por medio de la presente cooperación técnica.
- 1.11 La presente cooperación técnica complementa las acciones que viene realizando el Banco en el sector específicamente contribuyendo a que la implementación del Programa BO-0223 se haga de manera más rápida y eficiente, ya que los diseños ejecutivos estarán listos para realizar las inversiones pertinentes cuando dicho programa entre en la fase de ejecución.

## **II. OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN**

### **A. Objetivo general**

- 2.1 El objetivo principal de la presente cooperación técnica será la contratación de una consultoría para desarrollar los diseños ejecutivos de las obras identificadas a nivel de pre-factibilidad por el Plan Maestro de Drenaje y que serán parte del Programa BO-0223, incluyendo los estudios correspondientes de impacto social y ambiental, y de evaluación económica.

### **B. Objetivos específicos**

- 2.2 Los objetivos específicos de esta cooperación técnica son los siguientes:
- a. Elaboración de los diseños ejecutivos de las intervenciones de macro y micro drenaje y de las obras de control de erosión en la ciudad de La Paz, resultantes del PMDP.
  - b. Elaboración de los estudios de impacto ambiental y social de cada proyecto y los correspondientes estudios de evaluación económica.

### **C. Alcance de las Actividades**

1. Revisión de los estudios básicos del Plan Maestro de la ciudad de la Paz,
- 2.3 Incluyen los estudios de población y de uso de suelo, los análisis geomorfológicos de las cuencas, los estudios de precipitaciones de lluvias intensas, la estimación de caudales líquidos y sólidos con diferentes tiempos de retorno, relevamientos topográficos e identificación física de la red de drenaje y la identificación del estado de las obras y prioridad de las intervenciones, el estudio y selección de alternativas. Si de la revisión del PMDP, el consultor estimara necesario introducir modificaciones a la alternativa escogida, esta modificación deberá ser presentada al Banco para su aprobación.
- 2.4 A partir de la alternativa escogida, se desarrollarán los Diseños Ejecutivos en general, tal como se dispone en estos Términos de Referencia.
2. Desarrollo de los diseños ejecutivos
- 2.5 Los diseños ejecutivos de la alternativa elegida como óptima, incluirán
- a. los diseños hidráulicos, estructurales, arquitectónicos, dispositivos de seguridad contra robos y vandalismo, diseño de las construcciones auxiliares para facilitar la operación y el mantenimiento de las mismas, entre otros diseños.
  - b. ajuste de los procesos constructivos para la ejecución de las obras, especificaciones técnicas y condiciones particulares del contrato para su

licitación, cómputos métricos y costos ajustados incluyendo costos de operación y mantenimiento, memorias descriptivas, justificativas, constructivas y de cálculo (estructural, hidráulico, de control y comunicaciones), memoria base de operación, y de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo).

### 3. Desarrollo de los estudios de impacto ambiental y social

- 2.6 El objetivo es la presentación de un documento escrito describiendo el impacto ambiental y social futuro de la o las obras que se hayan propuesto en la alternativa escogida.
- 2.7 Para la alternativa elegida, seleccionada para Diseño Ejecutivo se deberá realizar un estudio de impacto ambiental y social completo. El mismo contará, como marco de referencia, con la evaluación ambiental estratégica global del Plan Maestro Drenaje Pluvial de la ciudad de La Paz . El mismo, a su vez, será llevado a cabo según la legislación nacional vigente y las políticas del Banco (e.g. OP-710, OP-702) así como estos Términos de Referencia y los resultados de las misiones del Banco.
- 2.8 Dentro de los estudios de impacto ambiental y social completos se deberán realizar como mínimo las siguientes actividades:
- ✓ Descripción del proyecto;
  - ✓ Legislación y marco normativo;
  - ✓ Descripción del ambiente afectado;
  - ✓ Identificación de posibles impactos positivos y negativos;
  - ✓ Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales;
  - ✓ Identificación de medidas de mitigación e impacto residual, identificando responsables y cronograma y/o plazos;
  - ✓ Costo de las medidas de mitigación, cuyo resultado se adicionará al costo de la variante;
  - ✓ Plan de monitoreo ambiental y social para las fases de construcción y operación.

### 4. Desarrollo de los estudios de evaluación económica

- 2.9 Los valores de beneficios y costos deberán estar calculados en precios económicos. Para el calculo de los precios cuenta, se utilizarán las razones precios cuenta más recientes e incluirán los recientes cambios macroeconómicos como el aumento de impuestos a las importaciones. Los costos incluidos en el análisis serán los incrementales de inversión, operación, mantenimiento y reposición. Los costos de operación y mantenimiento se calcularán a valor presente con una tasa de descuento del 12%<sup>1</sup>. En caso de disminuir los costos de mantenimiento con el proyecto, éstos se contabilizarán como beneficios. En los proyectos que incluyen cerrar el canal en la parte superior para construir una vía, ésta deberá ser evaluada independientemente del canal. Los costos y beneficios que se tendrán en cuenta para analizar la vía serán los incrementales del proyecto de mínimo costo que

resuelve el problema de inundaciones. Se debe determinar el número de habitantes y edificios afectados por las inundaciones, especificando el período de recurrencia al que se refiere. Adicionalmente, se determinará la proyección de los beneficiarios teniendo en cuenta los lotes baldíos, la ocupación futura según el Plan de Ordenamiento Urbano y los factores que se consideren importantes en la ocupación de la tierra. Se determinará el área afectada por la desvalorización debido al efecto de las inundaciones.

#### Análisis beneficio costo

- 2.10 La alternativa seleccionada se deberá diseñar a un nivel tal que los costos estimados sean precisos. Los beneficios se deberán calcular utilizando una de las siguientes metodologías: (a) daños evitados, (b) disposición a pagar por disminución del riesgo de inundación o (c) precios hedónicos en el cual se calcula el incremento en el precio de los inmuebles debido al proyecto. En la utilización de precios hedónicos se estimarán modelos econométricos cuya variable dependiente será el valor de arriendo y cuyas variables independientes serán por lo menos el tamaño del predio, la frecuencia de inundación a la cual está expuesta la zona en donde se localiza el terreno, distancias a los sitios de trabajo, características del barrio donde se localiza, como vías pavimentadas, parques, disponibilidad de servicios, etc. En caso de utilizar evaluación contingente dentro del cuestionario se deberá incluir las siguientes secciones: (i) una donde se determine la importancia del problema a resolver dentro de la sociedad. (ii) una donde se describa la condición económica y de educación de la familia beneficiada, incluyendo las características del hogar. (iii) una donde se describa el proyecto y como resolvería el problema. (iii) una de disposición de pago determinando el medio y periodo o alternativas de cobranza. (iv) las que se requieran de acuerdo a las reuniones de enfoque (grupos focales). En las reuniones de enfoque se determinarán las preguntas que deben ir en el cuestionario. Como costo se incluirá los costos de reubicación de las familias y se adicionarán a los beneficios el aumento o disminución del bienestar de las familias para reubicarlas de sus viviendas. Los beneficios de las vías se calcularán como el ahorro del costo de la operación de vehículos de la diferencia con y sin proyecto. A los costos se le adicionara el sobre costo del canal por la incorporación de la estructura superior que servirá de soporte para la vía.

### **III. PRODUCTOS ESPERADOS**

- 3.1 Los consultores deberán presentar los siguientes productos:
1. Diseños ejecutivos para las intervenciones de micro, macrodrenaje y de control de erosión que hayan superado la pre-factibilidad en la Revisión y Actualización del Plan Maestro de Drenaje de la ciudad de La Paz.
  2. Los estudios de impacto ambiental y social de cada proyecto, así como los correspondientes estudios de evaluación económica.



#### **IV. PRESENTACIÓN DE IINFORMES Y CRONOGRAMA DE ENTREGAS**

- 4.1 Los consultores deberán dar cumplimiento a todas las actividades descritas en estos términos de referencia en un periodo de 6 meses, contados a partir de la fecha de inicio de los trabajos.
- 4.2 Para facilitar un adecuado seguimiento de los trabajos de los consultores, durante el desarrollo de los servicios de consultoría se prevén las siguientes entregas para revisión del GMLP y del Banco:
  - a. Revisión de los estudios básicos llevados a cabo durante la Revisión y Actualización del Plan Maestro de Drenaje, a los 30 días.
  - b. Proyectos básicos de las intervenciones de micro, macrodrenaje y de control de erosión, a los 90 días.
  - c. Diseños ejecutivos de las intervenciones y los correspondientes estudios de impacto ambiental y social y de evaluación económica, a los 150 días.
- 4.3 Los pagos estarán condicionados a la aceptación por parte del Banco de los productos esperados, según se detalla a continuación. Los productos deberán seguir las especificaciones contenidas en el Anexo I. El Banco solicitará la opinión del GMLP respecto a cada producto entregado por la firma consultora, antes de proceder al pago correspondiente.

Firma del Contrato: 20%

Aprobación de la Revisión de los Estudios Básicos: 10%

Aprobación de los Proyectos Básicos: 35%

Aprobación de los Diseños Ejecutivos y Estudios de Impacto Ambiental y Social y de evaluación económica: 35%

## ESPECIFICACIONES SOBRE LA PRESENTACION DE LOS TRABAJOS.

### PLANOS E INFORMES

En relación con los documentos a entregar en las distintas etapas, se establece lo siguiente:

Los planos correspondientes a las entregas de los Diseños Ejecutivos serán perfectamente detallados y legibles, dibujados en forma indeleble en soporte estable transparente de 70 micrones mínimo, sin raspaduras, correcciones, roturas y otros defectos; los trazos, los números, letreros, referencias y demás detalles deberán ser perfectamente identificables y legibles.

Las escalas a utilizar serán las indicadas en cada caso en los Términos de Referencia o indicadas por el GMLP y el Banco en casos particulares.

Los documentos impresos se entregarán en papel membretado formato DIN (A4, A3, A2 y A1)

Toda la documentación se entregará impresa con un original y tres copias.

En caso de utilización de programas de computación se entregarán las copias impresas de las salidas del programa, además de su soporte en disco compacto (CD), y, a criterio del GMLP y el Banco, una versión del programa que permita chequear las salidas entregadas.

Todos los archivos digitales de documentos y planos se entregarán en disco compacto (CD), debiéndose tener presente:

- ✓ El número de copias a entregar será de tres (3) para el Proyecto Básico y el Diseño Ejecutivo.
- ✓ El “árbol de carpetas” se ajustará al índice de los informes correspondientes, tanto en cuanto a los subdirectorios a crearse como a su nombre, de modo de permitir recomponerlos fácilmente en su totalidad.
- ✓ El formato de los documentos será obligatoriamente Microsoft Office y el de los planos y láminas AutoCAD (entregándose los archivos con extensiones .dwg y .plt). Se deberá adjuntar a cada dibujo el archivo de ploteo correspondiente.

Sin desmedro de lo que se indique en los Términos de Referencia, previo al inicio de los trabajos se acordará con el GMLP y el Banco el formato de las láminas en AutoCAD para compatibilizar con los prototipos manejados por el Municipio de La Paz.

Se establece también que, en el marco de las tareas que está llevando adelante la Unidad de Información Geográfica del Municipio de la Paz., deberá entregarse además de los archivos de dibujo correspondientes a las láminas de cada proyecto, otras dos versiones

de la Planimetría General que sean compatibles con un sistema de información geográfica. En una de ellas, se presentará la obra proyectada y la base del amanzanamiento (base geo-referenciada en 3D del GMLP) ajustada a los relevamientos de campo y en la otra, únicamente la red de colectores representada sobre el plano digitalizado que ya posee el Municipio de La Paz.

En ambas versiones será necesario que cada elemento integrante de la red de colectores y canales sea una entidad de dibujo independiente; por ejemplo, cada tramo (elemento entre puntos singulares) será una entidad y estará conectado con los tramos adyacentes. La información de estos elementos (cotas, diámetros, longitudes, etc.) se ingresará en una base de datos que será suministrada por el Municipio de La Paz, cuyos registros se ligarán con los elementos de la planimetría.

Las planimetrías estarán georeferenciadas con base en los puntos de control definidos en los relevamientos de campo (Poligonal Principal).

Todos los originales que presente el Consultor deberán llevar su firma y la del Coordinador del Proyecto, con la excepción de: 1) los planos topográficos, que deberán llevar la firma del Topógrafo responsable; 2) los planos de arquitectura llevarán la firma del Arquitecto responsable. 3) los planos de estructura llevarán la firma del Ingeniero Civil responsable. Contarán a su vez con los timbres de certificación profesional que correspondan en cada caso de acuerdo a las leyes y reglamentaciones vigentes.

## **FORMATOS DE PLANOS**

Los planos se dibujarán preferentemente en hojas de tamaño A1 según lo definido en la norma UNIT N° 13-85; con la entrega del diseño definitivo debe proporcionarse un juego en tamaño A3.

El doblado de planos se regirá por la norma UNIT N° 15-43.

Para confeccionar el rótulo, a lo largo del borde inferior de la lámina se dejará un recuadro de 4 cm.

## **CÁLCULOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS Y DE CONTROL**

En todos los cálculos se indicará el origen de las fórmulas o procedimientos empleados; de lo contrario, se desarrollarán de modo que se pueda verificar su exactitud.

En caso de empleo de programas especializados, se indicarán las bases de cálculo, datos de ingreso, subrutinas utilizadas y tipo de información de salida.

Cada cálculo debe formar en sí un conjunto bien definido y completo. No obstante ello, se podrán tomar valores de estudios anteriores que se encuentran ya en la documentación correspondiente al Proyecto sin que ello exima al Consultor de sus responsabilidades en la ejecución del mismo.

## **BIBLIOGRAFÍA Y NORMAS**

El Consultor deberá indicar, con toda claridad, la fuente de información utilizada en los estudios relativos a cada uno de los elementos que integran el proyecto.

Para ello citará la bibliografía consultada, así como, entregará un ejemplar al cliente de las Normas, tablas, ábacos, etc., que sean utilizados en los cálculos o diseños del proyecto, aunque sean de muy amplia difusión y uso. Si la Oficialía Mayor Técnica ya contara con estas Normas, tablas, ábacos, etc. la entrega de las mismas no le serán requeridas al Consultor.

## **ELEMENTOS COMPONENTES DE LOS DISEÑOS**

### **REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS EJECUTIVOS**

La presentación de las memorias y planos en lo referente a escalas se harán de común acuerdo con el GMLP y el Banco.

Los diseños deberán contener como mínimo los siguientes documentos, planos, esquemas y cuadros:

- I) Memoria descriptiva.
- II) Memoria constructiva
- III) Especificaciones técnicas generales y especiales
- IV) Memoria de cálculo.
- V) Pliego de Condiciones Particulares.
- VI) Piezas gráficas:
  - a) Planimetría General de las obras.
  - b) Planimetrías 1/1000 de canalizaciones .
  - c) Perfiles a escala 1/1.000 horizontal y 1/100 vertical de las canalizaciones.
  - d) Planos de detalle de canalizaciones .
  - e) Planos de ubicación, planta, cortes y detalles de las singularidades.
  - f) Planos con información geológica y memoria geotécnica.
  - g) Planos con información topográfica y/o batimétrica.
- VII) Análisis pormenorizado de Costos. Precios unitarios y presupuesto para cada componente del proyecto, costos de inversión, de operación y mantenimiento, etc.

#### **Memoria descriptiva**

En la memoria descriptiva deben definirse y justificarse suficientemente los criterios y premisas utilizados en los proyectos, al menos en lo que se refiere a los conceptos siguientes:

- a) antecedentes administrativos
- b) objetivos de los proyectos;
- c) planteamiento general de los proyectos
- d) criterios de cálculo de caudales de origen doméstico, industrial, infiltración y pluvial;
- e) descripción de los distintos componentes de las obras y características esenciales de los proyectos.

En particular, esta relación también se tomará en consideración para la entrega de la memoria correspondiente a la etapa de anteproyecto, la cual será similar a la definitiva en su contenido pero más abreviada, de modo de obtener del GMLP y el Banco la aprobación de los criterios básicos utilizados.

#### **Memoria constructiva y especificaciones técnicas**

Estos documentos deberán detallar y definir claramente:

- a) el tipo de conductos a utilizar, indicando si es prefabricado o hecho en sitio y sus dimensiones características. Para el caso de conductos prefabricados se indicará el material (acero, hormigón, hierro fundido, polietileno, PVC, etc.), el criterio de selección, las normas a cumplir, el tipo de junta recomendada, recomendaciones de transporte y colocación, etc.

- b) especificaciones de los materiales a utilizar en la construcción de obras civiles (hormigones, revoques, etc.)
- c) los procedimientos constructivos que puedan ser de interés y que no se refieran estrictamente al tipo de suministro, el cual se definirá en etapas posteriores a este contrato, y toda otra aclaración que solicite el GMLP y el Banco.

### **Memorias de cálculo**

Se entregarán las siguientes memorias:

- a) memoria de cálculo estructural de todas las obras civiles
- b) memoria de cálculo hidráulico de los colectores y singularidades.
- c) memoria de cálculo de todos los elementos integrantes del sistema.

### **PLANIMETRÍAS Y PERFILES DE LAS CONDUCCIONES**

Las planimetrías a entregar se dibujarán en las escalas referidas en estos términos de referencia y en las que indique en su caso la Oficialía Mayor Técnica y el Banco.

Será una reproducción actualizada a dichas escalas de los planos digitalizados del Municipio de la Paz, desdoblados en tantos planos de formato tipo como sea necesario, correspondiendo cada uno preferentemente a una obra determinada. En todos los planos se incluirá un croquis de ubicación general donde se indiquen las distintas zonas de división y el número correspondiente de plano.

Deberán contener la siguiente información mínima:

- a) Amanzamiento con el trazado de calles con sus respectivos nombres y amanzamientos proyectados en el área por el Servicio de Estudios y Regulación Territorial del Municipio de la Paz y/o por el Consultor. Se deberá agregar el número de carpeta catastral donde corresponda.
- b) Cursos de agua (dibujados con tinta azul en los originales).
- c) Ubicación planimétrica de cada sondeo. A este plano se le incorporará un cuadro describiendo cada sondeo con las características principales del subsuelo a las distintas profundidades, incluyendo cuando corresponda el nivel de la napa freática y el nivel del terreno firme.
- d) Indicación de obras existentes y a demoler (colectores, líneas de impulsión, estaciones de bombeo, construcciones en general).
- e) Ubicación planimétrica de los colectores y canales, definida por el proyectista en función de los datos que dispone sobre las canalizaciones existentes, el tipo de pavimento a remover, la ubicación de árboles, columnas, etc, el lugar de implantación de cámaras de inspección etc. Se efectuarán croquis de ubicación correspondientes indicando la distancia a la línea de propiedad y referencias a puntos notables.

l. de p.

Ejemplo:

---

3.00

---

En otros casos será necesario precisar con mayor detalle la ubicación planimétrica de las obras (p.e. en el caso de singularidades en zonas no urbanizadas, cuya ubicación deba definirse mediante una poligonal y/o señalización de los pozos de registro, la ubicación de planta de pretratamiento y pozos de bombeo). En estos casos se entregará una planimetría detallada. En todas las situaciones que puedan interesar

para la construcción de las obras se indicará ancho de calzadas y veredas, y otros accidentes notables de interés como columnas, árboles, alcantarillas, etc.

- f) Detalle de las áreas necesarias para el pasaje de los colectores (fajas de terreno a expropiar o gravar con servidumbres).
- g) Ductos de servicio de Gas, Television por Cable, ENTEL, COTEL, ELECTROPAZ, etc, con el nivel de detalle que usualmente entregan las empresas de servicios.
- h) Asentamientos precarios que puedan ser de interés para la construcción de las conalizaciones.

Se entregarán así mismo planimetrías con toda la información recabada en los relevamientos topográficos; puntos de nivelación con sus ubicaciones planimétricas y cotas referidas al Nivel Hidrométrico provisorio; distancia entre esquinas, ancho de veredas y calzadas, accidentes notables (columnas, postes, alcantarillas, árboles); etc.

Se indicarán también los puntos de referencia (P.R.); su señalización de ser necesario. Los puntos de referencia P.R. serán a razón de uno por cuadra y constituirán referencias de nivel auxiliares indicadas por el proyectista (umbral de vivienda, estribo de puente, etc.); tienen por objeto facilitar la posterior ejecución de la obra.

En los casos en que sea necesario precisar con mayor detalle la ubicación planimétrica de las obras, se indicará la poligonal de base y la señalización de todos sus vértices, los cuales deberán ser amojonados y señalizados en forma perdurable en el sitio. Esta señalización deberá estar correctamente indicada en el plano.

Se presentarán perfiles de todos los colectores.

El perfil de los mismos deberá ser presentado en planos de formato tipo en escala 1/1000 horizontal y 1/100 vertical, dibujado de aguas arriba hacia aguas abajo de tal forma que de izquierda a derecha se tenga progresiva creciente. Si el perfil es extenso y no puede incluirse en un único plano, se utilizarán tantos como sea necesario, cuidando de reiterar los tramos extremos a efectos de facilitar su lectura (se indicará claramente cual es el tramo que se repite).

El perfil contendrá la siguiente información:

- a) Número de perfil y representación esquemática de las descargas y los pozos de inspección, etc.
- b) Colectores que conectan al perfil en consideración y colectores al cual conecta éste.
- c) Calles que son cruzadas por los colectores y canales, con su nombre, indicando eje o línea de propiedad.
- d) En la parte inferior del perfil se indicará:

Distancias parciales	
Distancias acumuladas	
Calle	
Sección	
Pendiente	
Cota de terreno	
Cota de solera	
Profundidad	

- e) Ductos de servicios públicos que pueden afectar el trazado altimétrico de las conducciones.
- f) Perfil del terreno firme y de napa freática.

- g) Rasante de calle proyectada, de no coincidir con la existente.
- h) Tipo de fundación de la conducción en caso de ser de características especiales (radier de hormigón armado, pilotaje, etc.).

## **PLANOS TOPOGRÁFICOS**

El Consultor entregará todos los Planos Topográficos de las áreas necesarias para expropiar o gravar con servidumbre administrativa de colector de saneamiento (según las leyes que lo regulan) de los predios que sean necesarios para la construcción de la obra proyectada, confeccionados y suscritos por el Topógrafo, que contendrán todos los datos necesarios para su inscripción en la Dirección de Información Territorial del GMLP. En todos los casos de expropiaciones se realizará el levantamiento topográfico del área total del inmueble y de la zona afectada, en el caso de la servidumbre será solamente de la zona a gravar.

Para el caso de que quedaran remanentes inaprovechables a juicio del Topógrafo, deberá consultar a la contraparte Municipal sobre la conveniencia o no de la expropiación de esa parcela y llegado el caso de la totalidad del inmueble.

Se dejará, en todos los casos, la fracción afectada amojonada en todos sus vértices, entregando aparte un informe de la ubicación de los vértices amojonados, incluyendo fotografías a color para su mejor ubicación.

Debe además suministrar una planilla que contenga: número de padrón, área a expropiar, área total del predio, nombre del propietario, domicilio del mismo y estimación del costo de indemnización de acuerdo al caso (expropiación o servidumbre). Asimismo se proporcionarán los relevamientos y croquis de las mejoras afectadas, acompañados de una memoria descriptiva.

Se deberá entregar un juego en papel para la aprobación previa de las autoridades municipales, una vez otorgada se deberán entregar dos originales y tres copias para su inscripción en la Dirección de Información Territorial del GMLP.

Dicha inscripción será realizada por el GMLP (OMT – OMGT) cuando lo considere necesario.

## **ESTUDIO DE COSTOS**

Para el Diseño Ejecutivo y el Proyecto Básico desarrollado, se realizará el Estudio de Costos, incluyendo los precios unitarios y los presupuestos totales.

Cómputos métricos, análisis de precios unitarios y presupuesto base de las obras, en forma general y para cada una de las zonas del Proyecto.

Costos desagregados según las diferentes categorías de inversión - costos directos, administrativos, concurrentes, de ingeniería, etc., incluyendo operación y mantenimiento.

Se presentaran Unidades Homogéneas de Obra para el análisis de costos.

Se indicarán las fuentes de las que se obtienen los costos unitarios, que deberán ser confiables y actuales.

Se deberá indicar la fecha en la que se realizan los estudios. Si fuera necesario realizar la actualización a esa fecha de algunos costos, deberá indicarse el mecanismo de actualización de costos utilizados.

Expresión de los costos en valores económicos (precio sombra) y por año. Presentación de los costos en precios constantes a precios de mercado y en valores económicos.

## **SOBRE NUMERACIÓN DE COLECTORES Y REGISTROS**

En el caso de proyectar líneas de gravedad se deberán respetar los siguientes criterios de numeración, los cuales tienen como objetivo permitir identificar claramente los tramos de un colector en los cuadros y tablas que integren el Proyecto.

### **Sobre numeración de colectores**

El colector principal, o sea, aquel que conduce las aguas de cada cuenca al sistema de disposición final siendo además el de mayor longitud, llevará el número 1. El número 2 será el primer colector que desagua en el principal; en caso de que desagüen dos en el mismo punto, se numerará primero el de mayor longitud.

Para continuar con la numeración se considerará al número 2 como si fuera el principal y se procederá del modo explicado hasta agotar todos los colectores que desaguan en él llegando al número n; el colector  $n + 1$  será el segundo colector que se conecta en el n y así sucesivamente.

### **Sobre numeración de registros**

Se numerarán consecutivamente las cámaras de inspección y pozos de bajada anteponiendo para identificar su tipo, las abreviaturas CI y PB según corresponda y a continuación el número del colector. Así por ejemplo, si el colector 2 comienza con sección especial, los registros a partir de su empalme con el 1 se identificarán como PB 2-1, PB 2-2, ....., PB 2-n; si a partir de este último pozo de bajada la sección pasa a circular, se continuará numerando CI 2-n+1, CI 2-n+2, hasta llegar a CI 2-s (s es el número total de registros de acceso e inspección).

## **SOBRE SONDEOS**

A los efectos de conocer las características geotécnicas subsuperficial de los terrenos en que se construirán las obras fundamentalmente con el objeto de definir perfiles del terreno firme y napa freática, que permitan establecer las condiciones de ejecución del proyecto, se deberán realizar sondeos en cada esquina y como máximo cada 100 m; también se realizarán en calles proyectadas o fajas de terreno donde se implanten las obras.

En aquellos casos en los que resulte conveniente disminuir su separación a efectos de conocer con más exactitud el perfil del terreno firme, napa freática, etc. (por ejemplo, cuando el perfil del terreno firme y de la cimentación tienen profundidad similar), se efectuarán sondeos complementarios intermedios.

En los sitios de implantación de estaciones de bombeo, planta de pretratamiento o estructuras de gran importancia se efectuarán cuatro sondeos y ensayos SPT, con el objeto de definir las características del subsuelo para la fundación de las mismas.

Al finalizar la etapa de Estudios Básicos, deberá entregarse un preinforme sobre las características del subsuelo en el área del Proyecto avalado por el profesional competente interviniente en el mismo. El mismo se basará en el procesamiento de la información recabada con la ejecución de los sondeos y restante información que pueda obtenerse a través de estudios geológicos y/o hidrogeológicos existentes, cartas, fotointerpretación, etc. Se entiende por sondeos preliminares los que se realicen, espaciados 100 m como máximo, sobre el trazado de las conducciones de las variantes en estudio y todo aquel punto de interés a los efectos de definir el costo de las variantes. Los sondeos definitivos



se realizarán hasta el zampeado de la conducción en ese punto más 0.30 m o hasta alcanzar estratos de roca o terreno firme, de aparecer antes, en todos los puntos ya especificados.<sup>4</sup>

A efectos de estos Términos de Referencia se define la última nombrada como todo material que requiera ayuda discontinua de martillo neumático para su extracción por máquina excavadora o retroexcavadora; por lo tanto, el método de investigación a utilizar deberá permitir identificar dentro de un margen razonable de error los casos en que la excavación pueda ser realizada utilizando pala retroexcavadora sin apoyo de aquellos en que sea requerido.

El informe final de geología apuntará básicamente al conocimiento de las características del subsuelo que interesan al diseño de las canalizaciones, estaciones de bombeo, planta de pretratamiento, etc. tales como: a) excavabilidad de los terrenos donde se llevarán a cabo construcciones, incluyendo perfiles del terreno firme, b) características del subsuelo para la fundación de cañerías, cámaras y restantes estructuras que integrarán el proyecto, c) niveles de la napa freática medidos, niveles más frecuentes (estimados en base a las mediciones y características del subsuelo), niveles máximos, etc.

A los efectos de la elaboración del informe mencionado en el párrafo anterior y de la clasificación de los diferentes tipos del terreno firme se emplearán las definiciones utilizadas en los pliegos de obra del GMLP .

## **SOBRE LOS RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS**

En el caso de los colectores y canales se realizará una poligonal en la zona del trazado adecuadamente ubicada, amojonada y señalizada debidamente. Estos vértices tendrán un error absoluto de (+)(-) 0.025m. y estarán enlazados planialtimétricamente con puntos fijos que definirá la Administración. Altimétricamente la precisión será de (+)(-) 0.005m. y las cotas estarán referidas al “cero hidrométrico provisorio” (Wharton). Los vértices se amojonarán según el esquema adjunto.

Se trazará un perfil longitudinal por el eje del trazado y secciones transversales cada 30m incluyendo los cambios de dirección en planta, los cambios de pendiente, así como cualquier otra sección que pueda resultar de interés. Estas secciones tendrán el ancho de la vía pública y en caso de atravesar predios un ancho de 20m. 7Los vértices (Puntos de Control) se materializarán mediante una varilla de hierro de  $\varnothing$  10 mm hincada en el terreno y asegurada en posición mediante mortero de hormigón, según esquema adjunto. Sobre la superficie del hormigón se amurará una plaqueta de bronce con la inscripción:<sup>8</sup>

Unidad de Información Geográfica -

PROYECTO:

PUNTO DE CONTROL:

FECHA:

COORDENADAS:

COTA (Wh):

El relevamiento planialtimétrico general se llevará a cabo con estaciones totales electrónicas atendiendo a los siguientes lineamientos, que podrán ajustarse de acuerdo a los casos particulares que se presenten. Se relevará sistemáticamente:<sup>9</sup>

- Secciones transversales máximo cada 30 m aproximadamente, incluyendo las esquinas (en correspondencia con las líneas de propiedad transversales), los cambios de dirección en planta y los quiebres altimétricos, así como cualquier otra sección que pueda resultar de interés. En cada perfil se levantará líneas de propiedad, cordones y eje de pavimentos (5 puntos), y de existir perfil, también ambos bordes de cunetas (uno de los cuales podrá coincidir con el borde de la calzada) y sus zampeados.
- Intersecciones de ejes de pavimentos en las esquinas.
- Ochaves, plazas, sendas peatonales y toda otra información necesaria para ajustar el plano digitalizado que dispone el Municipio de La Paz.
- Bordes y lechos de cauces y zanjas (incluyendo, de corresponder y ser viable, los niveles del pelo de agua y las cotas máximas de crecida), cabezales y zampeados de alcantarillas, registros y tomas de tuberías pluviales, zonas anegadizas, etc.
- Tapas y zampeados de registros de saneamiento existentes en el área o en los límites con zonas que ya tienen el servicio.
- Tapas y direcciones de canalizaciones de servicios públicos así como cualquier otro accidente que pueda interferir con las obras.
- Líneas de columnas y árboles del ornato público y cualquier otra interferencia que pueda afectar el trazado de las conducciones, como ser cabinas telefónicas, refugios peatonales, etc.
- Vértices de poligonales (que se señalarán) correspondientes a interceptores que se proyecten a través de zonas no urbanizadas, parques, riberas de cursos de agua, etc.

Toda la información del trabajo de campo se deberá entregar en soporte magnético de acuerdo a lo indicado en "Presentación de los trabajos. Documentación a entregar al cliente. Los criterios correspondientes (layers, nomenclatura de puntos, etc.) se acordarán con el GMLP y el Banco al inicio de las tareas.

## **RECAUDOS A ENTREGAR por el CONSULTOR**

El Consultor presentará las Especificaciones Técnicas de las obras con el detalle suficiente de modo que, durante las obras, al momento de la ejecución, no existan dudas en cuanto a

- los materiales a utilizar,
- los procedimientos a seguir para la instalación o construcción,
- la ejecución de la obra en cuanto a ubicación planialtimétrica o instalación en los locales construidos,
- sistema de control y transmisión de información

de tal forma que el conjunto de la obra funcione armoniosamente y al establecerse conexión con obras existentes esta condición se continúe cumpliendo.