

---

**ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL  
“Estudio de viabilidad, anteproyecto, plan de explotación y  
programa económico de una línea de tranvía – metro ligero norte  
– sur en Zaragoza”**

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Enero 2005

**ASISTENCIA TÉCNICA para la redacción del “Estudio de viabilidad, anteproyecto, plan de explotación y programa económico de una línea de tranvía – metro ligero norte – sur en Zaragoza”**

INDICE

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN
2. OBJETO DEL CONTRATO
3. OBJETO DEL PLIEGO
4. MARCO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA Y TRABAJOS ANTERIORES REALIZADOS
5. DIRECCIÓN DEL ESTUDIO
6. EL CONSULTOR, EQUIPO, MEDIOS Y OFICINA
7. INFORMACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL ESTUDIO
8. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE
9. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR
10. DEFINICIÓN DEL PROYECTO
11. ORDENACIÓN Y DOCUMENTACIÓN INTEGRANTE DEL ESTUDIO
12. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO
13. PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN
14. OTROS TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR
15. ASISTENCIA TÉCNICA AUXILIAR
16. PLAZO DE EJECUCIÓN
17. PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO
18. RÉGIMEN JURÍDICO-ADMINISTRATIVO

## 1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Zaragoza y su área de influencia han venido experimentando desde hace años un crecimiento económico continuado, tanto en términos de población como de actividad económica, que ha tenido su correlato en un incremento de la movilidad y, consecuentemente, de las necesidades de transporte dentro de la ciudad y entre la misma y los Municipios que la rodean.

Este crecimiento opera sobre los mercados de vivienda, trabajo y servicios para todos los habitantes del área y al sistema de transporte le corresponde ofrecer un soporte a la movilidad que garantice y desarrolle esa funcionalidad, que sólo puede satisfacerse de forma adecuada mediante la disponibilidad de modos de transporte de alta capacidad, y la adopción de medidas de gestión que permitan integrar la oferta existente y aprovechar del mejor modo posible los recursos disponibles. Por ello, contemplando las demandas que pueden llegar a plantearse en el área urbana y suburbana de Zaragoza, de conformidad con las previsiones del artículo 6.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, con fecha 26 de febrero de 2004 el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza firman un Protocolo General de Colaboración con el fin de establecer pautas sobre la actuación de cada Administración en materia de transportes en el Área de Zaragoza y para fijar el marco general y la metodología para el desarrollo de la colaboración en este ámbito.

La cláusula quinta de dicho protocolo establece que:

*“Para llevar a cabo los objetivos del presente Protocolo, se constituye un grupo de trabajo de asistencia técnica a las Administraciones firmantes del mismo, integrado por los medios personales y materiales que consideren necesarios. Dicho grupo de trabajo será financiado al 50 % por el Ayuntamiento de Zaragoza y el Gobierno de Aragón con cargo a sus presupuestos ordinarios.”*

*“El mencionado grupo de trabajo podrá ser sustituido o auxiliado por la contratación de una asistencia técnica específica...”*

y a tal fin se ha producido la adjudicación del oportuno contrato de asistencia técnica que viene ejecutándose con normalidad desde el pasado 27 de octubre de 2004.

Uno de los tres objetivos fundamentales de la citada asistencia técnica es poner en marcha, en sus primeras fases, una línea tranviaria, o de metro ligero, que una el Norte con el Sur de la ciudad de Zaragoza, para lo cual, alguno de los primeros pasos han sido realizar los estudios que permitan tomar la decisión sobre:

El trazado de la línea y las alternativas de ubicación de las cocheras.

El volumen de inversión y su racionalidad económica.

El resto de los elementos que tienen influencia en dicha toma de decisión.

Habida cuenta de la situación actual y de las exigencias que, a la luz de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y de la Ley de Concesiones de Obras Públicas, se plantean en esta materia, es preciso cubrir diferentes etapas:

El análisis de viabilidad económica de diferentes alternativas para elegir la óptima desde el punto de vista económico y social, lo cual requiere:

La verificación de un trazado razonable y posible.

La consideración de los impactos medioambientales y el tratamiento más sensato de los mismos.

El aseguramiento de que las líneas correspondientes pueden ser explotadas de forma coherente y admite un crecimiento futuro.

La disponibilidad de un documento que, precisando todos los caracteres de la alternativa seleccionada, pueda ser objeto de información pública, transmitiendo ésta a los ciudadanos sin distorsiones y posibilitando la adopción de decisiones definitivas.

La disponibilidad de un documento que defina suficientemente lo que se desea construir, de modo que, en una licitación que exija la redacción del proyecto constructivo, sea posible avanzar en éste con la profundidad necesaria sin que se alteren los elementos considerados invariantes.

La simulación del funcionamiento de la línea proyectada en todos sus aspectos fundamentales, para garantizar que podrá operar en el futuro conforme a las previsiones establecidas.

La elaboración de un programa económico de la inversión realizada, con sus necesidades para mantener la explotación en horizontes de 5, 10, 20 y 30 años, en un escenario que muestre su evolución dentro de un marco asumible por los promotores.

Todo ello conduce, en el momento actual, a plantear la ejecución de una asistencia técnica que afronte la redacción del **“Estudio de viabilidad, Anteproyecto, Plan de explotación y Programa económico de una línea de tranvía - metro ligero norte-sur en Zaragoza”**, estudio que cubre suficientemente las exigencias de la legislación general y las específicas que pudieran ser aplicables en el ámbito de construcción y concesión de la misma.

## **2.- OBJETO DEL CONTRATO**

El objeto del presente Contrato es la prestación de Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica a la Dirección General de Transportes y Comunicaciones de la Diputación General de Aragón y al Ayuntamiento de Zaragoza para la redacción del “Estudio de viabilidad, anteproyecto, plan de explotación y programa económico de una línea de tranvía - metro ligero norte –sur en Zaragoza”, conforme al presente Pliego de Prescripciones Técnicas y a las demás condiciones que le sean de aplicación.

Los trabajos comprendidos en esta Asistencia Técnica, en todas sus fases, serán los necesarios para servir de base a los procesos de Información Pública, resolución de alegaciones y verificación de acciones correctoras de impacto ambiental y se realizarán según las cláusulas del presente Pliego, así como siguiendo las instrucciones que sean formuladas por la Dirección del Estudio, en la que se encontrarán representados la Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza, a través del Área de Servicios Públicos.

## **3.- OBJETO DEL PLIEGO**

El presente Pliego tiene por objeto describir los trabajos y enumerar las materias que han de ser objeto de estudio, establecer las condiciones y criterios técnicos que han de servir de base para el mismo y concretar la redacción y presentación de los documentos en cuya realización ha de intervenir el Consultor para que el trabajo pueda ser aceptado en el marco del Contrato.

Junto al presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, revestirán carácter contractual el Cuadro de Características y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

## **4.- MARCO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA Y TRABAJOS ANTERIORES REALIZADOS**

La asistencia técnica cuya contratación soporta el presente Pliego de Prescripciones Técnicas está financiada, al 50 por 100, por la Dirección General de Transportes y Comunicaciones de la Diputación General de Aragón y el Área de Servicios Públicos del Ayuntamiento de Zaragoza.

El consultor dispondrá, si lo estima necesario, de cuantos estudios sobre la materia hayan sido promovidos por ambas administraciones y en concreto:

Estudio del transporte colectivo de viajeros del entorno metropolitano de Zaragoza. Estudio de viabilidad de un tranvía (ALG-INECO. 1996).

Plan estratégico de Zaragoza y su área de influencia (Ebrópolis. 1996).

Estudio de las emisiones a la atmósfera en la ciudad de Zaragoza (Ayuntamiento de Zaragoza. 1996).

Bases para un Plan estratégico de Tráfico y Transportes conforme al avance del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza (Ayuntamiento de Zaragoza 1998)

Estudio de movilidad de Zaragoza. Análisis de la movilidad (Sener 2000) y primeros avances del 2004.

Estudio preliminar de la viabilidad de un metro ligero para los corredores norte-sur y este-oeste en la ciudad de Zaragoza (Sener 2001).

Estudio sobre el transporte de viajeros en la comarca de Zaragoza y otras zonas de influencia (Idom - Consultrans. 2001).

Hacia el desarrollo sostenible. Agenda 21. Zaragoza (Ayuntamiento de Zaragoza. 2001 y Actualización 2002)

Propuestas de trazado e implantación del tranvía – metro ligero en Zaragoza, definición del proyecto y análisis de su viabilidad técnica y económica (ETT- 2.004)

El Consultor realizará las copias de la citada documentación en el plazo que le marque la Dirección del Estudio.

## **5.- DIRECCIÓN DEL ESTUDIO**

La Dirección de los trabajos corresponde a la Dirección del Estudio y a la Dirección Técnica del Estudio.

La Dirección del estudio, es decir, el equipo designado por la DGA y el Ayuntamiento de Zaragoza integrados en su estructura orgánica, desempeñarán una función coordinadora y ejercerá las siguientes funciones:

- Establecer los criterios y líneas generales de la actuación.
- Aprobar el Plan de Trabajo propuesto por el equipo consultor.
- Autorizar y facilitar al equipo consultor contactos con la Administración del Estado, Autonómica, Local, organismos oficiales y empresas del sector, en relación con el presente estudio.
- Tramitar las certificaciones de pago correspondientes a los trabajos efectuados.
- Aprobar técnicamente el contenido final del Estudio de Viabilidad y Anteproyecto y someter el documento a la aprobación definitiva de las dos administraciones contratantes, como órganos competentes.

El Grupo de trabajo adjudicatario de la “Asistencia Técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transportes en el área de Zaragoza”, (desde ahora “El grupo de trabajo del Plan Intermodal”), conforme al contrato de fecha 27 de octubre firmado al efecto, acometerá la función de Dirección Técnica del Estudio, ejerciendo las siguientes funciones:

- ❑ Supervisar técnicamente el Estudio de Viabilidad, Anteproyecto, Plan de Explotación y Programa Económico de una línea de tranvía – metro ligero Norte – Sur en Zaragoza.
- ❑ Poner a disposición del equipo consultor los avances que, en materia de transportes, investigación del entorno y especialmente del resultado de redacción del Plan Intermodal de Transportes, se vayan alcanzando para el buen fin del contrato del estudio que se licita.
- ❑ Servir de enlace entre las Administraciones contratantes (Gobierno de Aragón y Ayuntamiento de Zaragoza) o Dirección del Estudio y el equipo consultor para todas las cuestiones que, a lo largo del desarrollo del trabajo, vayan surgiendo.
- ❑ Validar los informes y avances del trabajo del equipo redactor del estudio que se licita y aprobar provisionalmente el contenido técnico de éste hasta la aprobación definitiva por la Dirección del Estudio.
- ❑ Elaborar las certificaciones de pago y elevarlas a la Dirección del Estudio para su tramitación.
- ❑ Velar por el cumplimiento del contrato en general y por el cumplimiento de los plazos del mismo en particular.

Cualquier otra labor de supervisión, coordinación y relaciones con el cliente se llevarán a cabo a través del “Grupo de Trabajo del Plan Intermodal” o Dirección Técnica del Estudio.

## **6.- EL CONSULTOR, EQUIPO, MEDIOS Y OFICINA**

La empresa que resulte adjudicataria del Contrato, recibirá el nombre de “Consultor”. A su representante legal se le denominará “Delegado del Consultor”.

El Consultor designará una persona de su organización que, en posesión de la adecuada titulación, y con amplia experiencia en la redacción de trabajos de contenido similar al presente, asumirá el carácter de “Coordinador del Estudio” y será el coordinador de las distintas materias que lo integran. Esta persona será diferente del Delegado del Consultor.

El Consultor realizará todos los trabajos de diseño, cálculo y detalle, y será plenamente responsable, técnica y legalmente, de su contenido, así como de los plazos de entrega de las diferentes unidades del estudio.

El Consultor aportará un equipo formado por un número suficiente de técnicos competentes en cada una de las materias objeto del trabajo y unos medios materiales adecuados para su correcta realización.

El Consultor facilitará una relación del personal técnico que vaya a intervenir en los trabajos, con indicación de las funciones específicas de cada persona. Aportará el historial profesional del Coordinador del Estudio y del Delegado del Consultor y, al menos, de los responsables de las siguientes materias:

Topografía y cartografía.

Trazado de obras lineales, en especial de ferrocarriles.

Demanda de redes de transporte.

Evaluación de alternativas de inversión

Geología y geotecnia.

Hidrogeología y drenaje .

Túneles y obras subterráneas.

Estructuras y obras de fábrica.

Infraestructura y estaciones ferroviarias.

Superestructura, electrificación e instalaciones de seguridad para los ferrocarriles.

Impacto Ambiental de obras lineales.

Material móvil

Servicios y servidumbres afectados y su reposición.

Ordenación del tráfico.

Precios y presupuestos.

Aseguramiento de la calidad.

Explotación de ferrocarriles.

Economía y finanzas.

Si alguna de las funciones anteriores es ejercida por la misma persona, deberá ser indicado expresamente por el consultor.

El Consultor incluirá una relación de los medios técnicos y auxiliares que piensa destinar a la ejecución de las diferentes tareas.

El Consultor deberá adjuntar a su oferta cartas de compromiso de colaboración en el trabajo en caso de adjudicación favorable, de todos los colaboradores que figuren en su oferta, si esto fuese necesario.

Para la realización de los trabajos, el Consultor deberá disponer de una oficina en Zaragoza, en la que se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna a los trabajos objeto del Contrato. La Dirección del Estudio y las personas que con ella colaboren tendrán derecho a acceder libremente a toda la documentación, en cualquier momento que estimen oportuno, o solicitar que esta les sea enviada.

Todo el personal adscrito a la realización del trabajo tendrá la capacidad y preparación técnica adecuada para afrontar la ejecución de cada una de las fases y especialidades que comprende la asistencia técnica. La Dirección del Estudio podrá exigir, en cualquier momento, el relevo de aquel personal que, a su juicio, no cumpla dichas exigencias.

Asimismo, el Consultor deberá disponer del material y personal auxiliar necesario para la correcta ejecución de los trabajos (medios informáticos, delineación, mecanografía y reproducción).

## **7.- INFORMACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

Durante el desarrollo de los trabajos de Consultoría y Asistencia Técnica a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, todas las relaciones directas del Consultor con las Administraciones involucradas, se realizarán a través de la Dirección Técnica del Estudio.

Al iniciar los trabajos, el Consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por la Dirección del Estudio, servirá para realizar su seguimiento y control. Dicho programa, que tendrá una versión con indicación del porcentaje de cada actividad que se prevé realizar mensualmente, tendrá carácter contractual, tanto en su plazo total como en los plazos parciales, así como en todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por la Dirección del Estudio.

Sin perjuicio de la facultad conferida a la Dirección del Estudio, de poder exigir en cualquier momento la revisión del estado de los trabajos, se establecen los siguientes controles que deben figurar expresamente en el programa o plan de trabajo:

- a) Reuniones de información sobre aspectos generales o particulares, con periodicidad no superior a los quince días, a las que asistirán la Dirección Técnica del Estudio y/o posibles colaboradores por ella designados, el Coordinador del Estudio y aquellas personas de su organización que estén relacionadas con los temas a tratar.
- b) Informes mensuales por escrito sobre el estado de los trabajos que el Coordinador del Estudio someterá a la consideración de la Dirección Técnica del Estudio. Estos informes deberán contener:
  - ♦ La descripción general del trabajo.
  - ♦ El grado de avance del trabajo según el programa elaborado o plan de trabajo vigente.
  - ♦ El estado de ejecución de los trabajos (realizados y por ejecutar) en cada uno de los apartados del estudio.
  - ♦ Una relación de la documentación entregada a la Dirección del Estudio durante el mes.

- c) A requerimiento de la Dirección del Estudio o de la Dirección Técnica del Estudio, el Coordinador informará por escrito sobre cualquier aspecto del desarrollo de los trabajos y en el plazo que aquél fije.

La Diputación General de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza facilitarán al Consultor los credenciales que precise para el buen fin de la asistencia técnica.

## **8.- NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.**

Para la redacción de los Estudios objeto del presente Contrato serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y Pliegos oficiales vigentes, la normativa urbanística y las directrices vigentes sobre la ordenación y contenido de los proyectos y estudios, así como las instrucciones que dicte la Dirección del Estudio cuando no existan otras sobre el tema. Teniendo en cuenta la inexistencia de normas generales para la proyección y construcción de líneas de ferrocarril tranviario o metro ligero, emanadas del ámbito regional al que son propias, y del estatal que podría actuar subsidiariamente, resulta sin embargo necesario precisar que serían de aplicación entre otras:

- Normas aplicables de la Diputación General de Aragón y del Ayuntamiento de Zaragoza.
- Instrucciones, Leyes, Normas, Recomendaciones y el resto de la normativa de aplicación del Ministerio de Fomento.
- Instrucciones, Leyes, Normas, Recomendaciones y el resto de la normativa de aplicación del Ministerio de Industria y Energía.
- Normas UNE.
- Recomendaciones CENELEC.
- Normas internacionales ISO, EN, IEC, IEEE.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).
- Normas de la Unión Internacional de Transporte Público (UITP).
- Normativa internacional aplicable (EUROCODE, DIN, ASTM) en caso de no existir normativa española sobre determinadas materias.
- Normas de la Federación de Electrotecnia, Electrónica y Técnicas de la Información de Alemania (VDE).

Adicionalmente serán de aplicación las normas específicas de vigencia en el ámbito estatal sobre hormigón, estructuras, transporte y transformación de energía, comunicaciones, etc., y, en caso de ausencia de norma o de duda sobre la aplicación, las propuestas deberán ser sancionadas por la Dirección del Estudio.

## 9.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

El presente estudio se plantea dentro del proceso expuesto en el apartado 3 de este Pliego y pretende definir, evaluar y comparar las distintas alternativas que puedan dar solución a la necesidad de construir una línea de tranvía - metro ligero que una el Norte y el Sur de la ciudad de Zaragoza, con todos los elementos precisos para su explotación definidos en el plan correspondiente, desarrollando la alternativa seleccionada a nivel de anteproyecto constructivo, con el detalle suficiente para que pueda licitarse posteriormente la redacción del proyecto constructivo, la ejecución de la obra y la explotación de ésta, por un período concreto de tiempo, como un contrato de concesión de obra pública.

- El resultado de los trabajos se concretará en CUATRO documentos, con los títulos que se indican: **el estudio de viabilidad** con la definición de alternativas, evaluación y selección de la opción más recomendable con el contenido que se expone en este apartado y el siguiente y, en todo caso, en el artículo 227 de la Ley de concesión de obras públicas.
- **el anteproyecto** de la alternativa seleccionada con el contenido que se expone en este apartado y el siguiente y, en todo caso, en el artículo 228 de la Ley de concesión de obras públicas.
- **el plan de explotación** en el que se concreten los aspectos operativos de funcionamiento de la línea, con el dimensionamiento de personal, material y otros medios necesarios y
- **el Programa Económico**, que establezca los escenarios de ingresos y gastos en diferentes horizontes temporales, permita garantizar una razonable financiación futura y la sostenibilidad económica de la actuación.

El trabajo contendrá toda la documentación precisa para el trámite de Información Pública, tanto desde el punto de vista del trazado, como medioambiental, y al nivel de estudio de viabilidad como de anteproyecto de la solución elegida. Se expondrán las circunstancias que pudieran justificar la declaración de interés general de la actuación y los factores y parámetros de diseño que han conducido al trazado propuesto. Asimismo se cumplirán, en materia ambiental, las normas emanadas de la adscripción a la Agenda 21 del Ayuntamiento de Zaragoza.

Se analizarán, por tanto, de un modo exhaustivo y global las distintas propuestas y estudios sectoriales realizados hasta la fecha, se desarrollarán aquellas alternativas más adecuadas y se propondrá aquélla que resuelva de forma más satisfactoria la situación actualmente planteada.

Para ello se realizará el planteamiento del problema existente y se recopilará y estudiará la información disponible hasta el momento, realizándose un resumen de la misma y sus conclusiones. El Consultor podrá contar con los trabajos previos realizados por la “asistencia técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transporte en el área de Zaragoza. Plan intermodal de transporte, Metro ligero – tranvía y Consorcio de Transportes”

Seguidamente se generarán, estudiarán, analizarán y finalmente se valorarán (a escala general mínima 1:5.000, sin perjuicio de que se considere un mayor detalle en los puntos en los que sea aconsejable) las distintas alternativas de trazado y planes de explotación simplificados que puedan plantearse cumpliendo los condicionantes funcionales, técnicos, medio ambientales y de coste a que se hace referencia en el apartado siguiente de este pliego de prescripciones técnicas.

Dentro del Estudio de alternativas se realizará el análisis de las ventajas, inconvenientes y costes de cada una de las opciones y su repercusión en los diversos aspectos del transporte y de la ordenación territorial y urbanística, así como la reposición de los servicios y derechos afectados en cada caso. A tal efecto, se considerará en cada alternativa, al menos:

Las demandas probables en diferentes horizontes temporales.

La inversión necesaria a lo largo de la vida de la obra.

Los gastos de explotación anuales a lo largo del período de vida de la concesión.

La rentabilidad económico-social de las diferentes alternativas.

El impacto medioambiental de las diferentes opciones, con especial incidencia en la accidentabilidad y las contaminaciones atmosférica y acústica.

Se continuará con un análisis multicriterio de las diferentes alternativas, para el cual se tendrán en cuenta, entre otros criterios,

Las repercusiones económicas enunciadas anteriormente.

Los impactos medioambientales consecuentes a la explotación de la obra.

Los impactos producidos durante la ejecución de la obra: tráfico y molestias.

Los efectos sobre el resto del sistema de transportes.

Los efectos sobre la ordenación territorial y urbanística de la ciudad.

El carácter estructurante, o no, de cada opción y su efecto barrera si lo hubiese.

efectuando, finalmente, la propuesta de la alternativa óptima.

Posteriormente, la alternativa seleccionada se desarrollará con más profundidad, al nivel de anteproyecto constructivo de infraestructura, superestructura y material (a escala general mínima 1:2.000, sin perjuicio de que se considere un mayor detalle en los puntos en los que sea aconsejable), con el correspondiente plan de explotación que asegure su

funcionamiento conforme a los criterios establecidos en el siguiente apartado de este pliego y el programa económico que lo sostenga y con expresión de las características que deben reunir cada una de las partes de la obra entendida en toda su extensión.

Con la alternativa seleccionada se realizará la Memoria - Resumen que será sometida a información pública, preparando la documentación necesaria para su exposición.

Además de lo anteriormente expuesto, el Consultor prestará asistencia a la Dirección del Estudio para la realización de los procesos de información pública, la resolución de las alegaciones que se presenten, y el seguimiento hasta la Aprobación Definitiva del Estudio y Anteproyecto, efectuando las modificaciones que se deriven de la atención prestada a las alegaciones presentadas.

La Memoria deberá contemplar, al menos y con el detalle que se define en el apartado siguiente de este pliego, las materias señaladas en el siguiente índice que, a su vez, está agrupado por fases del trabajo:

#### **Fase A:**

##### **1. Antecedentes.**

#### **□ Fase B:**

##### **2. Viabilidad de alternativas.**

- 2.1. Definición de alternativas.
  - 2.1.1. Criterios para la definición
  - 2.1.2. Descripción de alternativas.
    - 2.1.2.1. Alternativa 1
    - 2.1.2.2. Alternativa 2
    - ...
    - 2.1.2.n. Alternativa n
    - 2.1.2.n+1. Resumen de características de las alternativas.
- 2.2. Evaluación y selección de alternativas.
  - 2.2.1. Determinación de la demanda en cada alternativa.
  - 2.2.2. Análisis de rentabilidad económico – social.
  - 2.2.3. Análisis multicriterio.
  - 2.2.4. Alternativa seleccionada.

#### **Fase C:**

##### **Información pública del análisis de viabilidad y respuesta a las alegaciones.**

#### **Fase D:**

##### **3. Anteproyecto de la alternativa seleccionada.**

- 3.1. Aspectos generales.

- 3.2. Características del material.
- 3.3. Infraestructura y superestructura
  - 3.3.1. Tipologías de la plataforma: vías simple y doble, en recta y en curva.
  - 3.3.2. Paradas tipo: con andenes laterales, con andén central...

#### **4. Descripción general del anteproyecto de la alternativa seleccionada.**

- 4.1. Trazado
- 4.2. Infraestructura. Implantación de la plataforma y ordenación urbanística.
- 4.3. Superestructura de vía y revestimiento.
- 4.4. Estructuras.
- 4.5. Paradas
- 4.6. Cocheras y talleres.
- 4.7. Suministro eléctrico y catenaria.
- 4.8. Señalización tranviaria.
- 4.9. Comunicaciones y centro de control.
  - 4.9.1. Red de transmisión digital por fibra óptica.
  - 4.9.2. Red de radiocomunicaciones.
  - 4.9.3. Sistema de telefonía.
  - 4.9.4. Sistema de interfonía.
  - 4.9.5. Sistema de megafonía.
  - 4.9.6. Sistema de teleindicadores.
  - 4.9.7. Sistema de televigilancia.
  - 4.9.8. Sistema de cronometría.
  - 4.9.9. Sistema de control de accesos.
  - 4.9.10. Centro de control.
- 4.10. Sistema tarifario.
- 4.11. Semaforización.
- 4.12. Medidas correctoras de impacto ambiental.
- 4.13. Material móvil.
- 4.14. Servicios afectados.
- 4.15. Ocupaciones temporales y expropiaciones.
  - 4.15.1. Ocupaciones temporales.
  - 4.15.2. Expropiaciones.
- 4.16. Ordenación y regulación del tráfico.
- 4.17. Plan de obra. Procedimientos constructivos, en su caso.
- 4.18. Presupuesto para el conocimiento de la Administración.
- 4.19. Efectos de la línea en la red de autobuses.
- 4.20. Prescripciones para el proyecto constructivo.
- 4.21. Documentos del anteproyecto.

#### **□ Fase E:**

#### **5. Plan de explotación**

- 5.1. Programa de explotación.
  - 5.1.1. Programa de operación
  - 5.1.2. Programa de gestión de la operación.
  - 5.1.3. Programa de mantenimiento
- 5.2. Plan de seguridad en la operación.
- 5.3. Otros planes.

5.4. Presupuesto anual de explotación.

**6. . Programa económico.**

- 6.1. Prognosis de la demanda.
- 6.2. Tarifas aplicables.
- 6.3. Ingresos previsibles.
- 6.4. Gastos previsibles.
- 6.5. Plan de financiación.
- 6.6. Rentabilidad.

**FASE F:**

**Proceso de Información Pública del Anteproyecto y Estudio de Alegaciones.**

## **10.- DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

La asistencia técnica que se precisa se define con mayor detalle en este apartado y constaría de las siguientes fases:

**FASE A:** Análisis de los estudios anteriores y recopilación de datos básicos.

**FASE B:** Viabilidad de alternativas. Determinación de los parámetros básicos de la actuación. Definición de las alternativas de trazado (1:5.000) y paradas. Determinación de la demanda en cada alternativa. Efectos medioambientales. Evaluación y selección de alternativas.

**FASE C:** Proceso de información pública del análisis de viabilidad y estudio de las alegaciones.

**FASE D:** Anteproyecto de la alternativa seleccionada en la fase B. (escala 1:2.000).

**FASE E:** Plan de explotación y Programa económico.

**FASE F:** Proceso de Información Pública del Anteproyecto y Estudio de Alegaciones.

El licitador presentará en su oferta un diagrama de barras de base semanal, orientativo, con el desarrollo de cada actividad, en el que figure la cuantificación porcentual de lo que supone el trabajo realizado en cada semana sobre el total previsto para cada actividad

Al comienzo de los trabajos, y en el plazo de 15 días, el Consultor redactará un **Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.)** que, una vez aprobado por la Dirección del Estudio,

revestirá carácter contractual y servirá para detectar errores y preservar un adecuado nivel de calidad en todos los documentos previstos en el presente Pliego.

Las fases A, B, D y E deberán figurar en el documento definitivo del estudio.

A continuación se detallan con mayor precisión los trabajos a realizar en cada una de las distintas fases.

### **Desarrollo de los trabajos de la FASE A**

La ejecución de la fase A, de **antecedentes**, requiere el desarrollo de los siguientes trabajos, ordenados por especialidad.

#### **Datos básicos cartográficos**

Para la realización de los estudios correspondientes a esta fase se utilizará cartografía digitalizada comercial a escalas 1:5.000, 1:2.000 y 1:1.000 o superior procedente de la Diputación General de Aragón, del Ayuntamiento de Zaragoza o de otros organismos. En caso de no existir o no ser completa, el Consultor deberá ejecutarla y completarla para la realización correcta del trabajo. En todo caso, deberá actualizarla en lo relativo a la zona de la actuación.

En el momento actual el Ayuntamiento de Zaragoza dispone de cartografía digitalizada a escala 1:2000 de todos los posibles itinerarios de un trazado entre Actur y el Paseo de Isabel la Católica. Previsiblemente en abril del presente año dispondrá de la cartografía correspondiente a Parque Goya y Escuela de Ingenieros. Para la zona de Valdespartera podrán utilizarse la cartografía correspondiente al Plan Parcial y al Proyecto de Urbanización. Todas ellas estarán disponibles previo el abono de las tasas correspondientes.

La cartografía que se utilice deberá incorporar varios colores.

#### **Datos básicos técnicos: Instalaciones, infraestructura viaria y semaforización**

El Consultor recopilará los datos básicos de las instalaciones e infraestructuras viarias existentes en la zona de actuación, a través de los órganos competentes del Ayuntamiento de Zaragoza y del trabajo de campo, para la correcta definición de los parámetros de diseño de las nuevas obras.

Se recogerá también información acerca del grado de utilización de las instalaciones y de su explotación.

### Datos básicos geológicos y geotécnicos

Se tendrán en cuenta los incluidos en los estudios realizados anteriormente, si bien se procederá a completarlos y actualizarlos. Se empleará la información contenida en los mapas geológicos a escala 1:50.000 y los mapas geológicos y mapas de síntesis geológica, ambos a escala 1.200.000 del Instituto Tecnológico Geominero de España, y toda aquella información especializada y trabajos monográficos que existan sobre zonas comprendidas en el estudio.

La información anterior se completará con los ensayos de campo y laboratorio que el Consultor juzgue necesarios para la correcta determinación de las características geotécnicas del trazado y de la viabilidad de las alternativas que se planteen. Los licitadores presentarán en su oferta técnica la propuesta de campaña de trabajo de campo y laboratorio a realizar que consideren más adecuada para acometer el estudio de viabilidad y anteproyecto y se ocupará, a su cargo, de la contratación de la misma por empresa especializada de suficiente solvencia. El Consultor asumirá el control y vigilancia de los trabajos anteriores y realizará el Informe geológico-geotécnico final, a incorporar al estudio.

No obstante, la Dirección del estudio podrá encomendar al Consultor una ampliación de la campaña por él propuesta, a cuyo fin, éste efectuará una propuesta de precios unitarios para cada una de las actividades más habituales en estos casos.

### Datos básicos de planificación

Como documento básico del estudio se recogerá el planeamiento urbanístico vigente o en proceso de aprobación relativo a las zonas de la actuación.

Se recopilarán, así mismo, los datos que puedan ser de importancia a la hora de definir la afección de las diferentes alternativas, durante su ejecución o en funcionamiento, sobre los distintos servicios e infraestructura urbana, como viales, redes de abastecimiento y saneamiento, tráfico urbano, situación de industrias, etc.

### Datos básicos medioambientales

Se utilizarán como fuentes de información básica la recogida en estudios anteriores, la existente en Organismos, tales como ICONA, Patrimonio Nacional, Comunidad Autónoma, Agenda 21 del Ayuntamiento de Zaragoza, etc., y los trabajos y estudios monográficos realizados sobre este tema.

Sin embargo, esta información deberá ser completada con trabajo de campo en aquellos puntos que sea necesario teniendo en cuenta que:

Se aplicará la metodología detallada de CORINAIR para la estimación de emisiones contaminantes para el tráfico rodado si fuese posible o en su defecto la metodología simplificada.

Se aplicará el modelo de predicción de niveles sonoros de la Agencia Local 21 del Ayuntamiento de Zaragoza.

Se elaborará un documento de evaluación de la contabilidad ambiental del proyecto.

## **Desarrollo de los trabajos de la FASE B**

La ejecución de la fase B, que se **corresponde con la definición y selección de alternativas**, requiere el desarrollo de los siguientes trabajos, ordenados según figura en el índice tentativo de la memoria, enunciado en el apartado precedente de este pliego de prescripciones técnicas.

### Criterios para la definición de las alternativas

Sobre la base de los datos recogidos en la Fase A, el Consultor elaborará una propuesta de criterios y objetivos que deben cumplir las alternativas propuestas, planteándolos a la Dirección del Estudio para que, en plazo breve, ésta decida sobre la idoneidad de los mismos.

En estas materias figurarán los objetivos de población y empleo servidos, velocidad comercial, etc., así como los parámetros técnicos de diseño de las nuevas obras como radios de curvatura, pendientes máximas, desarrollo máximo en curva, intervalos de distancia entre paradas, longitud de éstas, etc., los datos e informes que hagan referencia al planeamiento sectorial, territorial o urbanístico y las condiciones medioambientales, especialmente cuando éstas sean diferentes de las que se establecen o sugieren en este Pliego de Prescripciones Técnicas, teniendo en cuenta, como condicionantes específicos del trazado:

- Parámetros de trazado en planta y alzado en los que se pueda insertar con comodidad el material de fabricación habitual en nuestro entorno, debiendo justificarse el uso de cualquier valor diferente al que figura en la tabla adjunta:

#### PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DEL TRAZADO Y LÍMITES

<b>Parámetros</b>	<b>Límites</b>
Velocidad máxima de circulación:	V <sub>máx</sub> = 50 Km/h tramo urbano V <sub>máx</sub> = 70 Km/h túnel o suburbanos
Ancho de vía:	1.435 mm
Radio horizontal mínimo de la red y vías de servicio:	

- Deseable:	25 m
- Absoluto:	20 m
Radio vertical mínimo de la red:	
- Deseable:	500 m
- Absoluto:	250 m
Pendiente máximo de la red:	
- Deseable (en rampas sin límite de longitud):	45 ‰
- Absoluta (en situaciones puntuales):	70 ‰
- Pendiente máxima en vías de servicio:	80 ‰
Distancia mínima entre ejes de dos vías paralelas en recta <sup>1</sup> :	3,15 m
Ancho total mínimo de franja reservada (2 vías en recta) <sup>1</sup> :	6,3 m

- ❑ El origen Norte del trazado abierto a la explotación comercial se situará en Actur, en G.G.Avellaneda-María Zambrano, contemplando como subalternativas las de la Escuela de Ingenieros y la que de acceso al barrio de Parque Goya.
- ❑ La travesía del río Ebro se realizará por el puente de la Almozara o por el puente de Santiago.
- ❑ Las paradas deberán situarse a distancias de 450 a 500 metros y las estaciones (subterráneas) a distancias de 500 a 600 metros, preferentemente en tramos rectos y llanos o con la menor pendiente posible.
- ❑ En una franja de aproximadamente 350 metros de ancho a cada lado de los márgenes exteriores de los túneles del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias deberá extremarse el cuidado de cualquier trazado que emerja o se oculte.
- ❑ Para cada una de las alternativas se considerará la opción de ubicación de las cocheras en las parcelas A1.01, salvo en aquéllas variantes en que el origen sur se sitúe en Valdespartera, para las que se podrá contemplar la 60.07, o bien incluir el apeadero de Cuarte, así como cualquier otra alternativa que, por razones de garantía de disponibilidad, mercado o diferencia de gastos de explotación se justifique la invariancia de una de ellas o de otra que pudiera resultar mejor para el proyecto.
- ❑ Se considerarán alternativas diferentes aquellas que tengan variaciones sustanciales en su trazado en planta, o en su perfil longitudinal. Las prolongaciones por el norte o por el sur, así como la ubicación de las cocheras se considerarán como variantes que deberán justificarse, o no, por sí mismas.

<sup>1</sup> Los valores para curvas horizontales (circulares o de transición) dependen de los gálibos dinámicos/cinemáticos del material móvil.

### Descripción de las alternativas a escala 1:5.000

Partiendo de los datos básicos y criterios de diseño del punto anterior, se analizarán, integrarán y completarán las distintas alternativas surgidas en el estudio, presentándolas en planos de planta (escala mínima 1:5.000, sin perjuicio de que pudiera considerarse un mayor detalle en los puntos en los que sea aconsejable) y de perfil separados, sobre los que estarán situadas las paradas, las cocheras y talleres necesarios para la línea.

El resultado final de este trabajo será la definición de un sistema de alternativas que cumplan las condiciones básicas - funcionales, de diseño ferroviario, urbanísticas y medioambientales-, anteriormente mencionadas, con expresión de sus características esenciales.

### Evaluación y selección de alternativas.

Para justificar la selección de una de las alternativas definidas el Consultor procederá a efectuar un análisis de rentabilidad económico social y un análisis multicriterio, incorporando las variables que, de acuerdo con la Dirección del Estudio, tengan interés al efecto.

Para la determinación de la demanda en cada una de las alternativas el Consultor contará con los datos de las investigaciones realizadas anteriormente y, de forma muy concreta, con el modelo que se calibre a lo largo del estudio en curso sobre “reordenación de la red de autobuses de Zaragoza” que viene siendo realizada por encargo de TUZSA en cumplimiento del convenio de prestación de servicios que liga a la empresa con el Ayuntamiento de Zaragoza, así como los disponibles por “el grupo de trabajo del Plan Intermodal”. No obstante el consultor contemplará la conveniencia o no de efectuar una investigación específica de los parámetros de movilidad para realizar sus previsiones.

La valoración de cada alternativa se realizará con un sistema de precios de unidades completas de obra, que el Consultor someterá a la aprobación de las Administraciones. El coste de cada alternativa se ordenará en los capítulos de: movimiento de tierras, drenaje, túneles, estructuras, superestructura ferroviaria, seguridad y comunicaciones, edificación e instalaciones en estaciones, reposiciones de viales, servicios afectados, expropiaciones, medidas de integración ambiental y otras obras de integración urbanística.

La valoración del material necesario y de los gastos de explotación de la línea de tranvía se efectuará a partir de miniplanos de explotación que permitan definir la cantidad de material, las plantillas de personal para las diferentes tareas, los vehículos x km recorridos, etc.

El análisis multicriterio incorporará, al menos, los siguientes criterios o indicadores:

Las repercusiones económicas enunciadas anteriormente.

Los impactos medioambientales consecuentes a la ejecución y explotación de la obra, así como las medidas correctoras de aplicación.

Los impactos producidos durante la ejecución de la obra: tráfico y molestias.

Los efectos sobre el resto del sistema de transportes.

Los efectos sobre la ordenación territorial y urbanística de la ciudad y, en especial, sobre el tráfico en el viario más directamente afectado.

El carácter estructurante, o no, de cada opción y su efecto barrera si lo hubiese.

La posibilidad de anexas aparcamientos de disuasión a lo largo del trazado de la alternativa.

El Consultor podrá proponer otros, así como los algoritmos de medida de cada uno de ellos y las fórmulas de integración, los pesos y la matriz de coeficientes de ponderación, para alcanzar una valoración uniforme. Las propuestas serán presentadas a la Dirección del Estudio para su aprobación.

De todo este proceso, habrá de resultar la selección de una alternativa que será desarrollada en la fase D y que deberá ser técnica, funcional, ambiental y administrativamente viable, debiendo poner de manifiesto los riesgos operativos y tecnológicos que pudieran producirse durante la construcción y explotación de la obra.

## **Desarrollo de los trabajos de la FASE C**

Con los resultados del análisis de viabilidad el consultor deberá preparar la documentación necesaria para desarrollar el proceso de información pública del mismo responsabilizándose de preparar la documentación que sea necesario utilizar, siguiendo instrucciones de la Dirección del Estudio. Tal documentación comprenderá al menos cuatro ejemplares del documento de información pública, el cual debe contemplar:

- ❑ Los trazados en planta y perfiles de las alternativas, la ocupación de suelo de la misma, con carácter provisional y definitivo, los aspectos generales de la solución adoptada, la forma de implantación de la plataforma y la solución de ordenación urbanística, las paradas, la ubicación de cocheras y talleres, las soluciones tipo de suministro de energía, una descripción general de los sistemas de comunicación.
- ❑ Las medidas correctoras de impacto ambiental de las diferentes alternativas.
- ❑ Una descripción del funcionamiento de la red, con los datos básicos del plan de explotación.
- ❑ Los presupuestos.
- ❑ Un esquema del programa económico.
- ❑ Una colección de paneles que recoja gráficamente los principales aspectos de la obra.

El consultor se hará cargo de todos los gastos de ediciones y publicaciones que se ocasionen en este sentido.

Una vez recibidas las alegaciones, el Consultor propondrá las resoluciones que estime oportunas para éstas, las cuales serán sometidas al criterio de la Dirección del Estudio y consultadas con las principales administraciones y organismos afectados. La preparación del expediente de información pública, del que se elaborarán dos ejemplares, corresponde al “grupo de trabajo del Plan Intermodal”.

El Consultor procederá a efectuar todos los cambios que sean necesarios en el proceso de evaluación y selección de alternativas, a resultas de las alegaciones presentadas que hayan sido estimadas favorablemente, para realizar la selección definitiva.

El consultor asistirá, a requerimiento de la Dirección del Estudio, a las reuniones que se celebren con motivo de la información pública.

### **Desarrollo de los trabajos de la FASE D.**

La ejecución de la fase D, **anteproyecto de la alternativa seleccionada**, requiere el desarrollo de los siguientes trabajos, ordenados según figura en el índice tentativo de la memoria, enunciado en el apartado precedente de este pliego de prescripciones técnicas.

#### **Anteproyecto constructivo de la alternativa seleccionada**

Este capítulo de la memoria tiene por objeto realizar una presentación de las características fundamentales del servicio tranviario, o de metro ligero, con los que se elabora el anteproyecto constructivo. En ella se atenderán, al menos, los siguientes aspectos:

Entre los aspectos generales se fijará posición sobre si la plataforma ha de ser reservada en su totalidad, o parcialmente; si se permitirá algún acceso restringido a ambulancias, bomberos, policía, residentes...

En relación con el material se detallarán las especificaciones fundamentales del mismo, especialmente en cuanto afecten a las características del trazado para que aquél pueda operar con normalidad y obteniendo los mejores rendimientos.

En cuanto a la infraestructura se definirán las secciones tipo de plataforma en vía única, si es el caso, y en vía doble, en recta y en curva.

En cuanto a estaciones o paradas se definirán las paradas tipo, en superficie o, en su caso, estaciones subterráneas, y las dotaciones que deben incorporarse imprescindiblemente a las mismas (marquesinas, en su caso, máquinas vendedoras de billetes y canceladoras, iluminación, paneles informativos, etc.); paradas con andenes laterales y con andén central.

### Descripción general del anteproyecto constructivo de la alternativa seleccionada.

En puntos sucesivos se describen los contenidos mínimos que debe incorporar el **anteproyecto de la alternativa seleccionada**, siguiendo igualmente los apartados del índice de la memoria reflejada en el apartado anterior de este pliego de prescripciones técnicas, los cuales deberán estar soportados en los correspondientes anejos.

### Trazado

Contando con la cartografía, dispuesta según lo especificado en el apartado de datos básicos cartográficos tratado en la Fase A, el Consultor efectuará el trazado de la línea a escala 1:2.000. Dicho trazado se efectuará con un programa de trazado de reconocida solvencia con los parámetros de diseño anteriormente mencionados.

El consultor tendrá en cuenta, en los perfiles longitudinales, la existencia de vaguadas y las consecuencias de índole funcional y económico que las mismas imponen al material para despejar la vía en caso de avería de un vehículo. Se prestará especial atención al cruce del río Ebro y, si es el caso, del río Huerva así como los túneles ferroviarios del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En el primer caso se analizará con el máximo detalle el encaje de la plataforma elegida sobre el tablero del puente de que se trate, asegurando la viabilidad de la operación; en el segundo se analizará, igualmente con el máximo detalle, bien la travesía por encima del cauce del río, con un puente perpendicular al mismo en lo posible, bien el encaje de la sección tipo de vía doble paralela al cajón que encauza dicho río en la zona de Gran Vía. En el tercero, que el perfil longitudinal, con los acuerdos razonables, permita el paso sin interferencias.

En cualquier caso la cartografía y topografía deberá ser revisada y actualizada y adaptada a las escalas correspondientes. Además, si no existiera cartografía o fuera insuficiente, el Consultor deberá realizar por sus propios medios el levantamiento topográfico de todo el trazado o el complemento necesario para la cartografía existente.

El Consultor levantará los planos a escala mayor de la 1:2.000 de aquellos puntos singulares, en donde sea necesaria mayor definición y no se disponga de esa cartografía en los estudios anteriormente realizados o no se encuentre suficientemente actualizada.

La memoria irá acompañada de un anejo de **“Cartografía y topografía”**

### Infraestructura. Implantación de la plataforma y ordenación urbanística

En esta materia se definirán los tramos de vía doble y sencilla, la tipología de los carriles elegidos, sus apoyos y el sistema de montaje de los mismos. Se definirán las características de la base –losa de hormigón u otra- y del conjunto de la plataforma así como de las áreas adyacentes y, de modo muy singular, la conexión con el viario urbano en todas las tipologías que pudieran darse a lo largo del recorrido, con identificación del tipo de suelo y, si es el caso, del mobiliario urbano complementario.

Se definirán en este apartado los criterios generales básicos para la reposición de los distintos tipos de viales afectados por el trazado tranviario, tanto en la fase de obras como en su estado final.

Los movimientos de tierra y estructuras de estos viales tendrán un tratamiento similar al realizado para la obra principal.

También se detallarán las obras de drenaje que deben incorporarse a la plataforma y se especificarán las medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas que debe incorporar el proyecto constructivo.

Respecto a la información de “**Geología y geotecnia**”, necesaria para esta parte del proyecto como para la de estructuras, figurará en un anejo que servirá de base a las decisiones adoptadas. Se obtendrá de la revisión y actualización de estudios ya realizados, así como de reconocimientos “in situ” del terreno, de toda la documentación bibliográfica y cartográfica disponible y de la información que proporcionen otros trabajos técnicos, estudios y proyectos anteriores, sean o no ferroviarios, sobre algunas de las zonas a estudiar. Si la información obtenida no fuera suficiente el Consultor deberá definir la campaña de sondeos, calicatas, tomas de muestras, ensayos etc., que considere necesarios para el conocimiento exacto de las características del terreno, los cuales deberán ser contratados a empresa de reconocida solvencia, autorizada por la Dirección del Estudio, asumiendo el Consultor la responsabilidad de su control y vigilancia, así como de la interpretación de los datos obtenidos y de las recomendaciones finales sobre taludes de desmontes y terraplenes, carga admisible en cimentaciones, tipología de estas, geología y geomecánica de rocas en túneles, hidrología subterránea, viabilidad de soluciones soterradas y todos los demás aspectos de la obra influidos por las características de los terrenos. En todo caso el Informe Geotécnico es de la responsabilidad del Consultor. Se prestará atención a los niveles freáticos existentes, y a su posible alteración con la construcción de la alternativa considerada.

Como se ha indicado en la descripción de los trabajos de la Fase A, en el apartado de datos básicos geológicos y geotécnicos, la Dirección del estudio podrá encomendar al Consultor

una ampliación de la campaña por el propuesta, a cuyo fin, éste efectuará una propuesta de precios unitarios para cada una de las actividades más habituales en estos casos.

En materia de “**Hidrología y drenaje**”, que se detallará en un anejo, se incluirá el estudio de las posibles cuencas, tanto superficiales como subterráneas, y fundamentalmente estas últimas, que pudieran afectar a las obras, para lo que será necesario realizar un estudio de detección de las mismas, y las consecuencias de su posible modificación. En el caso de la escorrentía superficial, se justificarán debidamente los caudales adoptados y, en su caso, se calcularán las capacidades hidráulicas de cada una de las obras de drenaje, tanto en la fase de construcción como en la situación definitiva. Atención especial merecerán los cálculos correspondientes que aseguren la no inundabilidad de cualquier instalación subterránea.

#### Superestructura de vía y revestimiento

El estudio incluirá la definición de la superestructura de vía, así como aparatos de vía, etc. También se estudiarán las situaciones provisionales durante la construcción.

#### Estructuras, viaductos y túneles.

Se realizará el predimensionado de cada estructura importante, analizando y proponiendo la tipología que resulte más conveniente en cada caso y efectuando un precálculo de la misma, así como de todos aquellos que pudieran considerarse tipos de estructura repetidos a lo largo del trazado.

En el supuesto de utilización de un puente o viaducto existente para soportar el trazado de la línea de tranvía o metro ligero se efectuarán los cálculos que permitan asegurar que tal infraestructura soportará, sin problemas, las nuevas cargas que se derivan de la ubicación de las nuevas superestructuras y el paso de los nuevos vehículos y, en caso necesario, se definirán las actuaciones imprescindibles para que la estructura siga cumpliendo con las exigencias planteadas por su antigua función - salvo que se justifique adecuadamente que la antigua función desaparece - y por los nuevos requerimientos.

Se estudiarán las características de los túneles, realizando una descripción de su geología previsible y de las características geomecánicas del suelo a atravesar, las dificultades para su excavación (tratamientos previos, emboquillados, excavación, sostenimiento, revestimiento, impermeabilización y acabados, tratamientos especiales y problemas derivados de la existencia de agua subterránea en la traza), así como las macrounidades más indicadas para su correcta valoración.

El Consultor realizará los estudios necesarios para justificar las soluciones constructivas propuestas.

## Paradas

El anteproyecto efectuará un inventario de paradas, que deberán situarse a una distancia de 450 a 500 metros en superficie y de 500 a 600 metros en subterráneo, deberán situarse preferentemente en tramos rectos y llanos o con la menor pendiente posible, deben ser accesibles a personas de movilidad reducida y el desnivel entre la plataforma del andén y la rasante de la calle se superará mediante rampas suaves que se adapten a la normativa vigente relativa a la supresión de barreras arquitectónicas y en el que, al menos, se indicará:

La numeración para una futura explotación.

El vial en el que sitúa la parada.

El PK de ubicación del piñón de entrada de la parada.

La distancia en relación con la parada anterior (desde el anterior piñón de entrada)

La tipología de la parada: superficie, subterránea.

La geometría de la parada: recta, curva, mixta, pendiente en la misma, pendiente en el acceso o en la salida.

Andenes de servicio a la parada: laterales, central, ancho y longitud.

Accesibilidad a la parada: a nivel, escaleras fijas y rampas, escaleras mecánicas, ascensor, etc.

Se incluirá la determinación de la superestructura de vía e instalaciones, y los diferentes espacios y sus usos, a disponer en las nuevas instalaciones que se definan.

## Cocheras y talleres

Se definirá la capacidad mínima de las mismas para atender las necesidades de estacionamiento, y también de mantenimiento, del material móvil con los elementos imprescindibles para realizar las tareas correspondientes, salvo que se apoye la opción de un mantenimiento externo que no precise instalaciones específicas ligadas a la red.

Se justificará el tamaño de la flota, apoyándose en el plan de explotación y en los planes de mantenimiento de la misma y, consecuentemente, las necesidades de longitud de vías y de superficie que requieren las cocheras. Tales definiciones se efectuarán teniendo en cuenta las previsibles necesidades de ampliación.

A estos efectos, independientemente de su ubicación probable, a la que se hace referencia a continuación, la cochera tipo, que habría de realizar la función de garaje de los vehículos y servir para taller donde efectuar las operaciones de mantenimiento correctivo y predictivo, así como las revisiones de ciclo largo, ha de tener los siguientes elementos:

Un número de vías, o la longitud equivalente en un número menor, siempre suficientes para estacionar vehículos de unos 35 metros de longitud, que cubran las siguientes funciones:

Dos (2) vías para revisiones de ciclo largo

Dos (2) vías para operaciones de mantenimiento correctivo y predictivo.

Una (1) vía para lavado.

Una (1) vía para soplado,

Una (1) vía de pruebas

Una longitud de vía, equivalente a la necesaria para aparcar todos los vehículos considerados de 35 metros de longitud. No estando dimensionado en este momento se pueden adoptar provisionalmente los valores de 16 vehículos, incluidas las reservas, es decir, 560 metros de vía, que pueden organizarse en un haz de cinco a ocho vías de 110 metros a 75 metros de longitud, respectivamente.

Dos (2) vías para dresinas: una de estacionamiento y otra, con muelle, para carga y descarga.

Un edificio auxiliar dotado de cuarto de control, vestuarios, despachos, sala de reuniones, aseos, comedor, cuarto de baterías, cuarto de dispensación de grasas y aceites, cuarto de herramientas, almacenes, cuarto para equipos de aspiración centralizada, sala de formación y cuarto para simulación.

Un edificio de control del acceso a las cocheras talleres.

A la cochera se accederá por una vía única y la superficie mínima será determinada como resultado de la mejor ordenación de los elementos anteriormente descritos, pero se considerará la conveniencia de disponer de una mayor superficie de terreno para acoger el material que pudiera circular por otras líneas si llegasen a construirse. El Consultor seleccionará, de no haberlo hecho antes, y aplicando criterios económicos y diferentes escenarios temporales de explotación, uno de los terrenos propuestos por la Dirección del Estudio y, sobre él, delimitará el necesario para su ubicación sobre un parcelario escala 1:1.000, de modo que incluso las vías de acceso y el haz de vías de estacionamiento y trabajo se encuentren recogidos en el trazado del anteproyecto constructivo. Las ubicaciones alternativas consideradas se sitúan en las parcelas..... pero pudieran surgir otras que, en su caso, también deberán ser consideradas

### Suministro eléctrico y catenaria

En esta materia se estudiará la conveniencia o no de contar con un sistema propio de alimentación de energía, la redundancia de la alimentación, el número y características de las subestaciones, su ubicación, siendo la tensión de alimentación de 750 V en corriente continua, la tipología de la línea de alimentación perfectamente definida y los sistemas de gestión de toda la alimentación a la línea y a cada elemento de la misma. En concreto, se tratarán:

Las tensiones de recepción de energía para alimentar los vehículos a 750 V en corriente continua y los puntos de contacto con la red de alta tensión.

Las subestaciones necesarias, su ubicación preferentemente soterrada (también a efectos de expropiaciones), la potencia instalada en las mismas, los grupos transformadores y todos cuantos elementos permitan asegurar el servicio de alimentación a la línea y a las

instalaciones de la misma, con suficiente nivel de garantías, en forma tal que sea posible mantener tal garantía en el proyecto constructivo y establecer una previsión razonable de precio o inversión.

La tensión de alimentación a las paradas o estaciones, así como el sistema de alimentación a los equipos instalados en las mismas.

Los centros de transformación específicos que puedan plantearse para alimentación a las cocheras y talleres.

Respecto a la línea de alimentación, catenaria u otra, se realizará una definición de la misma que contemple, en su caso, la distancia entre apoyos, la tipología de postes y péndolas y su inserción en el terreno, los mecanismos de sustentación y su disposición a lo largo de la traza, tanto en tramos de vía doble como de vía sencilla, en estaciones y en cocheras, la disponibilidad de feeder y sus frecuencias, y los elementos de telemando de las secciones de vía, de modo que pueda efectuarse una medición completa de todo el sistema.

### Señalización

Deberá preverse la señalización en todo el tramo; el consultor elegirá, con criterios estrictamente económicos, la conveniencia de operar con “marcha a la vista” o de forma semiautomática.

Se definirán y ubicarán las señales luminosas, tanto indicadoras del itinerario como informativas.

En tanto no sea preciso, no hará falta la instalación de bloqueos. Los cambios de uso habitual estarán motorizados y podrán ser accionados por el conductor desde la cabina del vehículo y se decidirá, en función de criterios estrictamente económicos, si conviene motorizar y telemandar los de uso no habitual.

### Comunicaciones y centro de control

Las comunicaciones contemplan una panoplia de especialidades que se tratan seguidamente:

- Red de transmisión digital por fibra óptica

El consultor analizará la conveniencia de programar la construcción de una red de transmisión digital por fibra óptica que sea capaz de transmitir las señales de voz y datos necesarias para todos los servicios requeridos, y que se adopten de los que figuran a continuación, a corto, medio y largo plazo, incluso considerando la posibilidad de uso alternativo o alquiler para otros clientes.

El anteproyecto debe elegir uno de los sistemas más implantados en el sector (SDH, ATM, OTN, etc.) u otro justificado. En el proyecto constructivo se decidirá sobre la conveniencia de implantar una red de teleproceso.

– Red de radiocomunicaciones

Se tomará una decisión sobre si debe ser un sistema analógico de radiotelefonía privada o un sistema TETRA que permita la comunicación bidireccional de voz y datos entre el Centro de Control y las unidades móviles. En cualquier caso, para conseguir la cobertura deseada, el consultor analizará la conveniencia de:

Diseñar e instalar una red propia,

- Compartir la red con el Ayuntamiento de Zaragoza
- Alquilar la red a un operador de comunicaciones, si tal red existe.

– Sistema de telefonía

El sistema de telefonía que se elija deberá permitir el establecimiento de comunicaciones de voz y datos a nivel administrativo dentro de la red, entre el personal de explotación y entre éste y la red de telefonía pública externa, permitiendo la comunicación con las cocheras y talleres, el centro de control y las subestaciones.

– Sistema de interfonía

El sistema de interfonía que se elija ha de permitir las comunicaciones entre los viajeros, desde las diferentes estaciones y sus accesos, y el centro de control, por medio de interfonos que operen “hot line”. La comunicación deberá poder realizarse en ambos sentidos y los elementos visibles deberán ser diseñados de modo que no sufran daños por parte de los usuarios ni se los produzcan a ellos.

– Sistema de megafonía

El sistema de megafonía que se elija ha de permitir la difusión de música ambiental en el recinto de las estaciones, si las hubiere, así como de mensajes orales emitidos desde el centro de control.

Por otro lado, se ha de concebir un sistema de megafonía que, desde el centro de control, permita dirigir idénticos mensajes a los vehículos en plena operación de los mismos.

– Sistema de teleindicadores

Un sistema de teleindicadores deberá permitir la información a los usuarios sobre el funcionamiento de la línea y la circulación de trenes, en tiempo real y de manera fiable, indicando en cada parada el tiempo que falta para el paso del próximo vehículo.

En el interior y exterior de los vehículos deben existir, igualmente, teleindicadores que permitan mostrar mensajes automáticos, gestionados desde el centro de control, sobre sentido de circulación, próxima parada, etc.

– Sistema de televigilancia

Un sistema de captación de imágenes en el interior de los vehículos y en el recinto de las paradas, y de transmisión de las mismas al centro de control, debe ser contemplado definiendo sus características esenciales, aunque la concreción de las mismas se realice en el proyecto constructivo.

– Sistema de cronometría

Un sistema de cronometría centralizada permitirá unificar la información horaria a lo largo de la línea, a partir de un origen de tiempos único que facilitará las labores de explotación, a la vez que proporcionará información adicional a los usuarios.

– Sistema de control de accesos.

Los accesos a la línea, a las diferentes estaciones que hubiera en la misma, contarán con un sistema centralizado de control que permita detectar información suficiente, a efectos estadísticos y de explotación. En el supuesto de que todo el trazado sea en superficie y el plan de explotación opte por un control de acceso a los vehículos ubicado en estos, tal sistema no sería necesario a lo largo de la línea.

Sin embargo, un sistema de control de accesos debe diseñarse para controlar el acceso a las subestaciones eléctricas, talleres y cocheras, armarios de equipos, centro de control, etc.

– Centro de control

El consultor definirá las características principales del Centro de Control en el que deben estar integrados todos los equipos y sistemas de tráfico y ayuda a la explotación, los sistemas de comunicación, los de energía y tracción, subestaciones e instalaciones fijas de estaciones, hasta el punto de concretar las áreas del mismo, los equipos inicialmente necesarios y, al menos los imprescindibles, y orientar suficientemente sobre el importe de la inversión.

### Sistema tarifario

Sin perjuicio de la definición de las tarifas, que es objeto de otro apartado del programa económico, y de los sistemas de control del uso del servicio con títulos de transporte, que lo

es del plan de explotación, corresponde al Consultor definir, a nivel de anteproyecto, los equipos que integren el sistema de expedición de billetes y cancelación de los mismos. Tal sistema ha de ser capaz de soportar tecnologías con y sin contacto.

#### Semaforización.

El consultor deberá definir un sistema para controlar, en las intersecciones, el paso coordinado de los vehículos ferroviarios y el tráfico viario y peatonal, dando prioridad al tranvía. Este sistema, que ha de quedar suficientemente definido, estará formado en principio por un equipo de control local, instalado en un armario en la propia intersección, con capacidad para actuar sobre el resto de los semáforos.

El equipo de control conocerá la aproximación, entrada y salida del tranvía a la intersección, gracias a detectores instalados en la vía; activará una fase de prioridad al tranvía cuando éste se aproxime, actuando sobre los semáforos correspondientes, para finalizarla una vez que el vehículo tranviario abandone la intersección.

#### Medidas correctoras de impacto ambiental

En el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de cada alternativa, se seguirá la metodología descrita por el R.D.L. 1302/86 y el Reglamento que lo desarrolla, y la Ley 6/2001 que modifica el RDL 1302/86 , teniéndose en cuenta sus exigencias.

El anteproyecto, en función de las exigencias que plantee el cumplimiento de las directrices de la agencia 21, realizará un inventario de las medidas correctoras de impacto ambiental que deben establecerse para la construcción de las infraestructuras que se plantean, así como las que deban regir, en su caso, el período de explotación de las mismas y elaborará una memoria de estudio ambiental con carácter específico. También se realizará una contabilidad ambiental de acuerdo con las bases de ejecución del presupuesto municipal de Zaragoza del 2005.

#### Material móvil

Además del cálculo de las necesidades de material móvil a que se alude en el apartado anterior el consultor deberá definir las características principales del material deseado para la explotación, lo que influirá lógicamente en el cálculo citado.

Entre otros aspectos que pudieran ser de interés, habrá de concretar los siguientes:

Tipo de vehículo, monodireccional o bidireccional.

Límite mínimo y máximo de longitud de cada vehículo.

Capacidad o no para funcionar varios vehículos conectados; acceso entre ellos.

Composición de los trenes. Pesos y cargas.

Límites máximo y mínimo de anchura.

Límites máximo y mínimo de altura.

Anchura de vía.

Altura del piso interior sobre cabeza de carril.

Pendiente máxima que debe superar en vía general.

Pendiente máxima excepcional que debe superar con longitud máxima de la misma.

Radio de giro mínimo según velocidades de circulación en vía general.

Radio de giro mínimo en desvíos, talleres y cocheras.

Peralte que debe soportar.

Tipo de tracción principal y, en su caso, auxiliar.

Tensión de alimentación nominal normal y tolerancias.

Sistema o sistemas de suministro de energía según zonas.

Velocidad máxima sostenida.

Aceleración mínima y máxima según diferentes cargas.

Deceleración máxima en condiciones normales y en condiciones de emergencia.

Sobreaceleración.

Aceleración transversal no compensada.

Materiales empleados, cabinas, puestos de conducción, condiciones ergonómicas de los mismos.

Prescripciones frente al fuego y el vandalismo

Equipo neumático y bogies, en su caso.

Tipo de carril según zonas y ruedas compatibles.

Condiciones genéricas de explotación y mantenimiento.

Distancia mínima entre ejes de vías paralelas.

En todo caso, las características técnicas del vehículo deberán procurarse de modo que se adapten lo más posible a vehículos que estén en fabricación, o en proceso de definición, en el momento actual, y que puedan ser fácilmente conseguidos en el mercado con tiempos de suministro no superiores a los dos años de la fecha de encargo.

### Servicios afectados

El trabajo delimitará los servicios a reponer, los criterios de valoración de cada caso, agrupados en situaciones homogéneas y el coste resultante total de cada concepto.

### Ocupaciones temporales y expropiaciones

#### – Ocupaciones temporales

El anteproyecto contendrá una delimitación del suelo que se va a ocupar durante la ejecución de la obra, de manera provisional, antes de la conclusión de la misma, los criterios de valoración de los distintos tipos agrupados en situaciones homogéneas y el coste resultante total de la ocupación temporal.

#### – Expropiaciones

El anteproyecto contendrá el inventario de parcelas que será necesario expropiar para la ejecución de la obra, con su medición y localización catastral y una valoración de las mismas a efectos de una expropiación inmediata, con justificación de los precios utilizados.

### Ordenación y regulación del tráfico

El Consultor deberá realizar una propuesta de reordenación detallada del tráfico en todas las zonas de la ciudad en que, por ser atravesadas por las vías del tranvía, o por ser ocupadas de modo exclusivo por éstas, resulte necesario realizar restricciones, adaptaciones o modificaciones de los usos actuales. Cada una de dichas actuaciones y el conjunto deberá valorarse a efectos de integración en el presupuesto de la obra. Dicha propuesta será elevada a la Dirección del estudio para su consideración e incorporación, en la forma que se estime más adecuada, al proyecto de ejecución de la línea de tranvía – metro ligero.

### Plan de obra. Procedimientos constructivos, en su caso

Se desarrollará un plan de obra de todas las actuaciones previstas, incluidas las correspondientes a talleres y cocheras, reordenación del tráfico y adaptación del medio urbano, y, se efectuará una descripción de los procesos constructivos de aquellas fases que, a juicio del consultor, resulten especialmente interesantes, lo cual deberá hacer constar en la oferta.

### Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Un presupuesto de la obra y del material necesario para la explotación de la misma deberá figurar con identificación las unidades o macrounidades utilizadas, de los precios asignados a las mismas y los criterios de valoración empleados.

### Efectos de la línea en la red de autobuses

El consultor deberá realizar un ejercicio para verificar el impacto potencial que la puesta en servicio de la línea de tranvía – metro ligero propuesta tendrá sobre la demanda de la red de autobuses de la ciudad.

### Prescripciones para el proyecto constructivo.

El Consultor deberá elaborar una relación de las características del anteproyecto que deben ser incorporadas al proyecto sin admitir ninguna variación, así como de los materiales, productos y elementos prefabricados o manufacturados y la definición de las especificaciones o características técnicas correspondientes que deben cumplir y, así mismo, las de los sistemas, procesos constructivos e instalaciones principales de producción y equipos.

### Documentos del anteproyecto.

El anteproyecto se completará con una relación de los documentos que lo integran y en los que se desarrolla. Se procurará su adaptación a las especificaciones establecidas en el punto 11 de este pliego de prescripciones técnicas conteniendo una memoria de todos los aspectos tratados y desarrollando en anejos cuantas materias deban soportar lo descrito en la memoria.

## **Desarrollo de los trabajos de la FASE E**

La ejecución de la fase E, que incluye el **plan de explotación de la línea** y el **programa económico** de la inversión y su explotación, requiere el desarrollo de los siguientes trabajos, ordenados según figura en el índice tentativo de la memoria, enunciado en el apartado precedente de este pliego de prescripciones técnicas.

### **Plan de explotación.**

El plan de explotación que ha de elaborar el Consultor comprenderá el programa de explotación y diversos planes que se explicitan seguidamente.

### Programa de explotación.

El Consultor desarrollará un “programa de explotación” suficiente para asegurar el funcionamiento de la línea en las condiciones proyectadas, que comprenderá tres programas:

- Programa de operación
- Programa de gestión de la operación y

- Programa de mantenimiento.

El programa de operación establecerá, entre otros, las siguientes materias:

- Establecerá el período de servicio diario, de acuerdo con la Dirección del Estudio, distinguiendo entre días laborables y festivos, así como la temporada del año.
- Determinará el intervalo o la frecuencia de paso de los vehículos por un punto de la línea, a las diferentes horas del día de los diferentes tipos de días del año o, en su defecto, el número de vehículos que deben estar en la línea según las horas del día.
- Determinará la hora de apertura y cierre de las diferentes instalaciones, la de suministro de corriente de tracción y de alumbrado.
- Calculará el personal de conducción necesario para atender la explotación de los trenes o servicios programados, incluyendo los descansos, rotaciones y períodos vacacionales.
- Calculará el personal necesario para atender las estaciones o paradas, en función del tiempo de servicio y de las dotaciones de equipos y forma de explotación de las mismas que diseñe.
- Establecerá las necesidades de material para cumplir la programación de servicios teniendo en cuenta los tiempos de parada para efectuar el mantenimiento.
- Determinará el resto de necesidades de materiales consumibles.
- Calculará los consumos de diferentes productos (electricidad, agua, etc.) estableciendo los programas de suministro.
- Calculará el resto del personal necesario para la operación de toda la línea teniendo en cuenta, entre otros factores, el sistema elegido de control de acceso de los viajeros a las paradas y los vehículos.

El programa de gestión de la operación tratará las siguientes cuestiones:

- Establecerá el proceso de incorporación del personal a las diferentes actividades de atención a la línea, a los vehículos y a las instalaciones.
- Establecerá el ritmo de apertura de las estaciones de la línea si éstas existiesen.
- Establecerá el proceso de incorporación y retirada de vehículos de la línea, tanto al inicio y final de la actividad diaria, como en los momentos de incremento o reducción de la frecuencia.
- Calculará los recorridos del material, tanto en carga como en vacío, o recorridos parasitarios entre línea y cocheras.
- Simulará la circulación de un vehículo a lo largo de la línea, en supuestos correspondientes a la situación de explotación, para verificar su velocidad comercial.
- Simulará la circulación de la línea en el momento de mayor carga a efectos de verificar
- Verificará el cumplimiento de los programas de suministro de diferentes consumos (electricidad, agua, etc.) contabilizándolos para derivar en un gasto anual.

El programa de mantenimiento, a la luz del uso manifestado en los dos programas anteriores, desarrollará los siguientes temas:

- ❑ Determinará las necesidades de mantenimiento de la infraestructura y la superestructura y las instalaciones programando su ejecución en el tiempo y reservando el necesario para hacerlo si la duración del servicio fuera excesiva.
- ❑ Determinará las necesidades de mantenimiento del material y el tiempo de paralización del mismo para realizar tales actividades.
- ❑ Calculará el personal preciso para tales operaciones de mantenimiento de material, de la infraestructura, la superestructura y las instalaciones y sistemas, o los gastos que se producirán de afrontarlo con medios ajenos a la explotación.

#### Plan de seguridad de la operación.

El Consultor establecerá un plan de seguridad de la operación de los vehículos y de las instalaciones que puedan causar riesgo de accidente disponiendo, al menos:

- ❑ Las normas de circulación que deben seguirse, o reglamento para la circulación de los vehículos.
- ❑ Las normas aplicables en materia de gestión de la energía en instalaciones eléctricas y de gestión de las instalaciones mecánicas que pudieran existir.
- ❑ La formación que debe recibir el personal, especialmente el de conducción, en materia de seguridad.
- ❑ La simulación de la retirada de un vehículo averiado en una vaguada del trazado de la línea.
- ❑ Los protocolos de desalojo de un vehículo averiado, sea en superficie, sea en subterráneo.
- ❑ La identificación de las situaciones de emergencia que deberán ser contempladas en el plan de seguridad que oferte un licitante al concurso de concesión de obra pública por tiempo determinado.

#### Otros Planes.

El Consultor definirá los contenidos que deben incorporar los planes de “seguridad y vigilancia de los viajeros” y de “atención y servicios a los usuarios” que habrán de presentar los licitantes futuros al concurso de concesión de obra pública.

Del mismo modo fijará las líneas generales del plan de aseguramiento de la calidad del servicio que deberán incorporar las futuras ofertas.

#### Presupuesto anual de explotación.

Con todos los elementos anteriores, el Consultor procederá a la elaboración de un presupuesto anual de explotación de la línea.

Finalmente, elaborará un documento que, con el nombre de “plan de explotación”, por sí mismo, permita comprobar la coherencia de todas las componentes en orden a asegurar el funcionamiento de la línea de tranvía – metro ligero.

### Programa económico

El programa económico que ha de elaborar el Consultor comprenderá la prognosis de la demanda, la propuesta de tarifas aplicables, la determinación de los ingresos previsibles y, junto con la de evolución de los gastos, la redacción del plan de financiación y el cálculo de la rentabilidad de la inversión. Naturalmente, es muy posible que el plan deba desarrollarse en sucesivas iteraciones que se derivan del plan de explotación y viceversa.

### Prognosis de la demanda

Se efectuará una previsión de la demanda a un horizonte de treinta años más allá de la fecha previsible de inicio de la explotación para lo cual se utilizarán los instrumentos empleados para la determinación de las demandas de las diferentes alternativas estudiadas en el análisis de viabilidad contemplado en la fase B de la descripción de los trabajos.

### Tarifas aplicables

Se efectuará una propuesta de sistema tarifario, que deberá ser validado por la Dirección del Estudio, con su evolución a lo largo del período considerado.

### Ingresos previsibles

Se efectuará una previsión de ingresos procedentes de la recaudación por venta de títulos de transporte, según hipótesis que se validarán por la Dirección del Estudio, a lo largo del mismo período.

### Gastos previsibles

A partir del plan de explotación, se efectuará una previsión de gastos de explotación para los mismos horizontes, y se incorporarán a ellos los gastos financieros y los de amortización del inmovilizado

### Plan de financiación

A la vista de todos los datos anteriores, se efectuarán las hipótesis de financiación de la obra y de la explotación para que se asegure su viabilidad en el período considerado.

### Rentabilidad

Con todos los datos anteriores el consultor deberá efectuar el cálculo de rentabilidad según diferentes criterios de medida que propondrá en su oferta.

## **Desarrollo de los trabajos de la FASE F**

La ejecución de la fase F, dedicada al **Proceso de Información Pública y Estudio de Alegaciones**, requiere que, terminado el plazo concedido para la realización de la asistencia técnica que se concursa conforme a las prescripciones establecidas en este pliego, el Consultor se encargue de prestar asistencia a la Administración en el proceso de información pública, responsabilizándose de preparar la documentación que sea necesario utilizar, siguiendo instrucciones de la Dirección del Estudio y que comprenderá al menos cuatro ejemplares del documento de información pública, el cual debe contemplar:

- El trazado en planta y perfiles de la solución elegida, la ocupación de suelo de la misma, con carácter provisional y definitivo, los aspectos generales de la solución adoptada, la forma de implantación de la plataforma y la solución de ordenación urbanística, las paradas, la ubicación de cocheras y talleres, las soluciones tipo de suministro de energía, una descripción general de los sistemas de comunicación y control y una descripción de los trabajos a realizar y de la duración de los mismos.
- Las medidas correctoras de impacto ambiental.
- Una descripción del funcionamiento de la red, con los datos básicos del plan de explotación.
- Las características del material móvil.
- Las expropiaciones necesarias.
- La propuesta de semaforización y de ordenación y regulación del tráfico en las zonas adyacentes o afectadas por el trazado del tranvía – metro ligero.
- Los presupuestos.
- Un esquema del programa económico.
- Una colección de paneles que recoja gráficamente los principales aspectos de la obra.
- Un vídeo que simule el funcionamiento del tranvía o metro ligero, a lo largo del trazado.
- Unos dípticos o trípticos que recojan las principales características del proyecto para editar en número no superior a 5.000 ejemplares.

El consultor se hará cargo de todos los gastos de ediciones y publicaciones que se ocasionen en este sentido.

Una vez recibidas las alegaciones, el Consultor propondrá las resoluciones que estime oportunas para éstas, las cuales serán sometidas al criterio de la Dirección del Estudio y consultadas con las principales administraciones y organismos afectados.

El Consultor procederá a efectuar todos los cambios que sean necesarios en desarrollo de la alternativa seleccionada a nivel de anteproyecto, así como en el plan de explotación y en el programa económico, a resultas de las alegaciones presentadas que hayan sido estimadas favorablemente.

El consultor asistirá, a requerimiento de la Dirección del Estudio, a las reuniones que se celebren con motivo de la información pública.

## 11.- ORDENACIÓN Y DOCUMENTACIÓN INTEGRANTE DEL ESTUDIO

El Estudio se ordenará conteniendo los siguientes documentos:

- 1. Memoria general
- 2. Viabilidad de alternativas
- 3. Anteproyecto de la alternativa seleccionada.
- 4. Plan de explotación.
- 5. Programa Económico.
- 6. Anejos.,
- 7. Planos.
- 8. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y
- 9. Presupuesto.
- 10. Informe de impacto ambiental.

La **Memoria general** contendrá:

El objetivo del Estudio y la exposición de las circunstancias que justifican la actuación.

Las necesidades funcionales a satisfacer (descripción funcional del trazado, etc.), junto a la descripción de los factores sociales, técnicos, medioambientales, territoriales, urbanísticos, económicos y administrativos de las zonas por las que discurra el trazado.

Un resumen de los datos básicos (cartográficos, geológicos, hidráulicos, etc.), parámetros de trazado, criterios de diseño e hipótesis de partida de los estudios de la nueva infraestructura.

Condicionantes básicos medioambientales

La descripción completa del desarrollo del trabajo y la ordenación de los documentos.

Un capítulo dedicado a la breve descripción de las alternativas estudiadas, a su proceso de generación, el resumen de mediciones y el coste de cada una de las alternativas, de los criterios de valoración y del proceso de selección de la óptima.

La descripción detallada de la solución elegida, incluidas las características del material.

Un capítulo específico dedicado al plan de explotación.

Un capítulo específico dedicado al programa económico de la actuación.

Índice completo de todo el documento.

Los documentos 2, 3, 4 y 5, “**Viabilidad de alternativas**”, “**Anteproyecto de la alternativa seleccionada**”, “**Plan de explotación**” y “**Programa Económico**”, se redactarán conforme al índice que figura en el apartado 9 de este Pliego de prescripciones técnicas.

Los **Anejos** se subdividirán en los temas acostumbrados en este tipo de documentos. En los Anejos, entre otros, se incluirán:

- Los habituales de: Antecedentes; cartografía; geología y geotecnia; hidrología y drenaje; trazado geométrico; tipologías de plataforma, secciones tipo y paradas tipo; movimiento de tierras; túneles; viaductos, puentes y otras estructuras; estaciones; superestructura e instalaciones ferroviarias; electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones; cocheras y talleres; integración ambiental; reordenación del tráfico; servicios afectados; reposición de viales y servidumbres; planeamiento de otros organismos y urbanístico; expropiaciones; justificación de precios; plan de obra; presupuesto para conocimiento de la administración; etc.
- Asimismo, se incluirán los anejos que, por la naturaleza y características del Estudio se estime conveniente.

En los **Planos** figurarán: Los planos generales y de alternativas a escala mínima 1:5.000, y planos de trazado de la alternativa seleccionada a escala mínima 1:2.000 y de puntos singulares del trazado a escalas inferiores. Deberán figurar:

- Plano de conjunto.
- Trazado de la línea de tranvía – metro ligero Norte – Sur: planta y perfil longitudinal.
- Secciones tipo.
- Perfiles transversales.
- Reposición de servidumbres.
- Estructuras.
- Viales.
- Superestructura.
- Situaciones provisionales.
- Integración ambiental.
- Servicios afectados
- Cerramientos, en su caso.

Los documentos 8 y 9, “**Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**”, y “**Presupuesto**”, incorporarán, respectivamente el contenido de los apartados 4.20 y 4.18 del índice contenido en el apartado 9 de este Pliego de Prescripciones Técnicas, desarrollados en el apartado 10 del mismo.

En el documento de **Presupuesto** figurarán, al menos, los siguientes conceptos:

- Criterio de valoración.
- Macroprecios.
- Macromediciones.
- Presupuesto.

El documento de **Informe de impacto Ambiental**, al menos debe comprender los siguientes puntos:

- Emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases efecto invernadero (emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O).
- Distancia recorrida por pasajero y modos de transporte.
- Contaminación sonora.

En cualquier caso, queda a criterio de la Dirección del Estudio el definir o modificar la estructura de Anejos y su contenido

## **12.- PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO.**

Todos los documentos del Contrato deberán presentarse en el formato UNE A-3.

Los textos de los distintos documentos escritos a dos (2) espacios por una sola cara, con todas sus páginas numeradas. La paginación será independiente para cada una de las partes del documento.

Los planos y figuras se dibujarán, bien directamente en formato UNE A-3, o bien en formato UNE A-1, sobre base indeformable. Aquellos planos que no sean de situación o generales se dibujarán siempre en este último formato, debiéndose adoptar las necesarias precauciones para que en la reducción de tamaño a UNE A-3 no se pierda calidad de definición en dibujo y texto. La altura mínima de los rótulos de los planos que vayan a reducirse será de tres (3) milímetros. Con carácter general, los rótulos se dispondrán sensiblemente paralelos a la mayor dimensión del plano.

En los planos topográficos se incluirán elementos indicadores del norte geográfico, la principal toponimia y los objetos más notables de la zona. En los planos que resulte conveniente se incluirán los elementos necesarios que permitan determinar la adecuada orientación y emplazamiento.

Aquellos planos o figuras que para mejor comprensión así lo requieran, en particular trazado y mapas temáticos, se dibujarán a varias tintas, realizándose las copias de forma que se mantengan los colores originales.

Los diversos tomos que formen el Estudio, tendrán formato encuadernable según el tamaño UNE A-3 y su espesor máximo admisible de cinco (5) centímetros. Al principio de cada tomo se incluirá un índice de su contenido así como un índice general del Documento.

Las cajas de embalaje tendrán como dimensión máxima de base el formato correspondiente al párrafo anterior, siendo la altura máxima de caja de cuarenta (40) centímetros

Para cumplir las normas anteriores se establecerán divisiones del número de tomos, y cajas que correspondan a un determinado documento, acordes con una separación lógica del contenido del mismo. Cada tomo y caja de una serie determinada irá numerada individualmente e indicará el total de la serie a que corresponda.

Con objeto de disminuir el número de hojas no significativas que pueden formar parte de cada copia, los cálculos numéricos de ordenador pueden reducirse al mínimo imprescindible. Siempre se darán, antes de cada uno de los listados, unos resúmenes con las hipótesis del cálculo, los datos de partida, el objeto y la metodología del programa, y los resultados finales. No obstante, en la entrega de los originales de toda la documentación, que siempre será propiedad de la Administración, deberán figurar todos los listados que han servido de base al cálculo.

El consultor además de la documentación citada, entregará una copia de todos los documentos en soporte magnético, cumpliendo las siguientes especificaciones:

Los archivos de texto y planos serán directamente imprimibles, manteniendo el mismo formato que el original. Aquellos planos, fotografías o esquemas no realizados con sistemas informáticos se presentarán digitalizados en un formato de "bitmap" habitual.

Los textos se entregarán en soporte magnético en el formato del procesador de texto utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión. Independientemente, todos ellos se entregarán en formato ASCII

Todos los planos se entregarán en soporte magnético en el formato del CAD utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión. Independientemente, todos ellos se entregarán en formato DXF.

Dentro del soporte informático se seguirán los siguientes criterios de ordenación:

Los textos se ordenarán de acuerdo con los índices del Estudio, generando ficheros y/o archivos independientes, para cada apartado del índice, es decir, un fichero para la Memoria, uno para cada Anejo, uno para el Presupuesto, etc.

Los Anejos que contengan planos irán a continuación del fichero de texto, seguido de los ficheros conteniendo los planos.

Los planos irán ordenados y cada plano estará en un fichero independiente.

Se entregará un listado indicando el nombre de los ficheros y/o archivos y que informe de su contenido. Toda la información se entregará utilizando técnicas de compresión de datos, indicando el compresor y su versión. No obstante, la Dirección del Estudio podrá solicitar adicionalmente la entrega de toda la información descrita en soporte CD-ROM.

Aquellos documentos que impliquen responsabilidad especial según el criterio de la Dirección del Estudio, deberán ser firmados por el Delegado del Consultor, que será responsable también de la exactitud de la transcripción de lo que en ellos se expresa.

El Consultor entregará a la Administración, además de la documentación original citada, tres ejemplares para uso de la Administración más la cantidad de ejemplares necesarios para el trámite de información pública; en total, y a título informativo, serán necesarios nueve(9) ejemplares completos de Estudio. Asimismo, entregará el original y unas cincuenta(50) copias del Documento de Síntesis del trabajo, que con una extensión máxima de 20 páginas, con presentación y contenido cuidados, resume el Estudio.

### **13.- PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN**

Los trabajos objetos de esta Asistencia Técnica no podrán utilizarse por el Consultor sin permiso expreso de la Administración, debiendo entregarse a la misma los originales de los documentos con anterioridad a la Recepción del Estudio.

Tanto la documentación final como toda aquella otra que, a lo largo del desarrollo del Contrato haya sido generada, tiene la consideración de propiedad de la Administración y no podrá ser difundida ni entregada para uso de terceros sin su previa autorización

### **14.- OTROS TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR**

El Consultor realizará todos los trabajos de producción de los documentos redactados con su colaboración, así como de aquellos otros que prepare directamente la Administración sin su intervención, relacionados con el Contrato.

Deberá preparar además, a requerimiento de la Dirección del Estudio, alrededor de 50 folletos explicativos del Estudio y un juego de paneles informativos de la actuación para la presentación pública e institucional del trabajo.

## **15.- ASISTENCIA TÉCNICA AUXILIAR**

Si la empresa adjudicataria de la presente Asistencia Técnica, necesitara alguna colaboración exterior distinta a la ofertada una vez iniciados los trabajos, deberá solicitar con carácter previo la autorización de la Dirección del Estudio a fin de garantizar la posibilidad de la colaboración exterior.

## **16.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo total estimado para la realización del estudio será de OCHO MESES que se computará a partir de la firma del contrato. Concluido el plazo el Consultor mantendrá la asistencia durante el proceso de información pública del anteproyecto, el cual se iniciará antes del último día del séptimo mes del inicio del plazo propuesto para la ejecución. Se entenderá que el estudio está finalizado cuando se haya hecho entrega de todos los trabajos encomendados a la Dirección del Estudio y haya sido aprobado por ésta.

## **17.- PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO**

El importe del presupuesto del estudio asciende a la cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y NUEVE MIL (1.039.000,00) euros I.V.A incluido.

El presupuesto del contrato, es decir; la cantidad por la cual el Consultor se compromete a realizar los trabajos de acuerdo con el presente Pliego, es el que debe figurar en la proposición del Consultor.

El Consultor presentará dicho presupuesto desglosado por actividades, con una desagregación que como mínimo contemple los epígrafes de dos dígitos del índice expuesto en el apartado 9 de este pliego de prescripciones técnicas.

Adicionalmente ofertará precios unitarios de actividades que pudieran serles solicitadas por la Dirección del Estudio. Entre ellas deberán figurar:

- Los necesarios para cualquier campaña adicional de conocimiento del subsuelo.
- Los necesarios para el levantamiento o la restitución cartográfica, a diferentes escalas, de zonas de la ciudad.

El trabajo se abonará en cuatro certificaciones que comprenderán las siguientes fases del trabajo y se tramitarán a la finalización de las mismas, siempre que sea compatible con los presupuestos disponibles en cada ejercicio:

- ❑ Primera certificación por el 25 por 100 del importe del presupuesto de adjudicación a la terminación de las fases A, B y C.
- ❑ Segunda certificación por el 25 por 100 del importe del presupuesto de adjudicación a la terminación de los apartados 3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4., 4.5 y 4.6 de la fase D, según se expone en los capítulos 9 y 10 de este pliego.
- ❑ Tercera certificación por el 25 por 100 del importe del presupuesto de adjudicación a la terminación de la fase D.
- ❑ Cuarta certificación por el 25 por 100 del importe del presupuesto de adjudicación a la terminación de las fases E y F.

## **18.- RÉGIMEN JURÍDICO-ADMINISTRATIVO**

La contratación y ejecución del trabajo objeto del presente Pliego se someterán al régimen establecido en el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, el cual a todos los efectos, constituye documento inseparable del presente documento.

Zaragoza, a 1 de marzo de 2005

El Director General de  
Transportes y Comunicaciones

Fdo: Jesús Sánchez Farraces