

# PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CUENCA DEL ARROYO MALDONADO

## INFORME FINAL

### INFORME TECNICO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1	CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	2
1.1.1	<i>Tipo de Proyecto .....</i>	2
1.1.2	<i>Clasificación Ambiental según el Banco Mundial .....</i>	2
1.1.3	<i>Clasificación Ambiental según el GCBA.....</i>	3
1.2	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL INFORME.....	4
1.3	ENFOQUE METODOLÓGICO .....	4
1.3.1	<i>Los Aspectos Ambientales en el Ciclo del Proyecto.....</i>	4
1.3.2	<i>Encuadre Legal .....</i>	5
1.3.3	<i>Etapas Metodológicas .....</i>	5
1.3.4	<i>Análisis de Información Secundaria .....</i>	6
1.3.5	<i>Trabajos de Campo .....</i>	7
1.3.6	<i>Definición del Área de Influencia del Proyecto .....</i>	8
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE AL TIPO DE PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
2.1	MARCO LEGAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	8
2.1.1	<i>Consideraciones Generales.....</i>	8
2.1.2	<i>Ley 123- de Evaluación de Impacto Ambiental.....</i>	9
2.1.3	<i>Decreto Reglamentario N°1352/2002.....</i>	11
2.1.4	<i>Autoridad de Aplicación de la Ley 123 de Impacto Ambiental.....</i>	13
2.1.5	<i>Resolución N° 873 –Procedimientos Administrativos de la Ley 123.....</i>	14
2.1.6	<i>Inundaciones e Impacto Ambiental .....</i>	15
2.2	NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	16
2.2.1	<i>Normas de Control de la Contaminación.....</i>	16
2.2.2	<i>Autoridad de Aplicación en la Ciudad de Buenos Aires .....</i>	17
2.2.3	<i>Ordenanza Municipal O.M. 39025/83 -CBA.....</i>	17
2.2.4	<i>Ordenanza 07/98 (DPMA) .....</i>	18
2.3	OTRAS NORMAS .....	19
2.3.1	<i>Marco Normativo sobre Ordenamiento Hidráulico.....</i>	19
2.3.2	<i>Limpieza de Sumideros.....</i>	19

2.3.3	<i>Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires</i> .....	19
2.3.4	<i>Ley 25.743 - Patrimonio Arqueológico y Paleontológico</i> .....	24
2.3.5	<i>Ley 1227-GCBA-Patrimonio Cultural</i> .....	25
2.3.6	<i>Ley N° 849 - Protección Estructural al "Club De Pescadores"</i> .....	29
2.3.7	<i>Marco Legal de Tránsito y Transporte en la C.B.A.</i> .....	29
2.3.8	<i>Creación del Ente de Higiene Urbana</i> .....	30
2.3.9	<i>Creación del Ente de Mantenimiento Urbano Integral</i> .....	30
2.3.10	<i>Normas que Regulan Trabajos en la Vía Pública y/o en Espacios del Dominio Público..</i> .....	31
<b>3</b>	<b>LÍNEA DE BASE AMBIENTAL</b> .....	<b>34</b>
3.1	INTRODUCCIÓN.....	34
3.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA .....	34
3.2.1	<i>Ubicación y Superficie</i> .....	34
3.2.2	<i>Población Total</i> .....	35
3.2.3	<i>Sistema Pluvial Actual</i> .....	35
3.2.4	<i>Áreas Inundables</i> .....	37
3.3	MEDIO NATURAL .....	38
3.3.1	<i>Clima</i> .....	38
3.3.2	<i>Calidad del aire</i> .....	39
3.3.3	<i>Geomorfología, Geología, Edafología y Geotecnia</i> .....	45
3.3.4	<i>Recurso Hídrico Subterráneo</i> .....	51
3.3.5	<i>Recursos Hídricos Superficiales: río de la Plata</i> .....	54
3.3.6	<i>Recursos Hídricos Superficiales: Arroyo Maldonado</i> .....	58
3.3.7	<i>Flora y Fauna</i> .....	65
3.4	MEDIO ANTRÓPICO .....	67
3.4.1	<i>Uso y Ocupación de Suelo</i> .....	67
3.4.2	<i>Indicadores Sociodemográficos</i> .....	73
3.4.3	<i>Situación Habitacional: Vivienda e Infraestructura</i> .....	78
3.4.4	<i>Generación de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Buenos Aires</i> .....	81
3.4.5	<i>Generación de RSU en la cuenca del arroyo Maldonado</i> .....	88
3.4.6	<i>Equipamientos Sociales</i> .....	88
3.4.7	<i>Patrimonio Urbano</i> .....	92
3.4.8	<i>Patrimonio Arqueológico y Paleontológico</i> .....	93
3.4.9	<i>Actividades Económicas</i> .....	96
3.4.10	<i>Infraestructura de Transporte</i> .....	99
3.4.11	<i>Tránsito Urbano</i> .....	108

3.4.12	<i>Organización Institucional en la Cuenca</i> .....	113
3.4.13	<i>Percepción Social de las Inundaciones</i> .....	116
3.5	<b>SÍNTESIS DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL</b> .....	117
3.5.1	<i>Matriz de Caracterización Ambiental</i> .....	117
3.5.2	<i>Matriz de Sensibilidad Ambiental</i> .....	118
3.5.3	<i>Conclusiones</i> .....	131
3.5.4	<i>Bibliografía</i> .....	132
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>135</b>
4.1	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	135
4.1.1	<i>Buenos Aires y las Inundaciones</i> .....	135
4.1.2	<i>Objetivos y Premisas del Proyecto</i> .....	138
4.1.3	<i>Estudio y Selección de Alternativas</i> .....	138
4.1.4	<i>Vida Útil del Proyecto</i> .....	141
4.2	CARTOGRAFÍA DE UBICACIÓN DE LAS OBRAS.....	142
4.2.1	<i>Traza de Túneles y Obras Complementarias</i> .....	142
4.2.2	<i>Identificación de Puntos Sensibles</i> .....	143
4.3	COMPONENTES PRINCIPALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	144
4.3.1	<i>Túneles –Pozos de Inicio y de Salida</i> .....	144
4.3.2	<i>Cámaras de Derivación</i> .....	145
4.3.3	<i>Cámaras de Conexión</i> .....	145
4.3.4	<i>Cámara de Descarga y Bombeo</i> .....	146
4.3.5	<i>Red de Conductos Secundarios</i> .....	146
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA</b> .....	<b>147</b>
5.1	CRITERIOS Y OBJETIVOS.....	147
5.2	DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS OBRAS DE COMPONENTES PRINCIPALES.....	147
5.2.1	<i>Túneles con Construcción Mecánica</i> .....	147
5.2.2	<i>Ventilaciones</i> .....	150
5.2.3	<i>Cámaras de Derivación y Conexión</i> .....	151
5.2.4	<i>Los Muros Colados: Su Técnica y la Utilización de Bentonita</i> .....	154
5.2.5	<i>Derivación en la calle Niceto Vega</i> .....	157
5.2.6	<i>Cámara de Conexión en la calle N. Vega –Pozo de acceso N° 2</i> .....	158
5.2.7	<i>Derivación en la Calle Cuenca</i> .....	159
5.2.8	<i>Cámara de Conexión en la calle Cuenca –Pozo de acceso N° 3</i> .....	161
5.2.9	<i>Extracción de la Tunelera</i> .....	162
5.2.10	<i>Cámara de Derivación y Conexión en la Av. Honorio Pueyrredón</i> .....	162
5.2.11	<i>Cámara de Descarga y Bombeo</i> .....	164

5.2.12	<i>Red de Conductos Secundarios</i> .....	167
5.3	IDENTIFICACIÓN DETALLADA DE ACCIONES EN LA ETAPA CONSTRUCTIVA.....	170
5.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO .....	175
5.4.1	<i>Construcción Simultánea de los Túneles Utilizando Dos Tuneleras</i> .....	175
<b>6</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>176</b>
6.1	CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y PUNTOS SENSIBLES .....	176
6.1.1	<i>Punto 1- Cruce Av. Juan B. Justo y N. Vega</i> .....	177
6.1.2	<i>Punto 2-Cruce Av. Juan B. Justo y Cuenca</i> .....	177
6.1.3	<i>Punto 3- Cruce Av. J. B. Justo y H. Pueyrredón</i> .....	178
6.1.4	<i>Punto de Descarga- Obrador y Punto de Inicio de las Obras de Túneles</i> .....	179
6.1.5	<i>Afectación de la Red de Conductos Secundarios</i> .....	179
6.2	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES .....	180
6.2.1	<i>Obradores, Depósito y Plantas de Elaboración de Materiales</i> .....	181
6.2.2	<i>Plantas para la Elaboración de Mezclas</i> .....	183
6.2.3	<i>Suministro y Movimiento de Materiales</i> .....	183
6.2.4	<i>Preparación Área de Trabajo</i> .....	185
6.2.5	<i>Excavación y Movimiento de Suelos</i> .....	187
6.2.6	<i>Acopio de Materiales Extraídos y Sobrantes</i> .....	187
6.2.7	<i>Operación de Equipos y Movimiento de Maquinarias y Camiones</i> .....	188
6.2.8	<i>Generación de Residuos y Emisiones</i> .....	189
6.2.9	<i>Interferencias con Infraestructura y Equipamiento</i> .....	192
6.2.10	<i>Demanda de Infraestructura de Servicios</i> .....	194
6.2.11	<i>Demanda de Mano de Obra</i> .....	194
6.2.12	<i>Cierre de las Obras</i> .....	195
6.2.13	<i>Relleno y Compactación de Suelos</i> .....	195
6.2.14	<i>Reparación de Pavimentos</i> .....	195
6.3	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS .....	195
6.3.1	<i>Agua</i> .....	196
6.3.2	<i>Aire</i> .....	197
6.3.3	<i>Suelo</i> .....	198
6.3.4	<i>Paisaje</i> .....	198
6.3.5	<i>Población</i> .....	198
6.3.6	<i>Tránsito</i> .....	199
6.3.7	<i>Actividades Económicas</i> .....	199
6.3.8	<i>Patrimonio Urbano, Arquitectónico y Hallazgos Arqueológicos</i> .....	200
6.3.9	<i>Patrimonio Paleontológico</i> .....	201

6.3.10	<i>Infraestructura de Servicios Públicos</i> .....	201
6.3.11	<i>Mano de Obra</i> .....	202
<b>7</b>	<b>MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>202</b>
7.1	MATRICES DE IMPACTOS DE COMPONENTES PARTICULARIZADOS.....	202
7.1.1	<i>Matrices Descriptivas de Identificación de Impactos</i> .....	202
7.1.2	<i>Matrices de Evaluación de Impactos –Escala de Ponderación</i> .....	203
7.1.3	<i>Matriz EIA de Túneles</i> .....	204
7.1.4	<i>Matriz EIA de Conductos</i> .....	204
7.1.5	<i>Matriz EIA de Etapa de Funcionamiento de Obras</i> .....	205
7.2	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL .....	205
<b>8</b>	<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>206</b>
<b>9</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>207</b>
9.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO .....	208
9.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	209
9.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO .....	226
<b>10</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENT AL</b> .....	<b>227</b>
10.1	DEFINICIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	227
10.2	OBJETIVOS Y PREMISAS.....	228
10.3	PROGRAMAS DEL PGA .....	229
10.3.1	<i>Programas de Relaciones con la Comunidad</i> .....	230
10.3.2	<i>Programas de Formación del Personal</i> .....	231
10.3.3	<i>Control de Gestión y de Calidad del PGA</i> .....	235
10.3.4	<i>Auditoria del Plan de Gestión Ambiental</i> .....	236
10.4	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL EN OBRA .....	236
10.4.1	<i>Obrador e Instalaciones Auxiliares</i> .....	237
10.4.2	<i>Preparación del Área de Trabajo</i> .....	241
10.4.3	<i>Suministro y Movimiento de Materiales</i> .....	245
10.4.4	<i>Excavación y Movimiento de Suelos</i> .....	246
10.4.5	<i>Acopio de Materiales y Sobrantes</i> .....	249
10.4.6	<i>Instalación y Movimiento de Equipos y Maquinarias</i> .....	250
10.4.7	<i>Generación de Residuos</i> .....	253
10.4.8	<i>Interferencias</i> .....	259
10.4.9	<i>Demanda de Infraestructura de Servicios</i> .....	260
10.4.10	<i>Cierre de Obra</i> .....	261

<b>11</b>	<b>PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>262</b>
11.1	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL TRÁNSITO Y TRANSPORTE .....	262
11.2	PROGRAMA DE GESTIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS .....	263
11.2.1	<i>Objetivos</i> .....	263
11.2.2	<i>Procedimiento</i> .....	263
11.3	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS, ELABORADO POR LA SUBSECRETARÍA DE PATRIMONIO CULTURAL DEL GCBA.....	264
11.3.1	<i>Objetivos</i> .....	264
11.3.2	<i>Modo de Operación</i> .....	264
11.3.3	<i>Recomendaciones y Procedimientos para el Tratamiento Adecuado del Recurso Arqueológico.</i> .....	265
11.3.4	<i>Medidas de Mitigación para hallazgos arqueológicos</i> .....	266
11.3.5	<i>Planilla metodológica para control de la excavación / zanjeo</i> .....	267
11.4	PROGRAMA DE GESTIÓN PARA LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO .....	271
11.4.1	<i>Objetivos</i> .....	271
11.4.2	<i>Modo de Operación</i> .....	271
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>272</b>

**TABLAS**

**FIGURAS Y CROQUIS**

**ANEXO I: REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**ANEXO II: ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA LOS PLIEGOS DE LLAMADO A  
LICITACIÓN**

**ANEXO III: CONSULTA PÚBLICA**

**ANEXO IV: MESA DE DIÁLOGO AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.  
ACTA DE REUNIÓN DEL 6 DE SEPTIEMBRE DE 2004**

## **1 INTRODUCCIÓN**

La obra a evaluar ambientalmente consiste en el Proyecto Ejecutivo de los Desagües Pluviales de la Cuenca del Arroyo Maldonado, en la Ciudad de Buenos Aires. Este proyecto integra las medidas estructurales y no estructurales necesarias para mitigar, minimizar o eliminar los impactos que se verifican recurrentemente en esta área, por acción de eventos pluviométricos y el efecto de las crecidas del Río de La Plata, denominadas “Sudestadas”.

Cabe señalar que si bien la Cuenca cuenta ya con importantes obras hidráulicas de entubamiento del arroyo Maldonado y una extensa red de desagües pluviales, las mismas resultan insuficientes para satisfacer los requerimientos actuales de la urbanización e intensificación de la ocupación territorial que se generó a posteriori de su diseño y construcción, que datan de 1919 y 1929-39, respectivamente.

El 27 de junio de 1997 la Dirección General de Convenios de Asistencia Financiera inició el Expediente N° 66.008/97 por el cual comenzó la tramitación de un Proyecto de Ley para autorizar a la Jefatura de Gobierno de la Ciudad a firmar un Convenio con el Gobierno Nacional para participar en el Proyecto de Protección contra Inundaciones.

Luego de cumplirse los correspondientes trámites sucesivos, el 29 de octubre de 1998 la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires autorizó por Ley N° 93 al Poder Ejecutivo de la Ciudad de Buenos Aires para suscribir un Convenio de Préstamo Subsidiario con el Gobierno Nacional con el objeto de participar en el Proyecto de Protección Contra Inundaciones (PPI). Esta Ley promulgada por Decreto N° 2816/98, establece en su artículo 5° que “El Poder Ejecutivo creará una SUBUNIDAD DE COORDINACIÓN PARA LA EMERGENCIA (SUPCE), la que será la Unidad Ejecutora del Proyecto de Protección contra Inundaciones. Dicha Unidad funcionará en el ámbito de la Unidad Ejecutora del Programa de Saneamiento Fiscal y Desarrollo Económico de las Provincias Argentinas (PSFyDEPA).

Con fecha del 18 de noviembre de 1999, el BIRF comunicó el cumplimiento por parte del Gobierno de la Ciudad, de las condiciones para realizar desembolsos del préstamo N° 4117-AR.

Después del proceso de concurso, se firmó el contrato entre UECBA-SUPCE y la UTE para la elaboración del Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires y Proyecto Ejecutivo para la cuenca del Arroyo Maldonado, que comenzó en Mayo de 2001.

Dicho proyecto ejecutivo consiste en la construcción de túneles aliviadores del emisario existente y en el refuerzo de conductos de la red de desagües actual.

El inicio del cumplimiento del contrato resultó pues muy anterior a la vigencia de la ley 123 cuyo decreto reglamentario N° 1352 es del año 2002.

## **1.1 CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **1.1.1 Tipo de Proyecto**

Las obras de Desagües Pluviales son obras de Infraestructura Hidráulico-Sanitarias cuyo objetivo es esencialmente ambiental, dado que consisten en mitigar los efectos de la urbanización del territorio, recolectando, conduciendo y descargando las aguas pluviales que ya no pueden escurrir o ser absorbidas por el terreno en condiciones naturales.

No obstante, dado la magnitud y envergadura de estas obras, en especial en un área de la complejidad de la Ciudad de Buenos Aires, su ejecución podría causar impactos adicionales o indeseados que deben preverse y manejarse.

### **1.1.2 Clasificación Ambiental según el Banco Mundial**

Considerando los lineamientos y procedimientos de Política Ambiental del Banco Mundial establecidos en el Anexo A de la Directiva Operacional 4.00<sup>1</sup>, en cuanto a la evaluación ambiental de sus operaciones de crédito para inversiones, así como directivas más recientes<sup>2</sup> y teniendo en cuenta la tipología de proyecto y su área de emplazamiento, se recomendó oportunamente su clasificación ambiental en Categoría "A". Esta categoría corresponde a "Proyectos o Componentes que podrían tener impactos ambientales diversos y significativos, así como afectar una zona más amplia que la del emplazamiento donde se realizan las obras físicas, y que normalmente requieren una Evaluación Ambiental". Debe destacarse que se define una excepción general de ese requisito para proyectos dirigidos a rehabilitación, mejora de operaciones y mantenimiento, y mejora limitada de instalaciones<sup>3</sup>.

En la Evaluación Ambiental de un proyecto A se examinan los posibles impactos ambientales positivos o negativos, se comparan con aquellos producidos por las alternativas factibles (incluida la Situación sin Proyecto) y se recomiendan las medidas necesarias para prevenir, reducir al mínimo, mitigar o compensar las repercusiones adversas y mejorar el

---

<sup>1</sup> Banco Mundial (1991); Trabajo Técnico N° 139: Libro de Consulta para Evaluación Ambiental: Directiva Operacional 4.00-Anexo A3(1989); Washington DC.

<sup>2</sup> Banco Mundial (1999); Manual de Operaciones. OP 401. Enero 1999. -

<sup>3</sup> *Ibidem* 1 ; (pág 39)

desempeño desde el punto de vista ambiental. En un proyecto de esta categoría, el prestatario es responsable de elaborar un informe de Evaluación de Impacto Ambiental. Sobre esta base, el procedimiento de evaluación ambiental fue incluido en todas las etapas del proyecto que se presenta, desde su inicio hasta el diseño definitivo.

### **1.1.3 Clasificación Ambiental según el GCBA**

Coincidentemente, la legislación local también permite clasificar este tipo de proyectos como de alto impacto potencial. En efecto, del Art. 13 de la Ley 123-GCBA (modificada por Ley 452-GCBA) surge que un proyecto del tipo del Proyecto Ejecutivo de Desagües Pluviales de la Cuenca del arroyo Maldonado es “susceptible de producir un impacto ambiental de relevante efecto” y que debe someterse a una EIA. En efecto, en dicho artículo se establece una lista enunciativa de actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos que se presumen como de Impacto Ambiental con relevante efecto, entre las que se encuentran, según el inciso k) de dicho artículo, “Las obras relevantes de infraestructura que desarrollen entes públicos o privados que presten servicios públicos”.

Así lo consideró la Dirección General de Política y Evaluación de Ambiental, de la Secretaría de Producción Turismo y Desarrollo Sustentable del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cuando a solicitud de la Subunidad de Protección Contra Emergencias (SUPCE) y en el Informe 1443-DGPyEA-04 del 03 de mayo de 2004, dictaminó que el Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado se encuadra dentro de las actividades que se “presumen como Con Relevante Efecto” . Esto es que deben someterse al procedimiento de EIA..

El alcance de dicho procedimiento queda definido en el mismo informe cuando se considera el Régimen de Adecuación del Art. 40, de la misma Ley, y que estipula : “Los responsables de actividades, proyectos programas o emprendimientos que se presumen como de Impacto Ambiental con relevante efecto que se encuentren en desarrollo, ejecución o funcionamiento al promulgarse la presente ley deben presentar un Estudio Técnico de Impacto Ambiental elaborado de conformidad a lo indicado por el Artículo 19 ....”.

En virtud de los artículos mencionados y considerando que si bien el proyecto está categorizado como Con Relevante Efecto, se trata de la modificación de una obra ya existente y que el inicio del proyecto de saneamiento del Arroyo Maldonado es anterior a la vigencia de la Ley 123. La Dirección de Política y Evaluación Ambiental consideró precedente encuadrar el Proyecto en el Régimen de Adecuación (Art. 40) y que debe presentar ante el GCBA el Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a los lineamientos

metodológicos establecidos en el Art. 19 de la misma Ley y conforme lo estipulado en la Resolución N 873-SSMAMB-04.

Por lo expresado, el presente estudio se enmarca metodológicamente en la legislación mencionada, dando cumplimiento asimismo a lo establecido por el GCBA, a través de su Dirección de Política y Evaluación Ambiental, dependiente de la Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable .

## **1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL INFORME**

El objetivo general del presente estudio consiste en desarrollar el “Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Ejecutivo de la Cuenca del A° Maldonado”, en virtud de lo estipulado en el Art. 19 de la Ley 123 ( modificada por ley 452) y en la Resolución N 873 -SSMAMB-04.

Este proyecto comprende el diseño de dos túneles de alivio del emisario principal, con sus obras conexas, y un sistema de refuerzo de los colectores secundarios que llevan sus caudales al Maldonado.

La Evaluación de Impacto Ambiental que se realiza consiste en identificar de manera anticipada las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores del ambiente afectados en su área de influencia, a fin de proponer las medidas de mitigación específicas de Impacto Urbano-Ambiental, particularmente para la etapa de Construcción de las obras. Estas han sido proyectadas para un período de recurrencia (Tr) de 10 años, evitando los inconvenientes generados por los anegamientos que se producen por tormentas con esta recurrencia y reduciendo sensiblemente los daños para períodos de recurrencia (Tr) de 20 años.

Asimismo, este Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental permitirá contar con la documentación necesaria para la evaluación del proyecto por parte de las Autoridades de Aplicación Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como para su eventual difusión entre sectores de la comunidad interesados.

## **1.3 ENFOQUE METODOLÓGICO**

### ***1.3.1 Los Aspectos Ambientales en el Ciclo del Proyecto***

Por exigencia del organismo de financiamiento externo y el pliego, la consideración de los aspectos ambientales y su evaluación, se desarrollaron desde el comienzo del ciclo del

proyecto, constituyendo una de las bases o criterios fundamentales de la selección de alternativas para la elaboración del proyecto ejecutivo del que trata el presente informe .

El enfoque metodológico específico adoptado a tal efecto puede clasificarse como tradicional o típico : 1) Diagnóstico Ambiental (Determinación de Impacto Ambiental), en el que se incluyeron además algunos estudios particularizados y detallados (Calidad de Agua, Estudios de Tránsito); 2) Análisis de Alternativas del Proyecto; 3) Identificación de Acciones y Factores Impactados, 4) Evaluación de Impactos significativos, 5) Recomendación de Medidas de Mitigación; 6) Elaboración de Plan de Vigilancia y Monitoreo y 7) Plan de Contingencias.

### **1.3.2 *Encuadre Legal***

Como se ha expresado precedentemente, este Informe Final de Evaluación del Proyecto Ejecutivo se ha denominado legalmente “Estudio Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental”, ya que debe ajustarse a los lineamientos metodológicos estipulados en el Art. 19 de Ley 123 -GCBA y su modificatoria N° 452, en virtud de lo establecido en el Artículo 40, de la misma ley que se refiere al Régimen de Adecuación, así como según lo indicado al efecto por la Resolución N 873 -SSMAMB-04.

### **1.3.3 *Etapas Metodológicas***

En el presente informe, el Estudio Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental, se desarrolló y ordenó según las etapas que se describen a continuación.

Como primer paso se realizó un análisis pormenorizado del proyecto ejecutivo, especialmente del recorrido de las trazas de los túneles y conductos principales, así como también de las características de las obras complementarias.

Ese análisis permitió la identificación de los principales componentes y las acciones de proyecto, cuya construcción implicaría diversos impactos potenciales. Para ello, se identificó fundamentalmente la localización de los puntos críticos, en las trazas de las obras proyectadas de túnel y conductos, a fin de predecir los impactos y molestias que podrían generarse sobre los distintos componentes y factores del ambiente. Cabe señalar que en el caso de la Ciudad de Buenos Aires, la afectación se verifica fundamentalmente sobre el medio natural antrópico, es decir sobre los factores del medio construido y social.

En una segunda instancia, y sobre la base del diagnóstico ambiental efectuado en sucesivas etapas de la elaboración del Proyecto, se sintetizaron las características de la Línea de Base

Ambiental, que a su vez permitió la definición de la extensión y características ambientales del área de influencia inmediata de los distintos componentes del proyecto ejecutivo de las obras pluviales de la Cuenca del Arroyo Maldonado.

A partir del cumplimiento de las etapas anteriores, y mediante la utilización de una serie de Matrices de Evaluación, elaboradas a tal fin, se identificaron y ponderaron los impactos generales más significativos, tanto para la etapa de Construcción como de Operación del proyecto, en el Área de Influencia Local de éste, es decir la Cuenca del Arroyo Maldonado y que hoy se ve afectada por inundaciones periódicas.

Luego se realizó una evaluación en el área de influencia puntual de afectación de las obras previstas. En efecto, de manera detallada se describen los efectos en distintos puntos críticos o sensibles identificados a través del análisis del proyecto y los métodos constructivos considerados. Esta evaluación se completó con las recomendaciones respecto a las medidas de control y mitigación necesarias para evitar o minimizar dichos impactos potenciales.

Luego de la etapa de Evaluación, el Estudio Técnico se integró con un Plan de Gestión Ambiental que comprende un Programa de Gestión Ambiental para la Etapa de Construcción, así como un Programas de Vigilancia y Monitoreo y un Plan de Contingencias, para asegurar el adecuado desempeño ambiental del proyecto durante la etapa de Funcionamiento. Sobre la base de este Plan, se elaboraron también las cláusulas ambientales para el Pliego de Especificaciones Técnicas de las obras.

Finalmente cabe señalar que en la elaboración del presente informe se ha tenido como premisa obtener un documento que ha manera de Resumen Ejecutivo, redactado de manera sencilla y clara, permita contar con un instrumento para su difusión a los distintos sectores de interés y a la comunidad involucrada, señalando claramente las características del proyecto, los impactos ambientales y las medidas previstas para su mitigación y control.

#### **1.3.4 Análisis de Información Secundaria**

Durante el estudio, la búsqueda y análisis de la información secundaria tuvo por objetivos principales:

- 1) Obtener información que permita sintetizar el contexto general de las inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires: antecedentes históricos, definiciones y conceptos referidos a términos técnicos, posibilidades y restricciones de manejo, causas y consecuencias de los factores que inciden en la ocurrencia de inundaciones, afectación y vulnerabilidad de

los distintos sectores, autoridades y organismos no gubernamentales involucrados, percepción del riesgo, etc.

- 2) Contar con la información que permita disponer de elementos para la evaluación de la situación presente (sin proyecto) y evaluar los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de las nuevas obras que se propongan.
- 3) Analizar los requisitos legales en vigencia relacionados con la Evaluación de Impacto Ambiental, así como la legislación específica que regula actividades relacionadas, en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires
- 4) Contar con la información que permita disponer de elementos para la difusión y educación comunitaria respecto a las causas y los problemas relacionados con las inundaciones, pudiendo establecer los beneficios ambientales de los proyectos pluviales a realizar, y brindar las pautas para la modificación de actitudes en la comunidad orientadas a la prevención de riesgos.

La información analizada se registró y comentó en los primeros informes del diagnóstico efectuado.

### **1.3.5 Trabajos de Campo**

Para la determinación de la Línea de Base Ambiental se procesó la vasta información secundaria existente para el Área de Influencia y se produjo información primaria a través de distintos trabajos de campo, denominados Estudios Básicos Complementarios. Según el Componente Ambiental se efectuaron:

#### a) Medio Natural

- Estudio de series pluviométricas 1861-1999 (Observatorio Central en Villa Ortúzar y Estación del Aeropuerto J. Newbery).
- Estudios edafológicos y geotécnicos.
- Estudio de calidad de aguas y sedimentos del A° Maldonado.

#### b) Medio Antrópico

- Estudio de Tránsito Urbano: Censo volumétrico y de clasificación en la Cuenca
- Entrevistas en Centros de Gestión y Participación y en ONG's de la Cuenca

### **1.3.6 Definición del Área de Influencia del Proyecto**

Dado la envergadura e importancia del proyecto objeto de evaluación, así como la complejidad de su área de localización, pueden considerarse tres escalas de Área de Influencia: Regional, Local y Puntual.

Se consideró como Área de Influencia Regional a la Ciudad de Buenos Aires, en la cual se circunscribe el proyecto, y una pequeña porción del Área Metropolitana, territorio donde tiene su origen el A° Maldonado, planteando las características generales de su medio natural y antrópico. El Área de Influencia Local se definió como la porción de la Cuenca del Arroyo Maldonado que se extiende en el territorio de la Ciudad de Buenos Aires, realizando una descripción más detallada de los factores ambientales considerados a nivel regional, utilizando además la información primaria obtenida a través de los distintos Estudios Básicos efectuados por la UTE. La unidad de análisis adoptada es el Distrito Escolar -INDEC, habiéndose procesado también cierta información por Barrios. Para complementar la caracterización de la Cuenca en territorio provincial se analizaron también ciertos indicadores por Partido, localidad y fracciones censales.

Para la evaluación de impactos ambientales de las Alternativas y el Proyecto Definitivo, se consideró además un Área de Influencia Puntual, determinando el área circundante de influencia directa del proyecto, según la localización y características de las futuras obras, en relación a sectores o puntos críticos o sensibles.

## **2 LEGISLACIÓN APLICABLE AL TIPO DE PROYECTO**

### **2.1 MARCO LEGAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **2.1.1 Consideraciones Generales**

Como ha sido expresado anteriormente, el marco legal de este Estudio se halla definido por los propios requerimientos del ente de financiamiento externo (Banco Mundial), establecidos en el llamado a concurso para el presente proyecto, así como por las exigencias de la normativa ambiental vigente en el ámbito del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde se ubican las obras de la Cuenca, si bien ésta tiene sus nacientes en el territorio de la provincia de Buenos Aires.

Así, en el planteo y desarrollo metodológico del Estudio realizado en etapas anteriores se han considerado las definiciones y disposiciones generales y específicas de Evaluación de

Impacto Ambiental tanto de la legislación de la Provincia de Buenos Aires como la de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Para el presente Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental se considera específicamente lo establecido en el Art. 40, Régimen de adecuación, y los lineamientos estipulados en el Art. 19 de la Ley 123, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como otras normas de protección ambiental vigentes en este ámbito y de interés para el proyecto.

### **2.1.2 Ley 123- de Evaluación de Impacto Ambiental**

Se ha analizado esta normativa considerando fundamentalmente los aspectos relacionados con el Proyecto bajo evaluación

La Ley que establece el procedimiento Técnico-Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental del GCBA, es la N° 123. Esta Ley del año 1998, fue posteriormente modificada en algunos de sus artículos por la Ley N° 452 (B.O. N° 1025), así como también su primer Decreto Reglamentario que fue derogado y reemplazado, primeramente por el Decreto 1.120 del 16 de agosto de 2001 (B.O. N° 622), y luego por el Decreto 1.352 del 08 de noviembre de 2002 (B.O. N° 1564).

Los motivos de las modificaciones obedecieron en general a la necesidad de establecer en forma explícita la competencia de la Autoridad de Aplicación ambiental y los organismos y funcionarios municipales involucrados, así como fijar mayores precisiones para la Categorización de Actividades y definir con claridad los procedimientos técnico-administrativos que deben llevarse a cabo para encuadrar ambientalmente los emprendimientos, tanto de iniciativa pública como privada, en el ámbito de la ciudad de Buenos Aires.

La sanción de la Ley tiene su fundamento en el Art.30 de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que establece “la obligatoriedad de la evaluación previa del impacto ambiental de todo emprendimiento público o privado susceptible de relevante efecto y su discusión en audiencia pública”.

En el texto ordenado de la Ley 123, modificada por la ley 452, en su Art.. 1° se explicita que los objetivos generales de la EIA, consisten en coadyuvar a:

- 1) Establecer el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano, preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras

- 2) Preservar el patrimonio natural, cultural, urbanístico, arquitectónico y de calidad visual y sonora.
- 3) Proteger la fauna y flora urbanas no perjudiciales
- 4) Racionalizar el uso de materiales y energía en el desarrollo del hábitat.
- 5) Lograr el desarrollo sostenible y equitativo de la Ciudad.
- 6) Mejorar y preservar la calidad del aire, suelo y agua.
- 7) Regular toda otra actividad que se considere necesaria para el logro de los objetivos ambientales consagrados por la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En su Artículo 2º, la Ley 123 define que "Entiéndese por Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir o recomponer los efectos de corto, mediano y largo plazo que actividades, proyectos, programas o emprendimientos públicos o privados, pueden causar al ambiente, en función de los objetivos fijados en esta ley."

En el Art. 5º se establece que las actividades, proyectos, programas o emprendimientos de construcción, modificación y/o ampliación, demolición, instalación, o realización de actividades comerciales industriales susceptibles de producir impacto ambiental *de relevante efecto*, deben someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como requisito previo a su ejecución o desarrollo, y cuando correspondiera, previo a su certificado de uso conforme, habilitación o autorización. Quedan comprendidos en el marco de la presente Ley las actividades, proyectos, programas o emprendimientos que realice o proyecte realizar el Gobierno Federal en territorio de la Ciudad de Buenos Aires.

Por otra parte, en el artículo 8º de la Ley Nº 123 se establece que: "Las actividades, emprendimientos, proyectos y programas susceptibles de producir un impacto ambiental de relevante efecto, deberán cumplir con la totalidad del Procedimiento Técnico Administrativo de EIA...", (que se establecía en el Anexo VII del Decreto Reglamentario 1.120/2001, actualmente derogado)

Del Art. 13 de la Ley 123 surge que un proyecto del tipo del Proyecto Ejecutivo de la Cuenca del arroyo Maldonado es "susceptible de producir un impacto ambiental de relevante efecto" y que debe someterse a una EIA. En efecto, en dicho artículo se establece una lista enunciativa de actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos que se presumen

como de Impacto Ambiental con relevante efecto, entre las que se encuentran, según el inciso k) de dicho artículo, “Las obras relevantes de infraestructura que desarrollen entes públicos o privados que presten servicios públicos”.

Resulta interesante señalar, por lo novedoso en este tipo de normativa, que en el mismo artículo, inc. n), también se incluyen “Las obras que demanden la deforestación relevante de terrenos públicos o privados y la disminución del terreno absorbente...”, ya que ello estaría orientado, entre otras cosas, a incorporar una medida “no estructural” de mitigación del efecto de los anegamientos e inundaciones en el territorio de la Ciudad.

En el artículo 17° de la Ley N° 123 se expresa que las actividades, proyectos, programas o emprendimientos deberán presentar de acuerdo con el artículo 13° de la presente Ley , junto con el manifiesto de Impacto Ambiental, un Estudio Técnico de Impacto Ambiental, firmado por un Profesional inscripto en el rubro referido a los consultores y profesionales en Auditorias y Estudios Ambientales quien es responsable por la veracidad de lo expresado en dicho Estudio

En los casos de estudios Técnicos de Impacto Ambiental realizados con la participación de una empresa consultora, los mismos deben estar firmados por el responsable técnico y legal de ella, quien asume la responsabilidad de veracidad prevista en este artículo. Los emprendimientos comprendidos en el Art.. 13° anteriormente comentado, deberán presentar, junto con el manifiesto de Impacto Ambiental, un Estudio Técnico de Impacto Ambiental.

### **2.1.3 Decreto Reglamentario N°1352/2002**

El Decreto N°1352/2002 reglamenta la Ley N° 123 (modif. por la Ley 452) de evaluación de impacto ambiental.

Tal como se expresa en los considerandos del Decreto su sanción obedece fundamentalmente a la necesidad de adecuar la normativa atento al cambio de estructura organizativa, producido en el Poder Ejecutivo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, hacia fines del año 2002 (Decreto N° 430/GCBA/2002 y sus modificatorios). Como resultado, una de las modificaciones más significativas la representa el cambio en la Autoridad de Aplicación Ambiental , que fue asignada a la Subsecretaría de Espacio Público y Desarrollo Urbano (Art.. 1°).

En síntesis este Decreto tiene por objeto:

- 1) Derogar el Decreto 1120GCBA/2001 ( que reglamentaba la Ley 123, modificada por la Ley 452)
- 2) Adecuar la legislación acorde a los cambios producidos en la estructura del Poder Ejecutivo del GCBA (principalmente debido a que se creó la Secretaría de Medio Ambiente y Planeamiento Urbano, fusionando dos secretarías anteriores).
- 3) Adecuar e implementar procedimientos administrativos eficaces para evitar demoras en los trámites relacionados con la temática ambiental.
- 4) Brindar seguridad jurídica a los proyectos en etapa de ejecución y desarrollo, y establecer claramente la competencia de la Autoridad de Aplicación Ambiental y el Régimen de adecuación de proyectos existentes aprobados con anterioridad a la Ley 123.
- 5) Reglamentar el nuevo esquema de gestión plasmado por decreto 430- GCBA/2002
- 6) Asignar, por motivos operativos, la responsabilidad de Autoridad de Aplicación Ambiental a la SECRETARÍA DE ESPACIO PÚBLICO Y DESARROLLO URBANO “por tener la mayor afinidad con los temas vinculados a la ley de EIA 123, siendo que además en el Consejo del Plan Urbano Ambiental y en la Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental se encuentran representadas la totalidad de las Secretarías integrantes del Poder Ejecutivo del GCBA”.

En términos generales mantiene la estructura de Anexos del anterior decreto 1120 y otorga competencia a la Autoridad de Aplicación Ambiental para modificarlos.

Se integra con los siguientes Anexos:

Anexos I) Reglamentación; II) Formulario de Categorización; III) Fórmulas Polinómicas de Categorización; IV.a) Formulario para Profesionales Universitarios, IV.b) Formulario para Consultoras, IV.c) Formulario para Profesionales No Universitarios, IV.d) Constancia de Presentación de Solicitud de Inscripción, V), V.a), V.b), V.c), V.d) Guías de Trabajo, VI) Pautas de Unificación y VII) Certificado de Aptitud Ambiental, forman parte integrante del presente decreto.

#### **2.1.4 Autoridad de Aplicación de la Ley 123 de Impacto Ambiental**

En el Artículo 1°, del Capítulo I del ANEXO I del Decreto N 1352, referido a la Reglamentación de la Ley N° 123, se designa como Autoridad de Aplicación de la Ley N° 123 de Evaluación de Impacto Ambiental a la Subsecretaría de Espacio Público y Desarrollo Urbano, de la Secretaría de Espacio Público y Desarrollo Urbano.

Las misiones asignadas a la Subsecretaría de Medio Ambiente son las siguientes:

- 1) Formular la Política de Medio Ambiente que regirá en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en concordancia con la establecida en el ámbito Nacional.
- 2) Establecer y aplicar las regulaciones y normativas necesarias sobre la materia.
- 3) Promover y participar en los planes, programas y proyectos vinculados con el medio ambiente en el marco del Plan Urbano Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- 4) Participar en el Consejo del Plan Urbano Ambiental.
- 5) Participar, juntamente con la Secretarías de Obras y Servicios Públicos y Planeamiento Urbano, en las acciones desarrolladas que incidan en las condiciones ambientales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 6) Delinear las políticas y cursos de acción que, en materia de desarrollo sustentable, impulse el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 7) Propiciar e implementar acciones conjuntas vinculadas a la problemática ambiental de la denominada Área Metropolitana Buenos Aires, en sintonía con las jurisdicciones nacionales y provinciales asociadas a dicha temática.
- 8) Formular las políticas referidas al espacio público, y controlar su aplicación.
- 9) Entender y controlar los servicios de higiene urbana en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dentro de esa Subsecretaría, la Dirección General de Política y Evaluación Ambiental, tiene un rol relevante en la aplicación de la normativa ambiental y en especial en lo referido a Evaluación de Impacto Ambiental.

En efecto, en el Art. 8 del capítulo II del Decreto 1352, se asigna a esta Dirección la facultad de proponer de manera fundada a la Autoridad de Aplicación, y siempre que ella lo requiera, la categorización que a su criterio corresponda en los términos de la Ley N° 123 y su modificatoria, a todas las actividades, proyectos, programas o emprendimientos que se sometan a su consideración.

Por otra parte, en el Artículo 26, del Capítulo VI, del Anexo I del mismo Decreto, se reglamenta la composición de la Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental, que deberá integrarse con un Subsecretario por cada una de las siguientes Secretarías: Desarrollo Económico, Gobierno y Control Comunal, Obras y Servicios Públicos y Medio Ambiente y Planeamiento Urbano. Cabe señalar, además, que el Decreto 40 (BOCBA 1364 del 22/01/2002); establece la obligación de designar representantes para integrar la Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental y las normas para su funcionamiento.

Según Decreto 2.696/GCBA/03 y modificatorio 2.720/03 de Diciembre de 2003, se crea la Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable y la Autoridad de Aplicación pasa a ser la Subsecretaría de Medio Ambiente.

### **2.1.5 Resolución N° 873 –Procedimientos Administrativos de la Ley 123**

En la Resolución N° 873, del 15 de abril de 2004, se establece la nueva metodología de trámite de actuaciones enmarcadas en la ley N° 123 y su modificatoria Ley N° 452 "Ley de evaluación de impacto ambiental", reglamentada por decreto N° 1.352/GCABA/02 (B.O. N° 1564), dejando sin efecto la Resolución N° 93/SSEPYDU/02, que establecía hasta el presente las vías administrativas para la aplicación del procedimiento de EIA.

Las modificaciones se fundamentan en la necesidad de adecuar la normativa a los cambios estructurales, establecer una metodología de gestión que garantice la seguridad jurídica, a través de la fijación de requisitos mínimos para las distintas presentaciones, la celeridad en el cumplimiento de los plazos y la realización del trámite teniendo en cuenta la totalidad del sistema; así como, por el carácter interdisciplinario de la Ley N° 123, considerar los requisitos solicitados por otras áreas del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con incumbencia en la temática aplicada.

Cabe señalar que en el Artículo 2° se establece claramente que el titular de la Dirección General de Política y Evaluación Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Medio Ambiente, tendrá a su cargo la categorización y otorgamiento del Certificado de Aptitud Ambiental de las actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos.

### **2.1.6 Inundaciones e Impacto Ambiental**

Ni en la Ley ni en su reglamentación, se considera de manera específica las condiciones, ni los impactos potenciales que determinarían la obligatoriedad de realizar Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental para las nuevas construcciones en áreas con riesgo hídrico por inundaciones.

Las soluciones estructurales que se materialicen a través del Plan Director evitarán inundaciones de recurrencia inferior a la de diseño, pero sólo mitigarán las de tiempo de retorno mayor. Considerando esta circunstancia, parecería imprescindible contar con medidas *no estructurales* relacionadas con el uso y ocupación del suelo y otras tendientes a evitar o mitigar los impactos ambientales negativos generados para las personas y los bienes localizados en las áreas de riesgo de inundación que queden como remanentes a posteriori de la construcción de las obras. Se considera que la Ley 123 otorga el marco para posibilitar la ampliación de su reglamentación a los efectos de contar con el marco regulatorio que posibilite la información y protección de la población y los bienes en áreas inundables.

Se considera que la ley 123 ofrece el marco en el cual establecer las regulaciones requeridas para cumplimentar los objetivos señalados precedentemente. En efecto, puede afirmarse que todos los objetivos de la Ley, tienen de manera directa o indirecta relación con la protección frente al riesgo de inundaciones, en especial el inciso g) del Art.. 1° que expresa la facultad y el propósito de “regular toda otra actividad para el logro de objetivos ambientales consagrados por la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires”.

## **2.2 NORMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

### **2.2.1 Normas de Control de la Contaminación**

Para la Cuenca del A° Maldonado son aplicables los valores guía o de referencia estipulados, principalmente en las siguientes normas de Control de la Contaminación hídrica:

- 1) Ley Nacional 24051: “de Residuos Peligrosos “ y su Decreto Reglamentario N° 831. Esta Ley será reemplazada por la Ley 25.612/ 02” de Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios”, se ha utilizado especialmente en lo que se refiere a considerar como guía los valores de su Decreto , ya que la nueva ley aun no ha sido reglamentada.
- 2) Ley 25.612 – (sancionada el 3 de Julio de 2002 y promulgada parcialmente el 25 de Julio del 2002) ”de Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios”, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, ya sean sólidos, semisólidos, líquidos o gaseosos; de manera de garantizar la preservación ambiental, la protección de los recursos naturales, la calidad de vida de la población, la conservación de la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas”, aplicables en el todo el país, tanto en el ámbito provincial como en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires .- Deroga la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos (art 59) pero hasta tanto se sancione una ley específica de presupuestos mínimos sobre residuos patogénicos (Ver Ley N° 154/GCBA sobre Residuos Peligrosos) se mantendrá lo dispuesto en dicha ley y sus decretos reglamentarios. Asimismo, hasta tanto se reglamente la creación de distintos registros de actividades, se mantendrán vigentes los anexos y registros contenidos en la reglamentación dicha Ley(Decreto 831). Los generadores que operan en las distintas jurisdicciones y que implementen medidas de adecuación tecnológica serán beneficiados con medidas promocionales, según lo determinen las leyes complementarias provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 3) Decretos PEN 674/89 y 776/92: “Régimen a que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquéllos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua” - ámbito de aplicación, autoridad de aplicación y disposiciones instrumentales para la aplicación. Reglamentan vuelcos industriales y el

último asigna a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano del Control de Contaminación de las Aguas y preservación de los Recursos Hídricos

- 4) Resolución N° 79179/90 de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación: “Límites permisibles para vertidos a conducto pluvial”.
- 5) Asimismo, para la evaluación de impactos se consideran los Valores Guía de Utilización de los Recursos Hídricos Superficiales, estipulados para la Cuenca del Plata.

### **2.2.2 Autoridad de Aplicación en la Ciudad de Buenos Aires**

En el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires la Autoridad de Aplicación de normas sobre control de vertidos a conductos pluviales es desde febrero del año 2001, la Dirección de Control de la Contaminación de la actual Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente de la Nación.

Asimismo, la Dirección de Hidráulica de la Secretaría de Infraestructura y Planeamiento del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires cuenta con la Dirección de Coordinación y Análisis de Normas que es la dependencia responsable del análisis de las condiciones de vuelcos industriales o comerciales así como de los propios vuelcos pluviales de establecimientos a habilitarse.

### **2.2.3 Ordenanza Municipal O.M. 39025/83 -CBA**

Por otro lado la O.M. 39025/83 , establece las Normas sobre vuelcos a colectora como a curso y/o cuerpo de agua, así como también determina que las inspecciones del cumplimiento de las normas de vertido de los establecimientos existentes es responsabilidad del Área de Establecimientos Especiales e Industriales de la Dirección General de Control de Calidad Ambiental, en la órbita de la Secretaría de Gobierno y Control Comunal. Para la fiscalización, esta repartición se apoya en los valores de límites de vuelco de los Decretos 674/89 y 776/92 en virtud de lo establecido como Disposiciones transitorias en la Sección 4.1.3 del Código de Prevención de la Contaminación Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.(Ordenanza 39.025-DM Vol. III-pág 11).

La Ordenanza N° 39.025, establece asimismo las normas de calidad de aire y estándares de emisión a la atmósfera, referidos a contaminantes gaseosos y dispone los niveles de ruidos y vibraciones provenientes de fuentes móviles, fijas y transitorias. Estas últimas corresponderían a obras del tipo de las Cámaras de Conexión y Derivación y de los

Conductos Secundarios que provocarán impactos significativos respecto a la población y actividades del entorno inmediato a su emplazamiento.

Es de interés señalar que el nivel máximo de ruido admisible para edificios situados en zonas residenciales no puede superar los 55 dB y que debe disminuir a 45 dB en horas de la noche. Mientras, los ruidos provocados por el tránsito y transporte (fuentes móviles) determinan un nivel sonoro que supera los 75 dB en gran parte de la Cuenca del A° Maldonado, especialmente en su porción inferior.

Cabe señalar asimismo que en la Ordenanza N° 39.025/83, "Código de la Prevención de la Contaminación Ambiental" Sección II sobre Contaminantes Atmosféricos, no han sido actualizados los valores de calidad de aire ni los estándares de emisión de vehículos desde la fecha de emisión de la misma. No estableció estándares de emisión de fuentes fijas; pudiendo establecerse una similitud con la Ley Nacional N° 24.051 y el Decreto 831 de Residuos Peligrosos, que no desarrolla en forma completa el tema de la preservación del recurso aire, y lo hace en forma casi inaplicable.

#### **2.2.4 Ordenanza 07/98 (DPMA)**

A partir de la invasión del bivalvo *Limnosperma fortunei* ("Mejillón Dorado") en aguas del Río de La Plata y luego distribuida por el Río Paraná hasta Itaipú y Yacyretá, y en el Río Uruguay hasta Salto Grande, la Prefectura Nacional aprobó la Ordenanza N° 07/98(DPMA), de "Prevención de la Contaminación con organismos acuáticos en el lastre de los buques destinados a Puertos Argentinos en la Cuenca del Plata". A través de esa norma se trata de que estos moluscos y sus efectos ecológicos en la cadena trófica, no afecten la estabilidad y eficiencia de estructuras acuáticas, tales como represas y tomas de agua sobre los cursos mencionados. En ambos casos se producen incrustaciones que afectan las tuberías, disminuyendo los diámetros y así la velocidad de los del flujo de agua con el consiguiente pérdida de eficiencia del sistema.

Por esta razón interesa saber que la ordenanza establece que los buques que tengan como destino puertos argentinos en la Cuenca del Plata deban ser deslastrados o deban cambiar de agua de lastre antes de ingresar a ésta, a fin de evitar la descarga de estos moluscos en aguas jurisdiccionales y la afectación de las estructuras mencionadas anteriormente, además de proteger al biodiversidad acuática de los cursos de agua que en caso contrario sería impactada.

En sus Anexos, I y II, la Ordenanza indica cómo debe ser la metodología de cambio y/o tratamiento adecuado y seguro del agua de lastre de los buques, respectivamente.

## **2.3 OTRAS NORMAS**

### **2.3.1 Marco Normativo sobre Ordenamiento Hidráulico**

Por el interés que reviste para la operación y mantenimiento del proyecto, debe mencionarse el Decreto 787/93, que aprueba la Privatización - Adjudicación de la concesión de los servicios de provisión de agua potable y desagües cloacales prestados por la Empresa Obras Sanitarias de la Nación. En dicha adjudicación se excluyó de la concesión de Aguas Argentinas la responsabilidad del sistema pluvial de la ciudad, que quedó a cargo del GCBA, con excepción del llamado Radio Antiguo.

### **2.3.2 Limpieza de Sumideros**

Por Decreto 657 /2001-GCBA que rectifica el Anexo II/6 del Decreto 654-GCBA-2001, se suprimen las responsabilidades primarias de la Dirección General de Higiene Urbana, dependiente de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable. Suprime de su obligación la manutención y desobstrucción de sumideros y desagües pluviales, y la verificación de las denuncias y anomalías que se presentan en el plano hídrico. Esta tarea paso a la Dirección de Hidráulica.

### **2.3.3 Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

Se ha analizado el Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2000 Separata Ley 449 Anexo I. Ley N° 536, Decreto N° 29, Boletín N° 1113),

Considerando el interés que presenta esta normativa para el análisis de la zonificación de uso y ocupación del suelo en las distintas cuencas del área de estudio y su evaluación desde el punto de vista ambiental, en relación con la problemática de las inundaciones, su análisis en profundidad fue desarrollado en el marco de los Estudios Urbanísticos incluidos en los trabajos de consultoría efectuados para la planificación del proyecto y las propuestas de medidas no estructurales.

El análisis del Código de Planeamiento Urbano (CPU) se ha realizado a partir de considerar a la ciudad de Buenos Aires como una unidad formal, funcional y estructural y en totalidad, dado que el territorio de la ciudad de Buenos Aires comprende a todas las cuencas. El marco normativo que establece el CPU se ajusta a las propuestas del Plan Urbano Ambiental y son de aplicación tanto para la propiedad privada como a la pública.

Las normas se encuentran ordenadas dentro del CPU en Secciones y, no obstante haber sido analizado en su totalidad, se ha profundizado en aquellas que inciden directamente sobre la temática en estudio, es decir las que tienen una incidencia directa sobre el volumen de la población que podría verse afectada por problemas hidráulicos. En tal sentido son de interés directo la Sección 4 que establece “Normas Generales sobre Tejido” y la Sección 5 que se refiere a la “Zonificación en Distritos”.

La Sección 4 establece normas de tipo genérico, que regulan las relaciones entre el área descubierta que debe existir entre los volúmenes edificados y entre estos y el espacio urbano. Es decir que establece indirectamente los porcentajes de la superficie total de la parcela que puede ser ocupada por la edificación, norma de aplicación que se conoce como Factor de Ocupación del Suelo (FOS). A su vez este índice se vincula con la relación que debe existir entre la altura de la edificación, regulada por el ancho de la calle; la separación entre paramentos y el tipo de edificio, ya sea éste entre medianeras, perímetro libre o semilibre. La aplicación de esta norma da como resultado, salvo algunas excepciones, el centro libre de manzana. Este espacio, estimado en 1/9 de la superficie de la manzana, debe ser libre y parquizado, del cual el 70% debe ser suelo absorbente. En aquellos distritos en los cuales se pueda ocupar la totalidad de la superficie de la parcela con subsuelos destinados a estacionamientos se deberán adoptar medidas que permitan disminuir la velocidad del escurrimiento de las aguas de lluvia a los conductos de desagües pluviales.

Las normas que integran la Sección 5 dividen a la ciudad en distritos, estableciendo normas a las cuales se debe ajustar el futuro desarrollo urbanístico de los mismos. La nomenclatura usada para la identificación de los distritos orienta sobre las normas que rigen a cada uno de ellos. La primer letra, siempre mayúscula, caracteriza al distrito según el destino principal del mismo: “C” distrito central; “R” distrito residencial; “E” distrito de equipamiento; “I” distrito industrial, etc. El número cardinal siguiente diferencia a los primeros por los usos permitidos o por la intensidad de los mismos. La letra minúscula siguiente que aparece en algunos distritos corresponde a diferencias de tejido y en los casos que aparecen números romanos indica diferencias de usos o de tejido. Para cada distrito en particular se establece la superficie máxima de construcción permitida, regulada por el Factor de Ocupación Total (FOT) del predio. Este es un número que multiplicado por la superficie de la parcela establece los m<sup>2</sup> que se pueden construir.

La estructura de la ciudad se reconoce a partir de reconocer la existencia de tres tipos de Distritos Centrales (C). El C1 es el distrito central de negocios (CBD), no sólo de la Ciudad de Buenos Aires sino también, del Área Metropolitana. Se apoya sobre el casco antiguo de la ciudad y constituye su Área Central. En este distrito tienen su sede las casas matrices de

los principales bancos y agencias financieras; las empresas más importantes, tanto nacionales como multinacionales; entidades internacionales; asociaciones y fundaciones, fundamentalmente es sede del Gobierno Nacional. En este distrito el FOT máximo vale 5 aunque para el caso de edificios de perímetro libre, en parcelas cuya superficie sea mayor a 2.500 m<sup>2</sup>, éste se eleva a 7. El FOS se regula por las normas de tejido.

Otro tipo de Distrito Central lo constituyen los C2, calificados como Centros Principales, y destinados a la localización del equipamiento a escala de amplios sectores urbanos. Se ubican sobre los bordes del microcentro, los centros comerciales de Belgrano y Flores y sobre el borde este de la continuación de la Av. 9 de Julio desde Constitución, hasta la calle Olavarría. En ellos el FOT máximo admitido es de 5.

Los Distritos C3I y C3II son centros principales a escala local. El de mayor extensión tiene como foco Plaza Once y se continúa, tomando como base la Av. Pueyrredón en sentido Este-Oeste, sobre Rivadavia, Díaz Vélez, Corrientes, Córdoba y Santa Fe. La zonificación de estos ejes se maneja por áreas viales, es decir que las normas rigen sólo para los lotes frentistas de dichas avenidas. Este criterio también se aplica sobre las principales arterias en sentido norte-sur, conformando así los distritos C3 una malla estructural que articula a distintos sectores urbanos que se va abriendo, hasta alcanzar la Av. Gral. Paz, y acompaña a los principales corredores de transporte público automotor. En los distritos C3 el FOT máximo es 4 y el FOS es resultado de la aplicación de las normas de tejido.

Los Distritos de Equipamiento (E) están destinados a la localización de distinto tipo de actividades que hacen posible el funcionamiento de la ciudad, según sus áreas de influencia

Los E1 están destinados preferentemente a la localización de actividades comerciales de tipo mayorista que incluyen, además, locales de exposición y venta. Para los edificios entre medianeras o de perímetro semilibre el FOT máximo admitido es igual a 2 y para los edificios de perímetro libre de 3. Los E2 están destinados a la localización de actividades que se encuentran al servicio de la ciudad, admiten el uso residencial bajo ciertas condiciones, en ellos el FOT máximo admitido es de 2. Los E3 son zonas de equipamiento local, que se encuentran al servicio de las áreas residenciales próximas (FOT= 3). Los E4, la mayoría propiedad del Estado Nacional o del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, están destinados a la localización de equipamientos especiales, por lo general de usos singulares que requieren terrenos amplios y normas específicas para cada uno de ellos (Ciudad Universitaria, Tiro Federal Argentino, campos Deportivos y grandes Parques, Hospitales, Cementerios, etc.) En estos distritos, cuando se produzcan cambios de carácter edilicio que

superen el 20% de la superficie total de la parcela, es necesaria la intervención del Órgano de Aplicación del Código y la propuesta deberá ser tratada por la Legislatura.

La lógica de distribución de los distritos E1, E2 y E3 dentro la ciudad, se apoya en la preexistencia de zonas ya consolidadas con éstas características, que han sido ratificadas al momento de formular el Plan de Ordenamiento. Por lo general cuentan con buena accesibilidad o se encuentran como islas dentro de distritos residenciales. En gran parte se ubican al sur de la ciudad y la mayoría de ellos están subdivididos en parcelas pequeñas.

Otro tanto pasa con los distritos E4, con la diferencia que éstos ocupan predios amplios aún sin subdividir y su localización responde a las condiciones funcionales que los mismos debían satisfacer en su origen.

En cuanto a los Distritos Industriales (I) están destinados a la localización de industrias que, por su tipo, características funcionales o molestias que producen, no pueden ubicarse en otros distritos. Se ubican en su mayoría sobre la zona sur de la ciudad, preferentemente apoyados sobre el Riachuelo; el factor de ocupación máximo admitido en ellos es de 2 y se permite la ocupación total de la parcela hasta una altura máxima de 17,50 m. Para algunos rubros, según la clasificación de actividades económicas (ClNAE) se limita la superficie máxima de la parcela. Existen dos tipos de distritos industriales, los I1 y los I2, la diferencia sustantiva entre ambos radica en que para los primeros el uso residencia se encuentra condicionado mientras que en los segundos se admite en forma restringida.

El resto de la ciudad está destinada, en su mayor extensión, al uso residencial dominante. Los Distritos Residenciales (R) se diferencian entre sí por la mayor o menor mezcla de usos permitidos y/o por los distintos niveles de intensidad de ocupación total de la parcela (FOT). En todos los casos el FOS es consecuencia de las normas de tejido establecidas en la Sección 4 del Código.

Se encuentran así los Distritos R1 que son exclusivamente residenciales y los R2 donde se admiten además otros usos compatibles con la vivienda. En los del primer tipo, el factor de ocupación total varía, según la edificación sea entre medianeras o de perímetro libre o semilibre, entre FOT 1 y FOT 2. Mientras que para los R2 la variación de FOT oscila entre 2,5 y 3 para los R2a y entre 1,2 y 1,6 para los R2b, también sujeta al tipo al tipo de edificación.

Otra categoría está conformada por los Distritos Urbanizaciones Determinadas (U). La creación de este tipo de distrito responde a la necesidad de establecer nuevas normas para ciertos sectores de la ciudad, como consecuencia de estudios particularizados realizados o

de preservar conjuntos o sectores de la ciudad que presentan características propias. Sobre 32 distritos UP, 24 de ellos corresponden a desarrollos de viviendas por lo tanto destinados a uso residencial como dominante. Admiten además la localización de otros usos, los cuales sólo pueden localizarse en sub-distritos creados para albergar tales actividades y se establece una superficie mínima para cada rubro valores que, por lo general, se encuentra en relación con la superficie total destinada a vivienda dentro del distrito o a la cantidad de habitantes. Los factores de ocupación del suelo (FOS) en la mayoría de los casos son bajos. No ocurre lo mismo con respecto a los FOT, los cuales para los sub-distritos residenciales ponen en evidencia la aplicación de criterios de desarrollo diferente, ya que para los conjuntos anteriores a los 60 los FOT oscilan entre 1 y 3, mientras que para los posteriores se prioriza el desarrollo en altura (FOT = 4,6).

Un comentario en particular cabe respecto a las áreas calificadas como U31. Existen diez sub-distritos con esta nomenclatura, la mayoría de ellos hoy se encuentran ocupados por villas de emergencia o por vivienda sub-normal. Las normas en vigencia los caracteriza como de densidad media y media baja, destinados a usos residenciales, en los cuales se admiten otros usos, para los cuales se establecen normas sobre el parcelamiento y de ocupación, asignado un FOS máximo de 65% y un FOT de 2. Las normas actuales muestran, de alguna manera, los criterios que deberán tomarse en cuenta en el momento en que se rehabiliten estos distritos

De los restantes distritos U, tres de ellos están destinados a localizar usos industriales y los restantes son puntos singulares de la estructura de la ciudad (Antepuerto, Puerto Madero, Catalinas Norte, Aeroparque y Antiguo Puerto Madero).

Los Distritos de Urbanización Parque (UP) están destinados a espacios verdes de uso público; esta categoría incluye plazas y parques. Son los que garantizan las mayores reservas de suelo absorbente. Un área que ofrece similares condiciones potenciales es el Distrito de Reserva Ecológica (ARE).

Los distritos UP de grandes superficies se ubican sobre los bordes de la ciudad, en particular sobre el río de la Plata, siendo el más importante el continuo de espacios verdes que componen el Parque 3 de Febrero y los Bosques de Palermo. Próximos a la Av. Gral. Paz se encuentran los Parques Sarmiento y Cornelio Saavedra. Hacia el Sur, sobre la cuenca del Cildáñez, resultan importantes por sus dimensiones otros distritos UP que se ubican sobre los Parques Avellaneda, Indoamericano y de Diversiones. A nivel central pocos terrenos de superficies generosas se encuentran en esta categoría; éstos se localizan sobre los terrenos de Agronomía y Veterinaria, y los parques Chacabuco, Lezama y Las Heras. En

el resto de la ciudad los distritos UP se corresponden con plazas cuyas superficies, por lo general, no son mayores a 10.000 m<sup>2</sup>.

Los restantes distritos se han caracterizado como: Distritos de Arquitectura (AE) en los cuales se deben preservar su carácter ya sea éste histórico, tradicional o ambiental a través de un determinado tratamiento arquitectónico; Distritos de Renovación Urbana (UR) son aquéllos que requieren una reestructuración integral; Distritos de Renovación Futura (UF) que se corresponden con terrenos de propiedad del Estado Nacional y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que se encuentran vacantes o desactivados; Distritos Áreas de Protección Histórica (APH) son aquéllas que por sus características merecen su protección.

#### **2.3.4 Ley 25.743 - Patrimonio Arqueológico y Paleontológico**

La Ley 25.743 (Junio de 2003) deroga la Ley N° 9080, su decreto reglamentario y toda otra disposición que se oponga y tiene por objeto la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.

Esta ley define en su Artículo 2° que forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes. Mientras que el Patrimonio Paleontológico se integra con los organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales.

La Autoridad de Aplicación será: Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, como el organismo competente nacional en materia arqueológica y paleontológica, así como los organismos competentes que se determinen en el orden provincial serán los encargados de aplicar las sanciones correspondientes a las infracciones previstas en la presente ley.

Es de interés para este estudio, que en el Art. 13 de la ley se establece que “Toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo

responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos.”

Para el caso que en el “organismo competente no ordenare el reconocimiento del lugar y no se hiciere cargo de lo obtenido en el plazo de diez (10) días de haber recibido la denuncia, la persona o entidad responsable de los trabajos, levantará un acta con intervención de la autoridad competente local donde hará constar la identificación del lugar y entregará los hallazgos realizados, cesando a partir de ese momento su responsabilidad.” (Art.. 14)

Cabe señalar también que los organismos competentes podrán autorizar la tenencia temporaria de objetos arqueológicos o restos paleontológicos a investigadores o instituciones científicas por un período determinado, a fin de facilitar la investigación de los mismos. Los autorizantes deberán supervisar y controlar el préstamo de los materiales, se encuentren dentro o fuera de su área jurisdiccional. (Art.. 21).

Por el Art. 30, se determina que “Todos los monumentos, objetos arqueológicos y restos paleontológicos que se descubran en el proceso de la investigación son del dominio público del Estado nacional, provincial o del Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda.

No obstante lo expresado en el Art. 13, en el Art. 40 se reitera que “Las personas que por cualquier motivo descubran materiales arqueológicos o paleontológicos en forma casual en la superficie o seno de la tierra o en superficies acuosas, deberán denunciarlos y entregarlos de inmediato al organismo competente o en su defecto a la autoridad policial más cercana, la que deberá comunicarlo al referido organismo. La omisión del deber de denuncia y ocultamiento hará pasibles a sus autores de un apercibimiento y, si mediare reincidencia, de una multa. En todos los casos procederá el decomiso de los materiales reunidos”.

Esta legislación dio lugar a la sanción en la Ciudad de Buenos Aires de una norma similar para la protección del patrimonio Cultural, en su jurisdicción.

### **2.3.5 Ley 1227-GCBA-Patrimonio Cultural**

La Ley 1227 (de diciembre de 2003 *BOCBA N° 1850 del 05/01/2004*) tiene por objeto constituir el marco legal para la investigación, preservación, salvaguarda, protección, restauración, promoción, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Cultural de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (PCCABA). Así, las leyes específicas que sancione la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, referidas a esta materia, deberán ajustarse a esta Ley (Art. 1). Se exceptúa de la Ley al Instituto

"Espacio para la Memoria" creado por Ley N° 961 quedando sujeto a convenio la cooperación o intercambio que en cada caso estimaren corresponder.

El Órgano de Aplicación de la Ley será la Secretaría de Cultura. (Art.. 6), salvo cuando corresponda la intervención de la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos o de la Secretaría de Medio Ambiente y Planeamiento Urbano del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

La Ley define al PCCABA como el conjunto de bienes muebles e inmuebles, ubicados en el territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cualquiera sea su régimen jurídico y titularidad, que en sus aspectos tangibles e intangibles, materiales y simbólicos, y que por su significación intrínseca y/o convencionalmente atribuida, definen la identidad y la memoria colectiva de sus habitantes. (Art.. 2º)

El carácter de los bienes podrá ser histórico, antropológico, etnográfico, arqueológico, artístico, arquitectónico, urbanístico, paisajístico, científico, así como el denominado patrimonio cultural viviente, sin perjuicio de otros criterios que se adopten en el futuro.(Art. 3º.)

Asimismo, en el Art. 4º se establece que el PCCABA está constituido por las categorías de bienes que a título enumerativo se detallan a continuación:

- a) **Sitios o Lugares Históricos**, vinculados con acontecimientos del pasado, de destacado valor histórico, antropológico, arquitectónico, urbanístico o social.
- b) **Monumentos**: son obras singulares de índole arquitectónica, ingenieril, pictórica, escultórica u otras que sobresalgan por su valor arquitectónico, técnico, histórico, social o artístico, vinculado a un Entorno o Marco Referencial, que concurra a su protección.
- c) **Conjunto o Grupo de Construcciones, Áreas**, que por su arquitectura, unidad o integración con el paisaje, tengan valor especial desde el punto de vista arquitectónico, urbano o tecnológico. Dentro de esta categoría serán considerados como especiales el casco histórico así como a centros, barrios o sectores históricos que conforman una unidad de alto valor social y cultural, entendiéndose por tales a aquellos asentamientos fuertemente condicionados por una estructura física de interés como exponente de una comunidad.-

- d) **Jardines Históricos**, productos de la ordenación humana de elementos naturales, caracterizados por sus valores estéticos, paisajísticos y botánicos, que ilustren la evolución y el asentamiento humano en el curso de la historia.-
- e) **Espacios Públicos**: constituidos por plazas, plazoletas, bulevares, costaneras, calles u otro, cuyo valor radica en función del grado de calidad ambiental, homogeneidad tipológica espacial, así como de la presencia en cantidad y calidad de edificios de valor histórico y de las condiciones espaciales y funcionales ofrecidas para el uso social pleno.
- f) **Zonas Arqueológicas** constituidas por sitios o enclaves claramente definidos, en los que se compruebe la existencia real o potencial de restos y testimonios de interés relevante.
- g) **Bienes Arqueológicos de Interés Relevante** extraídos o no, tanto de la superficie terrestre o del subsuelo, como de medios subacuáticos.
- h) **Colecciones y Objetos** existentes en museos, bibliotecas y archivos así como otros bienes de destacado valor histórico, artístico, antropológico, científico, técnico o social.
- i) **Fondos Documentales** en cualquier tipo de soporte.
- j) **Expresiones y Manifestaciones Intangibles**: de la cultura ciudadana, que estén conformadas por las tradiciones, las costumbres y los hábitos de la comunidad, así como espacios o formas de expresión de la cultura popular y tradicional de valor histórico, artístico, antropológico o lingüístico, vigentes y/o en riesgo de desaparición.

Por otra parte, en el Artículo 5º se define el Patrimonio Cultural Viviente como una particular categoría, constituida por aquellas personas ó grupos sociales que por su aporte a las tradiciones, en las diversas manifestaciones de la cultura popular, ameriten ser consideradas como integrantes del PCCABA.

La Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires, creada por la Ordenanza N° 41.081, será el órgano asesor permanente para el cumplimiento de la presente Ley, sin perjuicio que se solicite asesoramiento a otras entidades que se consideren pertinentes, según el caso que se tenga en consideración. (Art. 8º).

En virtud del Artículo 9º el Órgano de Aplicación, en atención a los objetivos de la presente Ley, tendrá las siguientes funciones:

- a) Proponer los Bienes de Interés Cultural que conformarán el PCCABA, así como también la desafectación de los que hubiese declarado. Se considerarán incluidos en el PCCABA a todos aquellos bienes culturales declarados o que declare la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos (Ley N° 12.665), en cualquiera de las tipologías que componen su registro en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires, así como los que consagre la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en ejercicio de sus competencias específicas. Asimismo se considerarán incluidos todos aquellos bienes culturales registrados en organismos del Gobierno de la Ciudad.
- b) Programar e implementar las políticas de gestión e investigación dirigidas a la tutela y protección del PCCABA, así como planificar estrategias, proyectos de estímulos y mecanismos para la conservación, restauración y puesta en valor del PCCABA.
- c) Coordinar y fomentar la colaboración entre las distintas áreas del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también con otras jurisdicciones competentes en razón de la materia o del territorio, en orden a la tutela y gestión del PCCABA
- d) Difundir y divulgar el conocimiento y valoración de los bienes culturales, integrándolos en los distintos niveles educativos formales y no formales.
- e) Supervisar y velar por el cumplimiento del Régimen de Penalidades referido en el Art.18 de la presente Ley.
- f) Ejercer la superintendencia del conjunto de los bienes que conforman el PCCABA

### **2.3.6 Ley N° 849 - Protección Estructural al "Club De Pescadores".**

Debido a la que la ubicación del obrador el Obrador y del Pozo de Inicio de las obras de Túneles previstas, se halla próxima al Club de Pescadores localizado en el Paseo de la Costanera Norte, se ha considerado la Ley N° 849, de protección estructural de esta edificación, compuesta por una sede social y un muelle de pesca, considerando que se trata de un elemento patrimonial de Interés cultural para la ciudad

Así, 8 de agosto de 2002, se catalogó con Nivel de Protección Estructural en los términos del Artículo 10.3.3, correspondiente al Capítulo 10.3 "Catalogación" del Código de Planeamiento Urbano, al inmueble del citado club, localizado en el predio de la Avda. Rafael Obligado S/N° y Av. Sarmiento, asentado en la Circunscripción 18, Sección 21, Manzana 172.

La decisión se basó considerando que el "Club de Pescadores" es la Institución deportiva más antigua de la pesca en Sudamérica, fundada el 3 de Agosto de 1903 en un viejo muelle llamado de los Franceses, suerte de prolongación de la actual Avenida Ayacucho, hasta tener su propio muelle de pesca y edificio social en Enero de 1937 en la Costanera Norte, como prolongación imaginaria, río adentro, de la Av. Presidente D.F. Sarmiento. El edificio social es un fiel exponente de la arquitectura pintoresquista en Buenos Aires, de la década del '30, manteniendo su fisonomía original, siendo uno de los pocos exponentes de esa época que se encuentran en buen estado de conservación, teniendo valor además por su trayectoria e impronta dentro de la vida de los porteños, siendo así que han pasado por sus instalaciones personalidades como Carlos Gardel, Hipólito Irigoyen o Marcelo T. De Alvear. El conjunto reúne Valores Urbanísticos, Arquitectónico, Histórico-Cultural Valor Singular que permitieron catalogarlo para su protección según lo establecido en el punto 4. "Protección Especial", correspondiente al Art.. 5.4.12. Distrito Áreas de Protección Histórica del Código de Planeamiento Urbano.

La ubicación prevista en la costa para el obrador permitirá respetar el alejamiento necesario del conjunto preservado.

### **2.3.7 Marco Legal de Tránsito y Transporte en la C.B.A.**

Debido a que se estimó que las obras a cielo abierto generarán un alto impacto sobre el tránsito vial, para el estudio se consideró la siguiente normativa:

- Ley 24.449 - Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial

- Decreto 779/95, complementarios y modificatorios - Reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito
- Decreto 79/98 - Reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito
- Decreto - Ordenanza 12.116/948 - Código de Tránsito
- Ordenanza 15.798 - Circulación de vehículos e intersecciones semaforizadas
- Ordenanza 22.012, complementarias y modificatorias - Reorganización del tránsito y estacionamiento de vehículos
- Ordenanza 23.570, complementarias y modificatorias - Restricciones a la circulación de vehículos de transporte de carga
- Resolución SSTT N° 97 - Limitaciones a la circulación de vehículos de carga
- Ley 216 -GCBA - Red de Tránsito Pesado
- Ley 454 – GCBA- Modificación de Red de Tránsito Pesado

### **2.3.8 Creación del Ente de Higiene Urbana**

La Ley 462 /2000-GCBA, crea el Ente de Higiene Urbana. Fija sus objetivos y funciones. Define un Ente descentralizado cuyo objeto es la dirección, administración y ejecución de los Servicios Públicos de Higiene Urbana con carácter regular en la denominada Zona V u otras que se le encomienden. Está a cargo de un Director General, nombrado y removido por el Jefe de Gobierno. Se le transfiere al ENTE el personal necesario, desde las dependencias que antes tenían a su cargo estas funciones en la SO y SP. Tiene funciones de planificación, programación, ejecución y control de los servicios, además de las de gestión interna. Se le afectan edificios, depósitos, máquinas, vehículos, herramientas, instrumentales y materiales de la Dirección General de Higiene Urbana, afectados a la Zona V y otros.

### **2.3.9 Creación del Ente de Mantenimiento Urbano Integral**

Por Ley 473 /2000-GCBA, se crea el Ente de Mantenimiento Urbano Integral, con carácter descentralizado. Tiene por objeto la dirección, administración y ejecución de los Servicios Públicos de Mantenimiento Urbano Integral en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires. También puede ejecutar, a requerimiento de la entonces SO y SP, obras y servicios

compatibles con su objeto. Está a cargo de un Director General, nombrado y removido por el Jefe de Gobierno. Se le transfiere al ENTE el personal necesario, desde las dependencias que antes tenían a su cargo estas funciones en la Subsecretaría de Obras y Mantenimiento. Tiene funciones de planificación, programación, ejecución y control de los servicios relacionados con el mantenimiento correctivo y preventivo de pavimentos, pluviales, alumbrado, aceras y todo otro servicio que tenga relación con el servicio de Mantenimiento Integral de la Vía Pública, además de las de gestión interna. Se le afectan edificios, depósitos, máquinas, vehículos, herramientas, instrumentales y materiales de la Subsecretaría de Obras Públicas, que sean requeridos para sus funciones.

### ***2.3.10 Normas que Regulan Trabajos en la Vía Pública y/o en Espacios del Dominio Público***

Estas normas están referidas a los permisos que debe otorgar el GCBA a empresas prestadoras de servicios para el uso y ocupación del dominio público, en cuanto a la apertura, rotura (y posterior reparación) de calles, aceras, veredas y pavimentos, y ocupación del subsuelo y espacio aéreo. Establecen asimismo los importes que deben abonarse por estos derechos.

Con carácter general, se señala que el permiso de uso y ocupación, es el acto administrativo por el cual, de modo especial y determinado, se autoriza a un particular para ocupar y/o usar, privativa y anormalmente, una porción del dominio afectado al uso público.

Estas normas se deben aplicar de manera coordinada y las principales son :

La Ordenanza N° 45.892 y su Decreto Reglamentario 507/95; la Ley Tarifaria 321 para el año 2000 y el Convenio N° 24/97 denominado Convenio de Acción Coordinada para los trabajos en la Vía Pública.

Este último, suscripto entre cada una de las seis Empresas Prestatarias de Servicios Públicos (AGUAS ARGENTINAS, TELECOM, TELEFONICA DE ARGENTINA, METROGAS, EDENOR Y EDESUR) y el GCBA, con fecha 04/04/97.

La Ordenanza n° 45.892, y su Decreto Reglamentario n° 507/95, establece la metodología de tramitación de un permiso de apertura en la Vía Pública, así como determina los costos de ese tipo de permisos. Esta norma es en primer término extensiva a todas las empresas que realizan aperturas para ocupar el subsuelo de la Vía Pública y fue ratificada por la Ley Tarifaria N° 321/00.

La Ley tarifaria para el año 2000 (ley 321/00), establece en su Artículo 22°, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 233° del Código Fiscal, que se deben pagar derechos por ocupación y/o uso de la superficie, subsuelo y espacio aéreo del dominio público, de conformidad con lo establecido en la misma ley.

En el Artículo 33° de esa ley, se establece el monto que debe abonarse por la ocupación y/o uso de la vía pública con obradores de empresas que realizan labores, ya sean con fines públicos o privados, por cuenta del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires o de terceros, sin perjuicio de las cláusulas que surjan del convenio respectivo( Se pagará por cada metro cuadrado o fracción de superficie y por día, la suma de \$1,00).

En el Artículo 35°, se determina que las empresas prestadoras de servicios públicos (EPSEP) abonarán por la ejecución de trabajos en la Vía Pública, conforme lo acordado en el Convenio N° 24/97 denominado Convenio de Acción Coordinada para los trabajos en la Vía Pública los siguientes montos :

1. Monto fijo permiso por Emergencia	\$ 30.00
2. Monto fijo permiso por Obra	\$ 25,00
3. Monto fijo permiso por intervención Menor	\$ 10,00

A los importes mencionados en 1. y 2., se les adicionará un monto del tres por ciento (3%) del valor de la obra (no así en 3 que será único valor) destinados a gastos operativos del área de aplicación según se indica en el artículo 30° del citado Convenio, y que se configurará en la solicitud para los casos convencionales.

Es interesante destacar que los trabajos de canalizaciones que sean efectuados mediante túnel con equipo mecánico; abonarán el monto fijo más el cincuenta por ciento (50%) del tres por ciento (3%) de los Valores de Obra correspondientes a las "aperturas a cielo abierto" que sean necesarias efectuar para construir el túnel, (pozos de ataque, de recepción, intermedios, etc.).

En el Artículo 39°, se establece los aportes que debe abonar la Empresa Aguas Argentinas S.A. en el marco de lo establecido en el Anexo V-2, Acuerdo Complementario del Convenio N° 24/97, por la ejecución de Nuevas Conexiones Domiciliarias de Agua y Cloacas. Asimismo se expresa que las Obras y las emergencias que realice esta Empresa y que no se hallen tipificadas en los incisos precedentes, ni sean asimilables con ellas, deberán aportar conforme a lo establecido en el artículo 35°.

En el Artículo 40°, se fijan los valores medios que deben abonar las empresas de servicios Eléctricos Edenor S.A. y Edesur S.A.; en el marco de lo establecido en el Anexo V-4; Acuerdo Complementario del Convenio N° 24/97; por las superficies afectadas en Aperturas por Emergencias.

En el Artículo 41° se determinan los conceptos y montos que debe abonar la empresa prestadora del servicio de distribución domiciliaria de gas natural por cañerías, Metrogas S.A., por la ejecución de trabajos en la vía pública, conforme a lo acordado en el Anexo V3 del Convenio 24/97 denominado "Convenio de Acción Coordinada para los trabajos en la Vía Pública".

En el Artículo 34° y el Artículo 42° determinan los conceptos anteriores para las empresas prestadoras del Servicio de Señal de Televisión por Cable, que se fijan conforme a las normas de la Ordenanza N° 48.899 (B.M. 19.976), el Decreto N° 596/95 y su Anexo I (B.M. N° 20.073). También cabe mencionar el Artículo 38° por el cual se regulan los montos del canon anual que deben abonar las empresas poseedoras de canalizaciones subterráneas de cualquier naturaleza destinadas al tendido de redes para transmisión de datos y/o valor agregado, se hallen o no en servicio.

Por último, se encuentran todas aquellas empresas que sin encuadrarse bajo ninguno de los rubros mencionados, realizan aperturas en Vía Pública, y abonan sus permisos conforme lo normado en la Ordenanza n° 45.892 y su Decreto Reglamentario n° 507/95.

El derecho al cobro de los conceptos mencionados anteriormente surge de la función del GCBA, que entre otras cosas, le compete velar por la conservación de veredas, calzadas e instalaciones varias sobre el territorio de su jurisdicción y en tanto titular del dominio eminente con las facultades propias de poder de policía en la vía pública.

Resulta alarmante que en un reciente informe de la Defensoría del Pueblo se afirma que se evidencia un muy bajo nivel de acatamiento en el cumplimiento de los aportes derivados del uso y ocupación del espacio público, lo cual parece ser una práctica corriente de las empresas, en particular de las empresas prestadoras de servicios públicos (EPSP). Paradójicamente, las empresas pequeñas y los particulares que ejecutan obras menores de gas, si bien son de escasa entidad, cumplen regularmente con los pagos.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> DEFENSORÍA DEL PUEBLO –RESOLUCIÓN 5550/02 - Buenos Aires, 24 de octubre de 2002.-

### **3 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo, se realiza la descripción, mediante la delimitación y descripción cartográfica del área de influencia del proyecto, de todos los aspectos del medio físico y social, que puedan ser afectados por la obra proyectada.

Para ello, se cuenta con información detallada que integra el Diagnóstico Ambiental de la Cuenca del A° Maldonado, razón por la cual en este capítulo se realiza una descripción sintetizada de acuerdo con la necesidad de esta etapa.

La Línea de Base Ambiental para la cuenca del arroyo Maldonado se ha desarrollado a partir del análisis de información existente referida a las características del medio natural y antrópico, incluyendo información primaria obtenida a través del trabajo de campo efectuado para la realización de distintos estudios básicos necesarios para el diseño del proyecto, en la Etapa correspondiente al Diagnóstico Ambiental de la Cuenca del A° Maldonado.

La caracterización de la “Situación sin Proyecto” en el área de Influencia del mismo, permitió identificar áreas de la Cuenca según distinto grado de vulnerabilidad y los puntos más sensibles de la afectación de las futuras acciones de proyecto, es decir evaluar la “Situación con proyecto”.

#### **3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA**

##### **3.2.1 Ubicación y Superficie**

El arroyo Maldonado, nace en la provincia de Buenos Aires y su cuenca comprende una extensa franja del territorio de la ciudad de Buenos Aires, que se ubica en sentido Oeste – Noreste. La superficie total de la cuenca es del orden de las 9700 ha. El recorrido del arroyo se desarrolla siempre entubado y por debajo principalmente de la Av. J. B. Justo, continuando por debajo de la Av. Intendente Bullrich, el Parque 3 de Febrero y el Aeroparque J. Newbery, hasta desembocar en el río de la Plata.(Fig. 1 ).

En la Capital cubre una superficie de 5.100 ha y comprende parte de los barrios de V. Devoto, Agronomía, Chacarita, Palermo, Recoleta, Almagro, Caballito, Paternal, Flores, Colegiales y la totalidad de los barrios de Villa del Parque, Villa Crespo, Villa Gral. Mitre, Villa Santa Rita, Floresta, Vélez Sarsfield, Villa Luro, Liniers, Monte Castro, Villa Real y Versalles. En el territorio de la provincia de Buenos Aires integra parcialmente los Partidos de Tres de Febrero, Morón y La Matanza, aledaños a la Capital (Ver Figura 2).

Los niveles topográficos de su recorrido pasan de cotas mayores a 20 m en la porción alta de la cuenca, a menores de 5 m en su porción inferior (Ver figura 3).

La longitud del arroyo es de aproximadamente 21,3 km. totales, de los cuales 14,1 km se ubican en territorio de la Capital y 7,2 km en la provincia.

Es la cuenca de mayor superficie dentro de la ciudad de Buenos Aires ya que representa el 25% de su superficie total y resultando, por consiguiente, la que recibe mayor derrame de origen pluvial. Del total de aproximadamente 9.700 ha de superficie, el 53% corresponde al territorio de la Capital Federal y el restante 47% a la jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires.(Ver Tabla 1)

### **3.2.2 Población Total**

Del total de 1.398.520 habitantes de la Cuenca, el 70% se localiza en el territorio de la Capital, alcanzando un total de 986.570 habitantes, que significan aproximadamente el 30 % del total de esta jurisdicción, que en el 2001 totalizaba 2.768.772 habitantes.

La densidad bruta promedio de la cuenca en el ámbito de la Capital, es del orden de los 193 hab/ha, valor que se sitúa por encima del promedio general de la ciudad que es de 138 hab/ha.(Censo Nacional –INDEC 2001) .(Ver Tabla 1) .

### **3.2.3 Sistema Pluvial Actual**

La red de drenaje actual está compuesta por un emisario principal, al cual confluyen diversos ramales secundarios que reciben terciarios. Este cauce, que originalmente constituía un canal natural a superficie libre, fue rectificado y entubado en la totalidad de la cuenca. El ingreso del mismo en la ciudad de Buenos Aires se produce a través de tres secciones tipo Modelo 23, en las intersecciones de las Av. J. B. Justo y Gral. Paz.

En el interior de la cuenca correspondiente a la Capital Federal, el conducto se transforma en cuasi rectangular con un ancho inicial de 15 m. La sección se mantiene en forma cuasi rectangular hasta su desembocadura en el río de la Plata, incrementando gradualmente su ancho hasta alcanzar los 23 m. Las alturas del conducto principal resultan variables entre 3 m y 5 m.

Entre las características distintivas que definen la capacidad de conducción del emisario se encuentra su particular conformación estructural, la cual se compone por un entramado de vigas que sustentan el techo del conducto, apoyado sobre una serie de columnas dispuestas

en tresbolillo, cuya separación varía con el ancho total de la sección. Las mismas tienen sección rectangular con bordes de ataque y fuga triangulares. La presencia de estos elementos en el recorrido del emisario principal, limita en forma significativa su capacidad de conducción, ya que las mismas generan un efecto de resistencia hidráulica equivalente al aumento del coeficiente de rugosidad de la sección. En virtud de estudios recientes, el GCBA ha implementado un sistema de tabicamiento que anula la existencia de las columnas aisladas en el tramo comprendido entre Av. Donato Álvarez y Av. Santa Fe, mejorando la capacidad de conducción del emisario en dicho tramo.

Cabe señalar, que el sistema básico está compuesto además por la obra de derivación de excedentes hacia la cuenca del Arroyo Cildáñez. Este trasvasamiento se efectúa mediante una bifurcación de fondo, desde el conducto principal de 15 m de ancho hacia un conducto circular de 6 m de diámetro.

En el proyecto original de OSN además del trasvasamiento al Cildáñez fue prevista una derivación por un aliviador a la altura de Honorio Pueyrredón (ex Parral) y Av. J. B. Justo, que por falta de presupuesto nunca fue construido y cuya ausencia ha sido en parte responsable de las inundaciones de agua abajo debido a la insuficiencia de conducción del emisario principal.

Este emisario principal divide la cuenca situada en la Capital Federal en dos sectores: uno Norte y otro Sur. En cada uno de ellos se emplazan diversos ramales secundarios, algunos de los cuales se encuentran ramificados con una cierta cantidad de terciarios ubicados principalmente en la zona más alejada del conducto principal.

Entre los secundarios correspondientes al sector Sur se destacan los ramales de Bolivia, D. Álvarez, Pueyrredón, Castillo, Costa Rica y Güemes. Estos conductos son de sección circular de diámetro variable creciente desde su sección de inicio hasta la desembocadura en el emisario principal. Los tramos finales de estos secundarios presentan diámetros variables entre 1,8 m y 3 m, y pendientes también variables entre 0.06% y 1.1%.

Con relación a los ramales del sector Norte, se destacan los correspondientes a Bermúdez, Cortina, Concordia, Argerich, Mercedes, Caracas, Warnes, San Martín, Cucha Cucha, N. Vega y Charcas. En este caso, las secciones también resultan variables en el recorrido, llegando a interceptarse con el colector principal con diámetros variables entre 1,30 m y 3,00 m. Las pendientes resultan del mismo orden de las indicadas anteriormente.

Con referencia a la extensión de la cuenca en provincia, el sistema de drenaje se compone de una vasta red de conductos, entre los que se destacan diversos tramos con secciones

modelo standard, con pendientes de las cuencas del orden del 0,35%, y pendientes de los conductos en el orden del 0,1%.

En términos generales, la característica distintiva de la cuenca, al igual que las otras que conforman el sistema de la Capital Federal, es el muy alto grado de urbanización de su territorio. No obstante esta característica, el patrón de drenaje de la actual trama urbana corresponde al esquema original de una cuenca con una red bien definida, caracterizada por poseer pendientes transversales relativamente importantes que encauzan los escurrimientos superficiales hacia el emisario principal coincidente con el antiguo cauce del arroyo Maldonado.

### **3.2.4 Áreas Inundables**

El curso del arroyo Maldonado divide en dos zonas a la Capital Federal, de ahí la importancia que adquiere cuando en parte de su recorrido se producen anegamientos, principalmente en la intersección con las avenidas que interconectan con el centro de la ciudad, lo que afecta el tránsito también de la población no residente además de los costos sociales y económicos que se originan para la población residente en las zonas inundables de la misma.

Las inundaciones que se producen en la ciudad de Buenos Aires y en particular en la cuenca del arroyo Maldonado se deben fundamentalmente a dos causas distintas: las precipitaciones que afectan diversas áreas a lo largo del emisario y las sudestadas, las cuales afectan la zona costera. Potenciándose cuando existe con muy poca frecuencia simultaneidad de efectos, o sea, precipitaciones y sudestada que eleva los niveles del río de la Plata.

En el estudio de ingeniería se han delimitado, con el procesamiento del modelo INFOWORKS, las áreas que se inundan para distintas recurrencias en la situación actual.

En la figura 4 se representan las áreas inundadas con motivo de la tormenta del 24 de enero del 2001, a la que se atribuye una recurrencia superior a los 100 años, según la simulación efectuada con el antedicho modelo.

Cabe destacar que se trató de una lluvia convectiva que en la provincia no tuvo la magnitud de la Capital.

La figura permite apreciar no sólo la afectación del “área de influencia” de la avenida Juan B. Justo sino los desbordes a lo largo de los distintos secundarios y calles afluentes.

### **3.3 MEDIO NATURAL**

Las características del medio natural constituyen insumos básicos para la determinación de los parámetros del presente proyecto. Por ello, en los estudios básicos del proyecto se ha efectuado el análisis detallado del régimen pluviométrico y se han efectuado otros estudios que permitieron obtener, entre otras, información primaria sobre calidad de agua y sedimentos en la red de desagües, características edafológicas y geotécnicas de los suelos. Dicha información ha sido considerada, interpretada y descripta de manera sintética en este capítulo, incorporando además otras informaciones secundarias disponibles sobre los aspectos naturales del medio en la cuenca.

#### **3.3.1 Clima**

La ubicación geográfica y la geomorfología de la Pampa Ondulada, donde se asienta la ciudad de Buenos Aires, le otorgan condiciones climáticas y de exposición ante los movimientos de las masas aéreas, que resultan verdaderamente particulares, en lo que hace a la calidad de su atmósfera. Ellas proveen condiciones de ventilación casi permanente, muy esporádicamente afectadas por calmas intensas capaces de originar altas concentraciones de contaminantes atmosféricos<sup>5</sup>.

Para la región Noreste de la Provincia de Buenos Aires, en la que se incluye la Capital Federal, el clima se considera relativamente homogéneo con una disminución gradual de las precipitaciones desde el río de la Plata hacia el interior del continente.

En la Tabla 2 se incluyen datos sobre el clima de la ciudad correspondiente a los períodos (1960/1961), (1971/1980), (1981/1990) y (1991/2000), los cuales fueron obtenidos como promedio para cada mes a través de los años.

La temperatura media es de 17°C, con una máxima media anual de 21,9°C y una mínima de 11,6°C. La variación de la temperatura media mensual a lo largo del año puede observarse en la Tabla 2 .

El verano de la ciudad de Buenos Aires se caracteriza por radiación intensa y tiempo caluroso al mediodía y en las primeras horas de la tarde, con temperaturas máximas del orden de los 30°C, que en casos extremos, puede llegar a 40°C. Frecuentemente se presenta el calor con humedad relativamente alta, aunque esta situación no persiste más de

---

5CANCIANI *et al.*

una semana. La disminución de la temperaturas en esta época la provocan el viento del Sudoeste, el cual procede de la llanura pampeana, denominándose "Pampero".<sup>6</sup>

El invierno no es muy riguroso; los primeros días de frío comienzan en el mes de junio, sin embargo, suele presentarse en la segunda quincena de este mes, un período de tiempo bueno, relativamente húmedo. Esta situación se la conoce como verano de San Juan.

Las máximas temperaturas invernales oscilan alrededor de 15°C, descendiendo durante la noche a 7°C y en algunos casos hasta 2°C bajo cero. Las precipitaciones son ligeras y moderadas durante esta estación (Tabla 2).

En la primavera y el otoño, el tiempo es generalmente agradable durante el día y las noches son más frescas. En la primavera el aire es más seco y los vientos son más fuertes que en el otoño. Ocasionalmente se producen sudestadas, vientos intensos del sudoeste que sobreelevan el nivel del río de la Plata y dan origen a inundaciones en las zonas ribereñas

Durante la etapa de estudios básicos del proyecto, la U.T.E desarrolló estudios hidrológicos detallados, en especial sobre lluvias intensas. Se ha establecido una expresión que liga precipitación-duración-frecuencia y se ha señalado que no se ha constatado cambio climático en lo que a esta relación se refiere.

En lo que se refiere a la precipitación media anual, en el período 1861 - 1999 el promedio alcanza 1013 mm (Villa Ortúzar) y en el período 1961-1999 los registros indican un promedio de 1015 mm en el Aeroparque J. Newbery. La evapotranspiración real calculada por el método de Thorthwaite considerando una temperatura media de 17°C, resulta del orden de 880 mm anuales. En la tabla 3 se presenta la variación de los valores pluviométricos medios mensuales y en la tabla 4 los valores pluviométricos para las décadas indicadas.

### **3.3.2 Calidad del aire**

El diagnóstico de la situación de la calidad del aire en la ciudad de Buenos Aires, se ha desarrollado mediante la descripción de la contaminación ambiental que se genera por la emisión de gases y ruidos, siendo los mismos uno de sus principales problemas.

---

<sup>6</sup> INCiTh-1996

### 3.3.2.1 Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica en la ciudad de Buenos Aires se debe fundamentalmente a los gases derivados de la combustión de fuentes móviles y en menor medida de fuentes fijas (especialmente industrias).

Los principales cinco elementos contaminantes del aire son:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Materia Particulada en Suspensión (MPS)
- Plomo (Pb)
- Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de Carbono (CO)

La principal vía a través de la cual la contaminación atmosférica influye en la salud de la población, es a través de la inhalación de gases producidos por diferentes fuentes.

Esta inhalación produce efectos negativos sobre el sistema respiratorio, nervioso y aún cardiovascular, que pueden implicar, dependiendo de la concentración del contaminante inhalado y del tiempo de exposición, lesiones pulmonares irreversibles e incluso la muerte.

En el siguiente cuadro se describen brevemente los efectos sobre la salud de los principales contaminantes atmosféricos:

<b>Contaminante</b>								
<b>Efecto</b>	<b>(CO)</b>	<b>(NO<sub>2</sub>)</b>	<b>Benceno</b>	<b>(O<sub>3</sub>) Ozono</b>	<b>(HC) Hidro carbu- ros</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>MPS</b>	<b>Pb</b>
Mareo, jaquecas	X			X				
Tos, angina, dolor garganta	X	X		X		X	X	
Resfrío, asma				X			X	
Descarga nasal	X	X				X		
Menores reflejos y productividad	X							
Menor desarrollo pre y post natal	X						X	
Bronquitis, bronconeumonía		X				X	X	
Edema		X						
Lesión pulmonar				X				
Bajas defensas				X				

Contaminante	(CO)	(NO <sub>2</sub> )	Benceno	(O <sub>3</sub> ) Ozono	(HC) Hidro carbu- ros	SO <sub>2</sub>	MPS	Pb
Efecto								
Irritación ocular				X				
Lesión cardiovascular						X	X	
Hipertensión arterial								X
Sistema nervioso		X	X					
Cáncer		X	X		X		X	
Leucemia		X	X					
Muerte	X	X	X					

En la ciudad de Buenos Aires, sólo se tiene registro de cuatro de estos contaminantes y sin continuidad del monitoreo.

Los datos disponibles para la cuenca se refieren a mediciones manuales diarias en el barrio de Palermo, con las determinaciones de NO<sub>2</sub>, Pb, MPS y SO<sub>2</sub>, cuyos valores se consignan en la Tabla 4.

Aún con la escasa cantidad de datos, se puede concluir que, a pesar de las condiciones atmosféricas favorables de la ciudad, el área de Palermo, en la cuenca baja del Maldonado, presenta una situación al menos preocupante en cuanto al impacto actual, sobre todo de las fuentes móviles, sobre la calidad ambiental del área.

En primer lugar en el caso de la MPS y NO<sub>2</sub>, los valores de los registros medios mensuales superan el límite de Concentración Atmosférica fijado por Ordenanza, en 14 y 18 veces respectivamente sobre un total de 22 valores, en segundo término se observa que en ambos casos el exceso crece en el tiempo.

En el caso de Pb y SO<sub>2</sub>, la información es exigua para sacar conclusiones, sin embargo es probable que al menos en Pb, la contaminación se reduzca drásticamente, dado que actualmente se está dejando de consumir en el país nafta con dicho elemento.

La información sobre las mediciones de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) que pueden apreciarse en la Tabla 5 y que se realizan en forma privada, indican que prácticamente no existe un día en que no se supere el límite de 0,01 ppm, establecido por la Organización Mundial de la Salud, como nivel ideal para la salud. Asimismo, se excede el límite máximo tolerable para la salud (9 ppm para períodos continuos de 8 h), establecido por la OMS para la ciudad de Bs. As. También se observa que los excesos son crecientes en el tiempo

La casi totalidad de la contaminación con CO que se registra en el mundo se debe al consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo en vehículos automotores, principalmente los particulares, quienes utilizan en mayor proporción naftas, generando el 90% de la contaminación de la ciudad<sup>7</sup>.

Mientras que para el caso de los NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, la responsabilidad se reparte en proporciones variables entre la contaminación vehicular y la producida por la industria y la generación de energía.

Si bien no existen estudios sobre la contribución de cada uno de ellos, existen indicadores indirectos que demuestran que las fuentes fijas estarían disminuyendo mientras que las móviles aumentan.

Existen otros gases como el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), que si bien no afecta directamente a la salud, al elevarse forma una capa aislante alrededor de la tierra que impide que el calor que la misma emana se escape hacia las capas más altas de la atmósfera. Esto provocaría el denominado “Efecto Invernadero”, que produciría en lo largo plazo modificaciones en el clima y elevaría el nivel del mar.

Mientras que los Óxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>) y de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), además de sus efectos sobre la salud, aún en muy bajas concentraciones generan un proceso de acidificación de la lluvia, denominado “Lluvia ácida” que impacta negativamente sobre los cultivos, provoca corrosión y deterioro en estructuras, acidifica bosques, suelos y lagos con efectos negativos sobre la flora y fauna. Como es un proceso que se da en la atmósfera, las consecuencias de este tipo de contaminación, pueden sentirse en otras regiones distintas al lugar donde se producen. No obstante la ciudad de Buenos Aires no padece aún los efectos de estos fenómenos.

### 3.3.2.2 Contaminación sonora

El aire no sólo se contamina químicamente, sino también, por las diferencias de presión que producen los cuerpos elásticos y que dan lugar al sonido. La falta de armonía, el exceso de sonido o la persistencia del mismo transforman el sonido en ruido.

---

<sup>7</sup> Programa de Descentralización y Modernización. GCBA. 1998

El ruido es una perturbación sonora, de percepción individual, desagradable o molesta que produce un rechazo en las personas y que según su intensidad y duración produce diferentes consecuencias para la salud. Deterioro de la audición, sordera, irritación, estrés, presión arterial, pérdida de productividad laboral, son algunas de tales consecuencias.

El ruido es la fuente de contaminación más difundida y continuada cuyas fuentes de generación son muchas. Los niveles de contaminación son la sumatoria de ruidos provenientes de distintas fuentes lo que lo hace difícil de separar y por ende controlar.

La principal fuente de contaminación por ruidos en la ciudad de Bs. As., radica en los automotores.

Los principales factores que inciden en el aumento de los ruidos de las fuentes móviles son:

- Modalidades inadecuadas de conducir,
- Congestionamiento del tránsito automotor,
- Escasez de mantenimiento, especialmente del parque automotor más antiguo (automóviles y transporte de carga; sistemas de combustión, caños de escape, etc.),
- Normativas desactualizadas en cuanto a niveles de emisión de ruido,
- Escasez de controles de funcionamiento de los vehículos,
- Escasez de programas de educación ambiental que alerten sobre los riesgos sanitarios de los ruidos y los beneficios de cambiar ciertas actitudes con relación a las modalidades de conducción de los vehículos automotores.

La OMS fija en 55 dB el máximo de ruido aceptable para una exposición relativamente prolongada. Por otro lado el Código de Prevención de la Contaminación Ambiental, establece los siguientes límites máximos, según los usos del suelo predominantes por zona:

<b>Zona</b>	<b>Límite Máximo (dB)</b>
Residencial	45
Comercial	60
Industrial	65

Se pueden determinar las estadísticas de salud que establecen la siguiente graduación de riesgos de daños para el sistema auditivo y nervioso.

<b>Rango (dB)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Riesgo con exposición Prolongada</b>
45	Ninguno	Ninguno
< 80	Bajo	Alto con alteraciones nerviosas
< 120	Medio a Alto	Daños potenciales irreversibles
> 120	Alto	Peligroso

De acuerdo con mediciones disponibles, se puede observar que los valores promedio exceden ampliamente los límites máximos establecidos, tanto por las Normas Municipales como por la OMS, para exposiciones prolongadas, mientras que los valores pico se aproximan peligrosamente al umbral del dolor, siendo también el origen de alteraciones nerviosas.

En la tabla 6 se presentan los niveles de ruidos en diversos puntos pertenecientes a la Cuenca del Maldonado, medidos por el Instituto de Seguridad y Educación Vial. Asimismo se representa gráficamente el nivel sonoro medido en dos puntos de la Av. Santa Fe.

Se aprecia que el nivel sonoro supera ampliamente el límite de confort, ubicado entre los 55 y 60 dB, ya que en todas las intersecciones viales consideradas se superan los 85 dB, culminando con más de 90 dB en el cruce de las avenidas J. B. Justo y Santa Fe. Este último valor sólo es admitido para actividades industriales y siempre y cuando se dote al personal de la protección auditiva correcta.

Por otra parte, un trabajo de medición de ruido en Buenos Aires realizado por el “Instituto Pro Buenos Aires”, permite determinar dentro de la cuenca del Maldonado, que los barrios de Recoleta y Almagro, son los de más alto riesgo por los altos niveles de ruido en casi todo el día, excediendo los 80 dB, mientras que los barrios de Colegiales, Caballito, Flores, Villa Crespo, V. del Parque, V. Santa Rita, V. Mitre y Chacarita se encuentran en el borde inferior de la zona de riesgo sonoro con niveles entre los 75 a 80 dB, siendo la situación del resto de los barrios no tan comprometida en cuanto al ruido. Cabe consignar que la ciudad de Buenos Aires se encuentra entre las más ruidosas del mundo, con un piso permanente de ruido muy elevado.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Programa de Descentralización del GCBA.- 1998

### **3.3.3 Geomorfología, Geología, Edafología y Geotecnia**

#### 3.3.3.1 Geomorfología

El relieve de la región de Buenos Aires y sus alrededores está regido por dos elementos primordiales:

- La denominada terraza pampeana o terraza alta.
- La denominada terraza baja que constituye la planicie de inundación del río de la Plata y su sistema de drenaje.

La terraza pampeana muestra frente al río un borde recortado, bien definido en largas extensiones, que presenta barrancas más o menos empinadas con aproximadamente 10 metros de altura por sobre la terraza baja<sup>9</sup>. La región de la ribera y el borde de la terraza pampeana, no han sufrido grandes variaciones en los últimos siglos, excepción hecha por el avance paulatino del delta del Paraná que progresivamente va extendiéndose desde el Noreste aguas abajo.

El rasgo geomorfológico destacable para la región es el de una llanura moderadamente elevada sobre el nivel del mar que desciende con suave pendiente hacia el río de la Plata. Dentro del ejido de la ciudad de Buenos Aires se diferencian dos sub-ambientes morfológicos, la Pampa ondulada o terraza alta y la planicie costera baja o terraza baja adyacente al cauce actual del río de la Plata. Entre ambas terrazas se desarrolla un escalón de unos 10 a 15 m de altura que ha favorecido los procesos erosivos. Al pie del escalón se manifiestan procesos hidrogeológicos de descarga de la capa freática.

La obra del tiempo y fundamentalmente la del hombre, han modificado en gran medida el terreno original que ocupa la ciudad actualmente. Los antiguos arroyos han desaparecido en superficie y con ellos varias lagunas relacionadas. Las barrancas alledañas a las costas han sido suavizadas para facilitar la bajada a la antigua ribera y sólo puede apreciarse en la parte Sur de la ciudad, en el Parque Lezama y microcentro, o en el Norte, Belgrano y parcialmente en Núñez.

La costa también ha sido modificada. Al Norte, las obras de los ferrocarriles, centrales térmicas, aeroparque y los continuos rellenos han hecho desaparecer la ribera original del Plata de siglos pasados, de carácter cenagoso e inundable.

---

<sup>9</sup> Daus, F. (1946) *Morfología General de las llanuras argentinas*, GAEA, Tomo III, Bs.As.

La máxima cota de la ciudad alcanza los 26,70 m IGM y se encuentra a pocas cuadras de la estación de V. Devoto, en la intersección de F. Beiró y Mercedes.

Por su parte el escalón del perímetro de la ciudad tienen su base alrededor de la cota de 5 m, aunque asciende suavemente en las embocaduras de los arroyos tributarios.

Sobre el límite Norte de la Capital, la barranca se retira hacia el Oeste ascendiendo por los cauces más o menos paralelos de los arroyos Medrano, Vega y Maldonado, actualmente todos ellos entubados desde hace más de medio siglo.

En la Figura 3 puede observarse claramente que la planicie de inundación (terrazza baja) penetra el territorio hoy totalmente ocupado y densamente poblado y que según puede observarse en viejas cartas topográficas del IGM, hasta el año 1939 el área no se hallaba subdividida con parcelas urbanas ni ocupada. En este tramo, la zona baja y anegadiza (terrazza baja), aún en tiempos históricos, se ampliaba notablemente (hasta 3 km de ancho) por los bajos y bañados de Núñez, Belgrano y Palermo.

Sin considerar el del Riachuelo, el valle más importante corresponde al del arroyo Maldonado. Su cuenca capitalina tiene como divisorias dorsales que se elevan por encima de los 20 m sobre el cero del Riachuelo, extendidas al Norte y al Sur del antiguo cauce natural. Estas partes altas son hoy los barrios de Flores, Caballito y Almagro por el Sudeste, en tanto que por el Noreste el relieve se reconoce desde las barrancas de Belgrano hacia Agronomía, Villa del Parque y Villa Devoto donde, como ya ha sido expresado, se encuentra la altura máxima de la ciudad.

#### 3.3.3.2 Aspectos geológicos

En los sectores periféricos, en coincidencia con las divisorias de aguas dispuestas hacia el noreste y sudeste del cauce entubado del A° Maldonado, la composición geológica de los terrenos cuaternarios que constituyen los primeros 40 m de profundidad desde la superficie, corresponde principalmente al Pampeano.

Esta sucesión se inicia con un espesor variable entre los 5 a 10 metros del Bonaerense que constituye la culminación topográfica de la serie sedimentaria porteña.

Se trata de sedimentos loessoides de origen eólico de textura arenosa limosa de aspecto pulverulento de color castaño claro algo rojizo. Por ser el tope de la serie aflorante, pese a haber constituido originalmente un espeso manto loésico que se distribuyera tanto en

parajes elevados como en depresiones y cauces fluviales, la erosión posterior lo ha recortado profundamente hasta a veces eliminarlo por completo.

A lo largo de la costa platense el Bonaerense se asienta en determinados sectores sobre depósitos fluvio marinos. Se trata de limos más o menos arenosos que encierran en algunas localidades una importante cantidad de moluscos. El espesor es de 10 metros como máximo. Con excepción de esta intercalación en forma de cuña denominada Belgranense, el Bonaerense se asienta en general sobre el Ensenadense.

El Ensenadense se halla compuesto por un grueso horizonte de hasta 30m de espesor de limos y arcillas de color pardo rojizo con tonos amarillentos, grisáceos y excepcionalmente verdosos. Tiene estratificación poco evidente y disgregación poliédrica. Presenta a menudo tosquillas, venillas calcáreas y concreciones irregulares nodulares que suelen reunirse hasta formar verdaderos niveles de toscas lenticulares y resistentes. En su parte media intercala una capa delgada de limos y limos arenosos grises y verduzcos que a menudo incluyen un alto contenido de valvas y restos de moluscos. Estos depósitos característicos han sido reconocidos en las obras profundas del puerto y en diversos pozos y excavaciones de la zona ubicándose siempre entre 3 y 7 m por debajo del cero del Riachuelo. El contenido de carbonato de calcio del Ensenadense superior se hace más evidente que en su porción inferior.

Sobre la secuencia del Pampeano se disponen los depósitos del Postpampeano los cuales se desarrollan principalmente en las cuencas de los arroyos que atraviesan el sector de la ciudad en consideración, la cuenca del A° Maldonado.

La primera unidad corresponde a un horizonte cenagoso depositado bajo un régimen de abundantes lluvias y fuerte descenso de temperatura contemporáneo con un último período glacial. Esta unidad, denominada Lujanense, tiene coloraciones grises y gris verdosas. Su distribución se halla regida por la topografía anterior al Lujanense y se extendió a amplias cuencas lacustres, fruto de la intensa acción erosiva que recortó el loess Bonaerense durante un período de nivel del mar bajo. Esto provocó un notable aumento de la red fluvial, ya reforzada por las abundantes precipitaciones, con el consiguiente rejuvenecimiento de los cauces como el A° Maldonado, uno de los valles fluviales más profundos. La secuencia se inicia con capas basales más arenosas con lentes de rodaditos de toscas calcáreas arrancadas de las formaciones más antiguas (Ensenadense) y con la participación en estos sedimentos de limo- arcillas verdinegras y grisáceas.

A continuación se produjo la depositación del Querandinense debido al ascenso de las aguas atlánticas, las cuales penetraron profundamente en los cauces preexistentes. En éstos predominan los sedimentos pelíticos de coloraciones grises y gris verduzcos típicos de un ambiente pantanoso y marismas costeras. Tanto los depósitos del Lujanense como del Querandinense se ubican en el subsuelo de la Cuenca del Maldonado a niveles muy cercanos al actual nivel de las aguas del estuario.

En el ámbito capitalino del A° Maldonado los, últimos terrenos Postpampeanos están representados por el Platense y por suelos más recientes. Se presenta como limos tripoláceos, bien estratificados en láminas delgadas de color gris claro a oscuro, con finas intercalaciones de arcillas y arenas blanquecinas, amarillentas y aún negruzcas debido a su rico contenido orgánico.

Por debajo de toda sucesión estratigráfica del Pampeano y Postpampeano que se halla presente en el sector de la Ciudad de Buenos Aires abarcado por la Cuenca del Maldonado se dispone el Puelches.

La formación Puelches tiene un espesor que varía entre los 25 y 35 metros y su techo se ubica a (-19 m) y (-12 m) con respecto al nivel del mar (IGM) según se consideren ubicaciones en los bordes o partes centrales de la Cuenca del A° Maldonado respectivamente.

Litológicamente el Puelches está formado por Psamitas de grano mediano a fino en general carentes de material intersticial pelítico o bien con una escasa participación de un a matriz limo-arcillosa. Su coloración general es amarillenta pálida. También participan de su composición lentes delgadas de psefitas que se presentan en la base de la formación o como intercalaciones en la sucesión sedimentaria arenosa constituidas por grava fina de composición dominante cuarzosa. Por otro lado participan horizontes más pelíticos que se presentan hacia el techo de algunos perfiles o generalmente como delgadas intercalaciones de aproximadamente 0,50m de espesor con tonalidades amarillentas hasta rojizas. Estas últimas intercalaciones son limolitas más o menos arcillosas que contienen cantidades variables de materiales arenosos dispersos.

Por debajo del Puelches en cotas aproximadas entre (- 42 m) y (- 47 m) respecto al nivel del mar (IGM) subyace la formación Paraná que constituye para estos estudios, por sus características de espesor y litología, el basamento técnico. Se trata de una espesa sucesión homogénea de arcilitas limosas compactas de coloración general verdosa y grisácea, de fractura lisa sin fisilidad, plásticas que contienen yeso y carbonato de calcio. Su

potencia, si bien variable se mantiene en todo el subsuelo de la Cuenca del A° Maldonado en particular y del área abarcada por el distrito capitalino entre los 20 y 30 metros.

De acuerdo a lo descripto, las características del suelo facilitan la construcción de grandes obras como los subterráneos, a la vez la presencia de tosca asegura la cimentación de los edificios de mayor porte.

En un gran área y debido a ser zonas bajas e inundables, los suelos han sido objeto de un relleno sistemático con materiales de distinto origen con un alto contenido de escombros provenientes de demoliciones. Los estratos con escombros de mampostería en general se encuentran hasta los 4 m salvo en la reserva ecológica donde llegan hasta los 8 metros de profundidad.

### 3.3.3.3 Aspectos Edafológicos

De acuerdo con los resultados obtenidos, en estudios básicos complementarios, realizados por la UTE (Halcrow, Harza, Iatasa y Latinocosult), para el Plan de Ordenamiento Hidráulico de la Ciudad de Buenos Aires, se puede evaluar el comportamiento de los suelos encontrados desde el punto de vista de sus aspectos edafológicos, permitiendo finalmente clasificarlos en Grupos Hidrológicos.

En la Cuenca del Maldonado se efectuaron relevamientos en los sectores de Parque de Palermo y en la Facultad de Agronomía y Veterinaria

En su gran mayoría los suelos muestreados en las distintas áreas se han originado a partir de materiales de relleno, en algunos casos de zonas inundables y se identifican piedras y escombros que limitan la profundidad útil del suelo, tanto para el desarrollo de las raíces como para el almacenamiento de humedad.

También es generalizada la presencia de texturas finas y medianamente finas en superficie y finas a muy finas en el subsuelo cercano (aproximadamente desde los 20 ó 30 cm de espesor), por lo que las posibilidades de captación de humedad se ven sumamente restringida, siendo lenta a muy lenta la permeabilidad en las capas inferiores del perfil. Estas condiciones determinan que tras lluvias intensas, los excesos de humedad permanezcan anegando el perfil, en los sectores más deprimidos, por tiempos a veces prolongados. Por otra parte, en los ambientes más altos o inclinados, las lluvias escurren rápidamente por la superficie, penetrando en el suelo sólo una muy pequeña fracción de las aguas circulantes.

Como consecuencia de la composición granulométrica fina y muy fina imperante en las capas superficiales (texturas franco arcillosas y franco arcillo limosas, y hasta en oportunidades, arcillosas y arcillo limosas) y más aún en el subsuelo cercano (amplio predominio de las clases texturales arcillosas y arcillo limosas), la totalidad de los suelos descritos en las áreas muestreadas durante el relevamiento edafológico son clasificadas dentro del Grupo Hidrológico D.

Este grupo de suelos presentan un alto potencial de escorrentía. Poseen tasas de infiltración muy bajas cuando se encuentran saturados de humedad. Se agrupan aquí suelos arcillosos con alta proporción de arcillas expandentes, alcalinos con elevada proporción de sodio intercambiable, suelos con capa de agua cercana a la superficie en forma permanente o semipermanente, suelos con panes de arcilla cercanos a la superficie y/o someros sobre materiales impermeables. La tasa de transmisión de agua es muy baja, inferior a 1,2 mm/h.

Estas características físicas desfavorables desde el punto de vista de la transmisión de humedad, se ven potenciadas, en muchos casos, por la presencia de altos contenidos de sodio de intercambio que actúa dispersando los coloides del suelo (arcilla y materia orgánica) con la consiguiente obturación de poros y abrupta disminución de la conductividad hidráulica<sup>10</sup>.

#### 3.3.3.4 Geotecnia

Para el proyecto ejecutivo del Maldonado se realizaron investigaciones geotécnicas complementarias de las existentes.

A lo largo del emisario principal del Maldonado puede caracterizarse un perfil geotécnico que consta de los siguientes estratos:

Desde la Av. Gral. Paz hasta aproximadamente la Av. Corrientes:

- Un estrato superior de suelos arcillo-limosos de consistencia blanda a compacta. Espesor variable entre 3 m y alrededor de 11 m.
- Un estrato de un espesor de 3 m hasta 10 m de arcillas de baja y de alta plasticidad, con alguna presencia de limos, de consistencia muy compacta a dura.

---

<sup>10</sup> Estudios Edafológicos UTE.

- Un manto de transición entre los suelos de la formación Pampeano y las arenas puelchenses, constituido por arenas limosas densas y, en algunos casos, por arcillas de consistencia muy compacta a dura con láminas arenosas, con espesores de 0 m a 3 m.
- Arenas muy densas (Formación Puelchense).

Desde aproximadamente la Avenida Corrientes hasta el río:

- Un estrato superior de suelos arcillo-limosos de consistencia blanda a compacta. Espesor variable entre 3 m y alrededor de 8 m.

Existen intercalaciones de la formación Post-Pampeano que se encuentra constituida principalmente por arcilla de alta y baja plasticidad, limos y arenas limosas. Se presentan como suelos muy blandos a blandos.

- Un manto de espesor comprendido entre 15 m y unos 26 m de suelos limosos y arcillosos de consistencia variable entre muy compacta y dura (predominan suelos CL y ML cementados y consolidados por desecación – Toscas – de la Formación Pampeano), muy estables y de baja deformabilidad. Dentro de este manto, a lo largo de todo el tramo con algunas discontinuidades, se encuentran arenas limosas densas, en espesores de 1 m a 8 m y a cotas IGM variables entre aproximadamente -7 m y -22m.
- Un estrato discontinuo de un espesor de 0 m hasta 4 m de arcillas de baja y alta plasticidad, con alguna presencia de limos, de consistencia muy compacta a dura.
- Un manto de transición entre los suelos de la formación Pampeano y las arenas puelchenses, constituido por arenas limosas densas y, en algunos casos, por arcillas de consistencia muy compacta a dura con láminas arenosas, con espesores de 0 m a 2 m.
- Arenas muy densas (Formación Puelchense).

A título ilustrativo se acompañan los planos PE-MT-AMB N° 01 y 02.

### **3.3.4 Recurso Hídrico Subterráneo**

#### **3.3.4.1 Características, utilización del recurso y contaminación**

El sistema hidrogeológico correspondiente a la región donde se ubica el ejido urbano de la Ciudad de Buenos Aires con posibilidad de interactuar con la dinámica hidrológica de superficie se halla integrado por dos unidades principales, cada una de ellas asociada a una formación sedimentaria diferente y relacionado también de diferente manera con las

condiciones meteorológicas. La primera se compone de una capa más superficial denominada Epipelche y un sector intermedio denominado Puelche, ubicado sobre la unidad más profunda, denominada Hipopuelche.

La unidad principal superior se localiza en las formaciones sedimentarias del Pampeano y Post Pampeano conformando un acuífero multicapa que ha sido denominado Epipelche. Es el acuífero más superficial, aproximadamente de 5 a 10 m. de profundidad, está asociado a un conjunto de sedimentos loessicos y limosos con intercalaciones de arenas y toscas de formaciones Pampeano y limos arenosos del Post Pampeano.

El resto de los sedimentos post pampeanos se comportan hidrogeológicamente como acuitardos o acuicludos y en general poseen aguas con elevado tenor salino del tipo clorurado y sulfatado, mayores a 5 g/l con limitaciones para su aprovechamiento. El pampeano se comporta hidráulicamente como un acuífero de moderada productividad (10 a 60 m<sup>3</sup>/h).

Las porciones superiores de los sedimentos pampeanos y Post Pampeanos contienen a la capa freática.

Esta capa freática se encuentra a algunos metros bajo el nivel del terreno (terrazza alta), mientras que en otros (terrazza baja) aflora a veces debido a períodos muy lluviosos. Son aguas en general de mala calidad debido a la contaminación que se produce por infiltración de líquidos cloacales y de las industrias que, mediante pozos de desagote, dispersión y derrame en superficie, vierten sustancias que incluyen metales pesados (Hg, Zn, Cr), ácido sulfúrico, ácido nítrico e hidrocarburos. Por su fácil y permanente contaminación bacteriana, es considerada no apta para consumo humano.

El acuífero Puelche, está separado del Pampeano, sobrepuesto por una arcilla de hasta 6 metros de espesor que actúa como acuitardo. Mediante un mecanismo de filtración vertical, el acuífero Puelche se recarga a partir del Epipelche por filtración vertical descendente particularmente en aquellos casos en la arcilla acuitarda tiene poco espesor o está ausente; en los casos en que acuífero freático epipelche está deprimido, el acuífero Puelche descarga en él por filtración vertical ascendente, debido a su carácter de acuífero semi confinado.

El acuífero Puelche es de gran extensión areal albergando en arenas puelches de edad pliocena y origen fluvial, de grano fino a mediano y una porosidad de 30 a 40%, en general libres de sales. Es en un acuífero de alta accesibilidad y buena calidad, a una profundidad aproximada de 40 metros, con caudales importantes entre 20 a 150 m<sup>3</sup>/h.

Por lo expresado, representa la principal fuente de agua subterránea del Gran Buenos Aires, para consumo humano, riego y uso industrial, por lo que evidencia signos de sobreexplotación como el agotamiento de perforaciones y la disminución de los niveles estáticos y piezométricos. En la zona costera debido a la sobreexplotación recibe aguas salobres de las intercalaciones marinas del Pampeano suprayacente.

Por debajo del sistema hidrogeológico epipelche y pelche descritos, existe una sección más profunda cuyo comportamiento se considera básicamente desvinculado de las condiciones hidrometeorológicas locales. Este es el acuífero Hipopuelche, es el más profundo, y se halla integrado por la Formación Paraná, cuyo tramo superior de 35 metros de espesor es netamente arcilloso y se comporta como acuicludo. Los 150 metros subyacentes son predominantemente arcillosos con acuíferos confinados de un alto tenor salino por lo que sólo es utilizado para la captación de uso recreativo y en algunos casos, para uso industrial.

De acuerdo a la estratigrafía sedimentaria, las características hidrogeológicas son relativamente homogéneas en esta región, destacándose que la permeabilidad horizontal está considerada como más elevada que la permeabilidad vertical.

Si bien la Ciudad de Buenos Aires es abastecida por agua potable, a través de una fuente superficial como lo es el río de la Plata, en el Conurbano Bonaerense, aproximadamente el 65%, debe satisfacer sus necesidades diarias de agua mediante la extracción de agua de pozos, de los cuales un tercio tiene bombas manuales, por lo que sólo pueden llegar a la primera capa (Acuífero Puelches) (10 a 30 metros de profundidad), que se encuentra contaminada debido al drenaje de los pozos sépticos e industriales, que se encuentran entre 5 y 8 metros de profundidad.

Este drenaje implica verter agua contaminada con materia fecal, detergentes, etc. que son las principales fuentes de contaminación con nitratos y bacterias, detectados en las aguas subterráneas. También generan contaminación los líquidos provenientes de la actividad industrial, fundamentalmente metales pesados. Otra fuente de contaminación de las napas es el vuelco sin tratamiento y control, de los residuos sólidos domiciliarios e industriales, quienes además también generan la contaminación del aire y suelo.

El resto de la población abastecida desde el subsuelo cuenta con bombas eléctricas sumergibles, que le permiten alcanzar capas más profundas (25 a 60 metros) (acuífero Puelches), donde la probabilidad de contaminación es menor.

#### 3.3.4.2 Superficie Freática

La disposición de la superficie freática en la ciudad de Buenos Aires guarda relación con la superficie general llana, surcada por valles o depresiones descendentes hacia el río de la Plata correspondientes a los cauces de los arroyos Maldonado, Vega, Medrano y con flanco lateral noroeste del valle del río Matanza- Riachuelo.

La forma de la superficie freática se adapta a la morfología de estos valles con divisorias estrechas y bajas en el noreste que cobran altura y amplitud hacia el sector de nacientes de los arroyos al sudoeste.

Esta morfología se verifica bien en el tramo en que los antiguos cauces labraron sus valles en terrenos del Pampeano correspondientes a la terraza alta, es decir entre cotas aproximadas superiores a 25 m y hasta la cota de 5m en coincidencia aproximada con el pie del escalón entre las terrazas alta y baja que aproximadamente coincide con el trazado de la Av. Libertador en la Ciudad de Buenos Aires.

A lo largo de la avenida Juan B. Justo, la capa freática se encuentra a profundidad variable entre 2 y 6 metros bajo la superficie del terreno natural.

En el sector de la terraza baja se produce un aplanamiento de la superficie freática acorde con la morfología natural del sector aledaño a la costa del río de la Plata. En esta área el nivel superior de la capa freática se ubica entorno a los 2m y hasta los 3m por debajo de la superficie. Estas características corresponden a toda la franja que se extiende en forma aproximada entre la cota de 5m y la costa del río. Cabe aclarar que en este sector, sobre la franja ocupada por la Av. Costanera se han realizado importantes rellenos y esto determina que en lugares adyacentes a la costa actual del río de la Plata se hayan obtenido valores entre 3 y 4 m de profundidad de la superficie freática. Estos valores no se consideran representativos por deberse a modificaciones ocasionadas por acción antrópica, ya que en condiciones naturales la capa freática debiera encontrarse a una profundidad mínima o aflorar.

#### **3.3.5 Recursos Hídricos Superficiales: río de la Plata**

De los recursos de agua superficiales de la región y la ciudad, el más importante es el río de la Plata.

A su vez existen numerosos cursos fluviales de menor importancia que, dada la suave pendiente que caracteriza el área, drenan hacia el río de la Plata con un flujo lento y relativamente poco caudal durante los meses de invierno, volviéndose caudalosos y con

importantes áreas de inundación durante las épocas de mayores precipitaciones (verano-otoño). Salvo en el caso del río Matanza-Riachuelo, los cursos fluviales son cortos y tienen sus cabeceras a no más de 40 km. de la costa del estuario.

El arroyo de mayor importancia que cruza la ciudad es el Maldonado, cuyo curso se desarrolla entubado bajo la avenida Juan B. Justo, hasta desembocar en el río de la Plata, el que actúa como cuerpo receptor de las aguas colectadas.

#### 3.3.5.1 Características generales

El estuario del río de la Plata es un ecosistema regional que recibe el aporte de dos grandes ríos sudamericanos como son el Uruguay y el Paraná, con caudales medios anuales de 5.000 y 17.000 m<sup>3</sup>/s respectivamente. El río Paraná es el responsable del mayor aporte de sedimentos al estuario y su descarga le confiere al agua del río de la Plata el característico color marrón.

La dinámica del río de la Plata es el resultado de distintos aportes, donde el aporte marítimo a través de la intrusión de agua salada y las corrientes de marea tiene particular incidencia en las características ecológicas y productivas del estuario. Como consecuencia de la influencia de la marea, el estuario del río de la Plata puede ser dividido en tres sectores:

- Río de la Plata superior, desde la confluencia de los ríos Uruguay y Paraná hasta la línea la Plata-Colonia. Esta zona está caracterizada por fondos bajos (2 a 3 metros de profundidad). El principal aporte es el río Paraná que desemboca en el río de la Plata bajo forma de delta. La salinidad aguas arriba en el estuario es de 0,3 ‰. Se trata de un medio de agua dulce, sometido a la influencia hidrodinámica de la marea que modifica cotidianamente el nivel del agua en función del flujo y refluo.
- Río de la Plata medio, hasta la línea de Punta Piedra-Punta Brava. La profundidad es de 6 a 7 metros y la salinidad varía entre 0,3 y 5 ‰. Este sector sufre la influencia de la marea salada aguas abajo.
- Río de la Plata exterior, hasta línea Punta Rasa- Punta del Este. La profundidad es de 6 a 16 metros y la salinidad varía de 5 a 25 ‰.

La velocidad de la corriente es de alrededor de 5 a 6 m/s. Las corrientes debidas a la dinámica fluvial se hacen sentir más sobre la costa uruguaya mientras que la costa argentina es más sensible a las corrientes debidas a las mareas.

Las mareas causadas por la acción del Atlántico tienen como característica una frecuencia de 2 mareas cada 24 h y los factores que contribuyen a su variación de amplitud son:

- La variación de amplitud de la marea astronómica (0,1 a 0,3 metros en la costa argentina)
- Los factores meteorológicos, en particular el viento, que puede hacer variar enormemente las alturas de marea y aún invertir sus ciclos. Se ha visto que con una velocidad de viento de 20 a 50 km/h, del sector Sud - Sudoeste, el nivel del río en Buenos Aires aumenta entre 0,3 a 1 m e inversamente con un viento Norte de 20 km/h, el nivel puede bajar 0,3 m. Los niveles más altos están asociados a las Sudestadas o vientos del Sudeste.

Los materiales en suspensión que predominan en las aguas del río de la Plata son finos, constituidos mayoritariamente por limos y arcillas, presentando un amplio rango de concentraciones en superficie, comprendido entre 15 a 250 mg/l. La influencia del río Uruguay, con muy bajo aporte de sedimentos o la acción del agua del mar a la altura de la isohalina de 0,5 mg/l, inclinan el balance hacia uno u otro extremo. A la altura de la línea Buenos Aires-Colonia la concentración media de materiales en suspensión en superficie es cercana a los 80 mg/l, valor típico del sistema fluvial del Paraná.

El río de la Plata es la principal fuente de obtención de agua potable para la ciudad de Buenos Aires a través de las tomas de Palermo y Bernal, no siendo utilizado para otros usos como irrigación o generación de energía eléctrica. Además constituye en la actualidad el medio receptor de todas las descargas de la cuenca y de la aglomeración de Buenos Aires y alrededores. La calidad de sus aguas depende de los aportes de su cuenca, las descargas efectuadas en el estuario (principalmente de las que provienen de Buenos Aires) y la hidrodinámica particular de los estuarios. Dado su caudal y dimensiones posee una elevada capacidad autodepuradora.

A escala del estuario puede decirse que los niveles de contaminación no son elevados debido a la enorme capacidad de dilución que tiene el río. Un estudio auspiciado por la "Comisión Administradora del Río de la Plata" en 1989 muestra que las aguas del río en su cauce principal (a partir de los 4 km de cada costa) no sobrepasan los niveles "internacionalmente establecidos para los usos legítimos del agua".

Sin embargo la Franja Costera Sur (0 a 4 km), desde el Tigre hasta Berazategui, presenta una situación diferente, con altos niveles de contaminación producto de las numerosas descargas que vuelcan sobre la costa. Las características hidrológicas del estuario

favorecen la concentración de la mayor cantidad de contaminantes en una estrecha franja costera de 500 m. desde la línea de la costa, lo que la hacen inapropiada para el desarrollo de actividades con contacto directo del agua, verificándose un aumento de la calidad en forma progresiva después de esta franja, alejándose de la costa.

La contaminación del agua en la costa de la ciudad de Buenos Aires afecta tanto los usos consuntivos como las actividades recreativas (balnearios) y deportivas (pesca, náutica), impidiendo el libre acceso de la población en condiciones sanitarias seguras, para desarrollar actividades sobre la costa. De Norte a Sur, descargan los arroyos entubados: Medrano, White, Vega, Maldonado y Ugarteche, así como los pluviales Doble y Triple Conducto Madero, Ex Ciudad Deportiva y el río Matanza- Riachuelo. La mayor contaminación es aportada por el Riachuelo; la calidad del agua del mismo es similar a la cloacal y va empeorando a medida que se acerca al río de la Plata. En esta zona costera el agua mejora su calidad para todos los usos recién a los 2000 a 3000 metros de la costa.

Le siguen en cuanto al aporte de contaminantes al río de la Plata, los arroyos Medrano, Ugarteche y el Pluvial Puerto Madero y en menor grado se encuentran los arroyos White, Vega, Maldonado y el Pluvial ex Ciudad Deportiva.

### 3.3.5.2 Estado del cuerpo receptor (contaminación)

Mediante datos provenientes de campañas de relevamientos efectuadas por Aguas Argentinas en los últimos años, se puede efectuar el análisis del estado ambiental actual del río de la Plata, en su zona costera afectada por la descarga del arroyo Maldonado, tomando en consideración los parámetros fisicoquímicos más representativos de una amplia variedad de gama de procesos contaminantes, siendo los mismos: DBO, Cromo Total, Hidrocarburos Totales y bacterias Coliformes Totales, quedando de esta manera incluidos los vertidos domiciliarios, industriales alimenticios, petroquímicos y metalúrgicos.

A continuación, se presentan los datos correspondientes a la situación actual de la Franja Costera del río de la Plata<sup>11</sup>.

<b>Franja</b>	<b>Coliformes Totales (NMP/100ml)</b>	<b>N/NH4+ (mg/l)</b>	<b>Oxígeno Disuelto (mg/l)</b>	<b>DBO (mg/l)</b>	<b>Hidrocarburos (mg/l)</b>	<b>Detergentes (mg/l)</b>
Zona Norte (San Isidro – Vicente López)	1,00 E+05	0,5	7,0	2,0	1,5	0,2

<sup>11</sup> Estudio de Impacto Ambiental Obras Conducción Radio Antigüo. Aguas Argentinas. Mayo 2000

Franja	Coliformes Totales (NMP/100ml)	N/NH4+ (mg/l)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	DBO (mg/l)	Hidrocarburos(mg/l)	Detergentes(mg/l)
Capital (Palermo)	1,00 E+04	0,2	8,5	1,0	0,4	0,1
Zona Sur (Berazategui)	1,00 E+07	0,3	5,0	5,5	0,5	0,1

De acuerdo con estos datos, se puede determinar que en la franja costera existe presencia de hidrocarburos, detergentes y amonio en niveles relativamente bajos de concentración. Los valores son menores a 2 mg/l, producto de la dilución que ofrece el estuario. Los principales vertidos contaminantes para estos parámetros son el río Luján, el Riachuelo y el canal Sarandí que en conjunto representan el 80% del total de aportes.

Los niveles de DBO son relativamente bajos, destacándose la zona Sur con 5,5 mg/l, valor que no compromete la concentración de Oxígeno Disuelto ya que el efecto del viento garantiza la constante oxigenación del agua. Desde el punto de vista sanitario la costa está seriamente comprometida por el alto nivel bacteriológico del agua, relacionado directamente con el vertido de aguas residuales cloacales. Los niveles máximos aceptables para uso recreativo con contacto directo son del orden de las 3 unidades logarítmicas, por lo que la costa del río de la Plata no es apta para balneario o prácticas deportivas que requieran contacto directo con el agua como por ejemplo el windsurf.

La franja costera en la ciudad de Buenos Aires es frecuentada por pescadores deportivos. No obstante la calidad de las capturas no es buena ya que por las condiciones generales del río normalmente las especies presentes son las de mayor resistencia y de menor valor deportivo (bagres, armados, pequeñas bogas y caraciformes menores).

### **3.3.6 Recursos Hídricos Superficiales: Arroyo Maldonado**

#### 3.3.6.1 Calidad del agua

La caracterización de la calidad de las aguas del Maldonado se analiza en este capítulo desde el punto de vista ambiental, y con consideraciones sobre sus efectos en las estructuras hidráulicas.

Los datos analizados fueron obtenidos en los análisis realizados el 14/08/01, por la UTE con la intervención de la Fundación de Apoyo al Instituto Industrial L. Huergo, para la presentación de los estudios básicos complementarios, para el Plan de Ordenamiento Hidráulico de la Ciudad de Buenos Aires.

A estos datos se agrega información histórica obtenida en diversas campañas de muestreo realizadas por Aguas Argentinas, en su desembocadura, durante los años 1994 y 1997.

Si bien el arroyo Maldonado, se encuentra entubado, sus aguas corresponden a la denominación “superficial” para la legislación que reglamenta las características de las descargas de efluentes permitidas.

El análisis de las aguas y sedimentos del Maldonado reviste suma importancia por cuanto el mismo es utilizado no sólo como cuerpo receptor de las descargas pluviales correspondientes a la cuenca, sino también de descargas industriales autorizadas y de descargas cloacales, que se realizan mediante espiches, denominándose así a una vinculación desde la red cloacal hacia la red pluvial.

La calidad se analiza de acuerdo con las características físico químicas y bacteriológicas en distintos puntos:

- **El punto de vuelco al río de la Plata**, con los datos correspondientes a la desembocadura (tablas 7; 8 y 9).
- Su recorrido, mediante los datos obtenidos en los análisis realizados el 14/08/01(UTE), de 8 muestras tomadas en los principales puntos a lo largo del recorrido del emisario del Maldonado en la Capital, de acuerdo con lo señalado en la tabla 7.
- Estudios de “first flush” en sumideros.

Los valores que se observan son indicativos y deben ser tomados con prudencia, ya que los muestreos puntuales son representativos del momento en que se tomó la muestra. Por ello, para realizar una evaluación más acabada sobre el comportamiento de la calidad o estado de contaminación del Maldonado se han analizado además los parámetros con datos históricos elaborados al respecto por la Empresa Aguas Argentinas, sobre la base de campañas de toma de muestras en forma periódica, o sea con una continuidad en el tiempo, que contribuyen a una mejor caracterización de la situación.

- Desembocadura

Se analizan los datos correspondientes a la desembocadura del Maldonado, considerando el promedio de los datos correspondientes al año 1994 y medición del año 1997, e integrando el valor obtenido en los análisis realizados el 14/08/01, por la UTE, correspondiente a la desembocadura, o sea su descarga al río de la Plata (tabla 8).

Principalmente se observa una disminución de los valores de DQO, DBO, Hidrocarburos y de los metales Cromo y Plomo. Cabe señalar que los mismos no superan los límites establecidos para el vertido a conductos pluviales según la Res. 791799/90 de Recursos Hídricos.

En la tabla 9 se ha consignado el aporte (kg/día) al río de la Plata de los distintos parámetros analizados, si bien cabe señalar que dichos valores corresponden a los datos de Aguas Argentinas (1994 y 1997) que fueron calculados contando con datos de caudal de las muestras.

- Recorrido

Analizando los diversos parámetros físico químicos y bacteriológicos de las muestras extraídas en diversos puntos a lo largo de la Av. J. B. Justo, por debajo de la cual corre el arroyo Maldonado, se puede determinar que en el punto correspondiente al cruce de ésta con la Av. Santa Fe, existen picos en todos los parámetros, sobrepasando los límites para el caso de los “Sólidos Sedimentables en 2 horas” y “Detergentes”. Existe además contaminación bacteriológica a lo largo de todo el recorrido, registrándose un pico en Av. Santa Fe, con un valor cinco veces superior al límite establecido como límite permisible en descargas a conducto pluvial, según Resolución 79179 (OSN- 1990). Ésta establece que para el caso de los efluentes de establecimientos de mataderos, lavaderos de lana, curtiembres, productos lácteos y en vertidos en que el líquido residual industrial se mezcla con el cloacal, ellos podrán no satisfacer la demanda de cloro realizando un tratamiento de sus líquidos, que no sea sobre la base de cloración, tal de reducir el contenido microbiológico con menos de 5000 Coliformes Totales por 100 ml, considerando este valor como límite para este parámetro, en los conductos pluviales (tabla 7).

Los Coliformes Totales, son utilizados como indicadores de contaminación bacteriológica, en particular la E. coli, que brinda evidencia de contaminación fecal. Si bien su ingestión no es peligrosa, su presencia indica que pueden existir otras bacterias, de la misma especie o no, que sí pueden ser patógenas. La presencia de microorganismos patógenos y virus resulta muy perjudicial ya que su ingesta puede producir enfermedades e infecciones virales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los efectos que los diferentes tipos de organismos pueden producir sobre el hombre son los siguientes:

- Virus: infecciones víricas, inflamaciones cutáneas y oculares.
- Bacterias: infecciones gastrointestinales, endémicas o epidémicas, como cólera, fiebres tifoideas, salmonelosis, etc.

- Protozoos y metazoos: enfermedades parasitarias como la hidatidosis, esquistosomiasis, etc.

Existen además numerosas enfermedades transmitidas por contaminación fecal como: Cólera, Disentería, Hepatitis, Shigelosis, Cryptosporidiosis, Giardiasis, Dracunculiasis, Fiebre Tifoidea, Leptospirosis, entre otras.

La presencia de E. Coli, indicada en los protocolos de análisis determinados en los estudios básicos complementarios (UTE), implica la presencia de contaminación fecal, que podrían deberse a la existencia de espiches, mencionados al principio o bien por efluentes industriales mixtos cuya descarga al conducto pluvial ha sido autorizada.

En la Capital Federal se encuentra en curso un plan de acción que permitirá la eliminación de los espiches<sup>12</sup> a partir de:

- La construcción de 5 km de colectores aliviadores.
- Acciones de optimización del sistema de bombeo.
- Limpieza de 7,7 km de red de diámetro superior a los 400 mm.

Estas tareas se completarán con trabajos de rastreo de la red fina. También se prevé el mantenimiento de espiches como elementos de seguridad ante situaciones de emergencia. Los mismos estarán controlados y regularizados, a partir de la colocación de compuertas, válvulas o clapetas según el caso, mediante la instalación de precintos. En la provincia se está realizando un relevamiento y diagnóstico de los espiches para una mejor definición de las acciones necesarias a implementar.

Los otros contaminantes que sobrepasan los límites permitidos son los sólidos sedimentables en 2 horas y los detergentes.

La presencia de sólidos sedimentables afecta fundamentalmente a las características hidráulicas del conducto, ya que éstos sedimentan provocando taponamientos y cambios de sección. En su descarga a un curso de agua, también provocan variaciones de sección, formación de bancos, lo que puede implicar un cambio en el flujo del curso. En cualquiera de los casos provocan una disminución en la concentración del Oxígeno Disuelto (OD) en el curso, además porque en general los sólidos sedimentables están conformados por materia

---

<sup>12</sup> Según informe del ETOSS, en su Plan de Eliminación de Espiches (Agosto 2000)

orgánica, que para ser degradada biológicamente consume oxígeno del medio, disminuyendo por ende la concentración de OD.

Mientras que los detergentes, en general biodegradables, o sea, fácilmente degradables por las bacterias, generan un verdadero problema medioambiental por la presencia de los polifosfatos, incluidos en su formulación para ablandar el agua, que entre otros como el 3,4-benzopireno, de enorme acción cancerígena, ingresan al organismo a través de la bioconcentración. Además la presencia de los detergentes en el agua cambia las propiedades superficiales del curso impidiendo el intercambio de oxígeno.

#### ➤ First Flush

Se denomina “first flush” al flujo de aguas causado por lluvias intensas que en su comienzo “barren” los techos, las calles, veredas, jardines e ingresan a la red de desagües.

Entre los primeros 15 a 30 minutos de tormenta este flujo arrastra, lleva en suspensión y/o diluye la mayor proporción de contaminantes que presenta la escorrentía total originada en el evento pluviométrico. Las concentraciones a lo largo del tiempo presentan una caída exponencial. La naturaleza del fenómeno del lavado de superficies expuestas explica que la máxima concentración de contaminantes se suele producir normalmente antes de que se manifieste el pico de la tormenta.

En realidad, las ciudades que han realizado un estudio sistemático del “first flush”, lo hicieron para optimizar el dimensionamiento de las plantas de tratamiento de los desagües pluviales antes de descargar en lagos o reservorios que se deben preservar de la contaminación. La EPA ha comprobado que en los primeros 13 mm de lluvia se puede concentrar el 90% de la remoción de partículas de las superficies contribuyentes impermeables, y basta disponer de un volumen de almacenamiento y tratamiento correspondiente a esa cantidad de milímetros caídos para conseguir el saneamiento esperado de los desagües producidos por precipitaciones de mayor magnitud y duración.

La ciudad de Buenos Aires por razones topográficas y urbanísticas (uso de suelo) no cuenta con lugares apropiados como para prever la construcción económica de lagunas de oxidación o algún otro tipo de planta de tratamiento de desagües pluviales, pero sí dispone de un receptor como el río de la Plata, que por la magnitud de sus caudales posee una enorme capacidad de autodepuración.

De todos modos, los estudios realizados en la cuenca del Maldonado permitieron señalar la mala calidad de las aguas del “first flush” debido a la mala disposición de los residuos urbanos y a las deposiciones fecales de animales en calles y veredas.

También existen elevadas concentraciones de contaminantes presuntamente provenientes del tránsito vehicular y de las actividades comerciales, industriales y de servicio que se desarrollan en el área de influencia de los sumideros. Por ello se recomienda establecer monitoreos regulares para la verificación de que los depósitos y los vuelcos en las calles tanto en la forma como en la calidad de los mismos respeten las normas vigentes, debiendo aplicar multas por incumplimiento a los infractores.

### 3.3.6.2 Calidad de sedimentos

El análisis de los sedimentos se realiza también en este capítulo desde el punto de vista de la afectación ambiental, con consideraciones sobre la posible agresión a las estructuras.

Se analizan los datos determinados por la UTE, dentro de los estudios básicos complementarios para el Plan de Ordenamiento Hidráulico de la Ciudad de Buenos Aires. Cabe consignar que el análisis se determina según los datos consignados en los protocolos entregados. Los datos se resumen en la Tabla 10.

En los sedimentos analizados pudo determinarse una alta concentración de Coliformes Totales, con presencia de E. Coli, lo cual indica contaminación fecal, y por lo mencionado anteriormente para calidad de agua, pueden existir otras bacterias patógenas. Se destaca este parámetro por cuanto en el caso de remoción de obras y su disposición final, habría que adoptar medidas mitigatorias de confinamiento durante la construcción, así como tratarlos como residuos patógenos o bien someterlos a tratamientos de estabilización e higienización a fin de reducir la contaminación bacteriológica, cumplimentando las disposiciones legales según el destino final que se les dará (tabla 10).

En caso de ser necesario la disposición de estos sedimentos en rellenos sanitarios, se deberá cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Residuos Peligrosos N° 24051, Decreto N831, en su anexo 5, para lo cual deberán ser estabilizados y reducirse el porcentaje de líquidos libres.

En cuanto a las concentraciones de metales pesados, los sedimentos analizados, cuyo espesor es del orden de los 10 cm en los sitios donde existen dentro del conducto, se encuentran dentro de los límites aceptados .

Cabe señalar, por último, que si bien la concentración de Cianuros se encuentra por debajo del límite establecido, la presencia de los mismos indica contaminación de origen industrial.

### 3.3.6.3 Agresividad de las aguas y sedimentos en las estructuras

Los resultados de los análisis de laboratorio sobre las muestras de aguas y sedimentos tomadas en bocas de registro de la cuenca del Maldonado revelaron que la mayoría de las muestras de agua son ligeramente agresivas al hierro y al hormigón y casi todas las muestras de sedimentos contienen sulfuros que agraden al hierro.

Para justificar estas conclusiones se pueden recordar algunos límites de agresividad:

Al hormigón, resultan aguas no agresivas, las que presentan un pH mayor que 7 y sulfatos con menos de 400 mg/l. La gran mayoría de las muestras cumple con estos requisitos. Pero no deben contener dióxido de carbono ni sulfuro y todas las muestras los acusan aunque en muy pequeña proporción.

Asimismo los índices de Langelier calculados ubican a la mayoría de las muestras de agua como no agresivas (valores superiores a -0,5) pero dos muestras acusan agresividad al hierro y al hormigón, con valores del índice menores a -1,5.

En cuanto a las muestras de sedimentos, casi todas las muestras presentan sulfatos solubles en agua en cantidad menor que 1.000 mg/kg, y sulfatos sobre extracto clorhídrico en cantidad menor que 2.400 mg/kg, por lo que no acusan agresividad al hormigón.

La presencia de sulfuros, como se ha dicho, testimonia la agresividad al hierro.

La inspección de conductos de la red con tomas fotográficas ha relevado que las estructuras de hormigón se presentan en buen estado de conservación a pesar de su antigüedad (sin armaduras a la vista, ni descascaramientos, ni daños estructurales ni del recubrimiento).

Debe enfatizarse que se ha comprobado que cuando se producen lluvias intensas los índices de agresión a las estructuras son aún menores, de modo que para los días sin precipitaciones debe proseguirse con la campaña del GCBA de reducción y control de espiches y recomendar a la autoridad de aplicación la detección de desagües industriales clandestinos y el control de los autorizados, del respeto a los límites legales para vertirlos a conducto pluvial.

Por fin cabe consignar que las aguas del río de la Plata en las proximidades de la desembocadura del emisario del Maldonado no resultan agresivas al hormigón armado.

### 3.3.7 Flora y Fauna

#### 3.3.7.1 Modificaciones

En el área de estudio la mayoría de los ecosistemas originales pre-existentes al proceso de ocupación de suelo han sido profundamente modificados como consecuencia del desarrollo urbano. Las características naturales de la vegetación y fauna original han sido reemplazados por el tejido urbano, hecho que promoviera la invasión de especies vegetales y animales exóticas.

La fauna se circunscribe básicamente a roedores, algunas aves y pequeños reptiles que pueden refugiarse en la vegetación existente, principalmente en la zona de la desembocadura del Maldonado. En las áreas urbanizadas se pueden observar varias especies de aves residentes y nidificantes, tanto autóctonas como exóticas con prevalencia de passeriformes (e.g. gorriones, benteveos, zorzales, calandrias, entre otros).

El área de la cuenca cuenta con una forestación urbana significativa, por lo cual, durante las obras deberán tomarse las medidas preventivas y mitigatorias para evitar o compensar los efectos negativos sobre las mismas.

#### 3.3.7.2 Ecosistema ribereño

- Bentos y plancton

En la desembocadura del Maldonado, el estuario del río de la Plata constituye un sistema cuya principal fuente de energía es de carácter alóctono, aportada a través de la materia orgánica, los detritos y sus consumidores directos. Es por ello que las especies iliófagas (comedores de limo y fango) y detritívoras son las de mayor cantidad en número y en biomasa, destacándose entre ellas las almejas de río (*Corbicula fluminea*) y los sábalos (*Prochilodus platensis*).

La fauna *bentónica* representada por moluscos, anélidos, crustáceos, insectos y otros invertebrados asociados al lecho del río, es responsable de una porción muy significativa del flujo de la materia y la energía del ecosistema acuático. La acumulación de materia orgánica produce alteraciones en la estructura de las comunidades bentónicas que, en casos extremos, puede llegar a producir el desplazamiento y extinción local de las especies menos tolerantes. Las comunidades bentónicas alteradas por enriquecimiento orgánico poseen una composición de especies particular y una menor diversidad biológica, ya que sólo unas pocas especies oportunistas y resistentes a la contaminación, predominan numéricamente. Las almejas del género *Corbicula*, son organismos dominantes en cuanto a biomasa en la franja costera Sur del río de la Plata. El mejillón de agua dulce (*Limnosperna fortunei*), a

igual que la anterior, es también una especie asiática invasora de ingreso más reciente que ha ocupado un nicho ecológico de sustratos duros (fondo de toscas).

Ambos representan un riesgo, tanto para las tomas de agua como para los emisarios por invasión de las tuberías.<sup>13</sup>

Entre los organismos productores la mayor diversidad específica se observa en la comunidad del fitoplancton, principalmente representada por las especies más pequeñas de algas verdes diatomeas, en especial aquellas con elevada relación superficie/volumen, adaptadas a condiciones de menor transparencia.

En aguas contaminadas con materia orgánica, como el líquido cloacal, los organismos descomponedores alcanzan altas biomásas y como resultado de su metabolismo, altas concentraciones de nutrientes están disponibles pudiéndose producir masivos desarrollos de algas. Una parte de las bacterias, hongos, virus y protozoos presentes en las aguas costeras del río de la Plata, pueden producir diversas enfermedades tales como disentería, cólera, fiebre tifo acarrear enfermedades producidas por organismos patógenos y que incluyen disentería, cólera, fiebre tifoidea, gastroenteritis bacterial, hepatitis infecciosa, diarreas y poliomiéлитis.

- Peces

Los peces tienen importancia tanto por su valor ecológico intrínseco como por representar un recurso potencial deportivo y comercial. Debido a sus variados hábitos alimentarios, los peces suelen ser un eslabón importante en la circulación de contaminantes en el ecosistema. Muchas sustancias tales como metales pesados, pesticidas clorados y PCBs, que son incorporados en los sedimentos o por organismos bentónicos pueden ser transferidos a los peces, acumulándose en sus tejidos. Alternativamente, esos peces pueden ser depredados por otros o por aves ictiófagas aumentando el nivel de concentración de los contaminantes. Esta transferencia de materia y energía, a través de las cadenas tróficas, puede estar acompañada de un aumento progresivo en la concentración de contaminantes en tejidos a medida que aumenta el nivel trófico (bio-acumulación), pudiendo producir graves efectos en los grupos humanos que consumen peces depredadores de segundo y tercer orden.

---

<sup>13</sup> Estudio de Impacto Ambiental Obras Conducción - . Aguas Argentinas. Mayo 2000

En el área de influencia de la desembocadura del arroyo Maldonado se practica la pesca deportiva y eventualmente consuntiva.

La ictiofauna es taxonómicamente diversa y cuenta con un número elevado de especies, que en el Río de la Plata, en su conjunto, asciende a alrededor de 140<sup>14</sup>, estando representadas por grandes grupos como los Characiformes (dorado, boga, sábalo, dientudo, mojarra) y los Siluriformes (surubí, hociudo, manduví, bagres, etc.) y los Atheriniformes (pejerrey, lisa). La abundancia de la mayor parte de las especies de interés comercial y deportivo, se encuentra condicionada a la estacionalidad, verificándose un mayor predominio de sábalo, patí y boga durante la primavera y verano y del pejerrey en el invierno, dados los hábitos migratorios de estas especies.

- Aves

En un nivel trófico superior se encuentran las aves ictiófagas tales como distintas especies macáes (*Podiceps spp.* y *Podilymbus podiceps.*) y gaviotines (*Sterna spp.*) así como el bigúa (*Phalacrocorax olivaceus*). Distintas especies de gaviotas (*Larus sp.*) consumen restos de peces muertos y residuos de basuras.<sup>15</sup>

### 3.4 MEDIO ANTRÓPICO

#### 3.4.1 Uso y Ocupación de Suelo

Como se consignara anteriormente, en la Capital Federal la superficie de la Cuenca es de aproximadamente 5.118 ha, concentrando el 30 % de su población, es decir 986,570, con una densidad bruta promedio del orden de los 193 hab/ha. (Tabla 11)

##### 3.4.1.1 Configuración Urbana

La ciudad de Buenos Aires se configura a partir del primitivo casco histórico colonial que actualmente constituye el Área Central Principal (ACP), de gran envergadura e importancia, sede del Gobierno Nacional y de la Ciudad de Buenos Aires. Desde esta área parten de manera radial los ejes de circulación y vinculación con el interior, líneas ferroviarias y principales arterias.

Por fuera del área central se reconocen dos Áreas Centrales de Nivel Urbano (ACU): Flores al Oeste y Belgrano al norte, destinados preponderantemente a comercios y servicios,

---

14 Menni, R. y A. Almidón. 1994. Reproductive seasonality in fishes of manmade ponds in temperatura South america. Geotrópica 40: 75-85.

15 Estudio de Impacto Ambiental Obras Conducción-. Aguas Argentinas. Mayo 2000

localizados sobre los ejes de mayor crecimiento residencial actual, Av. Cabildo en el caso de Belgrano y Av. Rivadavia en el caso de Flores.

La Ciudad presenta una diversidad de Áreas Centrales Barriales conformadas a partir de la demanda de servicios de la población residencial aledaña y /o favorecidos por la densidad de tránsito en ciertas calles y avenidas. Situaciones semejantes surgen en áreas de trasbordo entre medios de transporte público en el entorno de las estaciones ferroviarias y/o en la intersección de vías públicas de importancia. Según las causas que los originaron, estos Centros Barriales adoptan forma de zonas o de corredores. Por su dimensión se destacan dos corredores coincidentes con los principales ejes de crecimiento residencial: Av. Santa Fe al norte, que se extiende desde el Área Central hasta Palermo, y Av. Rivadavia al oeste, que se extiende hasta Caballito. En términos generales al igual que las Áreas Centrales Urbanas, estos centros barriales presentan problemas de calidad ambiental proporcionales a su jerarquía y extensión. En el entorno de la Ciudad se destaca la existencia de centros localizados en el Gran Buenos Aires, de diversa proximidad y jerarquía que interactúan de manera directa con la misma

En este contexto, la cuenca del arroyo Maldonado abarca una franja de la Ciudad que integra la denominada Área interior y el Corredor Oeste, que se extiende con dirección Sudoeste-Noreste, desde Av. Gral. Paz hasta el río de la Plata, fundamentalmente sobre la Av. Juan B. Justo. En sentido Norte-Sur, la Cuenca se encuentra delimitada, casi coincidentemente con las líneas ferroviarias del Ferrocarril Sarmiento y Ferrocarril San Martín, ubicadas en las divisorias de cuencas.

Esta Cuenca comprende sectores urbanos que se hallan fuera del Área Central Principal, que incluyen los Barrios de Liniers, Floresta, parte de Villa del Parque y Villa Devoto, Villa Luro, Vélez Sarsfield, Chacarita, Paternal, Villa Crespo, parte de los barrios de Almagro y Caballito Flores y el barrio de Palermo, caracterizadas por un alto grado de residencialidad, buena vinculación en el sentido este-oeste y baja en el norte-sur. (Ver Figura 2)

En la Tabla 11 del anexo se consigna la superficie y población total y parcial de cada barrio según su grado de participación en la cuenca.

Por otra parte , en el siguiente cuadro se consigna la denominación y los límites oficiales de cada barrio, que fueron fijados por la Ordenanza N° 26.607 B.M. 14.288 del 04/05/1972.

<b>Barrio</b>	<b>Delimitación</b>
Palermo	La Pampa, Av. Pte. Figueroa Alcorta, Av. Valentín Alsina, Zabala, Av. Cabildo, Jorge Newbery, Av. Crámer, Av. Dorrego, Av. Córdoba, Mario Bravo, Av. Cnel. Díaz, Av. Gral. Las Heras, Tagle, vías del Ferrocarril Gral. Bartolomé Mitre, Jerónimo Salguero y Av. Costanera Rafael Obligado.
Colegiales	Av. Álvarez Thomas, Av. Forest, Av. de los Incas, Virrey del Pino, Av. Cabildo, Jorge Newbery, Crámer y Av. Dorrego
Agronomía	Av. San Martín, Campana, Av. Salvador María del Carril, La Pampa, Av. Combatientes de Malvinas y Av. Chorroarín.
Chacarita	Av. El Cano, vías Ferrocarril Gral. Urquiza, Av. Del Campo, Av. Garmendia, Av. Warnes, Av. Dorrego, vías Ferrocarril Gral. San Martín, Av. Córdoba, Av. Dorrego y Av. Álvarez Thomas.
Villa Crespo	Vías del Ferrocarril General San Martín, Av. Dorrego, Av. Warnes, Paysandú, Av. San Martín, Av. Ángel Gallardo, Estado de Israel y Av. Córdoba.
Almagro	Río de Janeiro, Av. Rivadavia, Av. La Plata, Av. Independencia, Sánchez de Loria, Sánchez de Bustamante, Av. Díaz Vélez, Gallo, Av. Córdoba, Estado de Israel y Ángel Gallardo.
Caballito	Río de Janeiro, Av. Rivadavia, Av. La Plata, Av. Directorio, Curapaligüe, Av. Tte. Gral. Donato Álvarez, Av. Juan B. Justo, Av. San Martín y Av. Ángel Gallardo
V. Gral Mitre	Condarco, Av. Gaona, Av. Tte. Gral. Donato Álvarez, Av. Juan B. Justo, Av. San Martín y Álvarez Jonte.
Paternal	Av. Chorroarín, Av. San Martín, Arregui, Gavilán, Av. Álvarez Jonte, Av. San Martín, Paysandú, Av. Warnes, Av. Garmendia y Av. Del Campo.
Villa del Parque	Joaquín V. González, Miranda, Av. Álvarez Jonte, Gavilán, Arregui, Av. San Martín y Av. Francisco Beiró.
Barrio	Delimitación
Villa Santa Rita	Condarco, Av. Álvarez Jonte, Miranda, Joaquín V. González y Av. Gaona.
Flores	Portela, Cuenca, Av. Gaona, Av. Tte. Gral. Donato Álvarez, Curapaligüe, Av. Directorio, Av. Carabobo, Av. Castañares, Torres y Tenorio, Av. Riestra, Av. Perito Moreno, Av. Castañares, Lacarra, Av. Tte. Gral. Luis J. Dellepiane.
Floresta	Av. Directorio, Portela, Cuenca, Av. Gaona, Joaquín V. González, Juan Agustín García, Av. Segurola.
Vélez Sarsfield	Av. Segurola, Juan Agustín García, Av. Lope de Vega, Av. Juan B. Justo, Av. Corro, Medina, Av. Juan Bautista Alberdi y Mariano Acosta
Monte Castro	Av. Álvarez Jonte, Av. Lope de Vega, Juan Agustín García, Joaquín V. González, Baigorria, Irigoyen.
Villa Devoto	Campana, Av. San Martín, Av. Francisco Beiró, Joaquín V. González, Baigorria, Av. Lope de Vega, y Av. Gral. Paz.
Villa Real	Av. Lope de Vega, Baigorria, Irigoyen, Nogoyá y Av. Gral. Paz.
Versalles	Nogoyá, Irigoyen, Av. Juan B. Justo y Av. Gral. Paz
Villa Luro	Av. Emilio Castro, Escalada, Av. Juan B. Alberdi, Medina, Av. Corro, Av. Juan B. Justo, Av. Lope de Vega, Av. Álvarez Jonte, Irigoyen, Av. Juan B. Justo, zona vías del Ferrocarril Domingo F. Sarmiento, hasta la prolongación de Anselmo Sáenz Valiente y Albariño.

<b>Barrio</b>	<b>Delimitación</b>
Liniers	Av. Emilio Castro, Av. Gral. Paz, Av. Juan B. Justo, prolongación de Anselmo Sáenz Valiente, Albariño

#### 3.4.1.2 Tejido Urbano

En general en toda la Cuenca, el Tejido Urbano es muy compacto debido a una intensiva subdivisión del suelo, en parcelas de exiguas dimensiones, y a una muy baja presencia de espacios libres y verdes. En la Capital dicha situación se refuerza con un fuerte predominio de Viviendas tipo "Departamento", los que representan el 75 % del total del parque habitacional.

En la zona de provincia, si bien el tejido también es compacto, los menores valores de densidad se deben por un lado al predominio de vivienda unifamiliar, desarrollada en planta baja, y por otra parte, a un tejido de tipo mixto, Industrial-residencial , con establecimientos de tipo industrial de mayores dimensiones que los de Capital.

La trama urbana responde al clásico damero impuesto por las antiguas Leyes de Indias pero la orientación de los sucesivos loteos y parcelamientos adopta diferentes direcciones, lo que dificulta la fluidez de los recorridos vehiculares, interrumpidos además por las numerosas vías de circulación ferroviaria.

A ello se suma la escasa presencia de espacios verdes o espacios abiertos. En la porción de la Cuenca en la Ciudad de Buenos Aires representan el 21% ( aproximadamente 1100 ha). De estas áreas, las más importantes, por su escala, su ubicación, sus dimensiones, entre otros factores, son las siguientes: la zona del Aeropuerto, el Hipódromo, el Parque 3 de Febrero y Plaza Alemania, esta última cuenta con 519 ha. Se destaca asimismo, en el área de Cuenca, la facultad de Agronomía con 155 ha.

#### 3.4.1.3 Uso del Suelo

La principal característica del uso del suelo es la predominancia de usos mixtos, existiendo indefiniciones en los límites entre diferentes usos, que en muchos sectores se van diluyendo antes de tomar un carácter definido como un uso netamente dominante. En la zona de Capital el tejido mixto es predominantemente Comercial-Residencial, mientras que en Provincia, es principalmente Industrial-residencial.

El tipo de usos del suelo predominante en la Cuenca del A° Maldonado, puede observarse en la Figura 5. En la misma se ha efectuado una representación sintética de las zonas según distintas categorías de uso de suelo predominante.

El mapa de la Figura 5 fue realizado según el tipo de uso real actual, de acuerdo con el material elaborado por la Comisión del Plan Urbano Ambiental de la ciudad de Buenos Aires (1998). Con el mismo criterio de caracterización de zonas, se completó la información en territorio provincial, utilizando distintas fuentes disponibles.<sup>16</sup>

#### 3.4.1.4 Áreas Comerciales

En la ciudad de Buenos Aires, en términos generales, los usos comerciales denotan claramente su localización en el área Central Principal y sobre las grandes avenidas que conforman los corredores urbanos, como la Av. Rivadavia, Av. Santa Fe y Cabildo y Av. Corrientes, que en este caso, integran importante tramos de su recorrido en la cuenca.

Por otra parte, sobre la Av. Rivadavia se encuentran centros puntuales de comercio en Primera Junta, Flores y Liniers. Otros centros comerciales se hallan en La Chacarita, en el entorno del cementerio, Av. Córdoba y S. Ortiz, Av. Boyacá entre Gaona y J. B. Justo, Villa del Parque, Av. Lope de Vega y F. Beiró en Villa Devoto.

La densidad de Comercios en la Cuenca es del orden de 3,8 establecimientos por ha, mientras que los servicios presentan una concentración de 4,1 establ/ha. (Ver Actividades Económicas)

#### 3.4.1.5 Áreas Residenciales

Los usos residenciales predominantemente de alta y media densidad se ubican en general en coincidencia con los grandes ejes comerciales, mientras que la menor densidad se manifiesta hacia la periferia, hacia el límite de la ciudad. En efecto, se destaca la existencia de un área urbana de gran extensión hacia los bordes de la ciudad, de uso residencial con baja densidad edilicia, en la cual se localizan pequeñas islas de residencia exclusiva como Villa Devoto y Villa del Parque y concentraciones de comercios y servicios que conforman centros barriales de apoyo a la residencia, siendo zonas de alta estabilidad en cuanto a los usos de suelo.

---

16 1) Estudio Sistema Oeste (San Martín, Tres de Febrero y Morón) –OSN –ME Guaresti et al. 2) Diagnóstico para el Plan de Ordenamiento Urbano de Tres de Febrero-Planificadores Asociados(1983);3)Evaluación Ambiental del Proyecto de Control de Inundaciones y Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Reconquista –UNIREC-Pcia. Bs. As. –BID- Ing. A. Pescuma /Arq. Guaresti-1990;4) Proyecto de Desagües Pluviales del Partido de La Matanza –Latinoconsult-1997;5) Cartografía y de la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires..

#### 3.4.1.6 Áreas Industriales

En la ciudad, los usos industriales están localizados principalmente en tres concentraciones:

- El borde Sudeste del Riachuelo, correspondiente a Pque. Patricios, Barracas y La Boca.
- La zona del mercado de Liniers y su entorno.
- La zona de La Paternal y Chacarita.

Las últimas dos zonas se integran a la Cuenca del A° Maldonado. La concentración de establecimientos industriales es del orden de 1 establ/ha, valor superior a la media de la ciudad que es de 0,8 establ/ha.(Ver Actividades Económicas.)

Las zonas de usos mixtos residencial- industrial, con media y baja densidad, donde se mezclan viviendas con pequeñas actividades productivas, se extienden alrededor de las anteriores sin límites muy precisos y ocupando importantes espacios urbanos.

Las superficies destinadas a usos industriales y depósitos se encuentran diseminadas en forma dispersa en casi toda el área de riesgo de inundación lo que confirma su carácter de tejido mixto. Corresponden en general a pequeños talleres dispersos. Los establecimientos mayores se encuentran en las inmediaciones de la playa de cargas Paternal del ex FCGSM y en general dentro de pocas cuadras a ambos lados de la Av. Juan B Justo, entre Boyacá y Cabrera.

#### 3.4.1.7 Grandes Equipamientos

En lo que respecta a los grandes equipamientos, dentro de la cuenca del Maldonado se encuentran el Aeropuerto J. Newberry, el Hipódromo, el Cementerio de La Chacarita y grandes espacios recreativos tales como el Parque 3 de Febrero, el Jardín Zoológico y el Jardín Botánico, así como numerosos centros de salud y educación.

#### 3.4.1.8 El uso de suelo de la cuenca en la Provincia de Buenos Aires

En la Provincia, la cuenca del Maldonado abarca parte de los Municipios de La Matanza, Morón y 3 de Febrero. Esta área se caracteriza por tener en general un tejido urbano más abierto, con grandes áreas de tejido mixto residencial- industrial.

El uso del suelo adquiere las siguientes características según los Partidos y localidades que integran la Cuenca:

- 1) Tres de Febrero: Predominan los usos mixtos, conviviendo viviendas unifamiliares y multifamiliares, comercio local, talleres, artesanías e industrias. En la localidad de Santos Lugares, el uso del suelo es predominantemente residencial, en Caseros y Ciudadela

existen amplias zonas de uso mixto industrial –residencial, destacándose en Ciudadela la zona contigua a la Av. Gral. Paz que es netamente residencial y el alineamiento comercial de importancia sobre la Av. Rivadavia y entorno a la Estación de FC del mismo nombre. El único espacio verde significativo es el Club de Golf Sáenz Peña, de acceso restringido. Los grandes equipamientos son: Playa ferroviaria Santos Lugares del FCGSM (Talleres Alianza), Club de Golf Sáenz Peña, Cuarteles del Reg. de Infantería Motorizada. Como Centralidades se encuentra el Centro de Ciudadela y alineamientos comerciales y de servicios sobre Av. Gaona y Rivadavia. (Figura 5)

- 2) Morón: La Cuenca abarca un pequeño sector correspondiente a la localidad de Haedo. Este sector integra usos de tipo comercial y vivienda de alta densidad. En el área no hay parques públicos y como gran equipamiento puede mencionarse al Instituto de Cirugía de Haedo Dr. L. Güemes. (Figura 5)
- 3) La Matanza: En este Partido, la Cuenca integra la totalidad de la localidad de Ramos Mejía, donde el uso del suelo es predominantemente residencial, de alto nivel económico relativo, así como pequeños sectores de las localidades de Villa Luzuriaga y San Justo, donde se desarrollan zonas de Uso de Suelo mixto industrial- residencial, incluyendo, sobre todo en San Justo, grandes establecimientos industriales (muchos de ellos desactivados), talleres y depósitos. El Comercio se desarrolla sobre los importantes ejes de conexión vial, sobre la A. Rivadavia y las Rutas Nacional N° 3 y la Provincial N° 4. Las fracciones de grandes superficies y baja ocupación del suelo son también escasas y tampoco hay parques públicos, aunque los grandes equipamientos cuentan con áreas verdes de acceso restringido. Como grandes equipamientos pueden mencionarse el Hospital Italiano, la Universidad Nacional de La Matanza, Instituto Sarmiento, Instituto Don Bosco, Campus del Colegio Ward. (Figura 5)

### **3.4.2 Indicadores Sociodemográficos**

#### **3.4.2.1 Dinámica de Crecimiento**

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2001 (INDEC) , la población total de la Capital Federal era de 2,768,772, mientras que en 1991, alcanzaba a 2.965.403 habitantes.

La tasa de Crecimiento Medio Anual, que para el período intercensal 1980/91 fue igual a 1,2 %, en el lapso 1991/2001, manifiesta la pérdida de población con una tasa negativa igual a - 6.6 %.

Cabe señalar que en la Ciudad de Buenos Aires y desde el año 1947, la población se mantiene prácticamente estable en casi tres millones de habitantes. Como una de las causas de la debilidad del crecimiento poblacional podría indicarse una Tasa de Natalidad

del 15,5 ‰, que es la más baja respecto del resto de las jurisdicciones del país, cuya Tasa de Natalidad Media es de 20,9 ‰, contrarrestada con una tendencia de atracción de población de otras áreas del país y aún del extranjero, en especial de países limítrofes. Ello se evidencia en la composición de la población de la ciudad, ya que si bien se integra con un 90% de habitantes nativos, sólo el 66% es nacido en el Distrito y el restante 34% provienen de otras jurisdicciones del país o del exterior. Por la misma razón tanto la ciudad como la cuenca presentan altos índices de Población Económicamente Activa (PEA), del orden de 64,6 % y 64,8 %, respectivamente. (Censo Nacional 1991-INDEC)

La estabilidad mencionada es producto de pérdidas de población en ciertos distritos censales, que se equilibran con atracción de población en otros. En efecto, observando la dinámica de crecimiento por distritos censales se observan comportamientos diferenciales.

Los distritos censales que integran total o parcialmente la Cuenca del Arroyo Maldonado, al igual que la ciudad de Buenos Aires, para el período intercensal 1991/2001, presentan en conjunto una Tasa de Crecimiento Medio Anual también negativa (-7.5 ‰). Esta tendencia es contraria a la de crecimiento experimentado en el período 1981/1991, que en la cuenca fue importante, superando el promedio de la ciudad

#### 3.4.2.2 Densidad Poblacional

En la Ciudad de Buenos Aires, la intensa ocupación del espacio urbano se verifica a través de un valor de Densidad media Bruta igual a 138 hab/ha, mientras que la correspondiente a la Cuenca del Maldonado es de 193 hab/km<sup>2</sup>. Cabe señalar que en la provincia, la densidad es notablemente más baja, alcanzando 92 hab/ha. (Ver Tablas 11 y 12).

Sobre la base de los valores básicos mencionados, y a los efectos de una evaluación más precisa respecto de la densidad por Distritos Censales, se procedió a realizar el cálculo de dicho indicador, descontando de la superficie total la de los grandes espacios verdes y equipamientos que distorsionan los valores reales en las zonas efectivamente ocupadas, como en el caso especialmente del barrio de Palermo.

Así, para determinar esta densidad residencial (no puede llamarse neta por cuanto no se descuenta la superficie de calles), se restaron los grandes espacios verdes y equipamientos, que en el caso de la Cuenca representan el 21% con aproximadamente 1100 ha. Encontrándose como áreas de importancia a nivel urbano, en el barrio de Palermo la zona del Aeropuerto, Hipódromo, Palermo y Plaza Alemania con 519 ha y con 155 ha la Facultad de Agronomía, en el barrio de Agronomía y el Cementerio de la Chacarita con 109 ha.

Cabe señalar que en el total de 5118 ha de la cuenca en la ciudad de Buenos Aires, no se incluyen 240 ha de aporte directo al río de la Plata. En el mapa de la Figura 6 se representan los valores de densidad residencial por Distrito Censal.

Se aprecia asimismo que en Capital, los barrios más densamente poblados son los de Almagro y Caballito con más de 300 hab/ha de densidad residencial, seguidos por Palermo, Colegiales, Agronomía, Villa Crespo y Flores, con más de 200 hab/ha.

Con valores entre 100 y 200 hab/ha, se ubican los restantes barrios, con excepción de Villa Real, Villa Luro y Liniers, cuya densidad residencial no supera los 100 hab/ha, aunque los valores son muy próximos a este límite.(Tabla 11)

En la Provincia, con valores superiores a 100 hab/ha, se presentan todas las Localidades del Partido de 3 de Febrero, es decir Ciudadela con 125 hab/ha; Santos Lugares con 114 hab/ha y Caseros, 103 hab/ha). Otra localidad de alta densidad relativa es Ramos Mejía en el Partido de La Matanza (125 hab/ha), mientras que Villa Luzuriaga y San Justo del mismo Partido, y Haedo en Morón, presentan valores de densidad inferiores a 100 hab/ha.

#### 3.4.2.3 Estructura de la población

La estructura de la población de la Ciudad de Buenos Aires, se compone con sólo un 67% de habitantes nacidos en la misma. El restante 33% proviene de otras jurisdicciones del país o del extranjero, atraídos por razones de estudio o trabajo. (Ver Tabla 12)

Debido al alto grado de concentración de las actividades secundarias y terciarias, la población en edad económicamente activa (15-64 años) representa aproximadamente el 65% de la población total, tanto en la ciudad como en la cuenca.

En el total de ciudad, la población infantil (0 a 14 años), representa el 19,1 % del total, variando de un 15,8 % en el Distrito 1, Área Central, hasta un 26,3 en el Distrito XXI de la zona Sur. Ello, conjuntamente con un 16,3 % de adultos mayores, evidencia una población relativamente envejecida. En la Cuenca, la composición de la población es similar al promedio de la Ciudad, aunque la proporción de niños es levemente menor (18,6%) a favor de la población económicamente activa (65 %). (Tabla 12)

En el total del área de la cuenca en la provincia, la población infantil (0 a 14 años), representa el 27 % del total, variando de un 24,58 % en Tres de Febrero hasta un 30,5 % en La Matanza. Ello, conjuntamente con un 9 % de adultos mayores, muestra una población relativamente más joven que la de la ciudad de Buenos Aires.

El Gran Buenos Aires, así como la ciudad de Buenos Aires constituye un centro de atracción de población. En los Partidos de la Cuenca ello se verifica con una estructura de la población que se compone de sólo un 54% de habitantes nacidos en la provincia de Buenos Aires, un 39% proveniente de otras jurisdicciones del país y un 7 % de extranjeros, atraídos por razones de estudio o trabajo. Asimismo, debido al alto grado de concentración de las actividades secundarias y terciarias, la población en edad económicamente activa PEA (15-64 años) representa el 64%.

#### 3.4.2.4 Índice de hacinamiento

El bajo índice de hacinamiento, 2.42 hab/vivienda, estaría evidenciando un alto índice de hogares unipersonales así como importante sector del parque habitacional que permanecería desocupado u ocupado de manera temporaria. (Tabla 12)

#### 3.4.2.5 Población y Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas

En la ciudad de Buenos Aires el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), determinado por INDEC, es muy bajo ya que sólo aproximadamente el 8,3% de los Hogares se encuentra en este grupo de máximo nivel de pobreza. En el Gran Buenos Aires y en total del País el índice de Hogares NBI asciende a 21,9% y 22,3%, respectivamente. Sin embargo, en términos absolutos habría aproximadamente 75.000 a 80.000 Hogares NBI, lo que implica una población del orden de los 220.000 habitantes en esa situación<sup>17</sup>

El índice medio de NBI de la cuenca en la ciudad de Buenos Aires es de 6,6 % respecto al total de población, es decir sensiblemente menor que la media de la Ciudad (8,3%), sin embargo los distritos VI y XX, que corresponden a los barrios de Almagro/Boedo y Villa Luro/ Liniers, superan los valores medios de la ciudad con 11,2% y 14,8%, respectivamente. La población NBI alcanzaría aproximadamente a 67.000 habitantes (Tabla 12).

En los Partidos del Gran Buenos Aires la situación es más desfavorable ya que el índice promedio de población NBI en la porción de la cuenca alcanza al 12 ,6 %, siendo este valor notablemente superior en San Justo (18,6%) y Caseros (16,2 %).

#### 3.4.2.6 Educación

En la ciudad de Buenos Aires, el nivel de educación de la población supera la tasa media del país.

---

<sup>17</sup> INDEC 1991. Si bien estos valores corresponden a 1991, dan cuenta de la situación estructural.

La población que asiste al nivel primario de educación representa el 98% del total del grupo de edad correspondiente a este nivel. Asimismo, el 16,5% de la población posee el nivel secundario completo y el 12,7% ha alcanzado estudios terciarios o universitarios también completos. Para el total del país dichos porcentajes son 9,5% y 4,9%, respectivamente.

Considerando el nivel de educación de la totalidad de los Jefes de Hogar puede decirse que el nivel de analfabetismo es muy bajo y alcanza al 0,9% de dicho total. El 19,5% del total de jefes de hogar ha completado estudios secundarios, el 12,6% se compone de profesionales universitarios y el 5,5% de personas con estudios terciarios completos, es decir que cuentan con educación superior completa el 18,1 % de este grupo.

Se observa así que el 13% de población de la ciudad ha alcanzado como máximo nivel el terciario/universitario completo. El porcentaje en la cuenca es del 14% superando la de la población total de la ciudad de Buenos Aires. Ese valor medio es superado en los habitantes del norte de la ciudad: Belgrano, Barrio Norte y Palermo, así como en Almagro- Caballito Norte.

Los porcentajes de población que cursan o han cursado estudios según diferentes niveles respecto a la población total, indican también una mejor situación relativa en la cuenca respecto al total de la ciudad. En efecto, el nivel terciario/universitario alcanza al 25 % de la población en la cuenca, mientras que es el 23 % en el total de la Ciudad de Buenos Aires. El nivel secundario es equivalente, 33 % y el primario es levemente inferior debido a la menor proporción de niños en la cuenca (Ver Tabla 12).

En los partidos de la provincia que integran parcialmente la cuenca del Arroyo Maldonado, el nivel de analfabetismo, de población mayor de 10 años, es relativamente alto, del orden de 2,68 % en La Matanza, del 1,60 en Tres de Febrero y 1,45 en Morón. Los porcentajes de población que cursan o han cursado estudios según diferentes niveles en los Partidos de Provincia de Buenos Aires en la Cuenca, evidencian una situación socioeconómica muy diferente respecto a la Ciudad de Buenos Aires. En efecto, el nivel terciario/universitario alcanza sólo al 9 % de la población en la Cuenca, mientras que el nivel secundario es equivalente al 30 % y el nivel primario concentra al 50 % de la población, debido a la mayor proporción de niños que en la capital.

#### 3.4.2.7 Situación de Salud

Respecto al nivel de salud de la población y considerando como Indicador la tasa de Mortalidad Infantil, la Capital Federal es la jurisdicción del país que presenta la mejor

situación relativa, dado que dicha Tasa para 1999 era de sólo 10,3‰<sup>18</sup>, mientras que el valor medio del país es del orden de 22‰ (MS).

Por distritos en la cuenca se aprecian mayores tasas en aquéllos que corresponden a los barrios de Flores Sur , Floresta y Liniers (Distritos VIII; XII y XVIII) y los menores índices en Almagro, Villa Del Parque, Villa Devoto y Versalles ( VI y XVII). (Tabla 12)

Puede agregarse que en la Ciudad de Buenos Aires se registran diferentes enfermedades epidemiológicas, siendo las de mayor prevalencia las diarreicas agudas y la Influenza. En el primer caso pueden asociarse los casos de diarreas con población de baja condición económica que habita viviendas con deficientes o nulas instalaciones sanitarias. Las enfermedades respiratorias como la influenza, se halla más relacionada con población de adultos mayores, la neumonía con niños y también asociada a bajo nivel socioeconómico

### **3.4.3 Situación Habitacional: Vivienda e Infraestructura**

#### 3.4.3.1 Viviendas y Hogares

En la ciudad de Buenos Aires, del total de viviendas censadas en 1991 (1.197.788) el 82% comprenden a viviendas particulares ocupadas (978.330) el restante 18% se compone de viviendas desocupadas, otras ocupadas con fines no habitacionales y viviendas colectivas.<sup>19</sup> Ello indica un promedio de 3,02 hab/vivienda. La población que habita hogares en viviendas particulares ocupadas es del orden de los 2.871.519 habitantes, lo que indica un módulo promedio real de 2,94 hab/vivienda.

Si se considera el número de hogares totales, 1.023.464, se tiene una composición familiar promedio de 2,8 hab/hogar y un índice Hogar/Vivienda 1,05. Es decir que el promedio en la ciudad de Buenos Aires se compone de familias poco numerosas y de hogares unifamiliares, con un leve déficit de viviendas. En los municipios de la provincia que integran la Cuenca el tamaño de los hogares es sensiblemente mayor y del orden de 3,38 hab/vivienda.

#### 3.4.3.2 Tipología de viviendas

En cuanto al tipo de vivienda puede decirse que en la ciudad de Buenos Aires predomina la tipología "Departamento" en un 75%, mientras que en la Cuenca dicha tipología es más preponderante aún con el 78 % de las viviendas. (Tabla 13).

---

<sup>18</sup>SEC: Sistema Estadístico de la Ciudad. Nov. 2000-GCBA

En segundo término, la tipología "Casa tipo A" representa el 19 %, valor similar al total en la ciudad de Buenos Aires, con un total de aproximadamente 77.000 unidades que reúnen condiciones buenas o aceptables de habitabilidad.

Considerando el grupo de viviendas deficientes, integrado por el tipo substandard (Tipo B), el Inquilinato y las viviendas precarias, el porcentaje asciende al 3% del total de la Cuenca, alcanzando un total del orden de las 13.000 unidades.

Las situaciones de mayor déficit se localizan en los Distritos XVIII y XX correspondientes a los barrios de Villa Luro, Vélez Sarsfield y Liniers; cabe destacar un alto porcentaje de inquilinatos en el Distrito VI, que comprende el barrio de Almagro. En los partidos del Gran Buenos Aires que participan de la cuenca, se aprecia una proporción muy inferior de vivienda tipo departamento, 23,6 %, aumentando las viviendas de tipo precario (casillas) con el 6,2 % y un total de 7658 unidades

#### 3.4.3.3 Régimen de Tenencia

Con respecto al Régimen de Tenencia de la Vivienda, en el área de la cuenca en la ciudad de Buenos Aires, el 63 % de la población habita hogares que son propietarios de la vivienda y el terreno; el 21 % es inquilino, y el restante 16% tiene otro tipo de situación tal como es ser sólo propietario de la vivienda y no del terreno (Villa de Emergencia), ocupante de hecho, o por préstamo o por relación de dependencia. (Tabla 13). En los partidos de la Provincia de Buenos Aires, es superior el número de habitantes en hogares que son propietarios: 65,5.

#### 3.4.3.4 Provisión de Agua Potable

La Ciudad posee el privilegio de contar con una cobertura total de abastecimiento de agua potable, de buena calidad química y bacteriológica. La fuente de provisión de agua cruda es el río de la Plata. La potabilización, del orden de 3 millones de m<sup>3</sup>/día, se realiza en dos establecimientos, el Gral. San Martín ubicado en el barrio de Palermo de la Capital y el Gran Belgrano situado en la localidad de Bernal, en el Gran Buenos Aires.

La red de distribución se encuentra en un 10% obsoleta y en estado regular en su mayor parte. Las pérdidas se estiman en el orden del 40% y probablemente contribuyen a ocasionar buena parte de los baches de las calles de la ciudad.

Si bien la Ciudad cuenta con una cobertura total de abastecimiento de agua potable, es importante destacar la importante cantidad de familias que, aún habitando en áreas con servicios sanitarios, no disponen de los mismos dentro de su vivienda o su terreno, (Villas de emergencia, conventillos). La población en esta situación, en la ciudad de Bs. As. alcanza al 1,6% del total (40.000 habitantes aproximadamente). En la cuenca del Maldonado la población que se encuentra en esta situación representa el 1% correspondiente a aproximadamente 10000 personas. Siendo los Distritos I, VI y XX, que abarcan los barrios de Palermo, Almagro y Liniers, los que mayor porcentaje de población presentan en estas condiciones. En los dos primeros casos atribuible a gran cantidad de viviendas tipo inquilinato o conventillo y en el segundo a viviendas de tipo precario. (Tabla 13)

#### 3.4.3.5 Desagües Cloacales

La cobertura del servicio abarca también la totalidad del área de la ciudad de Buenos Aires (99%). El Subsistema de colectores funciona, en general, aceptablemente. En particular, existen algunos problemas en áreas identificables, donde se producen desbordes de líquido cloacal. La situación es grave en el subsistema troncal. Las tres cloacas máximas han colmado su capacidad de conducción y además han sobrepasado los límites de vida útil. El servicio puede quedar comprometido en circunstancias que obliguen a paralizar temporalmente los bombeos. La red de colectoras está construida con tuberías cuyo diámetro mínimo es de 0,150 m.

La población en la ciudad de Buenos Aires, que no cuenta con servicios de evacuación de excretas en la vivienda (letrina o baño) asciende a aproximadamente 95.000 personas (3,12% del total de población). En la cuenca del Maldonado, el porcentaje de población que se halla en estas condiciones es del 2,1% representando aproximadamente 25000 habitantes. Destacándose también los Distritos Escolares I, VII y XX con condiciones sanitarias muy deficientes dentro de la vivienda. (Tabla 13)

#### 3.4.3.6 Desagües Pluviales

El drenaje de las aguas pluviales ha sido una preocupación de la población y las autoridades durante el proceso de evolución de una ciudad emplazada en una zona que soporta un intenso régimen de lluvias.

La red de desagües pluviales sirve a la ciudad pero recibe además aportes del área conurbana de la provincia.

Salvo algunas mejoras realizadas más recientemente, se trata de un proyecto integral del año 1919, que incluía el Radio Antiguo, y cuyas obras en el Radio Nuevo fueron finalizadas en 1939, mitigando los problemas de saneamiento e inundaciones, sin que se continuara con la expansión del sistema.

Posteriormente a la puesta en servicio de las obras, la vulnerabilidad de dicho sistema aumentó considerablemente con la incorporación de tierras urbanas saneadas en las zonas bajas de la Ciudad, que se urbanizaron rápidamente y que actualmente son áreas de alta densidad (zonas bajas de los barrios de Núñez, Belgrano, Palermo, Villa Crespo; zonas aledañas al Riachuelo; el bajo Flores y Villa Lugano).

### **3.4.4 Generación de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Buenos Aires**

#### **3.4.4.1 Consideraciones generales**

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), patogénicos y peligrosos, constituye un problema importante para los habitantes de la ciudad, en donde la recolección y transporte hasta estaciones de transferencia de los residuos sólidos urbanos, el barrido y limpieza de calles, así como la limpieza de los sumideros y otros servicios especiales, se realizaba desde 1998, a través de cuatro empresas privadas y un Ente Municipal, cada una de las cuales tiene adjudicado un área específica.

El CEAMSE (Coordinadora Ecología Área Metropolitana Sociedad del Estado) se encargaba de la disposición final de los residuos.

<b>Zona de Recolección</b>	<b>Empresa</b>
1	CLIBA
2	AEBA
3	SOLURBAN
4	ECOHABITAT
5	GCBA

A partir de 2004 el servicio de recolección y barrido se prestará en 6 zonas, siempre con una de ellas a cargo del mencionado Ente.

En lo que respecta a los RSU, dentro del marco actual, en el Diagnóstico del Plan Urbano Ambiental se destacan los siguientes problemas principales:

- Los importantes y crecientes volúmenes generados permiten suponer que en un futuro cercano (de 3 a 5 años), será necesario el traslado de residuos a mayores distancias, lo

que implicará un aumento de las emisiones atmosféricas -gaseosas y ruidos- y un incremento en los costos futuros de transporte y disposición final.

- La dispersión de residuos en la vía pública que agudiza los problemas cuando se producen inundaciones, debido a que el arrastre de bolsas contribuye al taponamiento de desagües pluviales y de los conductos y desembocaduras de arroyos entubados.
- Deficiencias y escasez de reposición de cestos y contenedores apropiados de residuos en los espacios públicos.
- Falta de conciencia y educación ambiental en general de la población sobre el manejo adecuado de los residuos; en especial respecto a horarios y formas de disposición de bolsas de residuos en la vía para su recolección. Recientemente el GCBA ha implementado campañas televisivas y radiales a fin de solicitar la colaboración de la población al respecto, especialmente ante las alertas meteorológicas.
- La ciudad no cuenta con normas específicas ni plantas para el tratamiento de residuos especiales; las opciones más cercanas de tratamiento se encuentran en la provincia de Buenos Aires, la que según su Constitución no permite el ingreso de los mismos.

#### 3.4.4.2 Generación diaria de RSU

En la ciudad de Buenos Aires se recolectan diariamente aproximadamente 5.400 t de RSU, de los cuales 2.615 t/día corresponden a residuos domiciliarios (excluyendo residuos patogénicos, poda, barrido de calles y voluminosos). La composición promedio se puede observar en la tabla 14.

En la cuenca del Maldonado, se recolectan aproximadamente 823 t/día de residuos domiciliarios. Este valor promedio se ha obtenido a través de la desagregación por barrios y rutas de recolección que se presenta en la tabla 6.14. Dicha tabla fue elaborada a partir de datos recientes del Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires (2001), realizado en virtud del Convenio suscripto entre la Dirección de Higiene Urbana del GCBA y el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires.

En el estudio mencionado se efectuó un muestreo del 30% de las rutas de recolección, previamente clasificadas por Uso del Suelo y Nivel Socioeconómico predominantes. Se efectuaron determinaciones físicas, químicas y microbiológicas de las muestras analizadas.

Sobre esa base se ha realizado el estudio y cálculo de la generación de residuos sólidos en la cuenca del arroyo Maldonado.

En la Tabla 15 y el mapa de la figura 7, puede observarse la generación de RSU en la cuenca por distritos y barrios.

En términos generales, las zonas de mayor generación de residuos sólidos domiciliarios por habitante y por día son las Zonas Centrales - Comerciales - Administrativas y las áreas Residenciales - Comerciales. En las zonas céntricas ello se debe a su carácter de principales receptoras del flujo de población que ingresa diariamente por razones de estudio o trabajo, además de la que visita la ciudad de manera ocasional para realizar compras, trámites o por motivos turísticos.

Los barrios de mayor producción (t/día) son los de mayor superficie, mayor cantidad de población y que incluyen usos de suelo residencial-comercial o industrial, así como importante incidencia de población de NSE Alto y Medio-Alto. La generación es superior al promedio diario por ejemplo en los barrios de Recoleta, Belgrano, Caballito, con 1.004 kg/hab.día, y ciertas zonas de Palermo, con un promedio de 0.960 kg/hab.día, mientras que en las zonas de menores recursos el promedio es de 0,750 kg/hab.día.

Las áreas clasificadas según su nivel de generación diferencial son:

- Barrios de alta generación: Palermo, Recoleta, Balvanera, Almagro, Caballito y Flores
- Barrios de mediana generación: Villa Urquiza, Villa Crespo y Villa Devoto.
- Barrios de baja generación: Colegiales, Villa del Parque y Liniers.
- Barrios de mínima generación: Resto de los barrios de la cuenca capitalina.

La generación de RSU presenta regularidad respecto al promedio diario de los tres años evaluados (1998/1999/2000), con un pico máximo en diciembre, y un mínimo en enero y febrero. La generación comienza a situarse por encima del promedio en octubre y noviembre, decae en los meses estivales mencionados y vuelve a elevarse en marzo para volver a bajar hasta junio y julio.

- Generación per cápita

Para determinar la producción per cápita, en primer término se realizó la recopilación y análisis de la información sobre las pesadas de vehículos de recolección que corresponden diariamente a cada ruta muestreada en las estaciones de transferencia del CEAMSE, para obtener datos promedio diarios por rutas, según clasificación por UDS (Uso del Suelo) y NSE (Nivel socio-económico). Se efectuó el análisis de 6 (seis) meses de pesadas del CEAMSE: abril, julio, octubre y diciembre de 2000, enero y febrero de 2001. De esta manera

se obtuvo el valor promedio mensual y el valor promedio diario de cada una de las rutas. Luego se analizaron los restantes meses del año para la obtención de datos representativos del promedio anual. Luego se procedió a determinar la densidad poblacional y la población por las rutas de recolección seleccionadas para el muestreo.

La producción per cápita promedio diaria (Ppc) para la ciudad de Buenos Aires es: **0.8816 kg/hab. x día** <sup>20</sup>.

➤ Producción per cápita según uso del suelo:

Los valores promedio de Ppc por uso del suelo son :

Producción per cápita según UDS- Buenos Aires -2001 PPC (kg/hab x día)	
UDS 1 – Zonas Centrales	1.040
UDS 2 – Zonas Residenciales	0.826
UDS 3 – Zonas Residencial-Comercial	1.004

➤ Producción per cápita según nivel socioeconómico

Los valores promedio de Ppc por NSE son:

Producción per cápita según NSE – Buenos Aires -2001 (kg/hab x día)	
NSE A – Nivel socioeconómico Alto y Medio-Alto	0.960
NSE B – Nivel socioeconómico Medio	0.916
NSE C – Nivel socioeconómico Medio-Bajo	0.852
NSE D – Nivel socioeconómico Bajo	0.749

La Ppc para la cuenca del arroyo Maldonado es: **0.834 kg/hab x día**

• Peso volumétrico (PV)

El peso volumétrico promedio de los RSU de la ciudad de Buenos Aires es: **184.51 kg/m<sup>3</sup>**.

El PV ha disminuido un 25% en comparación con el valor del peso volumétrico encontrado en el Estudio de Calidad de los residuos sólidos realizado en 1991 (245,68 kg/m<sup>3</sup>).

Las probables causas de esta disminución son:

• Aumento del contenido de envases y packaging cada vez más livianos, debido a la

---

20 La Producción per cápita (PPC) promedio fue calculada solamente para los residuos domiciliarios, sin tener en cuenta el aporte del Barrido y servicios especiales.

disminución del espesor envases tales como latas de aluminio y envases plásticos.

- Aumento del contenido porcentual de componentes más livianos, tales como: plásticos, latas de aluminio, residuos de jardín.
- Disminución del contenido porcentual de componentes pesados, tales como: metales ferrosos, materiales de construcción, desechos alimenticios, vidrios.

#### 3.4.4.3 Composición física de RSU

Así como se comprueban demandas diferenciales en la utilización de otros servicios públicos, en el Servicio de Higiene Urbana también se verifican aportes diferenciales de residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) según diferentes zonas de la ciudad, en relación directa con las actividades que se desarrollan en las mismas y en función del nivel socioeconómico de la población residente.

La determinación de la composición física promedio de los RSD de la ciudad de Buenos Aires se realizó a través de la evaluación estadística de los datos del muestreo, según su Clasificación por UDS: zonas centrales, zonas residenciales, zonas residencial/comercial y zonas residencial/industrial (mixta), y por NSE, a los fines de su aplicación al total del universo de la ciudad de Buenos Aires. El muestreo de los RSU fue llevado a cabo según lo indicado en la Norma ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Wastes “ y Norma ASTM E 5057-90/96 “ Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste (para la determinación de Peso Volumétrico)

Los valores de incidencia de cada componente físico determinado en los Residuos Sólidos Domiciliarios se exponen en la tabla 14.

La composición también es producto de diferentes estilos de vida y refleja el poder adquisitivo de la población. Así, en la Ciudad de Buenos Aires se observa que:

- Los papeles y cartones tienen la mayor incidencia en las zonas residenciales - comerciales (24,1%).
- Los plásticos tienen la mayor incidencia las zonas centrales (13,75 %).
- El porcentaje elevado de vidrio se encuentra en las zonas predominantemente residenciales.
- Los pañales y apósitos tienen la mayor incidencia en las zonas residenciales y en las

zonas de menor nivel económico, en éstas últimas se verifica el mayor porcentaje relativo de niños en la estructura demográfica de la ciudad.

- Los residuos alimentarios se presentan con mayor proporción en las zonas centrales, con gran concentración de restaurantes, bares y cantinas, y en las zonas de tipo mixtas residencial-industrial, donde se observa un predominio de niveles socioeconómicos medio-bajo y bajo, incluyendo gran parte de las villas de emergencia de la ciudad.

#### 3.4.4.4 Evolución de la calidad de los RSU entre 1991-2001

Dado que en 1991, el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires, a través de un convenio con el CEAMSE, realizó también un estudio de calidad de los residuos sólidos, puede realizarse la comparación de la calidad de los mismos en la última década.

Así, entre 1991 y 2001 se evidencia:

- Aumento del porcentaje de papeles y cartones.
- Disminución del porcentaje de vidrio y metales ferrosos.
- Aumento del porcentaje de participación de metales no ferrosos, en especial de latas de aluminio.
- Importante presencia de pañales y apósitos descartables (4,0%) (se observa que ha aumentado la utilización de éstos en todos los estratos sociales).
- Importante porcentaje de residuos de poda y jardín en la composición (4,97%).
- Disminución del porcentaje de participación de los desechos alimenticios.
- Disminución del peso volumétrico promedio.
- Aumento del poder calorífico de los RSU, debido a la mayor incidencia de compuestos con alto poder calorífico (papeles y cartones y plásticos) comparados con los valores del año 1991.
- Se observa un incremento del 50 % respecto a la generación total verificada en 1991.
- Los RSD aumentaron sólo un 30% para el mismo período.

Las causas del aumento de generación de RSU en la ciudad de Buenos Aires entre 1991/2001 serían:

- Aumento de población que puede estimarse superior a las tendencias históricas, debido por un lado a incremento de población de bajos recursos que evitaría costos de transporte, y por otro lado de población de altos recursos que se localizan en nuevos emprendimientos urbanísticos de los cuales ha habido un incremento superior a décadas anteriores, y en el nuevo distrito de Puerto Madero, con actividades de todo tipo.
- Aumento del flujo turístico interno y externo, acompañado del crecimiento y mejoramiento de oferta hotelera en la década.
- Aumento de restaurantes y casas de comida “para llevar” en todos los barrios, en especial los de medianos y altos ingresos.
- Se han creado nuevas áreas o se ha potenciado el desarrollo de áreas existentes de esparcimiento e interés cultural, con el apoyo gastronómico correspondiente, tales como “Las Cañitas”, Palermo Viejo, zona del Alto Palermo, Recoleta (Buenos Aires Design, Terrazas del Pilar, cines del Villaje Recoleta, etc).
- Creación de numerosos Centros Comerciales (Shoppings) en distintas zonas geográficas de la ciudad (barrio de Flores, barrio Norte, Barracas, Balvanera, etc).
- Crecimiento del packaging de la mayoría de los productos comercializados: juguetes, electrodomésticos, bienes de línea blanca, artículos de perfumería, packs de agua y gaseosas, etc.
- Disminución de la utilización de envases retornables, tales como botellas de gaseosa y leche, sustitución de estos por envases de PET, compuestos: tetrabrick, que son descartables.
- Cambios en los hábitos de consumo introducidos por las cadenas de supermercados: compra de alimentos fraccionados con packaging, compra de alimentos procesados o semielaborados envasados, etc.
- Mayor utilización de pañales descartables en todos los estratos sociales. Siendo la mayor cantidad encontrada en los RSU de la zona sur donde el porcentaje de natalidad y el número de niños es superior al promedio de la ciudad debido a la localización de familias más numerosas y de menores recursos.

- Crecimiento del consumo siguiendo la tendencia mundial de mayor consumo de productos, en algunos casos superfluos, debido a la influencia masiva de la publicidad, que exige la compra de productos para demostrar que el consumidor es una persona exitosa o feliz.

### **3.4.5 Generación de RSU en la cuenca del arroyo Maldonado**

De acuerdo con los resultados para el año 2001 del estudio del GCBA, comentado precedentemente, en la tabla 15 se ha calculado la generación de RSD por Distritos Censales de la ciudad de Buenos Aires. Así, la generación promedio de residuos domiciliarios en la totalidad de cuenca del arroyo Maldonado es de 823 t/día en la ciudad de Buenos Aires y 398 t/día en la provincia de Buenos Aires. La producción promedio per cápita es del orden de los 0,83 kg/hab x día (tabla 15). En el mapa de la figura 7 pueden observarse las áreas con mayor generación promedio diaria de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD).

### **3.4.6 Equipamientos Sociales**

La ciudad de Buenos Aires cuenta con una significativa infraestructura del sistema de atención de la salud, del sistema educativo y del sistema cultural.

#### **3.4.6.1 Centros de salud**

Existen en la ciudad 35 establecimientos asistenciales públicos y hospitales, además de 30 centros de salud que constituyen la infraestructura básica de primer nivel de atención<sup>21</sup>. El sistema de salud es frecuentemente demandado por la población del área metropolitana, fundamentalmente por el prestigio de la atención médica que brinda, así como por las carencias en la oferta provincial. Las camas disponibles en el sistema de salud público y privado de la ciudad alcanzaban en el año 2000 a 23.152<sup>22</sup>.

En la cuenca se localiza una cantidad muy importante de establecimientos de Salud, 68 centros, que se consignan en la tabla 16 de acuerdo con la cantidad que corresponde a cada distrito censal. Las camas hospitalarias totalizan 8054, representando el 35% respecto al total de la ciudad. Los centros de salud representan el 36 % del total de la ciudad. El indicador camas /1000 habitantes, arroja un valor relativamente alto de 7,96 camas ya que el óptimo tradicional es de 6 camas/1000 habitantes. Cabe señalar que actualmente este

---

21 *Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Bs. As. - 1998*

22 *Dirección Nacional de estadísticas y Censos del Ministerios de Salud - 2000*

indicador no representa totalmente la capacidad instalada ni los servicios de atención ya que cada vez son más frecuentes las intervenciones de cirugía sin internación.

El sistema de salud de la ciudad se integra con 5 zonas. Cada una de ellas tiene como centro principal un hospital de 1º Nivel, de los cuales en la cuenca del Maldonado se hallan tres: los hospitales Fernández, Durand y Santojani pertenecientes a las SUS I, IV y III

respectivamente. También se localizan hospitales de 2º nivel. Se destacan los Distritos II (Palermo Viejo), con 1684 camas y el VII (Caballito Norte), con 2329 camas, representando en la Cuenca el 21 % y 29 %, respectivamente.

#### 3.4.6.2 Centros educativos

En cuanto a la oferta educativa, la ciudad de Buenos Aires registra la existencia de 1395 escuelas de nivel primario, 557 de nivel medio, 130 establecimientos terciarios no universitarios y 17 universidades, estatales y privadas.

El sector privado de enseñanza primaria concentra al 47% de la población de la ciudad que asiste a este nivel de educación, aumentando en el nivel medio a más del 50%. Existe una relación directa entre la población con mayor NBI y matrícula pública. Esta relación es evidente en la Boca, Barracas y Villa Lugano, en el Sur de la ciudad. En el extremo opuesto, Belgrano y Núñez, presentan el mayor porcentaje de matrículas privadas en coincidencia con los índices más bajos de NBI.

La educación básica se organiza en cuatro niveles: el inicial, el primario, el medio o secundario y la técnica. Finalmente está la educación terciaria y universitaria. En la ciudad de Bs. As. funcionan 2 Universidades Nacionales: la de Bs. As. y la Tecnológica Nacional y 17 Universidades privadas, constituyendo una importante oferta educativa que otorga más de 800 títulos de diferentes carreras.

En la tabla.17 se observa que en la cuenca existen 135 escuelas primarias del ámbito municipal, representando el 31,4% del total de la ciudad.

#### 3.4.6.3 Equipamiento cultural

Estos recursos de infraestructura constituyen una sólida base para las prestaciones sociales, siendo complementadas por los elementos componentes del sistema de actividades culturales que se desarrollan en la ciudad de Bs. As., conformado por teatros, museos, galerías de arte y demás edificios que albergan este tipo de eventos.

En la ciudad de Bs. As. se desarrollan importantes actividades culturales apoyadas en una infraestructura de 66 museos, 77 salas de teatros, 7 centros culturales y 29 bibliotecas<sup>23</sup>.

En la tabla 18 se determina la cantidad de equipamientos culturales que se encuentran en la cuenca del Maldonado, de acuerdo a los Distritos Escolares. Se aprecia que respecto al total de la ciudad, la cuenca concentra el 13% del total del equipamiento cultural considerado, siendo los Distritos II, VII y IX, los que presentan los mayores índices, del orden del 20%, en los barrios de Palermo, Caballito y Almagro.

#### 3.4.6.4 Espacios verdes y libres

La ciudad de Buenos Aires se encuentra altamente urbanizada, con muy poca presencia de espacios abiertos parquizados y áreas verdes. Según el censo informatizado del arbolado de alineación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la ciudad cuenta con unos 356.000 ejemplares de árboles, de los cuales se estima que el 2,7% está seco y resulta peligroso por el riesgo de su caída y más del 11,4% está en mal estado como consecuencia de podas clandestinas, plagas, escapes de gas subterráneo que secan las raíces, falta de mantenimiento y efectos de contaminación ambiental. Sólo el 57,7% se encuentra en buen estado.

En el universo arbóreo están representadas las siguientes especies distribuidas según los porcentajes indicados en el cuadro siguiente:

<b>ESPECIE</b>	<b>TOTAL %</b>	<b>ACUMULADO</b>
Fresno	44,8	44,8
Plátano	9,6	54,5
Paraíso	8,55	63,0
Ligustro	6,55	69,5
Tilo	4,0	73,5
Ficus	3,3	76,8
Acer	2,9	79,8
Crespón	2,6	82,4
Acacia	2,5	84,8
Tipa	2,4	87,3
Jacarandá	2,3	89,5
Sófora	1,2	90,8
Álamo	1,2	92,0

<sup>23</sup> Según base de datos del directorio telefónico 1999/2000

<b>ESPECIE</b>	<b>TOTAL %</b>	<b>ACUMULADO</b>
Sauce	0,9	92,9
Árbol del cielo	0,6	93,5
Liquidambar	0,6	94,1
Gomero	0,5	94,6
Otros	5,4	100,0

Los espacios verdes públicos en la ciudad de Buenos Aires representan aproximadamente el 2,57% del total de su superficie, con 522 ha. Según se incluya o no la Reserva Ecológica de Costanera Sur, se dispondría de 2,7 ó 4,6 m<sup>2</sup>/hab de espacio verde recreativo público. Se evidencia que estas cifras son inferiores a los 10 m<sup>2</sup>/hab recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Tan importante como la disponibilidad de espacios verdes es la homogeneidad de su distribución, en este sentido la situación en la ciudad de Buenos Aires es absolutamente inadecuada ya que presenta barrios como Boedo o Almagro con apenas 0,01 m<sup>2</sup>/hab, junto con otros como Palermo y Parque Patricios en donde la disponibilidad se eleva a más de 6,5 m<sup>2</sup>/hab.

En la cuenca del Maldonado, dado el interés que presentan como superficie absorbente, se han considerado los espacios verdes de dominio público y privado, así como aquellas superficies verdes que se incluyen en los terrenos de otros equipamientos, sin constituir espacios recreativos, tal el caso del predio de la Facultad de Agronomía.

Considerando estos espacios en conjunto, los mismos representan el 21% del total de la superficie de la Cuenca. En la tabla 19, donde se consigna la superficie y ubicación de los espacios verdes en la cuenca del arroyo Maldonado, puede observarse que el módulo es de 8,2 m<sup>2</sup>/hab.

En la tabla 20, se clasifican las superficies verdes, de acuerdo con su situación de dominio, desagregando espacios públicos y privados. Se aprecia que los espacios verdes representan en total el 15,8 % de la superficie de la cuenca y que los que son de dominio público representan el 10 % de dicha superficie.

### **3.4.7 Patrimonio Urbano**

Las áreas de protección histórica (APH), son sectores de la ciudad que poseen un valor agregado, que es el patrimonial. Es un recurso económico y cultural. <sup>24</sup>

La ciudad de Buenos Aires posee ámbitos de valor patrimonial que se han ido sumando a lo largo de su historia y que contienen valores urbanos, arquitectónicos, culturales, históricos y simbólicos, que pertenecen a sus habitantes. Son la resultante del complejo conjunto de procesos económicos, sociales, políticos y culturales que se manifiestan en el orden físico y espacial que perduran en:

- Una traza original: que si bien, modificado su parcelamiento, llega hasta el presente con exponentes puntuales de arquitectura pública y religiosa del siglo XVIII.
- Una gama de tipologías: generadas en los siglos XIX y XX, que van variando las formas de ocupación de las parcelas y con ellas las densidades integrando barrios originalmente alejados del centro en correlato con el aumento de la población y de los avances tecnológicos. Las múltiples corrientes inmigratorias que se suceden desde mediados del siglo pasado se manifiestan en las expresiones arquitectónicas y coexisten así, ejemplos de valor con influencias de las formas barrocas, italianas, eclécticas con fuerte influencia francesa, de la vanguardia de principios de siglo (art nouveau, stijl, liberti, modernismo catalán) al cual se le suman interesantes exponentes del racionalismo, el art decó y de la arquitectura contemporánea. Se conforma así una multiplicidad de exponentes, que definen un perfil urbano de características homogéneas propias de la ciudad de Buenos Aires.
- Conjuntos homogéneos: conformados en emprendimientos públicos y privados de arquitectura residencial.

En la cuenca del arroyo Maldonado, existen diversas APH, entre los que se destacan algunos conjuntos edilicios y ámbitos que poseen características tipológicas particulares, siendo grupos representativos de la evolución de la ciudad en diversas temáticas y ejemplos de un determinado proceso de planificación y construcción de la ciudad, así como testimonios singulares en la historia urbana.

---

<sup>24</sup> Plan Urbano Ambiental-GCBA- 1998

Se pueden mencionar como áreas de protección histórica al Parque 3 de Febrero, el Corredor Luis María Campos, el Barrio Los Andes, Plaza Irlanda y su entorno, Mansión Popular en Flores, Plaza Juan Martín de Pueyrredón y su entorno, Casas Baratas de Agronomía y el Depósito Elevado de Agua Potable (ex OSN) de Devoto.

Actualmente están surgiendo nuevas áreas, como la de Palermo Viejo<sup>25</sup>, donde se realiza un recorrido turístico a través de pintorescos pasajes entre casas antiguas y veredas arboladas con más de 300 locales gastronómicos, de moda y diseño, partiendo desde la plaza Cortázar ubicada en las calles Honduras y Borges, recorriendo el pasaje Santa Rosa, que tiene viejas casonas de fines del siglo XIX, pasando por el hogar de ancianos José Devoto, que se encuentra en las calles Borges y El Salvador, la Iglesia San Francisco (en Borges 1870), la Sede de la Colectividad Polaca (Borges 2053) culminando en la Manzana de la Fundación Mítica de Buenos Aires.

### **3.4.8 Patrimonio Arqueológico y Paleontológico**

#### 3.4.8.1 Patrimonio arqueológico

##### ➤ Antecedentes

La ciudad de Buenos Aires ha demostrado a lo largo de muchos años el alto valor del patrimonio histórico, cultural, paleontológico y arqueológico que hay bajo su suelo. Numerosos trabajos de investigación y salvataje han ido definiendo la existencia de un largo pasado enterrado, que por el rápido proceso de transformación de la arquitectura y de las obras de infraestructura se han perdido, siendo esto grave para la ciencia y la cultura porteña, porque implica su pérdida definitiva.

Se puede recordar como algunos antecedentes de grandes hallazgos hechos en la ciudad la participación en la obra de control de inundaciones de La Boca y Barracas, en la construcción de la nueva sede del Banco Central de la República Argentina, y en el dique 3 de Puerto Madero, en San Telmo, los hallazgos de túneles y construcciones subterráneas que hoy son asiduamente visitados y tantos otros trabajos similares hechos en los últimos veinte años.

Pese a todos estos rescates hay aun la necesidad de continuar y ampliar estos estudios y la posibilidad de un muestreo sistemático a lo largo de varias cuadras continuas es de un valor enorme para el conocimiento del pasado de la ciudad.

---

25 Información General Diario La Razón, 7 Agosto 2001

➤ La experiencia institucional del GCBA

Dada la importancia de este tema el GCBA, a través de la Subsecretaría de Patrimonio Cultural, se ha establecido dos mecanismos para el trabajo arqueológico en la ciudad, que son la Comisión de Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires (CPPHC) y la Dirección General de Patrimonio (DGPat), las que actúan en forma interconectada. Entre ambas existe ya una importante experiencia acumulada que permite coordinar esfuerzos públicos y privados, de tal manera de no interferir con el normal funcionamiento de la obras. El personal está entrenado en este sentido, es decir de no alterar las fechas de obra a la vez que logra obtener la información científica que necesita.

A su vez la participación del GCBA a través de sus organismos específicos permitirá difundir lo hallado en la comunidad mediante publicaciones, videos y de las formas normales en que realiza esta tarea, lo que significará un importante reconocimiento para los organismos y empresas involucradas en este trabajo.

Los organismos del GCBA se rigen en la actualidad por la normativa nacional que ha declarado el patrimonio arqueológico como propiedad del estado nacional y de sus estados federales a través de la ley 27435/03 y una serie larga de leyes de la legislatura de la ciudad.

➤ Características del recurso arqueológico

Se asume una distribución de recursos arqueológicos en el paisaje condicionada por la base geomorfológico y la dinámica hidrológica y la dinámica hidrológica, sobre cuyas fuerzas se desarrolló el proceso de urbanización. La distribución del recurso arqueológico es muy poco conocido. Aún así se admite que a nivel regional el valle fluvial organizó a grandes rasgos la energía antropodinámica. De esta manera el paisaje arqueológico se estructuró cronológica y funcionalmente a partir del uso del suelo. De esta forma la situación actual se caracteriza por la falta de conocimiento de la región y la inexistencia de un mapa arqueológico o de interés cultural de la cuenca del arroyo Maldonado.

➤ Las áreas de mayor potencial arqueológico

Estas áreas están determinadas por la dinámica ambiental y la historia de ocupación y la transformación humana del ambiente. Los trabajos de relevamiento y recolección de información se deberán orientar considerando la calidad y distribución de los rasgos característicos del paisaje que condicionan a los procesos de depositación y erosión.

La presencia de determinadas geofomas como líneas de riberas y planicies de inundación, son entendidos como sitios de erosión y transporte. La presencia de trampas geológicas y estructuras arqueológicas son entendidos como indicadores de ambientes potenciales de depositación de materiales arqueológicos. En este último caso la potencia y tipo de sedimentos y la presencia de horizontes de edafización permitieron el enterramiento de materiales arqueológicos en zonas de depositación. Por lo tanto, las zonas de interés se dividen en alto medio y bajo valor, condicionadas por la historia de uso del suelo. (e.g: arterias de tránsito y lugares de vivienda y asentamiento antiguos).

#### 3.4.8.2 Patrimonio paleontológico

##### ➤ Antecedentes

El subsuelo de la llanura pampeana es sumamente rico en restos de animales y plantas fósiles, particularmente en aquellos estratos sedimentarios correspondientes a las Formaciones Bonaerense y Ensenadense. Dentro de esta fauna fósil se destaca una notable variedad de mamíferos gigantes extinguidos que habitaron la región durante el período Cuaternario. Estos animales constituyen los últimos representantes de una fauna muy singular, producto de una notable historia evolutiva, aparentemente condicionada por la situación de aislamiento geográfico que sufrió el continente sudamericano durante los últimos 65 millones de años. Desde fines del siglo XIX esta fauna provocó el interés científico de numerosos investigadores, tanto de Estados Unidos y Europa como de nuestro país.

En el caso de la ciudad de Buenos Aires, las actividades de excavación relacionadas con el crecimiento edilicio y las obras de infraestructura han revelado la existencia de una importante concentración de restos fósiles en su subsuelo. De acuerdo con los registros más actualizados, desde principios del siglo pasado se han denunciado más de un centenar de hallazgos de restos fósiles. Como ejemplo, se pueden citar los restos muy completos de gliptodontes rescatados durante las obras de prolongación de las líneas D y B de subterráneos (actualmente exhibidos en la estaciones Juramento y Tronador, respectivamente) y de un enorme oso fósil hallado durante las excavaciones de obras de salubridad (actualmente exhibido en el Museo Argentino de Ciencias Naturales). Todos estos materiales documentan un período fundamental de la evolución biológica en la región, y forman parte del patrimonio científico y cultural de la Ciudad de Buenos Aires.

➤ El potencial paleontológico de la cuenca del arroyo Maldonado

La distribución de los restos fósiles en el subsuelo depende básicamente de las condiciones del paisaje dominante en tiempos en que esos animales o vegetales perecieron y fueron enterrados. En general, las mayores concentraciones de fósiles se sitúan en aquellas áreas que en el pasado estuvieron afectadas por una intensa sedimentación que permitió un rápido sepultamiento y la efectiva preservación de estos restos. En paisajes como la llanura pampeana, los ambientes más propicios para la preservación de fósiles fueron aquellos afectados por la actividad de sedimentación relacionada con cuerpos de agua, como ríos, arroyos y lagos, ya sea en las zonas correspondientes a los depósitos formados en los cauces como en las llanuras de inundación adyacentes. En el caso del arroyo Maldonado, el curso de su cauce no habría variado en forma significativa a lo largo del Período Cuaternario, y resulta altamente probable la existencia de importantes concentraciones de restos fósiles de esta edad en esa zona. Por lo tanto, toda el área de la cuenca del arroyo Maldonado debe ser considerada de alto potencial paleontológico.

El conocimiento de la fauna extinguida y de su hábitat resultan de particular interés no sólo por su valor patrimonial, sino por la información paleoambiental que proporcionan. El estudio integrado de los fósiles con el de los sedimentos en los que yacen, brinda información sobre las condiciones climáticas y ambientales del entorno. Particularmente el Cuaternario ha sido un período de frecuentes cambios climáticos, con épocas glaciales e interglaciales, las que han tenido manifestaciones en la región de la pampa ondulada donde se encuentra actualmente la Ciudad de Buenos Aires. El conocimiento de los cambios ambientales del pasado, resultan imprescindibles en la valoración de los cambios globales actuales y futuros.

### **3.4.9 Actividades Económicas**

#### 3.4.9.1 Establecimientos económicos y personal ocupado

Según últimas cifras oficiales<sup>26</sup> del INDEC, en la Capital Federal se localizaban aproximadamente 16.200 industrias, es decir el 15% de los establecimientos del total del país (109.376); y el 20% (198.461) del personal total del país ocupado en esta actividad (1.175.601).

---

26 (Censo Nacional Económico 1994-INDEC)

El personal industrial representaba el 12% de la población económicamente activa de la ciudad, aunque esta relación no debe considerarse equivalente a personas que habitan la Capital Federal ocupadas en Industria, ya que dicha ocupación no está referida a lugar de residencia y, como ya se ha expresado, existe un intenso intercambio diario de población del Gran Buenos Aires a la ciudad y viceversa. (Tabla 21).

Cabe aclarar, además, que del total de establecimientos industriales censados, sólo entre un 10 a un 12% pueden considerarse industrias propiamente dichas ya que en la cifra total anteriormente mencionada, se incluye un 90% de empresas con menos de 5 personas ocupadas, que en general son talleres de confección de ropa, panaderías, pequeños talleres, etc. Considerando la cantidad de establecimientos económicos dentro de la Capital Federal, la actividad industrial representa el 10% del total.

El número de establecimientos comerciales ubicados en toda la Capital Federal era de aproximadamente 64.700, representando los de la cuenca del A° Maldonado el 32%. La población ocupada en esta actividad en toda la Capital es del orden de 204.000 personas, y en la cuenca cerca del 30% de esa cifra, valiendo la misma consideración para la ocupación industrial (Tabla 22).

Por último, el número de establecimientos dedicados a actividades terciarias de servicios ascendía en la Capital a aproximadamente 84.180, con una población ocupada en esta actividad de 438.240 personas y representando el 51% del total de las actividades económicas que se desarrollan en la Capital. En la cuenca casi 117.000 personas se dedican a servicios, es decir un 27% de las totales de capital. (Tabla 23).

En la cuenca del Maldonado se concentran 50.986<sup>27</sup> establecimientos económicos de la ciudad, es decir el 31% del total, considerando en conjunto las actividades industriales, comerciales y de servicio. Los porcentajes dedicados a cada una de las actividades económicas son semejantes a los de la ciudad, con un 11% de establecimientos industriales, 41% de comercio, levemente superiores al promedio y 48% de servicios, inferior al promedio de la ciudad, concentrando el 23%, 27% y 50% de la ocupación de personal de dichas actividades, respectivamente (tablas 21;22 ; 23 ). El personal ocupado en el conjunto de actividades económicas de la cuenca ascendía en 1994 a 232.844 personas. De ese total, el 23% correspondía a la industria, el 27% al comercio y el 50% a servicios.

---

<sup>27</sup> Calculado por fracciones censales según último Censo Nacional Económico 1994-INDEC

Dentro de la actividad industrial se destacan los Distritos II, VII, IX, XII, XIV y XVIII , agrupando los barrios de Palermo, Caballito, Almagro, Flores, Floresta, Chacarita, Paternal, Villa Luro y Liniers con porcentajes de establecimientos mayores del 10%, con una ocupación promedio de 9,8 personas/establecimiento(Tabla 21). En la actividad comercial, con porcentajes mayores al 10% de los establecimientos de la cuenca se destacan los Distritos II, VII, IX, XII y XIV, que integran los barrios de Palermo, Caballito, Almagro, Flores, Floresta, Chacarita y Paternal, siendo el promedio de personal ocupado en los establecimientos de 3 personas/establecimiento (tabla 22). Finalmente las actividades de servicio se ejercen en porcentajes mayores al 10% y cercanos al 20%, en los Distritos I, II, VII y IX, compuestos por los barrios de Palermo, Recoleta, Almagro y Caballito, con un promedio de 4,8 pers/establ. Dentro de estas actividades cabe destacar la importancia de establecimientos financieros por un lado y gastronómicos por otro (Tabla 23).

#### 3.4.9.2 Concentración de establecimientos económicos

A fin de obtener un panorama general de la distribución por Distritos, se procedió a calcular la densidad de establecimientos en cada uno de ellos y para cada rubro de actividad. Así, en los mapas de las figuras 8;9 y 10, puede observarse respectivamente la densidad de establecimientos industriales, comerciales y de servicios, según distritos censales en la cuenca.

Se observa así que la actividad industrial en la cuenca presenta una densidad promedio de 1 estab Ind/ha, frente al 0,8 estab Ind/ha de la ciudad de Buenos Aires. (Tabla 21)

Las densidades comerciales y de servicio resultan respectivamente de 3,6 y 4,1 estab/ha, valores similares a los correspondientes a la ciudad de Bs. As. con 3,18 y 4,1 estab/ha respectivamente. (Tablas 22 y 23)

Considerando el total de actividades económicas, se determinó una densidad media de 10 estab/ha, representando el 31% respecto al total de la ciudad, en el 27% de su superficie.

Los distritos escolares de mayor densidad resultan el I y II, que integran los barrios de Palermo y Recoleta principalmente, con 28 y 20 estab/ha, respectivamente, y en segundo término los Distritos VI y VII, integrados por Almagro, Caballito y parte de Flores.

### **3.4.10 Infraestructura de Transporte**

#### 3.4.10.1 Consideraciones previas

Teniendo en cuenta la importancia que reviste en Buenos Aires la temática de “Tránsito y Transporte” y evaluando los impactos potenciales que podría llegar a experimentar este sector durante la construcción de las obras pluviales, este aspecto metodológico del diagnóstico se ha analizado de manera particularizada en el Estudio Complementario de Tránsito, produciendo información primaria sobre tránsito vial, con trabajo de campo. En dicho informe se trabajó además con información secundaria, tales como estadísticas del INDEC, de la Secretaría de Transporte, de la Comisión Nacional de Transporte, así como del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

El trabajo de campo consistió en un censo volumétrico y de clasificación vehicular del tránsito en la Av. Juan B. Justo y las principales avenidas y arterias transversales a la misma. Dicho censo fue realizado entre los meses de julio y agosto de 2001, exceptuando el período de vacaciones de invierno. Para su implementación se emplearon grupos de censistas, utilizándose además contadores automáticos. En el presente diagnóstico se ha seleccionado y sintetizado la información a los fines de la evaluación de la sensibilidad de las distintas áreas de la cuenca, pudiéndose consultar mayor detalle de la información en el informe de Estudios Complementarios elaborado por la UTE.

Cabe destacar por último que la finalidad del estudio y sus resultados cuantitativos son producto de una muestra representativa de la problemática del sector en la cuenca, pero atinentes a la Evaluación Ambiental de la situación presente y a la posterior Evaluación de Impacto de las obras y la operación del sistema de desagües pluviales que se proyecta en la cuenca, no constituyendo, salvo parcialmente, una información de base para elaborar ningún tipo de programa específico relativo al tránsito del área a nivel global.

Dentro de este estudio se ha efectuado:

- Caracterización general del sistema de transporte en la ciudad de Buenos Aires.
- Caracterización general del sistema de transporte en la cuenca del Maldonado.

- Censo de tránsito en el área de influencia de la cuenca: Se efectuó un trabajo de campo consistente en la instalación de puestos de censo a fin de determinar la situación actual, a través de:
  - Medición de volumen de tránsito en arterias determinadas
  - Clasificación de tránsito en dichas arterias
  - (Ver además el ítem Tránsito Urbano del presente informe)

#### 3.4.10.2 Sistema de circulación en la cuenca del arroyo Maldonado

Desde el punto de vista del sistema circulatorio, la cuenca del arroyo Maldonado abarca una franja de la ciudad, que integra la denominada área interior y el Corredor Oeste, que se extiende con dirección Sudoeste-Noreste, desde Av. Gral. Paz hasta el río de la Plata, fundamentalmente sobre la Av. Juan B. Justo. En sentido Norte-Sur, la cuenca se encuentra delimitada, casi coincidentemente con las líneas ferroviarias del ferrocarril Sarmiento y ferrocarril San Martín, ubicadas en los límites de las divisorias de cuencas. En su extensión, comprende una serie de áreas urbanas barriales, fuera del Área Central Principal, con buena vinculación en el sentido Este-Oeste y baja en el Norte-Sur.

Dado la interrelación de los medios de transporte que debe considerarse para su análisis, se ha optado por su representación gráfica conjunta en el mapa de la Figura 11, donde además se consigan datos sobre tránsito automotor en los principales corredores del área.

#### 3.4.10.3 Red vial

Existe una tipología jerárquica bien diferenciada en el sistema de infraestructura vial urbana, en que pueden distinguirse de manera neta al menos tres niveles: red primaria, que consiste en las autopistas y otros grandes componentes troncales, red secundaria, constituida por las restantes vías de distribución y conexión intraurbana, y red terciaria, que incluye el conjunto de calles remanente.

Una característica casi universal, resulta general en relación a las redes secundaria y terciaria, es la de su funcionamiento según un único sentido de circulación. También resulta generalizada la disponibilidad de veredas peatonales adjuntas a todas las vías con un ancho en general adecuado. Asimismo, la totalidad del sistema circulatorio se haya pavimentado.

Con relación al estacionamiento en la vía pública, resulta vedado de manera generalizada en la red primaria, así como en horarios diurnos en la secundaria (aunque existen tramos sometidos a estacionamiento medido) y permitido, salvo en sectores centrales, sobre el lado derecho de manera paralela al cordón, en la red terciaria.

Los corredores viales que se destacan en el área son:

- Corredor Av. Juan B. Justo, desde Av. Gral. Paz y empalme con Acceso Oeste, hasta Palermo, único corredor que no penetra en el área central, cuya traza esta en coincidencia con el entubamiento del arroyo Maldonado, que corre bajo la Av. Juan B. Justo.
- Los restantes corredores son transversales al anterior, generando las diversas posibilidades de vinculación Norte - Sur y con el área central:
  - Corredor Córdoba, Álvarez Thomas y Balbín, es vía principal, para conectar el Centro con el Acceso Norte.
  - Corredor desde Gral. Paz, Cabildo, Av. Santa Fe, Las Heras que oficia como by-pass entre Plaza Italia y Callao.
  - Corredor Córdoba, Estado de Israel, Warnes, Av. de los Constituyentes, sale a Gral. Paz y Constituyentes en la pcia. de Buenos Aires.
  - Corredor Par Corrientes/Tte. Gral. Perón, Díaz Vélez, Av. San Martín, pasa a Av. Gral. Paz y continuación Av. San Martín en la provincia.
  - Corredor desde Córdoba a la altura de Gascón, Estado de Israel, Ángel Gallardo, Gaona hasta empalmar con Juan B. Justo y Acceso Oeste.
  - Corredor Lope de Vega, une Gral. Paz con Av. Escalada.
  - Corredor Segurola, une Villa Devoto con Flores, y pasa Rivadavia como M. Acosta
  - Corredor Nazca, une Beiró y Av. S. Martín, atravesando Rivadavia como San Pedrito.
  - Corredor Boyacá, une A. Jonte, Carabobo y se prolonga en Cobo y Caseros.

En la provincia los principales ejes viales en el Partido de 3 de Febrero son: Av. Rivadavia, Acceso Oeste y son importantes: Reconquista, M. T. de Alvear. Mientras que en La Matanza y Morón las principales vías son: Av. Rivadavia, Ruta Nacional N° 3, Camino de Cintura,

Ruta Provincial N° 4. Y las importantes: Gral. Mosconi, Eva Perón, Av. Gral. San Martín, Av. de Mayo, Cnel. Brandsen, Pte. Perón.

#### 3.4.10.4 Modos guiados

Las líneas ferroviarias de superficie y subterráneas se consideran modo guiado o fijo. Varias de estas líneas se cruzan y se introducen en el área de influencia de la cuenca del arroyo Maldonado. Así, toda el área de la cuenca del arroyo Maldonado se encuentra servida por los modos de transporte guiados, especialmente por los modos de superficie (Ver mapa de la figura 11).

##### ➤ Modo subterráneo

El subsistema de la ciudad está actualmente conformado por cinco líneas y un sistema de capacidad intermedia (premetro), con una extensión total de 45 km. y 77 estaciones, en el cual cuatro líneas tienen trazado radial con destino final en el área central, en tanto la quinta actúa de interconexión Norte-Sur de las anteriores, con un recorrido que une las terminales ferroviarias de Retiro y Constitución.

Las líneas de ferrocarril subterráneo que cruzan la cuenca del arroyo Maldonado son la B (Leandro N. Alem a Av. de los Incas) y la D (Catedral a Congreso de Tucumán). Ambas líneas cuentan con prolongaciones recientes, cuyas obras se encuentran en curso o ya concluidas.

La línea B de subterráneo, en el área de la cuenca del arroyo, corre bajo la Av. Corrientes y atraviesa la Av. Juan B Justo, por debajo del conducto actual del Maldonado y a la altura de la calle Godoy Cruz, siendo la estación Malabia la más cercana a la intersección en dirección al Sur y en dirección Norte lo es la estación Dorrego. Esta estación tiene combinación con el F.C. San Martín en la estación Apeadero Chacarita.

Hasta hace poco tiempo, la línea B finalizaba su recorrido en la estación Federico Lacroze, en el barrio de Chacarita, estación terminal del ferrocarril Urquiza, donde aún se produce una importante transferencia entre los modos ferroviario, subterráneo y automotor. En esta línea se encuentran en ejecución los trabajos para la prolongación de la misma, por debajo de la Av. Triunvirato, lo que extenderá el recorrido en 2,3 km.

Por su parte la línea D (Catedral–Congreso de Tucumán), en el área de la cuenca del arroyo corre bajo la Av. Santa Fe y atraviesa Av. Juan B Justo, en la intersección de ambas avenidas. En este lugar esta ubicada la estación Palermo y una cochera que se emplea para el depósito de vehículos de pasajeros.

En una zona marginal de la cuenca del Maldonado también tiene parte de su recorrido la línea A, desde la estación Castro Barros hasta Acoyte. En la tabla 24 se determina la afectación, en cada distrito, de la traza de las líneas de subte y a través de la cantidad de estaciones, tipo de centro de transferencia y distancia a la traza del emisario. El sistema de ferrocarriles subterráneos de la ciudad de Buenos Aires esta concesionado a la empresa Metrovías S.A. quien también explota bajo concesión los servicios de superficie del F.C. Urquiza (Ver mapa de la figura 11).

➤ Modo superficial

El subsistema ferroviario metropolitano conformado por siete líneas que estructuran una red de carácter netamente metropolitano, de conformación radial y convergente hacia el área central de la región, tiene un desarrollo aproximado de 830 km., de los cuales 164 (18%) están electrificados. La red cuenta con 268 estaciones y 5 terminales principales ubicadas en el centro de la ciudad de Buenos Aires o en sus adyacencias: Retiro (cabecera de los ferrocarriles Bme. Mitre, Gral. San Martín y Gral. Belgrano Norte), Constitución (cabecera del Ferrocarril Gral. Roca), Chacarita (cabecera del Ferrocarril Urquiza), Once (cabecera del Ferrocarril Sarmiento) y estación Buenos Aires (cabecera del Ferrocarril Gral. Belgrano Sur).

Las líneas ferroviarias de la zona en estudio se dividen entre las que delimitan o demarcan la cuenca del arroyo Maldonado y las que la atraviesan.

En cuanto a las cuatro líneas ferroviarias de superficie que cruzan el emisario y se introducen en su cuenca son las siguientes:

- Dirección Este-Oeste
  - F.C. Belgrano Norte, a la altura de la Av. Lugones
  - F.C. Mitre, ramal a Tigre, a la altura de la Av. Figueroa Alcorta
  - F.C. Mitre, ramal a José L. Suárez, a la altura de la Av. del Libertador.
  - F.C. San Martín, a la altura de la Av. Córdoba.

El cruce se efectúa a nivel de superficie en el caso de los F.C. Belgrano Norte y San Martín y por medio de viaducto elevado en el caso de los dos ramales del F.C. Mitre.

El límite Norte de la cuenca podría ser delimitado por las vías del F.C. Urquiza, que, juntamente con la línea ferroviaria que marca su extremo Sur, no cruzan el emisario y prácticamente recorren los bordes de su cuenca. El límite Sur de la cuenca se encuentra

delimitado por las vías del F.C. Sarmiento a partir de Flores y hasta Liniers, cubriendo completamente la Av. Rivadavia en la zona cercana a la Av. Gral. Paz, unos 500 metros del lado provincia y algo más en la ciudad de Buenos Aires.

El F.C. Sarmiento dentro de la cuenca posee 5 estaciones: Flores, Floresta, Villa Luro, Liniers y Ciudadela, aunque hay que considerar que esta última se encuentra fuera de los límites de la ciudad de Buenos Aires.

En la provincia, el Maldonado cruza a las vías del Sarmiento en la intersección de la Av. Juan B. Justo (lado provincia) donde existe un puente para el tendido ferroviario sobre el arroyo a escasos 150 metros al Oeste de la estación Ciudadela y a unos 1.000 metros de la Av. General Paz.

Los trenes del F.C. Urquiza recorren los barrios de Agronomía, Villa del Parque y Villa Devoto, zonas que en parte se encuentran ubicadas dentro de la cuenca. Por otra parte, este ferrocarril electrificado une su cabecera, ubicada en la estación Federico Lacroze de Chacarita, con los partidos de 3 de Febrero y San Miguel de la provincia.

El F.C. San Martín posee 5 estaciones dentro de la zona en estudio: Palermo, Apeadero Chacarita, La Paternal, Villa del Parque y Villa Devoto.

El F.C. Mitre posee dos estaciones en su ramal a José L. Suárez: Tres de Febrero y Ministro Carranza. Esta última cuenta con combinación con la línea "D" de ferrocarriles subterráneos en su estación Ministro Carranza. El ramal a Tigre del mismo ferrocarril, solamente cruza el arroyo y transita por la cuenca sin tener estaciones en la misma.

La misma situación se presenta con el F.C. Belgrano Norte, que cruza el Maldonado entubado. La estación más cercana, Scalabrini Ortiz (ex - Parada Balneario) se encuentra fuera de los límites de la cuenca.

La explotación de estas líneas ferroviarias de superficie se encuentra concesionadas:

- F.C. Belgrano Norte concesionado a Ferrovías S.A.
- F.C. Mitre, ambos ramales, concesionado a Trenes de Buenos Aires, T.B.A.
- F.C. San Martín, concesionado a Metropolitano S.A.
- F.C. Sarmiento, concesionado a Trenes de Buenos Aires, T.B.A.

En la tabla 25 se determina la afectación de las líneas de ferrocarriles, en cada distrito, que abarca la cuenca, mediante el número de estaciones, tipo de centro de transferencia, y su distancia a la traza del emisario.

- Transporte público de pasajeros

En el área se encuentran ubicados tres centros de transbordos de importancia diferenciada, los cuales concentran la mayor cantidad de líneas de colectivos, teniendo estos la función de acercar a los pasajeros o completar los viajes de estos hacia otros puntos de la ciudad de Buenos Aires o de la provincia.

La estación terminal Federico Lacroze del Ferrocarril Urquiza, la estación Federico Lacroze de subterráneos, y la terminal de colectivos Chacarita constituyen un gran centro de trasbordo donde existe una gran concentración de líneas de autotransporte público de pasajeros. El movimiento diario de pasajeros que se estima para la terminal Federico Lacroze, considerando pasajeros entrantes y salientes, es de 59.141<sup>28</sup>. Esta estación tiene como característica predominante la de ser terminal ferroviaria, por lo que se considera que los pasajeros completan su viaje ya sea en subterráneo o por colectivos.

La cantidad de líneas de colectivos que operan en el entorno de la estación ferroviaria es de veintitrés. Estas son : Línea 19 - 39 - 42 - 44 - 47 - 63 - 65 - 71 - 76 - 78 - 87 - 93 - 108 - 111 y 176 con sus dos ramales, 112 - 127- 142 -162 - 184 - 140 -151 - 168.

Otro centro, de mayor importancia que el anterior es el de la estación Liniers, del ferrocarril Sarmiento. En esta estación no se opera trasbordo con el subterráneo, pero sí existe un movimiento importante con las líneas de colectivos, muchas de las cuales tienen la cabecera de su recorrido en esta estación. Este centro de trasbordo tiene doble función ya que por las mañanas opera tanto con viajes que llegan en colectivo desde la provincia, para continuar el viaje en tren hasta la estación Once de Septiembre, terminal del ferrocarril Sarmiento y centro de transferencia con la línea "A" de subterráneos, como con viajes que llegan en tren para continuar en colectivo, hasta algún destino en la ciudad de Buenos Aires. Los movimientos estimados de pasajeros entrantes y salientes en la estación ferroviaria se estiman en 78.352<sup>29</sup>, con las características de viajes mencionados.

---

<sup>28</sup> ESTUDIO DE TRANSPORTE Y CIRCULACION - INFORME FINAL -Centro de Estudios del Transporte Area Metropolitana - Convenio FADU/ Gobierno De La Ciudad De Buenos Aires.-Director Ing. DANIEL BATALLA, 1999.-(Cifras correspondientes al AMBA)

<sup>29</sup> *Idem Ant.*

El centro de trasbordo Liniers, concentra tanto las líneas de transporte colectivo de pasajeros en la ciudad de Buenos Aires, como las provinciales en la zona de Ciudadela.

La cantidad de líneas de autotransporte público en el entorno del centro de trasbordo es de veinticuatro, siendo las mismas las líneas :1 - 21- 28 con sus dos ramales, 34 - 46 - 47 -52 - 80 - 86 -88 - 96 -104 -106 -108 -109 - 117 - 136 - 153 - 163 -166 - 172 - 174 -182 -185.

Continuando el trazado del ferrocarril Sarmiento hacia el área central, revisten importancia las estaciones de Flores y Caballito. Los movimientos de pasajeros que generan estas estaciones son 30.774 y 18.597<sup>30</sup> respectivamente, considerados como cantidad de pasajeros entrantes o salientes.

Si bien estas estaciones sirven a la población que vive en su entorno, su función principal es la de operar como centro de trasbordo para los pasajeros que completan el viaje en subterráneo o por colectivo.

El tercer nodo de trasbordo se encuentra en la estación Palermo del ferrocarril San Martín. Esta estación se halla vinculada con la estación homónima de la línea "D" de subterráneos. La estación Palermo opera prácticamente con viajes que por la mañana llegan en tren para continuar en colectivo o subte hacia algún destino en la ciudad de Buenos Aires. El movimiento estimado de pasajeros entrantes y salientes en la estación ferroviaria es 38.185<sup>31</sup>, con las características de viajes mencionados.

Asimismo, este nodo de la ciudad es el que registra una gran densidad de líneas de autotransporte público de pasajeros, las cuales tienen su recorrido preponderantemente sobre la Av. Santa Fe. La cantidad de líneas de autotransporte público en el entorno del centro de trasbordo es de veintidós, y son las que se detallan a continuación: Líneas 12 -15 - 29 - 36 -39 -41 -55 -57 -59 -60 -64 -67 -68 -93 -95 -108 -111 -118 -152 -160 -161 y 166.

Otras zonas de importancia en densidad de líneas de autotransporte son las intersecciones de Av. San Martín y Juan B. Justo, así como Av. Corrientes y Juan B Justo:

- En Av. San Martín y Av. Juan B Justo se concentran 6 líneas de colectivos: Líneas 34 - 57 - 105 -109 -146 y 166.
- En Av. Corrientes y Juan B. Justo se concentran 11 líneas de colectivos: Líneas 19 - 34 - 55 - 65 -71 -93 -108 -111 -127 - 166 y 176.

---

<sup>30</sup> *Idem ant.*

<sup>31</sup> *Idem ant.*

Se observa como particularidad que a lo largo del trayecto de la Av. Juan B Justo, desde Gral. Paz hasta Av. Libertador, existen solamente dos líneas de autotransporte público de pasajeros, que cubre el trayecto en su totalidad. Ellas son las líneas 34 y 166.

La mayoría de las líneas de transporte colectivo se encuentran concentradas mayoritariamente en los centros de trasbordo, teniendo recorridos que se alejan del área de influencia de la cuenca de arroyo Maldonado. Otras, realizan sobre la Av. Juan B Justo, trayectos cortos que van de 2 a 20 cuadras, según distintos tramos de esta avenida.

#### ➤ Transporte de cargas

La ciudad de Buenos Aires ha definido a través de una norma, Ley N° 216, las arterias en las cuales esta permitida la circulación de vehículos pesados, considerando como tales a los que exceden un peso bruto de 12.000 toneladas. (Se utiliza siempre abreviatura o la palabra completa).

La red no tiene características de circunvalación en torno de la ciudad, atravesando la misma en diversas zonas.

En particular el área correspondiente a la cuenca del arroyo Maldonado, se encuentra la mayor densidad de la red de tránsito pesado, involucrando los siguientes barrios y arterias:

- **Barrios:** Liniers, Vélez Sarsfield, Paternal, Villa del Parque, Agronomía, Chacarita, y Palermo.
- **Arterias:** Juan B Justo, Nazca, Av. San Martín, Nicasio Oroño, Av. Warnes, Niceto Vega, Av. Triunvirato, Fitz Roy, Honduras, Godoy Cruz, J. Antonio Cabrera, Av. Álvarez Thomas, Av. El Cano, Av. Dorrego, Av. Intendente Bullrich y Av. Córdoba.

Si bien la red se encuentra en gran parte en el área de estudio, el volumen de Transporte Medio Diario Anual (TMDA) de camiones en dicha área no es el más importante. Los relevamientos efectuados a través del censo de tránsito, muestran que la incidencia de este tipo de transporte es muy baja 2,62% del total del tránsito, lo que implica 1.598 unidades.

#### 3.4.10.5 Síntesis sobre la infraestructura de transporte

En la tabla 26 se consigna, a modo de resumen para la caracterización de la infraestructura del transporte en la cuenca, el número de vías primarias y secundarias, los kilómetros aproximados de vías para tránsito pesado, número de modos guiados superficiales y subterráneos, con su respectiva cantidad de estaciones y presencia de centros de transferencia, en cada uno de los Distritos que abarca la cuenca del Maldonado.

Se aprecia que en la cuenca se desarrollan 44,4 km de red de tránsito pesado, contando con importante cantidad de tramos de vías primarias y secundarias en todos los Distritos, así como con un total de 19 estaciones ferroviarias y 25 estaciones de subterráneo (tabla 26).

### **3.4.11 Tránsito Urbano**

#### 3.4.11.1 Censo de tránsito: aspectos metodológicos básicos

En el estudio complementario de tránsito se realizó un examen de campo, consistente en la medición de los flujos de tránsito y su clasificación.

Los censos volumétricos y de clasificación, se efectuaron mediante contadores automáticos que funcionaron durante 24 horas y mediante contadores manuales y censistas que trabajaron en el horario de 8 a 21 h de un día martes y miércoles.

Para la determinación de la ubicación de las estaciones censales se tuvieron en cuenta las siguientes características del área:

- Las vías de circulación primarias y secundarias incluidas en el área de influencia de la cuenca del arroyo Maldonado.
- Las vías comprendidas en la red de tránsito pesado de la ciudad de Buenos Aires, Ley 216, incluidas en el área de influencia de la cuenca del arroyo Maldonado.
- El área afectada por las inundaciones, tomando como base el plano suministrado por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires sobre las zonas anegadas en oportunidad de la tormenta del día 24 de enero del año 2001.
- El área de influencia del Proyecto.
- Tránsito vehicular en la Av. Juan B. Justo
- Criterios metodológicos

Se realizaron los censos sobre la Av. Juan B. Justo, y las vías transversales de mayor importancia según las siguientes consideraciones:

- La traza de la Av. Juan B Justo coincide con la del emisario Maldonado
- Es una arteria vial principal que sirve al tránsito pasante,
- Es en todo su recorrido es una arteria de tránsito pesado,

- En ella y en sus inmediaciones se observan los mayores niveles de inundación,
- Las zonas aledañas, son áreas barriales con arterias viales mayormente terciarias,
- Las zonas de intensidad de usos comerciales e industriales se encuentran principalmente sobre la Av. Juan B Justo y en vías transversales principales.

Para cada sentido se dividió la arteria en tramos de comportamiento homogéneo del tránsito, con lo cual se ubicaron los puntos en los que se realizó el relevamiento. Dichos puntos se detallan en el informe complementario del estudio de tránsito.

#### 3.4.11.2 Resultados del censo volumétrico - Variación horaria

De acuerdo con el estudio de tránsito<sup>32</sup> de la cuenca del arroyo Maldonado, realizado a lo largo de la Av. J. B. Justo<sup>33</sup>, y como puede observarse en la tabla 27, se determina que en el sentido ascendente existe un promedio de TMDA, en torno a los 28.000 vehículos, con más de 36.000 vehículos en el tramo comprendido entre Av. San Martín y Boyacá, 30.247 vehículos en el tramo final de acceso a la intersección con la Av. Gral. Paz y solamente 11.836 vehículos en el inicio, en la intersección con Av. Bullrich.

En el sentido descendente (Tabla 28), se aprecia un volumen mayor promedio, del orden de los 32.000 vehículos y mayor diferencia de valores de TMDA entre tramos. El tramo de mayor volumen es el final, en la Av. Bullrich, entre Av. Santa Fe y Av. del Libertador con 39.194 vehículos. Luego se destacan los tramos comprendidos entre Irigoyen y Lope de Vega así como entre Gaona y Nazca, con igual valor (38.472 vehículos), por último el sector entre Boyacá y Av. San Martín, que en los dos tramos censados (Boyacá-N. Oroño–Av. San Martín) presenta un volumen que supera los 36.000 vehículos/día.

Se destaca la regularidad y el alto valor de TMDA en ambos sentidos de circulación que presenta el tramo comprendido entre Av. San Martín y Boyacá. Asimismo, no considerando el sentido de circulación y a fin de obtener una visión global del volumen de tránsito en esta arteria tan afectada por las inundaciones, los valores totales de TMDA pasan de un mínimo de 51.030 vehículos, entre la Av. Santa Fe y Av. del Libertador, a 72.795 vehículos en el tramo comprendido entre Boyacá y Av. San Martín, ya mencionado como el de mayor volumen, con un promedio de 60.000 vehículos/día (Figura 11).

---

<sup>32</sup> Estudio de Tránsito 2001-UTE

<sup>33</sup> Estudio de Tránsito 2001-UTE

Cabe señalar que la variación horaria, se analizó a partir de los recuentos volumétricos que se consignaron cada 15 minutos, a los efectos de su utilización para calcular el factor de hora pico.

Estos picos son:

- En el tramo de la Av. Juan B. Justo comprendido entre la Av. Santa Fe y Av. Córdoba (Puestos 1 y 2), con sentido hacia la Av. Córdoba, los 15 minutos de mayor volumen se verifican respectivamente entre las 9.45 y las 10.00 (1.006 vehículos), entre las 15.00 y 15.15 (1.054 v) y entre las 19.30 y 19.45 (1.096 v.). En el sentido hacia Santa Fe, los horarios de mayor carga son entre las 8.45 y 9.00 (1.106 v.) y entre las 18.45 y 19.00 (999 v).
- En el tramo de la Av. Juan B. Justo comprendido entre la Av. Córdoba y la Av. Corrientes (Puestos 3 y 4), con sentido hacia Corrientes, los 15 minutos de mayor volumen se verifican respectivamente entre las 9.30 y las 9.45 (902 vehículos) y entre las 20.00 y 20.15 (1.016 v.). En el sentido hacia Córdoba, los horarios de mayor carga son entre las 8.30 y 8.45 (1.415 v.) y entre las 18.45 y 19.00 (1.256 v.)
- En el tramo de la Av. Juan B. Justo comprendido entre la Av. San Martín y Nazca (Puestos 5 y 6), con sentido hacia Nazca, los 15 minutos de mayor volumen se verifican respectivamente entre las 11.45 y las 12.00 (960 vehículos) y entre las 20.15 y 20.30 (1.184 v.). En el sentido hacia Av. San Martín, los horarios de mayor carga son entre las 8.30 y 8.45 (1.365 v.) y entre las 18.15 y 18.30 (1296 v.).

#### 3.4.11.3 Tránsito vehicular en las arterias transversales y laterales

Las arterias transversales y laterales analizadas son:

- Santa Fe (ambos sentidos)
- Córdoba
- Godoy Cruz
- Corrientes
- San Martín (ambos sentidos )
- Gaona

- Lope de Vega (ambos sentidos)
- AU Illía (ambos sentidos)
- AU Lugones
- Av. del Libertador (ambos sentidos )
- Salguero

Entre las arterias transversales de la cuenca alta y media, se destacan las avenidas Corrientes y Gaona con 45.024 y 43.880 vehículos, respectivamente (Ver tabla 29 y mapa de la figura 11).

Las arterias analizadas que se desarrollan en la zona de las cuencas del A° Maldonado, Vega y Medrano, que padecen inundaciones principalmente por efecto de sudestadas, presentan el mayor volumen de TMDA de la cuenca ya que constituyen el denominado corredor Norte, de intensa vinculación con la zona Norte del Área Metropolitana.

Entre estas, la AU Lugones registra 100.000 vehículos/día. El pico horario se ubica por la mañana entre las 7 y 10 (del orden de 10.00 vehículos). Por la tarde el tránsito se distribuye de manera más homogénea, con un pico entre las 18 y 19 (6.10 vehículos) (tabla 29 y 30)

La Av. del Libertador presenta un TMDA de 33.477 vehículos/día, en el sentido de circulación hacia el Norte y de 75.796 vehículos/día, en el sentido de circulación hacia el Sur (centro), siendo el volumen total del orden de los 109.273 vehículos/día. Hacia el centro, el volumen se mantiene relativamente homogéneo, con un pico horario entre las 18 y 19 (4.314 vehículos.). Por la mañana el máximo se ubica entre las 9 y 10 (3.942 vehículos). Hacia el Norte, el pico horario es similar para la mañana, entre las 8 y 9 y para la tarde, entre las 18 y 19 (del orden de 2.700 vehículos). Por la tarde, valores cercanos al pico comienzan hacia las 17 (2.069 vehículos) y se mantienen hasta las 20 (2.684 vehículos) (tabla 30).

Salguero es una arteria importante de interconexión en todo su recorrido, pero en el tramo ubicado entre las avenidas del Libertador y Figueroa Alcorta, cobra singular importancia por el tránsito que canaliza del orden de los 1.000 vehículos/día (984) (tabla 6.36). El horario

pico se ubica entre las 11 y 12 (174 vehíc). (tabla 30). Cabe señalar que se han calculado los factores de ajuste para la determinación del TMDA<sup>34</sup>

#### 3.4.11.4 Clasificación vehicular

De acuerdo con los resultados de los censos de clasificación<sup>35</sup>, reflejan uniformidad en toda la Av. Juan B Justo, ya que se mantienen a lo largo de los tramos de la arteria, los mismos porcentajes de cada una de las categorías de vehículos consideradas para analizar la composición del tránsito. En la tabla 31 se consigan los registros efectuados (en %)

Siendo tan alto el TMDA calculado (en valores absolutos en ambos sentidos el promedio resultó del orden de los 61.000 vehículos en J. B. Justo) ascenderían a 2300 colectivos las unidades afectadas de manera directa o indirecta por eventos de inundaciones, así como a 1600 unidades de camiones y a 220 unidades de otros vehículos de servicios a la comunidad (incluyen policía, ambulancias y bomberos).

En la tabla 32 se resume el TMDA para las arterias transversales, indicando los Distritos Escolares afectados por los distintos tramos de las mismas.

En las tablas 33 y 34, se resumen los volúmenes clasificados para el tránsito pesado en la cuenca, sobre la Av. J. B. Justo, y en la tabla 35 se consignan los valores estos valores y además el recorrido de líneas de colectivos en los distintos distritos de la cuenca.

El mayor número de colectivos, sobre la Av. J. B. Justo en sentido ascendente, se da sobre el tramo entre San Martín y Warnes con 1.399 vehículos, mientras que en el sentido descendente el mayor movimiento de colectivos se registra en el tramo Av. Santa Fe y Av. del Libertador, con 1.882 vehículos, este tramo es coincidente con el mayor movimiento de camiones con 1.017 vehículos.

Para el caso de camiones en el sentido ascendente de la Av. J. B. Justo se da en el tramo San Martín - Boyacá con un movimiento vehicular de 1.943 camiones. Se destaca el mayor predominio de colectivos sobre la avenida Santa Fe con 8.874 vehículos en sentido ascendente y 7.095 vehículos en sentido descendente, así como en la Av. Corrientes con 2.415 vehículos.

---

<sup>34</sup> Según Informe complementario de tránsito –UTE - 2001

<sup>35</sup> Estudio de Tránsito 2001-UTE

Lo expresado no pretende más que dimensionar una potencial afectación diaria ya que no se está considerando en este momento, la localización específica de las inundaciones ni la duración de estos eventos.

#### 3.4.11.5 Conclusiones

De los valores analizados precedentemente surge cuantitativamente la importancia de la afectación potencial del transporte, tanto en la situación actual, es decir alta vulnerabilidad ante las inundaciones que se producen en la cuenca, como potencialmente frente a las obras futuras de mejoramiento de la red pluvial en la misma.

### **3.4.12 Organización Institucional en la Cuenca**

#### 3.4.12.1 Circunscripciones electorales

La ciudad de Buenos Aires cuenta con 28 circunscripciones electorales. En el último censo INDEC 1991 y sólo para la Capital Federal se publicaron resultados de población y vivienda para estas unidades administrativas.

Dado que esta subdivisión de la ciudad es conocida por políticos y funcionarios se incluye la tabla 36 donde se consignan las circunscripciones electorales que se hallan involucradas en la cuenca, con el cálculo de superficie y población que integran efectivamente la misma.

Las circunscripciones electorales que integran su superficie totalmente en la cuenca son la 18, 7, y 24, mientras que parcialmente, en menor o mayor medida lo hacen la 19, 17, 15, 26, 9, 6, 5, 25, 1 y 21. En la tabla 36 se indican además los principales barrios que abarcan respectivamente.

#### 3.4.12.2 Centros de gestión y participación (CGP)

##### ➤ Objetivos y funciones

La reforma de la Constitución Nacional (1994) crea una nueva forma institucional para la ciudad de Buenos Aires que es similar a la de las provincias, aunque con algunas restricciones en cuanto a su autonomía. La sanción en 1996 de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires crea las nuevas instituciones que regirán el futuro de la ciudad y que deberán ser perfeccionadas con el dictado de las leyes que las reglamenten, proceso en el que se ha avanzado pero que aún no ha sido concluido por el Poder Legislativo.

El gobierno considera los CGP's como antecedentes de las futuras Comunas en las cuales se subdividirá la ciudad.

Para la delimitación de los CGP, ha sido tomada como base la ubicación de los ex–consejos vecinales, organismos deliberativos con funciones ejecutivas. En una primera etapa, tienen como función la determinación de las necesidades y prioridades en materia de servicios municipales. Al mismo tiempo, ofrecen en los barrios una agencia del gobierno que brinda servicios mínimos, posibilita la participación vecinal y la búsqueda del consenso ciudadano.

El funcionamiento de los CGP's contribuye a descongestionar las tareas que se realizan actualmente en las sedes centrales (Palacio Municipal y ex–Mercado del Plata) y disminuir en consecuencia las demoras en la realización y resolución de las tramitaciones tanto del ciudadano como de las empresas. Para ello van incorporando progresivamente nuevos servicios.

Actualmente la ciudad cuenta con 16 CGP. En la tabla 37 se consignan ciertos indicadores sociodemográficos de los mismos.

Los CGP en la cuenca del arroyo Maldonado que se integran parcialmente son los siguientes:

- CB 2 Norte
- CGP 2 Sur
- CGP 6
- CGP 7
- CGP 9
- CGP 10
- CGP 11
- CGP 14 Este
- CGP 14 Oeste

En la tabla 37 pueden apreciarse los indicadores sociodemográficos básicos de los mismos, para el total de la ciudad, según información del GCBA-SEC.

### 3.4.12.3 Defensa Civil

La Dirección General de Emergencias Sociales y Defensa Civil, se aboca en la actualidad en gran medida a realizar los análisis de los distintos riesgos a los que están expuestos los vecinos de la ciudad de Buenos Aires, comenzando por los anegamientos producidos por las lluvias extraordinarias.

Cuenta, entre otras cosas, con información detallada sobre distintos eventos pluviométricos y localización en distintos puntos de la ciudad de anegamientos críticos verificados en distintas fechas.

### 3.4.12.4 Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)

#### ➤ Bomberos Voluntarios

Se identificaron los centros de bomberos voluntarios que se hallan en la cuenca, ya que los mismos intervienen en casos de emergencias. De los 19 cuarteles que se encuentran en la ciudad de Bs. As. 4 de ellos se ubican en la cuenca del Maldonado, consignándose a continuación las direcciones de los mismos y la zona a la que corresponden.

<b>BOMBEROS VOLUNTARIOS</b>			
<b>Zona</b>	<b>Centro N°</b>	<b>Domicilio</b>	<b>Teléfono</b>
II	Seccional Destacamento Once	Billinghurst 471	4863-2884
	División Cuartel VI - Villa Crespo	Av. Corrientes 5340	4854-2222/8871
III	Sec. Destacamento V. Sarsfield	Rodó 4476	4671-2222
	División Cuartel 9° - Versalles	Porcel de Peralta 730	4641-0326

#### ➤ ONG's relacionadas con temática ambiental

Dentro de la cuenca se detectaron diversas instituciones no gubernamentales relacionadas con la temática ambiental.

A continuación se consignan la denominación y las direcciones de las que se relevaron (entrevistas con informantes clave) dentro del diagnóstico para el Programa de Comunicación y Educación Popular Ambiental (PROCEAH) que integra el presente proyecto.

<b>Organización No Gubernamental (ONG´s)</b>	<b>Dirección</b>
AMIGOS DE LA TIERRA	Av. Córdoba 5051
ASIDUOS CONCURRENTES DE PALERMO VIEJO	Armenia 1830
COMISIÓN PRO-RESOLUCIÓN PROBLEMAS DEL MALDONADO (COPROMA)	Sin sede
SOCIEDAD DE FOMENTO PALERMO VIEJO	Serrano 1595

### **3.4.13 Percepción Social de las Inundaciones**

#### 3.4.13.1 Percepción social

Entre otras consideraciones acerca de la percepción social de las inundaciones y las prácticas y hábitos de la comunidad vinculadas con las mismas, se pueden distinguir las siguientes situaciones:

- Una percepción naturalista de la comunidad. Es la percepción de algunos grupos sociales afectados directa o indirectamente por el fenómeno de las inundaciones donde se “sabe del comportamiento del arroyo”. Es el “estigma del arroyo” una fatalidad natural que se compensa con algunas ventajas que puede otorgar vivir en ese barrio. En el caso de la cuenca del Maldonado (barrios Palermo-Villa Crespo) por menor costo que otros barrios y más cerca del centro.
- En una percepción urbanística de la comunidad lo natural puede ser vencido por la técnica con lo que se alimenta la expectativa de urbanización infinita y continua. En esta percepción ciertos grupos sociales ven la agresión de las inundaciones sólo como una limitación de la inversión tecnológica. Para esta percepción un problema milenario en todas las ciudades del mundo debe ser resuelto solo por la ingeniería hidráulica.
- Una tercera percepción social acerca del fenómeno de las inundaciones es la percepción ambientalista donde el fenómeno es visualizado como un proceso de interacción entre el medio natural (cuenca de un río o arroyo) y el medio construido y social (la ciudad). En esta percepción los que buscan solucionar el problema son grupos más amplios con un enfoque de integralidad en donde no sólo participa el sector social que se inunda o el grupo que diseña y ejecuta las obras de ingeniería hidráulica. Este enfoque requiere de asistencia externa que permita reelaborar las relaciones entre ambos campos (lo natural y lo construido).

- La percepción de las organizaciones de la comunidad que se manifiesta en las expresiones de los dirigentes barriales acerca del problema de las inundaciones se encuentra modelada por las experiencias y memorias propias y por el proceso posterior al desastre en la búsqueda de soluciones. Es en la búsqueda de información entre funcionarios políticos y técnicos por parte de las organizaciones sociales afectadas por el problema como se va gestando un conocimiento técnico de los vecinos de cada barrio y con ello una mayor eficacia en la práctica y gestión política de las organizaciones vecinales. Los vecinos participan de un proceso que les permite ir logrando cierta visibilidad y cierta legitimidad de su accionar político de demanda social.
- Otra cuestión que es percibida como importante por los vecinos y sus organizaciones es el de la influencia de los medios de comunicación en la política local. Este impacto del ámbito mediático resulta fundamental para lograr el reconocimiento público del problema de las inundaciones y un proceso de legitimación de los reclamos y demandas de los vecinos de cara al conjunto de la sociedad.

### **3.5 SÍNTESIS DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL**

#### **3.5.1 *Matriz de Caracterización Ambiental***

##### 3.5.1.1 Objetivos

A fin de sintetizar la situación urbano-social y ambiental de la cuenca se elaboró una Matriz de Caracterización de los distritos censales que la integran y que permite observar de manera conjunta distintas variables, parámetros e indicadores seleccionados del análisis efectuado precedentemente para la Línea de Base Ambiental (tabla 38).

Asimismo, esta matriz permitió, mediante la ponderación de las variables que la integran, obtener una calificación de la Sensibilidad Ambiental de cada área de la cuenca frente a cualquier situación excepcional, obra o proyecto, en este caso los anegamientos, para luego emplearla en la evaluación de impacto del proyecto (tabla 39).

##### 3.5.1.2 Criterios

En la Matriz de Caracterización (tabla 38) se han seleccionado para cada Distrito Censal las siguientes dimensiones de análisis:

- Población
- Salud

- Vivienda
- Uso del suelo
- Equipamiento social
- Tránsito y transporte
- Economía
- Ambiente
- Inundaciones

Estas dimensiones a su vez se han integrado con distintas variables e indicadores, que pueden observarse en la misma matriz (Tabla 38).

### **3.5.2 Matriz de Sensibilidad Ambiental**

#### 3.5.2.1 Consideraciones previas

La década de los años 90 fue designada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como la década para la reducción de desastres naturales. Ello se debe a la creciente generación de desastres o catástrofes que afectan a gran parte de las ciudades del mundo, que cada vez más integran en su territorio sectores de riesgo.<sup>36</sup>

A continuación se consignan algunas definiciones básicas adoptadas para la elaboración de la Matriz de Sensibilidad Ambiental.

Una catástrofe es un suceso que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. La catástrofe es el producto, tanto de un fenómeno natural extremo, como de una inadecuada relación del hombre con su medio.

El riesgo es un hecho que depende de las técnicas que el hombre maneja para prevenir o enfrentar las situaciones de peligro. Se determina la vulnerabilidad como el factor interno de una comunidad expuesta (o de un sistema expuesto) a una amenaza, resultado de sus

---

<sup>36</sup> M. Mardones et al. 1994. *Estudio de la situación ambiental y de riesgos de la comuna de Talcahuano*.

condiciones intrínsecas para ser afectada La exposición está referida a la cantidad de personas y bienes afectados por un fenómeno natural. Por ello, por ejemplo, ante mayor concentración de población y menores recursos técnicos empleados para la construcción de residencias y/o infraestructura, mayor es el riesgo.

Así, el riesgo es el producto de la probabilidad de ocurrencia de un desastre (peligrosidad) por la vulnerabilidad y la exposición (número de víctimas).

El riesgo urbano se genera por un aumento de población y la consecuente demanda de suelo. Ningún asentamiento humano está libre de riesgos naturales. En efecto, los factores de riesgo y desastres potenciales son empeorados por:

- Un ambiente social vulnerable.
- La concentración de pobreza.
- El crecimiento de las ciudades en forma anárquica, descontrolada sin adecuados controles sobre el desarrollo urbanístico.

Tratándose la ciudad de Buenos Aires de un territorio altamente urbanizado, los procesos sociales, económicos, políticos y tecnológicos juegan un papel predominante en la determinación del riesgo por inundaciones y la evaluación de su vulnerabilidad. El nivel de afectación depende de la duración de la inundación, de la extensión del área inundada, de la recurrencia, de los diferentes tipos e intensidades de daños que produce.

Las inundaciones como consecuencia de lluvias intensas o sudestadas se producen en general, por la suma de dos fenómenos (externos a las fuerzas naturales o climatológicas):

- La localización y existencia de actividades urbanas en zonas bajas que siempre fueron inundables.
- La modificación del comportamiento del sistema hídrico por efecto de aceleraciones o barreras al movimiento superficial de las aguas (infraestructura vial y ferroviaria), procesos de urbanización, pavimentaciones, insuficiencia de la red de desagües pluviales.

Se puede puntualizar que las causas naturales y las derivadas de la urbanización son sinérgicas en el origen del problema.

Dentro de las primeras se encuentran principalmente las precipitaciones intensas y eventualmente las sudestadas. Entre las causas no naturales (o si se quiere modificaciones del entorno natural por la urbanización) se encuentran:

- Las intervenciones que modificaron el perfil hidráulico de las cuencas.
- La impermeabilización del suelo por pavimentación y construcciones en general, que produjeron una disminución de la capacidad de absorción y detención del agua caída, es decir, un aumento del coeficiente de escorrentía.
- La llegada de mayores caudales a bocas de tormenta por disminución del tiempo de retardo del agua caída.
- La antigüedad del sistema de drenaje que en algunos casos quedó incompleto según el proyecto original.
- La reducción de la capacidad de captación y conducción de la red de drenaje cuando no se realiza el mantenimiento adecuado.
- La disminución y fragmentación espacial de las superficies infiltrantes y retentoras representadas por los espacios verdes, jardines y franjas de arbolado público con suelos descubiertos.
- La pérdida de los humedales originales de las cuencas que acumulaban y/o retardaban los excesos pluviales.
- Los cambios en los niveles de calles, capacidad de cunetas y pérdida de las depresiones locales en bocas de tormenta.
- La disminución en el rendimiento de los sumideros o bocas de tormenta en los períodos entre limpiezas.

Cabe consignar que la Matriz de Sensibilidad Ambiental (tabla 39) no incluye el análisis del factor probabilidad de los eventos pluviométricos, limitándose a indicar en cada distrito de la cuenca sólo la presencia de áreas actualmente inundables, consignando la superficie afectada por la inundación del 24 de Enero de 2001, como dato de máxima afectación (Tr mayor de 100 años).

### 3.5.2.2 Objetivos

En el presente trabajo, la identificación de las áreas de sensibilidad ambiental, tiene como objetivos:

- Identificar los sectores más sensibles frente a las inundaciones actuales y que serán beneficiados por el proyecto
- Identificar los sectores donde las precauciones a tomar durante la ejecución del proyecto son de mayor importancia, por ser su sensibilidad mayor a este tipo de acciones desde el punto de vista urbano - ambiental.
- Evaluar cuantitativamente la distribución de áreas con distinta sensibilidad. Debido a que el proyecto se ejecutará en un ambiente urbano, el análisis de sensibilidad incluye especialmente aspectos socio-ambientales (impacto sobre la calidad de vida).

Para determinar la sensibilidad de las distintas áreas de la cuenca del Maldonado, se elaboró una matriz, que incluye la combinación y síntesis de distintas variables determinadas en la Matriz de Caracterización descripta precedentemente (tabla 38), combinadas en este caso como indicadores que permitirán evaluar y clasificar la sensibilidad (alta, media y baja) por distritos mediante una escala sencilla y al sólo efecto de diferenciar áreas en el total de la cuenca. Se destaca que el puntaje que se utiliza es arbitrario pero permite la combinación objetiva de distintas variables a los efectos de la caracterización diferenciada.

### 3.5.2.3 Metodología de evaluación

Los indicadores utilizados en el presente estudio de la cuenca del Maldonado, a fin de determinar su sensibilidad, se han seleccionado a partir del análisis de la disponibilidad de información existente y cuantificable.

Cabe considerar que el área del proyecto de la cuenca del Maldonado, es un área eminentemente urbana, prácticamente sin rastros de sistemas naturales originales o modificados, con una matriz residencial, a lo que se le superponen los usos industriales y comerciales.

La sensibilidad ambiental de cada área se estableció según una simple calificación: alta, media y baja.

La elaboración de indicadores (combinación de variables) para determinar esta escala integra la información de variables en tres niveles secuenciales:

**Nivel 1.-** De integración ambiental, mediante la elección de indicadores básicos por distritos escolares, a partir de los parámetros o combinación de ellos que componen la matriz de Caracterización Ambiental (tabla 38). Estos indicadores integrados por una o más variables, se analizan a través de un factor de caracterización, realizando una clasificación en alto, medio o bajo de cada parámetro, en función a una escala de valores determinada por el promedio de cada variable en la cuenca, de manera que esta media sea representativa en cada caso.

El factor de caracterización puede ser directo, como es el caso de utilizarse directamente los porcentajes determinados en la matriz de caracterización, o bien determinado a través de la combinación de las distintas variables que lo componen otorgando un puntaje a cada una de ellas, en función a una escala de valores a determinar en cada caso. Estos puntos se suman por distrito y se halla el total determinando el factor de caracterización como el porcentaje que corresponde a cada distrito.

A continuación se tabula el mecanismo de obtención del factor de caracterización para el caso de que el indicador se defina por la combinación de varias variables.

Escala de cada variable	Puntaje	Factor de Caracterización	
Alta	10	Sumatoria de puntos por Distrito	<b>Factor caracterización = (%)</b> Porcentaje correspondiente a cada Distrito
Media	5		
Baja	1		
		Total puntos	100 %

**Nivel 2.-** Asignación de un puntaje arbitrario (1;5 y 10) que refleja un significado ambiental equivalente, de la sensibilidad de cada área, fundamentalmente en el aspecto social, frente a las inundaciones.

La valorización de los indicadores se ha standardizado en las siguientes escalas, según si la relación es directa, que es en el caso de una categorización alta implica una mayor sensibilidad o de manera inversa, en la cual una alta categorización implica una baja sensibilidad. (Por ejemplo: Una buena situación de salud de la población se pondera como de alta calidad ambiental y que ofrece menor sensibilidad o vulnerabilidad frente a inundaciones, mientras que la situación de alta disponibilidad de escuelas en un área siendo también un buen indicador ambiental otorga, sin embargo, mayor sensibilidad frente a las inundaciones, por ser un punto de concentración de personas vulnerables: niños).

Escala Directa	
Caracterización	Sensibilidad
Alta	10
Media	5
Baja	1

Escala Inversa	
Caracterización	Sensibilidad
Alta	1
Media	5
Baja	10

**Nivel 3.-** Determinación de distritos con mayor sensibilidad de acuerdo con la combinación final de los puntajes ponderados obtenidos para cada indicador considerado. A continuación se detallan los indicadores y variables consideradas para su integración

Indicador	Variables
Población	Cantidad de Habitantes Dinámica de Crecimiento (TCMA) (NBI) Necesidades Básicas Insatisfechas Nivel Socioeconómico (NSE) Composición de la Población (Edades)
Vivienda	Calidad de vivienda Tipología Departamentos Inst. sanitarias dentro de la vivienda
Salud	Mortalidad Infantil N° de camas hospitalarias
Activ. Económicas	N° Total de Establecimientos Industriales, Comerciales y de Servicios
Equipamiento Social	Escuelas Centros Culturales Hospitales y Centros de Salud
Tránsito y Transporte	Tránsito (Red Vial, Carga pesada, Flujo Tot., transv. y camiones) Transporte público (FFCC, Subterráneos y recorridos de Líneas de Colectivos)
Calidad Ambiental	Calidad Agua Emisario Maldonado Generación RSU Efluentes Líquidos Industriales Basurales no controlados(en el caso de la Cuenca Maldonado no se presentan) Espacios Libres Áreas Inundables (en ha)

#### 3.5.2.4 Determinación de los indicadores

##### ➤ Población

La vulnerabilidad de la población frente a las inundaciones se determina a través del análisis de las variables Cantidad de Habitantes, Tasa Crecimiento Media Anual (TCMA), Composición, Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), Nivel Socioeconómico (NSE). A continuación se describen cada una de ellas determinando su sensibilidad frente a las inundaciones.

- Población total: Participación de cada distrito en la cuenca
- Tasa de Crecimiento Media Anual: La Dinámica de Crecimiento permite determinar la tendencia evolutiva del área en estudio; en aquellas áreas de alta dinámica de crecimiento existe mayor riesgo y por ende son más sensibles frente a las inundaciones (escala de valoración directa).
- Composición de la población: Con el concepto de la medicina sanitarista, dentro de la composición de la población se consideran grupos vulnerables a los niños (0 a 14 años) y los adultos mayores (de más de 65 años), por entender que son más indefensos frente a cualquier evento adverso. Se utiliza la escala directa, a mayor proporción, mayor sensibilidad.
- NBI: El mayor índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, significa mayor pobreza, por lo tanto mayor vulnerabilidad. Se considera que la población es más vulnerable por no tener medios económicos para hacer frente a los desastres; además, debido a las condiciones del entorno en que viven, se encuentra más expuesta su salubridad, frente a las inundaciones, o sea, existe un mayor riesgo de contraer enfermedades. (Cabe señalar que la cuenca del A° Maldonado es atípica en este sentido porque la población afectada es en su mayoría de nivel socioeconómico medio y alto. En otras zonas de la Capital, como el sector Sur, este factor cobra más relevancia).
- Nivel Socioeconómico: En general un bajo nivel socioeconómico implica la ocupación de tierras bajas e inundables para su asentamiento por falta de otras alternativas económicas; que supone estar expuesto o viviendo en ambientes sujetos a riesgo. Por ello la mayor vulnerabilidad se presenta en dichas áreas, cuya población además no puede hacer frente a los costos que demanda la restitución de los daños provocados por las inundaciones. El caso de la cuenca del Maldonado es atípico, ya que población de buenos recursos económicos se encuentra asentada en las áreas de inundación. Para la

valoración de este indicador se utiliza la escala inversa, ya que se considera, desde el punto de vista social, que un mayor ingreso o nivel socioeconómico permite afrontar con mejor calidad la problemática de las inundaciones, no ocurre así con las personas de pocos recursos. Para la determinación del Nivel Socioeconómico, se utilizó un factor de caracterización a través de la combinación de índices de:

- Educación: La educación permite determinar el nivel socioeconómico desde el punto de vista que se considera que las personas que tienen un mayor nivel de educación tienen la posibilidad de mayores ingresos, además de tener una visión más clara de los riesgos. Por ende se considera una menor vulnerabilidad a mayor nivel de educación. En este caso, dado que el nivel de alfabetización y escolarización es muy alto en Capital, se consideró la cantidad de personas con nivel terciario y universitario, completo e incompleto (%). Un mayor grado de educación determina una menor sensibilidad.
- Cantidad de personas de servicio doméstico en el hogar respecto a población total: Se considera que las personas de mayores ingresos son las que tienen servicio doméstico a su cargo y que habita en su hogar.

➤ Vivienda

Este factor se analiza a través de: la Calidad de vivienda según la Tipología INDEC, la cantidad de Departamentos, e Instalaciones Sanitarias en las viviendas. A continuación se describen cada uno de ellos.

- Calidad de Vivienda: Se ha considerado el sector vivienda a los fines de determinar la sensibilidad desde el punto de vista social. Considerando que aquellas personas que viven en casas precarias son las más vulnerables al no tener medios económicos para hacer frente a los desastres. Además, debido a las condiciones del entorno en que viven, se encuentran más expuesta su salubridad, frente a las inundaciones. Siguiendo la Tipología INDEC, se agrupan según su calidad, clasificándolas en aceptable, regular y mala o precaria, otorgando un puntaje según su calidad, como puede verse en la siguiente tabla, a mayor calidad mayor valor.

Calidad	Tipología	Puntaje
Aceptable	Casa Tipo A y Departamentos	10
Regular	Casa Tipo B e Inquilinatos	5
Mala o Crítica	Rancho o Casilla	1

- Se realiza la suma de los productos entre el porcentaje correspondiente para cada tipo de calidad y el puntaje otorgado (1,5 y 10), obteniendo un factor que determina la caracterización del indicador de vivienda. Frente a las inundaciones, como ya se mencionó la mayor vulnerabilidad la presentan las viviendas de menor calidad ya que en las mismas habita la población con mayores necesidades, lo que las hace más vulnerables. Por lo que para determinar la sensibilidad de este indicador se utiliza la escala inversa. Cabe aclarar que si bien la zona correspondiente a Palermo (Distrito Escolar I) es una zona con elevado índice socioeconómico, también existen muchas viviendas del tipo de inquilinatos, por lo que su caracterización queda definida como media.
- Departamentos: Se considera esta variable para integrar el indicador de Vivienda ya que muchos de los departamentos poseen instalaciones subterráneas, que en el caso de inundaciones y/o anegamientos se inundan con las consecuencias desfavorables conocidas. Por ello se considera que un mayor porcentaje de departamentos implica una mayor sensibilidad y se utiliza la escala directa de ponderación.
- Condiciones Sanitarias: El servicio de saneamiento, que incluye instalaciones internas de agua y cloaca, dentro de la vivienda es otro factor que determina el nivel socioeconómico de la población; en el caso de la Capital que cuenta con 100% de cobertura de agua potable y 99% de desagües cloacales, se han considerados las viviendas que no cuentan con estos servicios en su vivienda a través de los indicadores determinados por el INDEC (Sin agua dentro de la viviendas. y sin retrete dentro de la viviendas). Para la evaluación se ha utilizado un factor de caracterización que combina ambas situaciones. Un mayor valor de este factor refleja la peor situación, o sea un mayor porcentaje de viviendas sin servicio de saneamiento dentro de ellas, implicaría una mayor vulnerabilidad. Por lo que para la evaluación se utiliza la escala directa.

#### ➤ Salud

La vulnerabilidad determinada por el factor Salud se evalúa mediante dos indicadores. El primero es la Tasa de Mortalidad Infantil para cada Distrito. En este caso se aplica la escala directa, a mayor tasa, mayor sensibilidad. El otro indicador es el número de camas hospitalarias de cada Distrito. En este caso la vulnerabilidad se evalúa de manera indirecta, es decir que a mayor cantidad de camas, que indicaría mejor calidad ambiental, se evalúa como negativo frente a las inundaciones la concentración de personas en condiciones de salud disminuida.

➤ Actividades económicas

Este indicador se ha evaluado mediante la ponderación de la variable Cantidad Total de Establecimientos Económicos de Industria, Comercio y Servicios en cada Distrito, ya que cualquier afectación a las mismas produce una disminución de la productividad. A su vez todas estas actividades no realizadas generan impactos sobre otras actividades que no se realizan, provocando pérdidas desde el punto de vista educacional, sanitario, económico, afectando a la productividad total de la ciudad. Dentro de la Cuenca los porcentajes dedicados a cada una de las actividades económicas son de 11% en industria, 41% de comercio y 48% de servicio. Para la determinación de la sensibilidad , se consideró al total de las actividades que se encuentran en cada distrito, en función al número de establecimientos, ya que la afectación en forma individual es similar para cada una, utilizando la escala directa de valoración .

➤ Equipamiento social

El equipamiento Social se considera integrado por las escuelas públicas primarias, centros de salud y centros culturales y de entretenimiento. La sensibilidad en los distintos distritos se determina de acuerdo con el número de establecimientos que hay en cada uno de ellos.

La vulnerabilidad ante situaciones críticas como las inundaciones se presenta por la presencia de niños y enfermos, en las escuelas y centros de salud respectivamente. Mientras que la presencia de centros culturales y de entretenimiento presenta la vulnerabilidad por la accesibilidad a los mismos, la cual disminuye o se imposibilita en caso de inundaciones, así como por constituir centros de concentración de personas . En todos los casos a mayor número de establecimientos, afectados existe una mayor sensibilidad por lo que se utiliza la escala directa.

➤ Infraestructura de transporte

Este indicador es uno de los más sensibles y permite determinar la vulnerabilidad de cada zona en función de los siguientes parámetros, valorizados de manera independiente.

- La cantidad de redes viales, su calificación (primaria y secundaria) y red de tránsito pesado: En primera instancia se analiza la Red Vial a través de su calificación en primaria, secundaria y de tránsito pesado. Para la evaluación se suma el número de vías primarias y secundarias. La red de tránsito pesado (según Ley 216) se consideró en función a la cantidad de km aproximados de recorrido, en cada distrito. Frente a las inundaciones se considera que la mayor vulnerabilidad se presenta en las áreas de mayor número de redes viales y mayor kilometraje de red de tránsito pesado, dado que

existe una mayor probabilidad de un mayor número de vehículos afectados. Por ello, para su calificación se utiliza la escala directa.

- Líneas de subterráneos y cantidad de estaciones: Este indicador se analiza en primera instancia en función de cada línea, contabilizando el número de estaciones que se hallan en la cuenca, considerando que aquellas líneas que tienen su recorrido y/o estaciones en los límites de distritos, afectan a cada uno de ellos. Otras variables a considerar son el número de pasajeros que demanda cada línea, la importancia de las estaciones considerando su característica de centro de transferencia con otras líneas, ferrocarriles o de autotransporte y finalmente la distancia, en forma perpendicular, a la que se encuentran las estaciones con respecto al eje central correspondiente a la Av. J. B. Justo, la cual es el eje de la problemática de esta cuenca. Estas distancias se midieron en forma aproximada. Para determinar la sensibilidad se establece un factor de caracterización que resulta de la combinación de las variables y la evaluación a través de la importancia que reviste cada una de las líneas en función del número de pasajeros que transportan anualmente, características y número de estaciones, y si cruzan o no al arroyo Maldonado. Considerando que un mayor puntaje implica una mayor sensibilidad; para la clasificación se utiliza la escala directa.
- Líneas ferroviarias y cantidad de estaciones: De manera similar a la utilizada para el análisis de las líneas subterráneas, se desarrolla la vulnerabilidad de las líneas de ferrocarril. Un mayor valor del mismo implica una mayor sensibilidad por lo que se utiliza la escala directa.

➤ Tránsito

La sensibilidad de este parámetro se analiza a través de los factores de flujo vehicular total y de camiones y a través de la cantidad de líneas de colectivos afectadas en cada distrito.

El flujo vehicular total y de camiones se analizó en función a la TMDA de tránsito sobre la Avenida J. B. Justo en sus sentidos ascendente y descendente, en cada uno de los distritos afectados, considerando que la misma es el eje principal de la problemática de las inundaciones de la cuenca del Maldonado. Una mayor cantidad de vehículos implica una mayor probabilidad de un mayor número de vehículos afectados en caso de inundación, por lo que para determinar la vulnerabilidad se utiliza la escala directa, al igual que para el caso del número de colectivos.

➤ Condiciones ambientales

Este indicador se determina a través de la combinación de las variables: Calidad del agua generación de RSU, efluentes industriales, espacios libres y presencia de basurales no controlados. Estos últimos en el caso de la cuenca del Maldonado no existen por lo cual no se consignan, pero están previstos en los criterios para evaluar otras cuencas del Plan Director. Por su importancia, cada variable se ha evaluado de manera independiente.

- **Calidad del agua:** Se determina la sensibilidad de cada área mediante el parámetro “presencia de coliformes totales”, ya que la misma determina la posible existencia de otros organismos patógenos, los cuales frente las inundaciones pueden afectar a la población, cuando las aguas suben de nivel escurriendo fuera del conducto pluvial. Para determinar la sensibilidad se determina un factor de caracterización que resulta de sumar para cada distrito afectado, según la ubicación de los puntos de muestreo, los puntos otorgados en función a la cantidad de coliformes totales, de acuerdo con la escala que se presenta a continuación. Como a mayor cantidad de coliformes totales, existe mayor riesgo de presencia de bacterias patógenas se determina la evaluación de sensibilidad utilizando la escala directa.

<b>Rango</b>	<b>Puntos</b>
> 5000 coliformes totales/100 ml	10
2000 a 5000 coliformes totales/100 ml	5
< 2000 coliformes totales/100 ml	1

- **Generación de RSU:** La generación de residuos sólidos urbanos (RSU), se considera como un indicador de sensibilidad, ya que una mayor producción de los mismos afecta a la zona, debido a que en el momento de las precipitaciones aquéllos pueden generar taponamientos, contaminación del suelo y del agua subterránea y superficial, riesgo para la salud y afectación estética. Se utiliza la escala directa, ya que a mayor generación de residuos por distritos es mayor la probabilidad de los perjuicios señalados anteriormente.
- **Efluentes industriales:** Para el análisis de este indicador se utiliza el porcentaje de industrias por distrito, debido, a que las mismas, aunque no todas, tienen efluentes residuales líquidos y gaseosos, que, para el caso de los líquidos, en general son volcados a las colectoras cloacales. En efecto, existen algunas industrias que los vuelcan con autorización a los conductos pluviales. Estos efluentes en caso de

inundaciones, pueden rebalsar generando contaminación del suelo y del agua subterránea y superficial, riesgo para la salud y afectación estética. Al igual que las emisiones gaseosas que pudieran generar. Por lo anteriormente mencionado, se determina que las áreas con mayor porcentaje de industrias son más sensibles, por lo que se utiliza la escala directa.

- Espacios libres: Como se mencionó anteriormente, los espacios abiertos parquizados y las áreas verdes en general cumplen un importante rol en el equilibrio ecológico urbano (disminución en la erosión de suelos, reducción de contaminantes aéreos, amortiguación de ruidos, atemperación del clima) además de contribuir al mejoramiento del nivel psíquico de la población (percepción del entorno, recreación y esparcimiento). Los espacios verdes pueden estar destinados a la recreación en forma libre o restringida o bien ser parte de grandes equipamientos, siendo todos importantes ya que disminuyen el coeficiente de esorrentía, lo que aminora en mayor o menor grado la problemática de las inundaciones. En este punto se considerará el total de espacios libres y verdes existentes por distrito, correspondan estos a recreación o equipamientos ya que no se evalúa la disponibilidad para uso de la población, si no su potencial capacidad de absorción o disminución de la esorrentía. Así, se considera que una mayor superficie de espacio verde disminuye la vulnerabilidad del área, utilizándose para su evaluación la escala inversa.

➤ Áreas inundables

Se determina también la vulnerabilidad de cada distrito considerando la información sobre la envolvente de inundaciones. Se ha evaluado un factor de caracterización determinado en función de la superficie areal afectada o expuesta en cada distrito por las inundaciones debido a precipitaciones y/o sudestada de recurrencia centenaria. No se ha considerado el factor de permanencia, aunque el mismo adquiere generalmente una duración de pocos minutos o pocas horas.

Una mayor superficie anegada y/o inundable por precipitaciones y/o sudestada implica una mayor cantidad de gente e infraestructura afectada. Por lo que a fin de evaluar este indicador se utiliza la escala directa.

### 3.5.3 Conclusiones

Sobre la base de la Matriz de Sensibilidad Ambiental (tabla 39), los distritos censales de la cuenca se clasificaron en tres categorías según su sensibilidad global en:

- Baja
- Media
- Alta

Estas categorías se obtienen a través de la sumatoria de los productos de la caracterización de cada variable por su factor de ponderación relativa, respectivamente (1,5 ó 10).

En el mapa de la figura 12 se consigan los distritos de la cuenca clasificados según su sensibilidad ambiental.

Se concluye que los distritos más sensibles desde el punto de vista ambiental serían :

- Distrito IX: Palermo y Palermo Viejo (50,5).
- Distrito VII: Villa Crespo, Caballito Norte (29,5).
- Distrito II: Palermo Viejo, Almagro (26,7).

Los distritos de media sensibilidad serían:

- Distrito XII : Flores, Floresta, Santa Rita, Gral. Mitre (18,9).
- Distrito XIV: Chacarita, La Paternal (17,0).
- Distrito I: Palermo, Recoleta (14,6).
- Distrito XVIII: Vélez Sarsfield, Villa Luro, Liniers, Versalles, Monte Castro(13,9).

Los distritos de menor sensibilidad ambiental serían:

- Distrito XX: Liniers (11,3).
- Distrito VIII: Caballito Sur, Almagro (9,9).
- Distrito VI: Almagro (8,1).
- Distrito XVII: Villa Devoto, Villa Real, Villa del Parque (5,9).

(Ver tabla 39 y figura 12)

### **3.5.4 Bibliografía**

- Aguas Argentinas S. A.: Plan de Saneamiento Integral - Memoria Técnica - "Actualización" - Documento A: "Resumen Ejecutivo" y Documento B: Memoria Técnica - Parte II: Justificación Técnico Ambiental - Marzo 2000.
- Aguas Argentinas S. A.: Relevamiento y Análisis de las Descargas al Matanza Riachuelo (Enero/Febrero/97). 2. Caracterización Realizada en Diversas Campañas (94/97).
- Albini, D et Alt: Las Redes de Servicios Urbanos de Bs. As. Problemas y Alternativas - Paradigme, Caen, Francia.1992.
- Asociación Argentina de Carreteras: El Camino Argentino, Bs. As., 1998.
- Banco Mundial: Disaster Management Facility - 1998.
- Batalla Daniel: Estudio de Transporte y Circulación - Informe Final -Centro de Estudios del Transporte Área Metropolitana - Convenio FADU/Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.-Director Ing. Daniel Batalla, 1999.
- Clichevsky N., Herzer, Hilda: El Impacto Ambiental de las Inundaciones-Seminario Internacional: Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires FADU- UBA – Banco Mundial- 15 y 16 Julio 1999.
- Costa, Luis Alberto y Albini, Dardo Néstor Albini, Las Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Publicación Nº 23 de Revista Medio Ambiente y Urbanización. Julio 1988.
- Chaco; Plan Milenium, Prevención de Inundaciones en la Ciudad de Resistencia, Pcia. de Chaco; 1998.
- DNV; Informe de Tránsito Medio Diario Anual - 1999.
- ETOS/Aguas Argentinas; Plan de Eliminación de Espiches, Agosto 2000
- Gabinete para la Emergencia del Tránsito en la C.B.A; Propuestas para el Ordenamiento del Tránsito Vehicular- Año 1994.
- GAO; Percepción Social del Riesgo. Inundaciones en el Arroyo Maldonado: Mapa de riesgo elaborado con participación comunitaria, Bs. As; Julio 1999.-

- GCBA; Determinación y Estudio de Zonas que sufren Anegamiento por Precipitaciones en la Ciudad de Buenos Aires. Subsecretaría de Servicios Generales. Dirección General de Emergencias Sociales y Defensa Civil. 1999.
- GCBA; Plan Urbano Ambiental - Elementos de Diagnóstico-Documento de Trabajo, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente, Octubre 1998
- GCBA; Programa de Descentralización Secretaría de Planeamiento Urbano (SPU)- Consejo del Plan Urbano Ambiental (CoPUA) Abril 2000.
- GCBA ;Modelo Territorial y Políticas Generales de Actuación, GCBA-SPU-COPUBA Abril, 2000.-
- GCBA; Centro de Transferencia de Carga Multimodal - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Producción y Servicios - IATASA, 1998.
- GCBA; Estudio de Composición y Gestión de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires - Primera Parte - Autor: Instituto de Ingeniería Sanitaria-Facultad de Ingeniería - UBA / Convenio con Dirección General de Higiene Urbana - GCBA Fecha: Mayo 200.
- González, Silvia; La Gestión del Riesgo por Inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires- Situación Actual y Alternativas Posibles – PIRNA - Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente, Instituto de Geografía, FFyL., UBA (Ponencia presentada a la Tercera Jornada Legislativa para el Área Metropolitana de Buenos Aires: AMBA, Integración para una mejor calidad de vida, organizada por .la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires y la Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Legislatura de la Ciudad, 19 de noviembre de 1999.).
- INCYTH; Estudio Desagües Pluviales de la Ciudad de Buenos Aires – Cuenca del Arroyo Maldonado - Volumen VI – Capítulo 11: Abril 1996.
- INDEC; Anuario Estadístico - Ciudad de Buenos Aires- Año 2000
- INDEC; Censo Nacional Económico: Capital Federal - Instituto Nacional de Estadística y Censos 1994.
- INDEC- Boletín Mensual: Comercio y Servicios - Mayo 2001.

- Mogens Gallardo Ehlers-Marcussen; Evaluación de Riesgos Naturales y su Relación al Urbanismo, Centro EULA; Concepción, Chile, 1997.
- OMS; Directives de L'OMS Relatives au Bruit Dans L'Environnement, en Revista Interamericana de Ambiente y Saneamiento N° 11-2001 - Publicación de AIDIS.
- Prudkin,N; DePietri, Diana; Análisis Ecológico de las Inundaciones - Seminario Internacional: Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires. FADU/UBA/Banco Mundial. Julio 1999. Fecha: 15 y 16 Julio.
- SEC; Boletín SEC (publicación periódica)- Servicio Estadístico de la Ciudad de Buenos Aires. Fecha: Noviembre 2000.
- Seminario Internacional "Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires".- (Documentos varios) *Organizador:* Convenio FADU-UBA (Ugycamba) - Banco Mundial (Programa Disaster Managment Facility).Cooperación y financiamiento parcial del Gobierno de Holanda (Convenio Banco Mundial - Programa del Medio Ambiente). *Fecha:* 15 y 16 Julio 1999.
- SSMAS; Evaluación Ambiental de los Recursos Hídricos del Sistema Metropolitano Bonaerense. Subsecretaría de Medio Ambiente, Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente Autores: Ing. J. Linares, Lic. H. Barrio, Ing. Silvia Malabarba y Arq. M. E. Guaresti, bajo la Coordinación del Arq. D. Pini 1979/80.
- UNGS- Instituto del Conurbano; El Circuito de los Residuos Sólidos Urbanos -Situación en la región Metropolitana de Buenos Aires; Director: Alberto Federico Sabaté, Serie Informes de Investigación N° 5, 1999.
- UTE; Relevamientos de campo efectuados en este estudio referidos a Comunicación y Educación Ambiental, Julio 2001.
- UTE; Estudio de Tránsito Urbano; Estudios Básicos Complementarios –Julio/Agosto – 2001.
- UTE; Estudio de Calidad Suelo, de Agua y Sedimentos; Estudios Básicos Complementarios –Julio/Agosto –2001.
- UTE: Informe Final de Medidas No Estructurales – 2004.

## **4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Se describen las principales características del proyecto, como base de la evaluación ambiental efectuada. La descripción detallada puede consultarse en la documentación técnica del Proyecto.

### **4.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Si bien la mitigación de las inundaciones constituye el objetivo del presente proyecto y su análisis y caracterización se realiza de manera detallada en la documentación de estudios básicos del mismo, se sintetizan a continuación algunas consideraciones que permiten referenciarlo espacialmente y justificarlo.

#### **4.1.1 Buenos Aires y las Inundaciones**

Las inundaciones representan actualmente el principal riesgo de origen natural de la ciudad de Buenos Aires. En las últimas décadas algunos puntos de la ciudad se inundan casi todos los años generando grandes inconvenientes.

Desde mayo de 1985 hasta marzo de 1998 se produjeron en Buenos Aires un total de 26 procesos de inundación por precipitación pluvial y desborde del sistema de desagües. La más reciente inundación con características de desastre fue la ocurrida el 24 de enero de 2001, a la que corresponde una recurrencia mayor de 100 años.

Específicamente en la Cuenca del Maldonado, esta tormenta produjo importantes inundaciones, que se extendieron a lo largo de casi toda la Av. Juan B. Justo, (por debajo de la cual está entubado el emisario principal), y de una franja de influencia donde en algunos lugares, la altura del agua superó los 1,60 metros por encima del cordón de la vereda; también desbordaron los conductos secundarios y terciarios de la red dimensionados para recurrencias de 3 años. El total de población afectada por anegamientos fue de 87.000 habitantes. Asimismo, la afectación por sudestadas en la cuenca se verifica en la zona cercana a la desembocadura, pudiendo producir algunos anegamientos en los barrios de Palermo y Recoleta, según la recurrencia del fenómeno. Cabe señalar que los procesos de anegamiento por precipitaciones intensas y las inundaciones debidas a sobreelevaciones del nivel del río de la Plata por sudestadas, no son coincidentes ya que se deben a causas independientes. Las sucesivas inundaciones ponen en evidencia el grado de fragilidad o

vulnerabilidad en el que vive parte de la población. Estas áreas serán beneficiadas por el proyecto con una cobertura equivalente a un tiempo de recurrencia de 10 años.

Además de los factores climáticos cabe destacar que otros factores ya señalados en el diagnóstico hidrológico e hidráulico, urbanístico y socio-económico, inciden en la ocurrencia de inundaciones en la ciudad.

La pavimentación total del distrito federal, junto con la eliminación casi completa del adoquinado de la ciudad, ha contribuido a eliminar la capacidad de retención del suelo y a aumentar la velocidad de escurrimiento superficial y los caudales a desaguar. En el año 1990 sólo quedaban en la ciudad 80 cuadras de tierra, ocupando los espacios verdes un porcentaje pequeño del área total de la ciudad y resultando de permeabilidad reducida. Asimismo el arbolado de la ciudad, salvo en algunas calles, ha disminuido en las últimas décadas, y la reposición de ejemplares jóvenes no resulta suficiente en términos de ser un obstáculo para que el agua de lluvia llegue al suelo. Otros de los factores que agravan la inundación en algunas calles son la eliminación de los cordones-cuneta y el aumento del nivel o altura de las calles por repavimentación.

También, se careció de mantenimiento continuo y adecuado de las bocas de tormenta por donde ingresan las aguas de lluvia a las redes. Como medida no estructural y frente a los graves eventos registrados en los últimos años, la ex Secretaría de Obras y Servicios Públicos del GCBA (hoy de Infraestructura y Planeamiento) ha intensificado el control y mantenimiento de la limpieza de estos sumideros.

La obstrucción de los sumideros y bocas de tormenta se agrava, aún ante precipitaciones de baja intensidad, con el arrastre de las bolsas de residuos domiciliarios que son depositados actualmente directamente en las aceras para su recolección nocturna diaria. La densificación edilicia de la ciudad, así como el aumento de población trashumante que pasa el día en la misma, trabajando o paseando o consumiendo o usando sus servicios y luego regresa a dormir a alguna localidad en el Conurbano, ha hecho elevar los consumos y la cantidad de residuos que se depositan en Buenos Aires, como núcleo central del área metropolitana. A esta situación se suma la práctica del “cirujeo” o de desvío informal de residuos potencialmente reciclables, que deriva en la rotura de bolsas y dispersión del contenido inutilizable en las aceras y calzadas.

En la actualidad se calcula una producción promedio de residuos domiciliarios del orden de 0.882 kg/hab.día y prácticamente 3000 tn/día, alcanzando más de 5000 tn/día considerando otros servicios de recolección para barrido urbano, materiales voluminosos y residuos de poda y jardines<sup>37</sup>.

La situación deficitaria de la red de desagües se debe también, entre otros factores, a la falta de inversión en ampliación de la red.

A partir de la década de 1970 se produce una fuerte caída de los montos nacionales destinados a la inversión y mantenimiento de infraestructura urbana. En el período 1970-80 el promedio anual invertido en todo el país fue de casi 350 millones de dólares anuales; sin embargo, en la década siguiente la inversión rondó los 130 millones, registrándose para 1989 un monto de apenas 69,9 millones para inversiones en el sector. En la práctica, esta política de inversión conduce al abandono de acciones preventivas, al tiempo que las empresas se limitaron a actuar sobre la emergencia, realizando reparaciones precarias del equipamiento cuando buena parte de la infraestructura de la ciudad requería de inversiones que apuntasen a reemplazarla en algunos casos y a ampliarla en otros.

Tampoco fueron ejecutadas algunas obras complementarias, como por ejemplo los conductos aliviadores de los arroyos entubados, que debían adecuar el sistema a los cambios introducidos por la progresiva impermeabilización de la ciudad. En particular el segundo aliviador del emisario del Maldonado proyectado por la ex - OSN nunca fue ejecutado por falta de presupuesto.

Con la privatización de OSN se traspasó la red de desagües pluviales del llamado Radio Nuevo a la entonces Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires sin cesión de partidas presupuestarias.

La comuna no estaba preparada para la administración del servicio ni para la puesta al día de la infraestructura complementaria. Con la autonomía, el GCBA encaró la limpieza sistemática de sumideros y nexos, la construcción de sumideros, la culminación de la obra de defensa de Boca - Barracas contra los efectos de sudestadas, la construcción de colectores y estaciones de bombeo y la realización de estudios parciales.

Recientemente el GCBA ha decidido realizar una importante inversión en la adecuación de la red actual de desagües pluviales, sobre la base del Plan de Ordenamiento Hidráulico para

---

37 Instituto de Ingeniería Sanitaria-UBA; Estudio de Calidad y Gestión de Residuos Sólidos de la Ciudad de Bs.As. 2001

la ciudad, con asistencia del Banco Mundial, comenzando por la ejecución del proyecto ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado, objeto de la presente evaluación.

#### **4.1.2 Objetivos y Premisas del Proyecto**

El estudio de diagnóstico del comportamiento actual de las obras de desagüe pluvial de la cuenca del A° Maldonado, señaló la insuficiencia tanto de la red de conductos terciarios y secundarios como del emisario principal para controlar las consecuencias de la ocurrencia de tormentas de 2 o más años de recurrencia, surgiendo la necesidad de una solución de este problema.

Así, el principal objetivo de las obras que integran este proyecto ejecutivo, consiste en mitigar las inundaciones y anegamientos actuales, de manera de evitar todos los daños materiales y humanos, así como las pérdidas de tiempo, afectación de la producción y los inconvenientes que resultan de dichas situaciones.

Para cumplimentar con el objetivo del presente proyecto, se evaluaron una serie amplia de alternativas. La determinación de la alternativa mejor, se basó en el cumplimiento mínimo de las siguientes premisas:

- a) Solución integral del control de inundaciones.
- b) Impacto ambiental resultante positivo.
- c) Relación Beneficio/Costo mayor que uno para tasa de descuento aceptada por el Banco Mundial.
- d) Valor Presente Neto positivo para igual tasa.
- e) Máxima protección posible (TR=10 años) aunque no coincida con el óptimo económico.

#### **4.1.3 Estudio y Selección de Alternativas**

##### **4.1.3.1 Planteo y síntesis ambiental**

Se plantearon y analizaron 27 alternativas técnicas de soluciones de alivio del emisario principal del Maldonado, que fueron oportunamente analizadas desde el punto de vista ambiental, además de la aplicación de criterios técnico-económicos.

Las alternativas se plantearon considerando:

- a) Distintos niveles de protección para 5, 10, 20 y 50 años de recurrencia;

- b) Distintos sistemas de control:
  - Conducción (aliviadores a superficie libre; a presión)
  - Retención (reservorios volumétricos; lineales)
  - Mixta.
  
- c) Distintos tipos de conducción:
  - Canal construido a cielo abierto;
  - Túnel a media profundidad;
  - Túnel profundo;
  - Entabicado de columnas; aumento de sección del emisario.
  
- d) Distintos lugares de disposición final de las aguas:
  - Río de la Plata;
  - Riachuelo.
  
- e) Distinta tecnología constructiva:
  - Con tunelera;
  - Convencional.

Como pauta de diseño, se ha adoptado que, como resultado de las obras, el escurrimiento en el emisario principal resulte a superficie libre, lo cual ha sido verificado con el modelo matemático. Con ello se evitan los inconvenientes hidráulicos que presentan las vigas del techo del emisario y además, para una recurrencia algo mayor el emisario puede entrar en carga sin que se produzcan inundaciones, pues la piezométrica no supera las cotas del terreno.

La primera selección de alternativas consistió en establecer un umbral de niveles mínimos exigibles, de acuerdo con las premisas planteadas. Con lo cual, la autoridad política aceptó la consideración de 6 alternativas en la etapa de anteproyecto y de ellas se realizó una selección aplicando una evaluación de criterios múltiples cuantitativa. (En este caso: criterio B/C; calificación ambiental; confiabilidad en la construcción y en la operación). El informe 2.4.1 de “Identificación, análisis y evaluación de alternativas” de Julio de 2002 presentado por la UTE en 16 tomos detalla todo el proceso de selección.

Como síntesis desde el punto de vista ambiental cabe destacar que se consideró como positivo el efecto de las obras y con mayor valor para recurrencia de diseño mayores.

Las soluciones de conducción frente a las de retención en reservorios volumétricos construidos producirían menores impactos ambientales negativos durante la construcción y durante la operación (sobre todo en el caso de funcionamiento sin compuertas ni bombas en la conducción).

La disposición final en el Riachuelo que aún presenta un elevado grado de contaminación, es menos recomendable que en el río de la Plata que presenta un importante nivel de autodepuración.

Las conducciones por túneles relativamente profundas ocasionan durante la construcción menos molestias a la población, a las actividades productivas y al tránsito que las conducciones construidas a cielo abierto, las que además deben enfrentar muchas interferencias con servicios públicos.

La tecnología constructiva con tunelera presenta menos riesgos que la convencional y menores impactos negativos de las obras en superficie; si bien la convencional podría representar como ventaja un mayor empleo de mano de obra local exige especialización calificada.

#### 4.1.3.2 Selección final

Como resultado de este proceso de evaluación se seleccionaron dos alternativas. Ambas integraban 2 túneles de alivio hacia el río de la Plata, pero una con construcción convencional (TMF) y otra con construcción con tunelera (TTF). Asimismo, ambas alternativas planteadas, consideraban la condición de mantener los túneles aliviadores totalmente llenos ya que los túneles se encuentran siempre por debajo de la cota variable del pelo de agua del río de la Plata.

En un principio, el agua que permanecerá en el túnel será totalmente del río, y se irá renovando de acuerdo con la frecuencia de lluvias. El diseño del aliviador será tal que las primeras aguas de lluvia que ingresen en los conductos, escurrirán por el emisario del Maldonado sin desbordar a los aliviadores. Así, la renovación en los túneles se irá realizando con aguas relativamente limpias, que se irán mezclando con el agua de río almacenada en un principio y reemplazándola en las sucesivas tormentas.

De acuerdo con la modelización realizada por la UTE, se considera que el ingreso del agua de río en el túnel es mínima, luego de las tormentas, por lo que se puede pensar que si bien en un principio los aliviadores estarán llenos de agua de río, ésta se irá reemplazando por

agua de lluvia, en condiciones óptimas ya que las primeras aguas de lluvia, o sea, del “First Flush”, escurren por el emisario superior existente.

La alternativa anteproyectada TMF (construcción convencional) resultó de mayor relación beneficio/costo (B/C), debido a que aunque la inversión requerida fuera superior, su plazo de ejecución resulta sensiblemente inferior. No obstante, la campaña detallada de sondeos geotécnicos profundos realizados durante la etapa de proyecto ejecutivo, pusieron de manifiesto, en tramos importantes, condiciones geotécnicas diferentes a las esperadas, razón por la cual, para el diseño final, se optó por la excavación de 2 túneles de alivio, hacia el río de la Plata mediante máquinas tuneladoras de frente cerrado, como en la alternativa TTF.

Elegida la solución con construcción con tunelera, mediante simulaciones hidráulicas, surgieron que los resultados mejores para la recurrencia elegida para toda la cuenca se lograrán con túneles de 6.90 m de diámetro y longitudes de aproximadamente 4.600 m (el corto) y 9.840 m (el largo). (Ver Figura 13)

Acompañando los túneles aliviadores se decidió, en el proyecto ejecutivo, reforzar además la red de conductos pluviales de secundarios y terciarios, con 46 km de nuevos conductos agregados o reemplazando los existentes, de modo que no se produzcan inundaciones con tormentas de 10 años de recurrencia.

Cabe consignar que las simulaciones con el modelo matemático señalan que en lo que respecta a la cuenca del Maldonado situada en la provincia de Buenos Aires, la ciudad no requiere de obras en ella para mejorar el desempeño de la solución integral proyectada en Capital.

Por otra parte, si en el futuro el Gobierno de la provincia resuelve encarar obras de alivio que descarguen en túneles que converjan hacia el túnel aliviador (largo), éste tendrá capacidad suficiente como para recibir tales desagües sin provocar la entrada en carga del actual emisario del Maldonado en Capital.

#### **4.1.4 Vida Útil del Proyecto**

El criterio de diseño del proyecto ejecutivo corresponde a un horizonte de 50 años.

## **4.2 CARTOGRAFÍA DE UBICACIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.2.1 Traza de Túneles y Obras Complementarias**

En la tabla 40 se sintetizan las características de los túneles aliviadores de acuerdo con la representación del mapa de la Figura 13, donde se ubican, de manera esquemática, las respectivas trazas, así como la identificación de los componentes y subcomponentes de aquellos conductos, señalando además los elementos urbanos que interfieren en mayor o menor medida con esas localizaciones, tales como:

- 1) Desarrollo sobre avenidas.
- 2) Cruces con avenidas y autopistas, líneas de FC y líneas de subterráneos.
- 3) Recorrido sobre parques y espacios verdes.
- 4) Cercanía a centros de atención de Salud, básicamente Hospitales públicos.

En la tabla 41, con el mismo criterio se caracteriza el área de localización de la nueva red de conductos secundarios, de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo.

En la Figura 13, anteriormente mencionada, se aprecian las obras que comprenden el diseño de dos túneles aliviadores del emisario principal, con sus obras conexas, y un sistema de refuerzo de los colectores secundarios que llevan sus caudales al emisario actual del A° Maldonado.

Uno de los túneles tiene aproximadamente 4.600 m de longitud, y el otro 9.840 m, denominados “túnel corto” y “túnel largo” respectivamente, haciendo un total de aproximadamente 14.600 metros de conducción. Ambos túneles son de 6.90 m de diámetro útil.

El túnel corto, se inicia (en el sentido del escurrimiento) en las proximidades de la Av. Juan B. Justo y la calle Niceto Vega, se desarrolla bajo el emisario principal del arroyo Maldonado hasta la Av. Santa Fe, continuando por debajo de la Av. Int. Bullrich hasta Av. Libertador, y luego cruzando bajo el Parque 3 de febrero hasta la Av. Sarmiento, sigue por ésta hasta la Costanera, atravesando los terrenos del Aeroparque al sur del extremo de la pista, para terminar en la Obra de Descarga y Bombeo, ubicada en la margen norte de la península Punta Carrasco, frente al muelle del Club de Pescadores.

El túnel largo, se inicia en el cruce de la Av. J. B. Justo y Cuenca, se desarrolla bajo el emisario principal (Av. J. B. Justo) hasta la calle Castillo, a partir de la cual el trazado continúa por la calle Godoy Cruz hasta Av. del Libertador, siguiendo a partir de ese punto una trayectoria similar al anterior hasta la misma estructura de descarga. (Ver Figura 13- Ubicación de las obras)

La presencia de importantes obras de infraestructura que atraviesan el trazado de los túneles (Líneas “B” y “D” de Subterráneos y Río Subterráneo de agua potable), y el mismo emisario entubado, bajo el cual se desarrollan tramos importantes de ambos conductos, ha sido condicionante para la determinación de la profundidad de los mismos. El perfil de los túneles se ha diseñado para mantener una separación mínima igual al diámetro de la excavación, es decir, del orden de los 8.00 metros, en el cruce con dichas interferencias.

Los túneles recibirán los caudales provenientes del emisario principal a través de 3 estructuras de derivación, dos en el túnel largo y una en el corto. Las derivaciones del túnel largo se encuentran en el cruce de la Av. Juan B. Justo y calle Cuenca, y en el cruce del túnel con la Av. H. Pueyrredón. La derivación del Túnel corto se encuentra en la intersección de la Av. Juan B. Justo y Niceto Vega. Estas obras comprenden una estructura de derivación propiamente dicha y una cámara de conexión con el túnel.

La desembocadura de los túneles al Río de la Plata se realiza, cuando ambos confluyen en la Obra de Descarga y Bombeo, estructura que incluye las cámaras y canales de descarga y una estación de bombeo.

#### **4.2.2 Identificación de Puntos Sensibles**

Las obras sintéticamente descritas precedentemente, son las que se consideran “Puntos Sensibles” desde el punto de vista urbano-ambiental, en virtud de los impactos potenciales que se prevén, especialmente en la etapa de construcción en su área de influencia puntual. Por esta razón se analizan las distintas variables ambientales de afectación de estas obras.

En las Figuras 15 a 18, se presenta esquemáticamente la ubicación general y disposición de las obras que constituyen “puntos sensibles”, nominados según la calle de intersección con el emisario principal o su ubicación y que son las siguientes:

Fig. 15- Punto Sensible 1- Calle N. Vega (sobre túnel corto)

Fig.16 a, b y c- Punto Sensible 2- Calle Cuenca (sobre túnel largo)

Fig.17- Punto Sensible 3- Av. H. Pueyrredón (sobre túnel largo)

Fig.18 Punto Sensible 4- Obra de Descarga en Punta Carrasco

### **4.3 COMPONENTES PRINCIPALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Se describen las obras con el objetivo principal de facilitar su comprensión y a los fines de identificar las obras que generarán potenciales impactos durante las etapas de construcción y operación del proyecto ejecutivo que se evalúa.

Los dos túneles, a construirse actuarán como aliviadores del emisario principal y los conductos, como sistema de refuerzo de los colectores secundarios.

Estos componentes tienen a su vez subcomponentes, como las cámaras de derivación, cámaras de conexión, cámara de descarga y bombeo en el caso de los túneles y las cámaras repartidoras de caudales para los conductos. A continuación se describen cada uno de los componentes típicos y sus principales características.

#### **4.3.1 Túneles –Pozos de Inicio y de Salida**

Los túneles son las obras de mayor envergadura. La principal característica de los túneles, a diferencia de los conductos, es que su construcción se realiza enterrada, con pendiente siempre descendente hacia la desembocadura, que es el punto más bajo de los trazados.

La tapada con respecto al terreno natural varía desde un mínimo del orden de los 13,0 m para el túnel largo y 14, m para el túnel corto, hasta el valor máximo en la desembocadura, del orden de los 23 metros, para ambos túneles.

Los túneles se construirán en forma mecánica mediante una máquina tunelera de frente cerrado (TBM, Tunnel Boring Machine) del tipo EPB (Earth Pressure Balance), que trabaja con compensación de presiones durante la excavación, para contrarrestar las presiones de agua y suelo del medio circundante.

La utilización de este sistema constructivo determina la necesidad, de pozos de inicio del trabajo y pozos de salida de las tuneleras.

Los pozos de inicio de los trabajos de túneles se encuentran ubicados en la margen norte de los terrenos de Punta Carrasco, y posteriormente se convertirán en las cámaras de la Obra de Descarga y Bombeo. Mientras que los pozos de salida de tunelera se encuentran en las cabeceras de los túneles aliviadores, en donde se realizarán las obras de derivación. (Ver Figuras 13 y 17).

Los túneles se conforman además con las cámaras de derivación, de conexión, de descarga y de bombeo que se describen a continuación.

#### **4.3.2 Cámaras de Derivación**

Estas cámaras son la única vinculación entre el emisario actual del A° Maldonado, y los túneles a construirse.

Las cámaras de derivación captarán los caudales, que exceden la capacidad del emisario principal para su normal funcionamiento, a través del fondo de éste derivándolos hacia las cámaras de conexión de los túneles largo y corto, según corresponda, a través de un conducto que se construirá a cielo abierto. La ejecución de esta obra implica hacer importantes intervenciones sobre el emisario existente ya que comprenden la demolición parcial de un tramo del conducto, importantes excavaciones bajo el nivel de sus fundaciones y reconstrucción del conducto luego de ejecutada la estructura de hormigón armado de la derivación.

Son las ubicadas en los cruces de la Av. Juan B. Justo y Niceto Vega para el túnel corto (Figura 15), y los cruces de la Av. Juan B. Justo con la calle Cuenca y la Av. H. Pueyrredón para el túnel largo (Figuras 16 y 17, respectivamente).

Las características de las intersecciones pueden observarse en el Registro Fotográfico que se anexa.

#### **4.3.3 Cámaras de Conexión**

Las cámaras de conexión son el vínculo entre la cámara de derivación, ubicadas en el emisario actual y los túneles aliviadores, proyectados. Estarán equipadas con ataguías de cierre que permitirán aislar los túneles del emisario principal para realizar las tareas de inspección y mantenimiento de los primeros.

Las cámaras ubicadas en las cabeceras de sendos túneles aliviadores, serán utilizadas durante la construcción como *pozo de salida* de la tunelera la que iniciará su trabajo en la zona de la posterior descarga. (Ver Figuras 15 –Niceto Vega y 16-Cuenca).

La cámara de conexión correspondiente al túnel corto, se construirá en terrenos fiscales, ubicados sobre un pasaje paralelo a la Av. Juan B. Justo, entre las calles N. Vega y Cabrera. Ver Figura 15 y Registro Fotográfico.

La cámara de conexión del túnel largo se encuentra ubicada en una plazoleta ubicada entre Av. Juan B. Justo, y calles Cuenca y Galicia (Ver Figura 16 y Registro Fotográfico).

Debe destacarse también la construcción de la cámara en la Av. H. Pueyrredón (Ver Figura 17 y Registro Fotográfico).

#### **4.3.4 Cámara de Descarga y Bombeo**

La desembocadura de los túneles al río de la Plata se realizará a través de una única Obra de descarga y bombeo, estructura que incluye las cámaras, dos canales de descarga y una cámara de bombeo, para el vaciado, inspección y mantenimiento de los túneles. (Figura 18)

La cámara de descarga está constituida por tres recintos circulares, de 15 metros de diámetro y 30 metros de profundidad, unidos en triángulo a través de paredes comunes, las que tendrán aberturas para la interconexión de los recintos, equipadas con compuertas para el control selectivo de ambos túneles.

Los canales de descarga que representan el último tramo de los túneles, se encuentran a cielo abierto, ubicados en la parte superior de la estructura y por debajo de la línea de cota de pelo de agua normal del río de la Plata, vinculados a los túneles a través de las cámaras de descarga. Estos canales contarán con ataguías de cierre para aislar los conductos del río y permitir el vaciado para la realización de las tareas de mantenimiento de los túneles, de acuerdo con la periodicidad que se determine (mínimo: una vez año). Debe destacarse que el funcionamiento de los túneles, cámaras y descargas no requiere de operación manual ni mecánica. Los desniveles hidráulicos gobiernan por sí mismos el escurrimiento de la aguas.

#### **4.3.5 Red de Conductos Secundarios**

La red de conductos pluviales de secundarios y terciarios se reforzará, con 46 km de nuevos conductos agregados o reemplazando los existentes, de modo que no se produzcan inundaciones con tormentas de 10 años de recurrencia. Los conductos que conforman esta red, pueden ser de sección circular o rectangular, dependiendo de las dimensiones y se extiende en toda la Cuenca del A° Maldonado. (Ver Figura 14 y Tabla 41).

Los conductos proyectados están destinados a la readecuación de los ramales secundarios y/o terciarios de la cuenca. La vinculación entre los conductos nuevos y existentes se realizará en las cámaras distribuidoras de caudales, las cuales están destinadas a la repartición de caudales a los conductos pluviales nuevos y existentes, conectados entre sí. Las descargas de todas las obras correspondientes a la readecuación de conductos, se

seguirán realizando al emisario actual del A° Maldonado. No existiendo vinculación directa entre la red de conductos pluviales y los túneles proyectados.

## **5 METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA**

### **5.1 CRITERIOS Y OBJETIVOS**

La descripción de la metodología constructiva, que será utilizada en la ejecución de los componentes y subcomponentes del proyecto, permite analizar el tipo y secuencia temporal de las acciones de obra necesarias, a los efectos de identificar y evaluar luego su interacción con los factores del medio ambiente que pueden ser potencialmente afectados por aquéllas.

En el presente capítulo, sobre la base de la memoria técnica del proyecto, en una primera instancia, se realiza una descripción general y sintética de la metodología constructiva de los componentes y subcomponentes principales, siendo éstos los túneles y sus cámaras de derivación y conexión, así como la red de conductos secundarios, a los fines de una explicación sencilla y concisa de la ejecución de la obra para su comprensión por parte de cualquier sector interesado de la comunidad, tal como es solicitado en la legislación vigente.

Luego, se presenta un listado detallado de acciones de la metodología para el proceso constructivo previsto, que en un caso representan actividades para la ejecución de instalaciones auxiliares o tareas generales, tal como el caso de Obradores y movimiento de maquinarias, y en otros se derivan o constituyen pasos intermedios, como por ejemplo las excavaciones y obras menores de hormigón, para la ejecución del componente de proyecto de que se trate, siendo la construcción de éste no obstante el objetivo o fin último del conjunto de actividades constructivas desplegada en el área o sector afectado por las obras.

### **5.2 DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS OBRAS DE COMPONENTES PRINCIPALES**

#### **5.2.1 Túneles con Construcción Mecánica**

##### **5.2.1.1 Excavación**

Los túneles serán construidos mediante excavación mecánica con máquina tunelera; la utilización de este sistema constructivo determina la necesidad de pozos de inicio del trabajo y pozos de salida de las tuneleras.

La tunelera se descenderá al nivel de excavación a través de los pozos de inicio, los cuales también serán utilizados para el abastecimiento de dovelas y otros materiales, así como para el retiro de los suelos excavados.

Los pozos de inicio de trabajo posteriormente se convertirán en las cámaras de la Obra de Descarga y Bombeo, en la Costanera (Fig 18 y 22). Mientras que los pozos de salida de tunelera conformarán parte de dos obras de cámaras de derivación y conexión. (Como ya se ha expresado, estas se ubican en Niceto Vega y Cuenca. Ver Figuras 15 y 16).

La máquina tunelera a utilizar será de frente cerrado (TBM, Tunnel Boring Machine) del tipo EPB (Earth Pressure Balance) que trabaja con compensación de presiones durante la excavación, para contrarrestar las presiones de agua y suelo del medio circundante, con lo cual se logra minimizar las perturbaciones del entorno.

Todos los elementos mecánicos de la TBM se alojan dentro de una estructura protectora de acero (el “escudo”), cuya misión es el sostenimiento del terreno en la zona ya excavada y todavía ocupada por la máquina.

Al avanzar ésta, dicho sostenimiento se sustituye por un revestimiento constituido por dovelas prefabricadas de hormigón armado, que conforma la estructura resistente del conducto, y que la máquina coloca mediante un equipo erector en la parte posterior del escudo simultáneamente con su avance.

El empuje longitudinal necesario para el avance, se logra como reacción contra el conjunto de anillos ya colocados, a través de un grupo de gatos hidráulicos.

En el frente del escudo se encuentra la rueda de corte rotativa, equipada con herramientas apropiadas para el tipo de suelo a excavar. Los suelos excavados ingresan a una cámara situada por detrás de la rueda de corte y son llevados, mediante un tornillo sinfín, hacia el interior del escudo, donde se descargan sobre una cinta transportadora, la que a su vez descarga el material en el tren de carga que transportará el suelo hacia la boca de acceso o pozo de trabajo.

El proceso de excavación requiere la utilización de espumas y otros aditivos con el objeto de que el suelo extraído forme una mezcla de consistencia viscoso-plástica que facilite su extracción a través del anillo sin fin y permita mantener la presión en el frente de corte.

A la cola del escudo se encuentra el tren de apoyo posterior (back-up) que contiene todos los equipos auxiliares: sistema de detección y extinción de fuego, ventiladores y conducto de

ventilación, tanque de almacenamiento de agua, sistema de inyección (bombas, tanques, válvulas y mangueras) y suministro de energía (transformadores, tableros, cables).

Por dentro del túnel ya construido circulan los vagones que transportan las dovelas de hormigón prefabricadas, materiales y personal de operación, que junto con la locomotora que traslada los vagones conforma el tren de carga. El número de trenes de carga (locomotora y vagones) dependerá del ritmo de avance de la obra y de la distancia al punto de abastecimiento (pozo de inicio).

El trazado tiene curvas horizontales y verticales, cuya geometría (radio mínimo) debe ser compatible con el diseño del equipo de excavación y de las dovelas prefabricadas que constituyen el revestimiento del túnel.

Para las curvas horizontales se ha adoptado un radio mínimo de 300 m, no obstante que con estos equipos se podrían realizar curvas de radio menor. El objetivo es minimizar el sobrecorte necesario para que la máquina gire en los tramos curvos, con lo cual se minimiza a su vez la pérdida de suelo y consecuentemente el riesgo de asentamientos en superficie producidos por esta causa.

#### 5.2.1.2 Estructura de revestimiento

La estructura del revestimiento está constituida por anillos de dovelas prefabricadas de hormigón armado, que se van ensamblando en la parte posterior del escudo de la tunelera a medida que avanza la excavación. Cada anillo de 1.20 m de largo está constituido por 7 dovelas de 0.35 m de espesor (4 típicas, dos contraclave y una clave) del tipo "universal", que permiten, con un único diseño, realizar tramos rectos y curvas horizontales y verticales con radios iguales o superiores al mínimo de diseño.

Para ello, el anillo tiene sus caras transversales al eje del túnel levemente convergentes, con lo cual se pueden describir curvas de diferentes radios girando un anillo con respecto al contiguo, con la convergencia hacia el mismo lado, y avanzar en línea recta colocando los anillos sucesivos con sus caras convergentes alternadas.

Los cambios de pendientes se realizan mediante curvas verticales, cuyo radio mínimo se ha fijado en 1000 m, proyectadas de tal manera que no coincidan con curvas horizontales. La pendiente máxima longitudinal es del orden del 1%.

La fabricación de las dovelas se realizará en una planta instalada en el obrador principal, que se encuentra en el mismo sitio del inicio de la obra (Punta Carrasco). La planta será especialmente diseñada dotada con un túnel de curado al vapor, que permite acelerar el

proceso de fraguado y por consiguiente lograr un volumen de producción acorde con las necesidades del avance de los túneles, garantizando a su vez una alta calidad de las piezas. Se utilizará hormigón H 38, de 38 MPa de resistencia característica y armaduras de acero de calidad ADN – 420 (420 MPa de límite elástico).

Para lograr la estanqueidad de la obra terminada, las dovelas estarán equipadas con juntas water-stop, constituidas por bandas de neopreno, en todas las caras en contacto con las vecinas. Estas bandas son comprimidas durante el proceso de montaje, garantizando de esa manera el perfecto sellado de las juntas radiales y transversales.

Las dovelas de un mismo anillo están vinculadas entre sí mediante bulones que se colocan inmediatamente luego del posicionamiento de las dovelas por parte del equipo erector de la máquina. Estos bulones se alojan en nichos previstos en las dovelas y se roscan en la dovela vecina sobre tacos colocados durante el hormigonado. Los bulones podrán ser de acero galvanizado de alta durabilidad o bien de acero inoxidable. La unión entre anillos se logra mediante “broches” metálicos anti-retorno, cuya misión es permitir la alineación de las dovelas al momento de su colocación y mantener las juntas de estanqueidad transversales comprimidas una vez que los gatos de empuje que permiten el avance de la tunelera dejan de ejercer presión sobre el anillo.

Como los anillos de dovelas se arman dentro del escudo y además, se necesita un espacio entre el escudo y el suelo excavado para permitir el avance – espacio que se incrementa en los tramos curvos, el diámetro de la excavación debe ser entre 25 y 30 cm mayor que el diámetro exterior de los anillos. El espacio así generado deberá ser llenado inmediatamente después de colocado el anillo, inyectando un mortero de cemento en un proceso continuo simultáneo con el avance.

Para evitar el ingreso de la inyección al cuerpo del escudo, éste está equipado con un sistema de sellado constituido por tres líneas de escobillas de acero que se apoyan sobre el último anillo de dovelas colocado, entre los cuales se inyecta grasa de alta densidad. La inyección del espacio anular es de fundamental importancia para reducir la posibilidad de asentamientos en superficie bajo la traza de los túneles.

### **5.2.2 Ventilaciones**

Se colocarán dos conductos de ventilación, uno en cada túnel. El objetivo consiste en posibilitar la evacuación del aire entrampado en el sistema.

Se ubicarán respectivamente en Av. Bullrich y Cerviño , para el Túnel Corto 1, y en Godoy Cruz y Charcas, para el Túnel Largo 2, en el cual también se utilizará el punto intermedio de la Cámara de Derivación de Honorio Pueyrredón como ventilación.

Se trata de Chimeneas de 1.50m de diámetro excavadas manualmente sobre la clave del túnel con un revestimiento de hormigón armado, que rematan con un conducto de 500 mm colocado en la vereda, con salida de aire a 3,50m de altura.

### **5.2.3 Cámaras de Derivación y Conexión**

#### 5.2.3.1 Generalidades

La función de la obra de Derivación es la captación de una parte del caudal transportado por el emisario para conducirlo hacia la cámara de Conexión ubicada junto a la misma y a través de la cual ingresa al túnel.

La construcción de las cámaras de derivación se realizará a cielo abierto y en forma simultánea con la construcción del conducto que vincula esta cámara con la cámara de conexión. La cámara de conexión, en el caso de las derivaciones Cuenca y N. Vega, durante la construcción será el pozo de salida de tunelera.

Para las obras de derivación del túnel largo, ubicadas respectivamente en los cruces de las calles Cuenca y Av. H. Pueyrredón con la Av. Juan B. Justo, por debajo de la cual se encuentra el emisario actual del A° Maldonado en correspondencia con el eje de su calzada, es necesario programar la ejecución de las obras en dos etapas, de manera de mantener habilitada la mitad de la calzada para la circulación de los vehículos. En cada una de las etapas, la secuencia operativa es la misma. (Ver Figuras 13; 15, 16 y 17).

Para la obra de derivación del túnel corto, ubicada en proximidades del cruce de la calle N. Vega con el emisario del A° Maldonado, la Av. Juan B. Justo cruza la Av. Córdoba en forma de viaducto elevado, mientras que el emisario del A° Maldonado, continúa su recorrido en forma subterránea. Por este motivo no habrá interrupción del tránsito vehicular en la Av. J.B. Justo. (Ver Figura 13 y 15).

#### 5.2.3.2 Delimitación del área de trabajo-Medidas de seguridad

Previo al inicio de los trabajos de demolición del pavimento se delimitará el área de trabajo mediante la instalación de un vallado de manera de contar con un sistema de seguridad para la obra en sí y para los operarios y a su vez, asegurar el tránsito vehicular a través de media calzada de la Av. Juan B. Justo.

### 5.2.3.3 Identificación de Interferencias

Una de las primeras tareas a realizar consiste en verificar la localización de las interferencias soterradas para proceder a su retiro y relocalización de manera de asegurar la continuidad del servicio que brindan, como por ejemplo la red de agua potable, desagüe cloacal, suministro de gas, energía eléctrica y teléfonos.

### 5.2.3.4 Rotura de pavimento, demoliciones y obras provisionarias

Se procederá al retiro del pavimento y del suelo hasta dejar el descubierto la losa del techo del emisario principal del A° Maldonado.

Luego se realizará la demolición parcial de un tramo del emisario principal, la excavación bajo el nivel de sus fundaciones, la construcción de las estructuras de hormigón armado de la derivación y del conducto de conexión y la reconstrucción del tramo de conducto demolido.

A los efectos de iniciar las obras de demolición parcial del emisario principal del A° Maldonado, se construirán las obras provisionarias necesarias para la derivación de los caudales que transporta dicho conducto hacia el tramo que será demolido en la 2° etapa. Es importante destacar que estas obras provisionarias solo podrán desviar caudales normales (de alta probabilidad de ocurrencia), por lo que se deberá contar con un sistema de aviso que pueda predecir el ingreso de un caudal que supere la capacidad de desvío de las referidas obras, a fin de retirar al personal y todos los elementos que puedan resultar perjudicados, ya que en estos casos, el pozo se inunda, permaneciendo en este estado durante el desarrollo de la tormenta, debiendo vaciarse mediante bombeo transcurrida la misma para poder continuar las tareas de construcción.

Una vez completadas las tareas de apuntalamiento de las estructuras del tramo del conducto que se demolerán en la 2° etapa, se demolerán en forma parcial la estructura de hormigón del techo, de la pared lateral próxima al pozo de conexión y de la solera; incluyendo las columnas y zapatas de fundación internas.

### 5.2.3.5 Excavaciones

Simultáneamente con los trabajos de excavación se realizará la submuración de las estructuras existentes y que comprende la ejecución de los sub-murales en forma alternada a lo largo del perímetro en fajas de 1,50 m a 2,00 m, contemplando un avance vertical cada 3,50 m, es decir hormigonando paños de 1,5 a 2 m de ancho por 3,50 m de altura.

La excavación del recinto que albergará la obra de conexión con el túnel, y que durante la construcción actuará como pozo de salida de la tunelera, se ejecutará mediante la utilización de medios mecánicos adecuados. Dado que gran parte de esta obra se ubica por debajo del nivel normal de la capa freática, las excavaciones se ejecutarán con presencia de agua, por tal motivo se deberá contar con un sistema de evacuación permanente del agua, el cual será bombeado al emisario existente hasta que se finalicen las obras de estructuras de hormigón armado.

#### 5.2.3.6 Hormigonado

La construcción de las estructuras correspondientes a la obra de derivación, se realizará mediante la utilización de técnicas constructivas de hormigonado “in situ”, incluyendo la construcción de las estructuras de columnas, vigas y losa de techo necesarias para la reconstrucción del emisario principal del A° Maldonado.

La obra de conexión entre la cámara de derivación y la cámara de conexión, consiste en un conducto de hormigón armado compuesto por tabiques de 0,60 m de espesor y una solera y una losa de techo de 0,50 m de espesor.

Luego de reconstruido el emisario principal se procederá a la reconstrucción del pavimento del tramo de calzada y su habilitación al tránsito vehicular.

#### 5.2.3.7 Pozo de Salida de la Tunelera

Durante la construcción del túnel, el recinto que integra la cámara de derivación, actuará como pozo de salida de la tunelera. Al finalizar la obra, éste permanecerá formando parte de la obra como cámara de conexión.

Para la construcción del muro de sostenimiento del pozo de salida se utilizará la técnica de muro colado, con un diámetro interno de 14m y externo de 16m.

La excavación de los pozos se hace mediante la utilización de una cuchara tipo almeja o similar. La configuración del círculo se realiza mediante excavaciones parciales sucesivas de paneles rectangulares de 1 m de espesor hasta alcanzar la profundidad indicada. Como la profundidad de la excavación sobrepasa la cota de la capa freática, se procederá al uso de lodo bentonítico con el fin de asegurar la estabilidad de las paredes.

Una vez completado el hormigonado del muro se procede al retiro del suelo existente dentro del cilindro. Alcanzado el fondo del pozo se colocará una capa de piedra y sobre ésta, se hormigonará bajo agua una losa sin armadura de 3m de espesor que actuará como tapón de

fondo. Por razones de estabilidad a flotación, se requiere la continuación del muro circular, 5m bajo del tapón. Posteriormente se procede al vaciado del pozo mediante el bombeo del agua acumulada de manera de poder realizar la construcción de una losa de hormigón armado conectada al muro, de 1,00 m de espesor, ejecutada sobre el tapón de hormigón sin armar de 3m de espesor.

La tapa superior del pozo se construirá con elementos premoldeados de hormigón armado.

Como tarea final se procederá a la demolición de los sectores del muro colado para ejecutar el empalme con los túneles proyectados y con la conexión a la obra de derivación.

#### **5.2.4 Los Muros Colados: Su Técnica y la Utilización de Bentonita**

##### 5.2.4.1 Proceso constructivo

La técnica del muro colado consiste en la ejecución de un muro enterrado delimitando el recinto a excavar, para disponer la estructura de contención antes del vaciado de éste. Para los pozos de acceso se ha elegido la forma circular por ser autosustentable al momento de la excavación interior.

Esa configuración se logra mediante la sucesión de paneles planos cuya sección horizontal es un polígono circunscripto al diámetro de diseño. El espesor de los paneles es de 1.0m y su longitud puede variar entre 2.50 m y 3.50m, según el equipo que se utilice. La profundidad del muro, de aproximadamente 30.0 m, está determinada por la verificación de la seguridad a flotación del conjunto formado por el muro colado y el tapón de fondo (losa de hormigón armado de cierre de fondo, construida sobre otra de hormigón simple que actúa como base).

Los paneles se excavan sin interrupción hasta la profundidad de diseño mediante una cuchara doble tipo almeja, manteniéndose la excavación llena con un lodo bentonítico.

Previamente al hormigonado del tapón de fondo, con la participación de buzos se retira el encofrado que conforma la recata de apoyo de la losa y se prepararan las superficies para un correcto llenado que garantice la transmisión de los esfuerzos generados por la presión hidrostática bajo la losa hacia el muro. Una vez que el tapón de fondo ha alcanzado su resistencia de diseño, se puede vaciar completamente el pozo y construir la losa definitiva de hormigón armado de 1.0 m de espesor. Las armaduras de esta losa se anclan al muro colado, para lo cual se hacen perforaciones en su perímetro, las que son llenadas con un mortero epoxy antes de la colocación de las barras. El nivel de esta losa está por debajo del

invertido del túnel para permitir la operación y desarme de la tunelera. Por último, se deberán hacer los refuerzos estructurales alrededor de las aberturas a practicar en el muro colado para la entrada de la tunelera y la conexión con la obra de derivación. En estas condiciones el pozo está preparado para recibir a la tunelera.

Para esta construcción se requieren equipos de gran porte y un área importante para su operación. Por esta razón se han programado las obras considerando los impactos que se producirían si se cortara el tránsito y en consecuencia se ha organizado las acciones de obra de manera de dejar siempre parte de la calzada libre para la circulación vehicular.

#### 5.2.4.2 Características ambientales de la bentonita

La **bentonita** sódica natural está constituida por una arcilla natural denominada **montmorillonita**, la cual químicamente es un alúmino silicato de sodio, calcio y magnesio.

Sobre este producto pueden realizarse las siguientes consideraciones :

- No es corrosivo ni inflamable
- No se descompone ni polimeriza
- No posee ingredientes tóxicos
- La bentonita está recomendada por las normas **EPA** (Environmental Protection Agency, EE.UU.), las de la Comunidad Económica Europea y en la de otros países del mundo para ser utilizadas en la aislación de Rellenos Sanitarios y de Seguridad.
- Por su altísima capacidad de adsorción es un microencapsulante ampliamente utilizado en Medio Ambiente para retener diferentes sustancias contaminantes tales como: Hidrocarburos, metales pesados, etc.
- En agricultura es utilizado como mejora de suelo y soporte de fertilizantes.
- También es incluido en la formulación de productos farmacéuticos, cosméticos, alimentos balanceados para animales y en peletización de cereales.
- De los sólidos en suspensión que contiene el agua del Río Paraná aproximadamente un 30% corresponde a montmorillonita, por lo que esta es un componente natural del agua del río.

- La montmorillonita es empleada también por sus propiedades, en el tratamiento de agua potable, y en el tratamiento de efluentes industriales o cloacales. Según el método, puede ser utilizada sola, en formulaciones con otros productos o como coadyuvante del sulfato de aluminio. Para el empleo de la montmorillonita sódica natural como coagulante para la clarificación de las aguas, que tienen un bajo grado de enturbiamiento, se tienen en cuenta las propiedades coloidales de esta arcilla y la formación por los electrolitos contenidos en el agua, de coágulos que sedimentan.

Se agrega a continuación una Ficha de Seguridad del material, proporcionada por un proveedor local.

<b>FICHA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL<sup>38</sup></b>	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	<b>Bentonita Tipo: Ingel</b>
USO:	<b>Pilotaje</b>
FAMILIA QUÍMICA:	<b>Montmorillonita Sódica.</b>
PRESENTACIÓN:	<b>Bolsas de Aprox. 40 Kgs.</b>
FORMA Y APARIENCIA:	<b>Polvo beige.</b>
PESO ESPECIFICO:	<b>2,35-2,45 gr/cc.</b>
DENSIDAD APARENTE:	<b>1,2 gr/cc</b>
<b>DATOS DE INCENDIO / EXPLOSIÓN</b>	
DESCOMPOSICIÓN:	<b>No Posee.</b>
INCOMPATIBILIDAD:	<b>No Posee.</b>
RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN:	<b>Material no inflamable</b>
AGENTES EXTINTORES:	<b>No es combustible</b>
<b>DATOS DE RIESGOS PARA LA SALUD</b>	
INGREDIENTES TÓXICOS:	<b>No Posee.</b>
EXPOSICIÓN AGUDA:	<b>No Posee.</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>	
OJOS:	<b>Rocíe con abundante agua corriente para quitar el polvillo.</b>
PIEL:	<b>Lavar con agua y jabón.</b>
INHALACIÓN:	<b>Sacarlo al aire libre.</b>
INGESTIÓN:	<b>Consultar al médico.</b>
<b>PROTECCIÓN ESPECIAL</b>	
RESPIRATORIA:	<b>En lugares cerrados y no ventilados use protección respiratoria.</b>
GUANTES:	<b>Los normales. Caucho, neoprene o cuero.</b>
OJOS:	<b>Anteojos de seguridad o antiparras.</b>
<b>DERRAMES O FUGAS</b>	
PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA:	<b>Normales para la limpieza de productos secos Elimínelo conforme a las leyes locales y/o federales.</b>

<sup>38</sup> MINARMCO SA

### **5.2.5 Derivación en la calle Niceto Vega**

La derivación y la cámara de conexión en Niceto Vega, permitirán la conducción de un caudal de 86.3 m<sup>3</sup>/s.

La Derivación consiste en un canal transversal al emisario principal y ubicado por debajo del piso de éste, con una sección de 6.00 m de ancho por 7.00 m de profundidad. El canal recibirá el flujo por la parte superior y lo derivará lateralmente hacia la cámara de conexión a través de un conducto de 30,0 m de largo, 6.0 m de ancho y 6.50 m de altura. Este conducto tendrá recatas para colocar ataguías de cierre a la entrada de la Cámara de Conexión, para aislar el Túnel del Emisario Principal y permitir el vaciado de aquél para las tareas anuales de inspección y mantenimiento.

#### **5.2.5.1 Delimitación de área de trabajo**

La ubicación de la Derivación en el tramo del Emisario bajo el Puente de la Reconquista que cruza la Av. Córdoba y la calle Niceto Vega, hace que los trabajos no interfieran con el tránsito de ninguna de las vías principales de la zona. No obstante durante el tiempo de la obra deberá interrumpirse la circulación en las dos calles laterales a dicho puente, ambas de un solo carril y escasa circulación, sólo aptas para automóviles y cuyo tránsito deberá canalizarse por otras calles.

#### **5.2.5.2 Demoliciones**

Debido a las características urbanas y viales de la zona, la demolición y reconstrucción del tramo del emisario comprometido podrá ser realizada en una sola etapa, pero dado que no es posible interrumpir el flujo del conducto existente, la excavación y construcción del canal de derivación, se hará en dos etapas, comenzando por el lado derecho (el más cercano a la Cámara de Conexión).- (Ver registro fotográfico de la zona y Figura 15 –Niceto Vega).

#### **5.2.5.3 Organización de las obras para la mitigación de las molestias al tránsito**

Para comenzar las obras con la instalación del obrador, no habrá necesidad de interrumpir el tránsito de la Av. Juan B. Justo, ya que bastará con hacerlo en las calles laterales al puente, desviándolo provisoriamente: hacia el Sur por Cabrera, Fitz Roy y N. Vega y hacia el norte por N. Vega, Godoy Cruz, Honduras, Juan B. Justo.

(Ver Figura 15, con delimitación de área de trabajo y sentido de circulación de calles y desvíos).

#### 5.2.5.4 Mitigación de riesgos por ingreso de caudales de agua en las excavaciones

Como medida de seguridad, alrededor de las zonas a excavar, se construirán muros de guarda provisionales para desviar el flujo en tiempo seco, evitando su ingreso a la excavación. En el caso de lluvias que pudiesen superar la cota de protección brindada ( 0.80 m), dado que no es posible un grado de protección mayor porque es incompatible con el funcionamiento del emisario, la excavación se inundará y deberá ser desagotada para continuar luego con los trabajos.

#### 5.2.5.5 Mitigación de las acciones de excavación y rotura de pavimentos y veredas

Sobre el techo del emisario reconstruido se rellenará luego con suelo compactado y se repondrá el pavimento y las veredas, así se restituirán a su condición inicial los terrenos afectados bajo del puente.

### **5.2.6 Cámara de Conexión en la calle N. Vega –Pozo de acceso N° 2**

La Cámara de conexión se ubica en los terrenos fiscales de la calle N. Vega y la arteria lateral al puente, aproximadamente a 30 metros de la Derivación, vinculada a ésta por el Conducto de Conexión que se desarrolla íntegramente en dicho terreno. Este conducto permitirá la conducción de los caudales excedentes del emisario existente desde la Derivación a la Cámara de Conexión con el nuevo túnel.

Durante la construcción la cámara de conexión será el punto final de la excavación del Túnel 1, y su estructura primaria (muros de sostenimiento y losa de fondo) constituye el Pozo de Acceso N° 2, a través del cual se extraerá la tunelera. La cámara de conexión tendrá una planta circular de 13.4 m de diámetro interior y 20 m de profundidad, en cuyo interior se conecta el túnel 1, a cota -12.36 m. La descarga de la derivación se produce a 8 metros por encima del fondo. (Figura 15).

#### 5.2.6.1 Estructura : muro colado y tapón de fondo

La estructura de la Cámara es un muro perimetral de 1.00m de espesor , 14.0 m de diámetro interno y 30. m de profundidad, construido con la técnica de muro colado, cuyo fondo se integra con un tapón constituido por una primera losa de hormigón simple de 3.00m de espesor, construido bajo el agua, sobre la que se construirá otra de hormigón armado de 1.00m de espesor. Este muro tiene una ficha de 5.00 m por debajo del nivel inferior del tapón de fondo, con lo que se garantiza la seguridad a flotación del conjunto muro/tapón/losa de fondo en condiciones de estructura vacía. En estas condiciones la

estructura funcionará como pozo de trabajo para extracción de la tunelera luego de finalizada la excavación del túnel.

#### 5.2.6.2 Revestimiento

Una vez retirada la máquina se completa la Cámara de Conexión con el revestimiento de sus paredes construido en hormigón armada de 0.30 m de espesor .

#### 5.2.6.3 Losa y reja de cierre superior

La estructura se completa con una escalera de hormigón, una losa superior a nivel del terreno, con una abertura de 3.30 m por 6.00, cubierta por una reja metálica desmontable para permitir el acceso de equipos para las tareas anuales de inspección y mantenimiento.

Debido a la altura a la que se encuentra la losa superior, y la dificultad que ello representa para la construcción de encofrados convencionales para su construcción, se ha previsto la utilización de vigas y losas prefabricadas , que una vez colocadas se completan con el hormigonado in-situ de la capa superior.

#### 5.2.6.4 Construcción del conducto de conexión

Una vez finalizado el Pozo de Acceso y la Derivación, se completará la construcción del Conducto de Conexión y el recinto para las ataguías . La excavación se hará con taludes 2:1 entre el NTN y el techo del conducto (aproximadamente 4.5m de profundidad) y con paredes verticales en la altura del mismo, para hormigonar los tabiques laterales contra las mismas.

### **5.2.7 Derivación en la Calle Cuenca**

#### 5.2.7.1 Características generales

La Derivación consiste en un canal transversal al emisario principal y ubicado por debajo del piso de éste, con una sección de 6.00 m de ancho por 7.00 m de profundidad , permitiendo la captación de un caudal de 81,1 m<sup>3</sup>/s. El canal recibirá el flujo por la parte superior y lo derivará lateralmente hacia la cámara de conexión a través de un conducto de 3.00 m de largo, igual ancho y 6.50 m de altura. Este conducto tendrá recatas para colocar ataguías de cierre a la entrada de la Cámara de Conexión, para aislar el Túnel del Emisario Principal y permitir el vaciado de aquél para las tareas anuales de inspección y mantenimiento.

#### 5.2.7.2 Delimitación de área de trabajo

La estructura de la Derivación ocupará una parte del obrador requerido para la construcción de los muros colados del Pozo de acceso y la Cámara de Conexión, que requieren además el empleo de equipos de gran porte y un área significativa en superficie para su operación. Teniendo en cuenta la limitación de espacio en el área de emplazamiento de ambas obras, la demolición del emisario existente debe ser iniciada luego de la finalización de los muros del pozo de acceso

#### 5.2.7.3 Demoliciones

La ejecución del canal de derivación por debajo del nivel de piso del Emisario, exige la demolición de columnas y bases existentes así como el techo del conducto, en una superficie de 20 m de largo por 15 de ancho (sección del conducto en este tramo). El tramo demolido será reconstruido luego de la ejecución del canal de derivación y la estructura del techo se adaptará a la disposición de las nuevas columnas.

#### 5.2.7.4 Organización de las obras para la mitigación de las molestias al tránsito

Con el objeto de no interrumpir completamente el tránsito de la Av. Juan B. Justo, la construcción se hará en dos etapas. En la primera se adecuará el obrador utilizado para la construcción del pozo, liberando un carril de circulación en las calles Galicia y Cuenca (Ver Figura 16 , con delimitación de área de trabajo y sentido de circulación de calles y desvíos).

Luego de realizadas las obras de demolición y construcción previstas en la primera etapa , se liberará el tránsito en la mitad izquierda de la calzada de la Av. Juan B. Justo.

En la segunda etapa se dispondrá la suspensión del tránsito en la mitad derecha de la calzada de la Av. J. B. Justo, la construcción del obrador y se indicarán de manera adecuada los desvíos provisorios de tránsito para toda la duración de esta etapa

#### 5.2.7.5 Mitigación de riesgos por ingreso de caudales de agua en las excavaciones

Tanto en la primera como en la segunda etapa, alrededor de las zonas a excavar, se construirán muros de guarda provisorios para desviar el flujo en tiempo seco, evitando su ingreso a la excavación. En el caso de lluvias que pudiesen superar la cota de protección brindada (0.80 m), dado que no es posible un grado de protección mayor porque es incompatible con el funcionamiento del emisario , la excavación se inundará y deberá ser desagotada para continuar luego con los trabajos.

#### 5.2.7.6 Mitigación de las acciones de excavación y rotura de pavimentos

Sobre el techo del semiconducto reconstruido se repondrá el pavimento y se habilitará el tránsito de cada carril afectado de la Avenida J. B. Justo según las etapas de obra.

### **5.2.8 Cámara de Conexión en la calle Cuenca –Pozo de acceso N° 3**

#### 5.2.8.1 Características generales

En la etapa de funcionamiento del proyecto, la cámara de conexión vincula la obra de Derivación del Emisario Principal con el Túnel. En la etapa de construcción esta Cámara es a la vez el punto final de la excavación del túnel largo y su estructura primaria, integrada por muros de sostenimiento y losas de fondo, constituye el pozo de acceso a través del cual se extraerá la tunelera.

La Cámara de Conexión tiene planta circular de 13.40 m de diámetro interior y 20 metros de profundidad. En su nivel inferior se conecta el túnel y la descarga de la Derivación se efectúa unos 8 metros por encima del fondo.

La estructura se integra en una primera etapa con los elementos que le permiten actuar como pozo de acceso (N° 3) para extraer la tunelera, es decir los muros de contención y el sellado del fondo.

#### 5.2.8.2 Suspensión del tránsito

La ubicación del área del trabajo requiere en una primera etapa la suspensión del tránsito en el sector noroeste de la calzada de la Av. Juan B Justo, a fin de montar el obrador que luego será utilizado para la construcción de la Derivación

#### 5.2.8.3 Reubicación de interferencias de redes de servicios públicos

Se reubicarán las canalizaciones de redes de servicios públicos de agua, cloaca , luz y gas que interfieran en el área de trabajo, para luego proceder a las excavaciones.

#### 5.2.8.4 Muros colados

Un muro perimetral de 1.00 de espesor, 14.0m de diámetro y casi 30 m de profundidad, que será construido con la técnica de “muros colados”, constituye la estructura principal de la cámara de conexión.

#### 5.2.8.5 Estructura de fondo

El fondo de la cámara está construido por una primera losa de 3.00m de espesor de hormigón simple (“tapón de fondo”) y que se construye bajo agua.. El pozo será vaciado luego por bombeo. Luego, sobre el tapón se realizará una losa de hormigón armado de 1.00 de espesor.

En estas condiciones actúa como pozo para extracción de la tunelera.

#### 5.2.8.6 Revestimiento interior de la cámara

Se completa la obra con el revestimiento de paredes de la cámara , de hormigón armado de 0.30 cm de espesor, e instalaciones accesorias para el ingreso.

#### 5.2.8.7 Losa y reja de cierre superior

A nivel de la calle la cámara de conexión tendrá una losa con un abertura de 3.30m por 6.00m, cubierta por una reja metálica desmontable para permitir el acceso de equipos para las tareas anuales de inspección y mantenimiento.

Para la construcción de la losa superior, debido a la dificultad de instalar encofrados, se utilizarán vigas y losas prefabricadas, que luego de posicionadas se completarán con el hormigón in situ de la capa superior.

### **5.2.9 Extracción de la Tunelera**

Las cámaras de las intersecciones de Cuenca y Niceto Vega, con su estructura básica, actuarán de pozo de trabajo para extracción de la tunelera, luego de finalizada la excavación del túnel.

El desarmado de la máquina se efectúa en el interior del pozo y se retira por piezas parciales en vehículos apropiados para el traslado de cargas de gran peso y porte (“carretones”).

### **5.2.10 Cámara de Derivación y Conexión en la Av. Honorio Pueyrredón**

Esta cámara fue agregada en un punto intermedio de la traza del túnel 2 (largo) debido a las exigencias de nivel máximo admisible de agua en las calles. No actúa como en los casos anteriores como salida de tunelera.

Su caudal de derivación es de 35.1 m<sup>3</sup>/s, inferior en un 50 % de los caudales a transferir en las derivaciones de Cuenca y N. Vega , respectivamente , por lo cual se requiere la mitad de

la sección de la derivación de éstas, así como la intervención sobre la estructura del emisario se limita a la mitad del conducto.

En el tramo en el que se encuentra la derivación de H. Pueyrredón, el túnel corre por debajo del emisario actual, alineado con su eje. Para materializar la conexión, la traza del túnel se ha desviado 5.50m. hacia la mitad izquierda del conducto existente con el objeto de alinearlo con el centro de la cámara de Derivación-Conexión, luego del análisis de varias alternativas de ubicación, deshechadas por el grado de riesgo que implicaban y las dificultades de ejecución. Con ese pequeño desplazamiento se logra que el túnel mantenga su trazado bajo vías públicas y suficientemente alejado de la línea de edificación (Figura 17).

#### 5.2.10.1 Suspensión y desvío del tránsito

La implantación de la estructura sobre el lado izquierdo del Emisario existente y próxima al lado oeste de la Av. H. Pueyrredón, se ha previsto con el objeto de minimizar las interferencias con el tránsito de la zona durante la ejecución de los trabajos. Así se interrumpirá el tránsito en la mitad de la calzada norte de la Av. J. B. Justo, pero se mantendrán dos carriles sobre la Av. H. Pueyrredón, en el sentido sur-norte, el de mayor tránsito de la arteria (Ver Registro Fotográfico).

El tránsito de la Av. Juan B. Justo hacia el oeste se desviará por las calles Batalla del Pari, Rojas, J. B. Justo para retomar nuevamente por Av. H. Pueyrredón.

#### 5.2.10.2 Demoliciones y pozo de derivación -conexión

La sección hidráulica necesaria para transferir el caudal de diseño obliga a realizar una demolición del túnel de grandes dimensiones, para lo cual debe ser confinado dentro de un recinto para lograr condiciones de seguridad apropiadas. Para ello se proyectó un pozo de rectangular, cuyas paredes se ejecutarán como muros colados, y dentro del cual, luego del paso de la tunelera, se construirá la cámara –conducto de derivación. Una vez construidos los muros, se excavará su interior y se hormigonará el tapón de fondo, de manera similar a lo explicado precedentemente para las demás cámaras, pero en este caso como se trata de un recinto rectangular se requerirá el apuntalamiento de las paredes debido a que no son autosustentables como la figura circular. En efecto, esta cámara tendrá un ancho de 11.45 m, perpendicular al eje del túnel, por 7.20 m en sentido de las conducciones.

### 5.2.10.3 El conducto de derivación

El conducto vertical de derivación tendrá aproximadamente 11 metros de altura y estará conformado por 4 tabiques que se apoyan en una losa –platea apoyada a su vez sobre el hormigón de relleno del fondo. Su sección será variable, pasando de 6.55m por 6.00m, a nivel de piso del emisario a 4.50 m por 4.75 m en su encuentro con el túnel.

### 5.2.10.4 Reconstrucción del pavimento y rehabilitación del tránsito

Luego de la construcción de la nueva estructura del emisario, se completa la estructura del pozo de acceso y ventilación , se instalan la escalera marinera y la tapa enrejada y se rellena sobre el techo del emisario con suelo compactado y se reconstruye el pavimento.

Luego de retirado el obrador se habilita nuevamente el tránsito.

## **5.2.11 Cámara de Descarga y Bombeo**

### 5.2.11.1 Características generales

La desembocadura de los dos túneles en el río de la Plata se realiza a través de la Obra de Descarga y Bombeo, ubicada en la costa de Punta Carrasco, aproximadamente a 200 metros del muelle del club de Pescadores.(Figura 18 y 22)

Este componente incluye: Cámara y conductos de descarga, una Estación de Bombeo, para el vaciado de los túneles para inspección y mantenimiento, y el Canal de Descarga.

Se aprecia la disponibilidad del predio, con un área de alrededor de 20.000 m<sup>2</sup>, que se considera adecuada para la instalación del Obrador principal y la fábrica de dovelas durante la construcción. El acceso al predio se realizará desde la Av. Costanera R. Obligado, a través de un camino pavimentado construido a tal efecto, por el cual se realizará además el retiro de la tierra sobrante de las excavaciones de los túneles.

El método constructivo utilizado para la realización de estas obras es de similares características que las descritas para la construcción de las cámaras de conexión.

### 5.2.11.2 Características constructivas de los componentes de obra

La obra de descarga y bombeo está constituida por tres recintos de planta circular de 14.4m de diámetro interno, unidos en triángulo a través de paredes planas comunes. Los túneles se conectan en el nivel inferior de las Cámaras de Descarga (Cámaras A y B), a cota - 25.15m (IGM). Los caudales afluentes ascienden por estas cámaras hasta los Conductos

de Descarga ubicados en la parte superior de la estructura, los que se continúan con el Canal de Descarga que llega al Río.

La estructura de las cámaras es un muro perimetral de 1.00 de espesor, 15.00 de diámetro interno y 40.3 m de altura, construido también con la técnica de muros colados. Estos se prolongan 5.00 m por debajo de las losas que integran el tapón de fondo. La primera de hormigón simple, será de 3.00m de espesor, y la segunda construida sobre ésta, de 1.50 m.

Las cámaras de descarga tienen casi 31 m. de profundidad, son independientes entre sí y están conectadas con la Cámara de Bombeo (Cámara C), a través de aberturas equipadas con compuertas para la operación selectiva de cada túnel. Esta Cámara se ubica a 1.2 metros por debajo de las anteriores para posibilitar la sumergencia de las bombas.

Como se trata de un predio generado a través de rellenos no clasificados, para evitar problemas e interferencias en la excavación, se reemplazará el suelo, excavando hasta cota de terreno natural original y reemplazándolo por suelo seleccionado compactado.

Los Conductos de Descarga, están conformados por una losa de fondo que se halla a -2.25m, una losa de techo superior a cota + 5.00 m y tabiques laterales. En conducto se colocará una doble línea de ataguías para posibilitar el aislamiento de las cámaras y túneles del río y permitir su vaciado para inspección y mantenimiento.

En la sección de empalme con el Canal de Descarga, la sección aumenta su ancho hasta 16.46m, dividida por dos columnas intermedias en tres vanos de 5.42 m cada uno. Estas Columnas y los tabiques externos del conducto se fundarán sobre pilotes de 0.8 m de diámetro y 12 m de profundidad.

Las Cámaras de Descarga A y B estarán equipadas con un sistema de rejillas para retención de sólidos gruesos antes de la abertura de conexión con la cámara de bombas y una compuerta para la operación selectiva de ambos túneles. Las instalaciones electromecánicas sólo podrán ser instaladas luego de finalizada la construcción de ambos túneles.

Los trabajos en la Cámara C para la instalación del sistema de bombeo incluyen el relleno de fondo para darle pendiente hacia las bombas, el revestimiento de las paredes de hormigón armado de 0.30 m de espesor y la escalera de acceso. Las bombas serán tres, con sus respectivas cañerías de impulsión hacia el Canal de Descarga. La sala de tableros y transformador se ha ubicado en la losa de nivel +5.00 metros sobre la Cámara de Bombas.

Aguas abajo de los conductos de descarga se desarrollará finalmente el Canal de Descarga.

Para la construcción del Canal de Descarga, se excavará desde la obra hacia el río, colocando un tablestacado a los costados para contención lateral del suelo, y colchonetas de gaviones para protección del fondo, realizándose la excavación final que vinculará el río con el túnel, una vez finalizadas las obras de la cámara de descarga.

Las paredes laterales del Canal de Descarga son la continuación de los tabiques externos de los Conductos de Descarga, determinando un ancho total de 46.0 m. En los primeros 60 metros el canal mantiene la cota de fondo de los conductos (-2.25 m IGM), y sus paredes son verticales, conformadas por una cortina de tablestacas ancladas. Luego, a partir de ese punto y fuera de la zona de rellenos de la península de Punta Carrasco, el Canal diverge lateralmente en un ángulo de 20°, y el fondo tiene una suave pendiente hasta alcanzar la cota -2.50 m (IGM) a unos 150 metros, configuración que deberá ser realizada mediante excavación bajo agua o dragados.

En los primeros 100 m del canal, el fondo estará revestido con colchonetas de gaviones de protección, que será reforzada en el punto de vuelco de las cañerías de vaciado de los túneles con gaviones de 1.0 m de espesor.

#### 5.2.11.3 Aumento de tránsito pesado

El retiro de la tierra excavada durante la construcción y otras necesidades de obra, implicará el aumento de circulación de tránsito pesado. A pesar de ello el impacto se considera poco relevante dado el intenso tránsito actual en la Costanera y la presencia de semaforización en la misma. Es decir que la situación de base no será modificada de manera sustancial ya que además para evitar inconvenientes se procederá a pavimentar la calle de acceso al predio.

#### 5.2.11.4 Limitaciones del espacio aéreo

La presencia del aeroparque Metropolitano J. Newbery representa limitaciones para el uso del espacio aéreo, que podría verse interferido por maquinarias de gran porte y altura, durante la construcción. Las líneas de restricción han sido consideradas de acuerdo a la Fig. 22, no representando inconvenientes para ninguna de las dos etapas.

En efecto, para la construcción de los muros colados los equipos necesarios pueden alcanzar alturas variables entre 15 y 18 metros, que se hallan por debajo de los valores máximos permitidos de altura según se indica en los "planos limitadores de obstáculos" que se consignan en la Figura 22.

#### 5.2.11.5 Afectación del terreno natural

Las crecientes del Río de la Plata alcanzan en la zona una cota máxima de +3.84 m (IGM) y el terreno natural se halla a +4.00m (IGM) aproximadamente. Por seguridad y por factibilidad de operación, se ha establecido, en consecuencia, como cota superior de las obras terminadas, el nivel + 5.00m (IGM), aunque durante la construcción se trabajará al nivel actual, debiendo el contratista implementar las medidas de protección perimetral del predio para evitar las eventuales inundaciones del obrador principal y las demás instalaciones en el mismo predio de la Costanera.

Por otra parte, sobre los muros colados perimetrales se levantará un muro de hormigón de 1.00m de altura hasta el nivel +5.00 m para proteger la excavación de los túneles y garantizar la seguridad del trabajo ante una eventual inundación del predio.

#### 5.2.11.6 Pozos de ataque para las tuneleras

La disposición de las cámaras en triángulo permite que, durante la ejecución de los túneles, los dos pozos alineados con la traza de cada uno de ellos, sean utilizados para la operación de los trenes de apoyo de la tunelera, evitando de esta manera la necesidad de construir pozos adicionales temporarios para esta finalidad y los costos consecuentes.

### **5.2.12 Red de Conductos Secundarios**

#### 5.2.12.1 Método de construcción

Estas obras se desarrollarán a cielo abierto, con la maquinaria adecuada. En los cruces de vías férreas, las cañerías se instalarán en túneles excavados manualmente y con sostenimiento mediante estructuras tipo “túnel liner” de manera de reducir la interferencia con estos servicios.

#### 5.2.12.2 Identificación de Interferencias

La primera tarea a ejecutar consiste en localizar las interferencias soterradas e identificar la pertenencia a una empresa de servicio (gas, agua, cloaca, teléfono, etc.), de manera de no dañarlas durante la ejecución de los trabajos y asegurar la continuidad del servicio que brindan; en caso necesario, se deberán realizar los trabajos de conexión provisorios que permitan la continuidad del servicio.

#### 5.2.12.3 Medidas de seguridad vial y peatonal

Previo al inicio de los trabajos se instalará un vallado del área de trabajo de manera de contar con un sistema de seguridad que permita delimitar el recinto en el cual se realizarán las tareas.

En las especificaciones técnicas se ha previsto, a cargo del contratista, el mantenimiento de accesos a las propiedades y veredas por medio de pasarelas y puentes provisorios. Cuando sea necesario interrumpir la circulación vehicular, se ha especificado la señalización y organización del desvío del tránsito.

#### 5.2.12.4 Rotura de Pavimento

Luego del replanteo del eje del conducto y de la ubicación de las obras anexas, se procede a la remoción del pavimento. En el caso de que el pavimento de la calzada esté constituido por adoquines, estos serán retirados y acopiados en lugares que no interfieran con la circulación tanto peatonal como vehicular hasta su recolocación.

#### 5.2.12.5 Excavaciones, entibados y bombeos de agua freática

El procedimiento empleado y los medios utilizados para la excavación de la zanja se definirán acorde a las características del suelo y eventualmente de situaciones puntuales especiales. En general y considerando el tipo de suelo predominante en el área de la cuenca, las excavaciones se ejecutarán a cielo abierto mediante la utilización de equipos mecánicos.

En el caso de conductos adicionales de conductos existentes como así también para profundidades de excavación mayores a las de 2 metros se prevé el entibado de las paredes de la excavación de las zanjas para asegurar la estabilidad.

Asimismo y debido a la variabilidad de las profundidades de las excavaciones de las zanjas se prevé, cuando el nivel de la capa freática se encuentre sobre el fondo de la excavación, el bombeo del agua. Cuando sea necesario deprimir la capa freática mediante un bombeo permanente se utilizará un sistema de conducción temporario para llevar las aguas hasta la boca de tormenta habilitada más próxima. Se prevé la instalación de un decantador de sólidos previo al ingreso del agua en el sistema pluvial, cuando el agua proveniente del bombeo tenga una elevada concentración de partículas en suspensión.

#### 5.2.12.6 Movimiento de maquinaria y rodados

Los conductos de sección circular son conductos prefabricados, cuyos tramos se movilizarán, sobre camiones, utilizándose grúas que permitan su manejo y operación hasta finalizar su colocación en forma manual, a cielo abierto.

#### 5.2.12.7 Acopio de materiales premoldeados

El acopio de los conductos premoldeados se realizará a lo largo de la zanja hasta su colocación, que se estima en dos jornadas de trabajo.

#### 5.2.12.8 Construcción de conductos "in situ"

Cuando el conducto se realice "in situ", el hormigón se elaborará en planta externa y será transportado y colocado en obra mediante la utilización de camiones mezcladores.

#### 5.2.12.9 Colocación de conductos

La readecuación de los secundarios se realizará mediante la colocación o construcción de conductos de sección circular o rectangular, respectivamente, reemplazando en su totalidad en algunos tramos o bien, colocándolos en forma paralelos a los existentes, vinculándolos mediante las cámaras de distribución de caudales.

Completada la excavación se procederá a la preparación de zona de apoyo de los conductos, en el caso de que los caños sean premoldeados, o del armado de los encofrados cuando se trate de conductos construidos in situ.

Se trabajará a cielo abierto, con tapadas de 0.6 a 2 metros, y de aguas abajo hacia arriba.

#### 5.2.12.10 Tapada de zanjas y repavimentación

Completada la colocación de los caños o la construcción in situ del conducto de hormigón se procederá al tapado de la zanja mediante la colocación y compactación del suelo acopiado. Como tarea final se restituirá la franja de pavimento retirado.

#### 5.2.12.11 Retiro de escombros y sobrantes de demoliciones

Los materiales procedentes de la demolición del pavimento como así todos los materiales no aptos para su reutilización serán retirados del sitio a medida que avanza la ejecución del zanjeo. Los materiales asfálticos podrán ser reciclados para la repavimentación a cargo del contratista o llevados a escombreras autorizadas por la inspección. Los suelos aptos para su reutilización, serán acopiados en forma apropiada sobre un lado de la zanja dentro de

cajones o corrales que permitan contenerlos evitando que estos se desparramen por efectos de una lluvia. Se tomarán los recaudos de ubicar los acopios de suelo lo suficientemente alejados del borde de la excavación de forma de no producir un sobrepeso que comprometa la estabilidad de las paredes de la excavación.

El exceso de suelo una vez efectuado el relleno, será transportado hasta un lugar de disposición definitiva indicado por el GCBA (Se ha fijado una distancia máxima de disposición de 30 km).

#### 5.2.12.12 Mitigación de molestias al tránsito urbano

Como norma general, se buscará que el ciclo constructivo descrito se realice de manera tal que cada frente de trabajo, no tenga interrumpido el tránsito vehicular en forma total o parcial, en más de dos cuadras durante el tiempo que demande la construcción de los conductos. Se estima que una cuadra se verá afectada durante un tiempo comprendido entre 15 días y un mes según las dimensiones del conducto a construir y la organización del trabajo a realizar.

### 5.3 IDENTIFICACIÓN DETALLADA DE ACCIONES EN LA ETAPA CONSTRUCTIVA

Las acciones de la obra identificadas a nivel de Proyecto Ejecutivo son las que se exponen a modo de listado y de manera detallada en la siguiente tabla, a los efectos de permitir seguir la correlación entre acciones u obras principales y las acciones conexas, así como su secuencia constructiva temporal, para luego proceder a la evaluación ambiental.

<b>METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA : SECUENCIA DE LAS TAREAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS TÚNELES ALIVIADORES Y LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS , CÁMARAS DE DERIVACIÓN, CÁMARAS DE CONEXIÓN, CÁMARA DE DESCARGA Y BOMBEO</b>		
<b>LISTADO DE LAS ACCIONES QUE PODRÍAN PRODUCIR IMPACTOS</b>		
<b>ACCIONES Y COMPONENTES BÁSICOS</b>	<b>ACCIÓN / OBRA PRINCIPAL</b>	<b>ACCIÓN / OBRA SECUNDARIA</b>
<b>TAREAS GENERALES</b>	1.-Instalación de Obrador Principal en Punta Carrasco y Fábrica de Dovelas	1.1.- Limpieza y preparación del terreno, construcción de vallado e incorporación de la vigilancia y seguridad
		1.2- Construcción de camino de acceso
		1.3.-Construcción de instalaciones para la administración
		1.4.-Instalaciones de iluminación y de servicios
		1.5.-Instalación eléctrica de potencia
		1.6.-Construcción de plantas de hormigón
		1.7.-Instalación de la fábrica de dovelas

<b>CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL 1 CORTO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>		1.8.-Disposición de patios de acopio de materiales y de dovelas.
	2.- Fabricación de hormigón y armaduras para las obras	2.1- Acopio de materiales
		2.2.- Procesado
		2.3- Transporte a lugar de empleo
	3.- Fabricación de dovelas	3.1.- Hormigón
		3.2.- Armadura
		3.3.- Curado
		3.4.- Acopio
	4.- Pozos de ataque para tunelera en Punta Carrasco	4.1.- Reemplazo de suelo y relleno del área (aporte de 3500 m3 de suelo seleccionado)
		4.2.-Muro colado Planta de procesado de bentonita (piletas) Excavación de muro colado Disposición de material excavado(tierra c/bentonita) Hormigonado
		4.3.- Excavación de pozos bajo agua y disposición de tierra
		4.4 Tapón de fondo ( Losa de Hormigón simple)
		4.5 Tapón de cierre (Losa de Hormigón Armado)
		5.1.- Ejecución de pozos
	5.- Instalación de freatímetros/piezómetros, registro y seguimiento.	5.2.- Colocación de freatímetros/piezómetros
		5.3.- Lectura, registro y evaluación
		6.1.-Montaje e inicio de operación de la tunelera 6.1.1. Puesta en obra de la tunelera 6.1.2 .Montaje de la tunelera en los pozos de ataque 6.1.3.-Inicio de la operación de la tunelera 6.1.4.-Inicio de la construcción del túnel 6.1.5.-Montaje de equipos para transporte horizontal 6.1.6-Transporte de las dovelas a los pozos de ataque y suministros 6.1.7.-Control, análisis y seguimiento de las auscultaciones (puntos de control) 6.1.8.-Extracción de tierra y disposición según características
6.- Construcción del Túnel 1 Corto	7.1 Vallado perimetral de seguridad y señalización (profundidad aproximada del pozo de 15 m)	
	7.2- Demolición de pavimento	
	7.3.-Excavación manual de pozo (con participación y seguimiento de profesionales de la arqueología) y disposición de suelos	
	7.4.- Construcción de chimenea y reconstrucción de vereda	
7.- Obra de Ventilación del Túnel 1 Corto	8.1.-Demolición y extracción de materiales	
	8.2.- Pozo de Acceso N°2	
8.- Pozo de extracción de la Tunelera 2 en Niceto Vega		

	<b>(Predio ONABE)</b>	8.3.- Muro colado 8.3.1.- Planta de procesado de bentonita 8.3.2.- Disposición material excavado (tierra c/bentonita) 8.3.3.- Hormigonado
		8.4.-Excavación de pozos bajo agua y disposición de tierra
		8.5.-Tapón de fondo (losa de Hormigón simple)
		8.6.-Losa de hormigón de cierre(losa de Hormigón Armado)
		8.7.-Tapa de cierre superior a nivel de suelo (losa de Hormigón Armado) y reja metálica removible para ingreso y realización de tareas de inspección y mantenimiento
	<b>9.- Desarmado y extracción de la tunelera y su equipo de apoyo y transporte al fuera de la obra</b>	9.1 Desarmado por partes dentro del pozo de acceso 9.2 Traslado en vehículos apropiados para carga de elementos de gran peso y porte("carretones").-
	<b>10.- Derivación Niceto Vega</b>	10.1.-Vallado y disposición del espacio, cateos y resolución de interferencias 10.2.-Rotura de pavimento, demoliciones del conducto existente 10.3.-Excavaciones entibadas y disposición de tierra 10.4.-Hormigonado in-situ 10.5.-Construcción del nuevo techo del conducto existente 10.6.-Relleno, reconstrucción de pavimentos, aceras y obras menores 10.7.-Desmovilización de obra
	<b>11.- Obra de descarga y canal para Túnel 1 en Punta Carrasco</b>	11.1.-Tablestacado de cierre norte 11.2.-Excavación en tierra 11.3.-Dragado y disposición de material 11.4.-Construcción de gaviones 11.5.-Construcción de obra de descarga
<b>CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL 2 LARGO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	<b>12.- Construcción del Túnel 2 Largo</b>	12.1.-Montaje e inicio de operación de la tunelera 12.1.1. Puesta en obra de la tunelera 12.1.2 .Montaje de la tunelera en los pozos de ataque 12.1.3.-Inicio de la operación de la tunelera 12.1.4.-Inicio de la construcción del túnel 12.1.5.-Montaje de equipos para transporte horizontal 12.1.6-Transporte de las dovelas a los pozos de ataque y suministros 12.1.7.-Control, análisis y seguimiento de las auscultaciones (puntos de control) 12.1.8.-Extracción de tierra y disposición según características
	<b>13.- Obra de Ventilación del Túnel 2 Largo</b>	13.1 Vallado perimetral de seguridad y señalización (profundidad aproximada del pozo de 15 m)

<b>CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL 2 LARGO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>		13.2.-Excavación manual de pozo (con participación y seguimiento de profesionales de la arqueología) y disposición de suelos	
		13.3.- Construcción de chimenea	
	<b>14.- Derivación Honorio Pueyrredón</b>		14.1.-Vallado y disposición del espacio, cateos y resolución de interferencias
			14.2.-Rotura de pavimento, demoliciones de conducto existente y disposición de material.
			14.3.-Construcción del muro colado (debajo de conducto existente.  14.3.1 Provisión de lodo bentonítico 14.3.2 Disposición de material excavado 14.3.3.-Hormigonado in-situ
			14.4.-Excavación del recinto bajo el agua y disposición de tierra
			14.5.-Hormigonado (hormigón de baja resistencia)
			14.6 .- Construcción del túnel a través de la obra
			14.7.- Demolición del revestimiento del túnel para acometida
			14.8.-Obras de construcción de la descarga
			14.9 Construcción del nuevo techo del conducto existente
			14.10 Relleno, reconstrucción de pavimento, aceras y obras menores.
	<b>15.- Pozo de Acceso N°3, extracción de la tunelera en la calle Cuenca</b>		15.1 Demolición de pavimento y extracción de ejemplares arbóreos y otros elementos
			15.2.-Pozo de Acceso N°3
			15.2.-Pozo de acceso N°3 15.2.1.-Muro colado 15.2.1 Planta de procesado de bentonita 15.2.2.Disposición material excavado (tierra c/bentonita) 15.2.3 Hormigonado
			15.3.-Excavación de pozos bajo agua y disposición de tierra
			15.4-Tapón de fondo (losa de Hormigón simple)
			15.5.-Losa de hormigón de cierre (losa de Hormigón Armado)
	<b>16.- Desarmado y extracción de la tunelera y su equipo de apoyo y transporte fuera de la obra</b>		15.6.-Tapa de cierre superior a nivel de suelo (losa de Hormigón Armado) y reja metálica removible para ingreso y realización de tareas de inspección y mantenimiento
			16.1 Desarmado por partes dentro del pozo de acceso
		16.2 Traslado en vehículos apropiados para carga de elementos de gran peso y porte ("carretones").-	
<b>17.- Derivación Cuenca</b>		17.1.-Vallado y disposición del espacio, cateos y resolución de interferencias	
		17.2.-Rotura de pavimento, demoliciones de conducto existente y disposición de material.	

		17.3.-Excavaciones entibadas y disposición de tierra
		17.4.-Hormigonado in situ
		17.5 Construcción del nuevo techo del conducto existente
		17.6 Relleno, reconstrucción de pavimento, aceras y obras menores.
		17.7 Reposición de ejemplares arbóreos
		18.1 Tablestacado de cierre sur
		18.2 Excavación en tierra
	<b>18.- Obra de descarga y canal para túnel 2 en Punta Carrasco</b>	18.3 Dragado y disposición del material extraído
		18.4 Construcción de gaviones
		18.5 Construcción de obra de descarga
		18.6 Identificación de las obras con el entorno
		19.1 Instalaciones electromecánicas
	<b>19.- Obras de descarga y bombeo en Punta Carrasco</b>	19.2 Obras conexas
		19.3 Cercado perimetral de seguridad, iluminación y forestación
		<b>20.- Desmovilización del obrador principal</b>

## **5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO**

### **5.4.1 Construcción Simultánea de los Túneles Utilizando Dos Tuneleras**

La ejecución del total de las obras proyectadas para la Cuenca del Maldonado se estimó en aproximadamente 48 meses, trabajando con dos tuneleras.

El avance medio mensual estimado es del orden de los 330 metros para el túnel corto y aproximadamente 2/3 del túnel largo, y 450 m/mes para el tramo final de este último, con lo cual el plazo estimado para la terminación de ambos túneles con sus obras complementarias es de aproximadamente 48 meses, de los cuales alrededor de 36 meses insumirá la finalización y habilitación del túnel corto.

Como la construcción de ambos túneles comienza en el mismo pozo de acceso, la iniciación debe desfasarse por la imposibilidad física de hacerlo al mismo tiempo. Por lo tanto, para minimizar el tiempo total, se comenzará por el túnel largo y dos meses más tarde se iniciará el túnel corto.

La provisión de cada máquina TBM insumirá alrededor de 12 meses antes de que la misma esté en condiciones operativas en el pozo de inicio. No obstante, las obras comenzarán inmediatamente luego de la firma del contrato, ya que ese período inicial de espera de las tuneleras será aprovechado para la realización de todos los trabajos previos requeridos para que las máquinas pueda comenzar a operar en el menor tiempo posible luego de su arribo. Estos trabajos, de gran magnitud, comprenden fundamentalmente:

- Ejecución del obrador principal, a realizar sobre un área fijada en Punta Carrasco, y la construcción de los pozos de acceso para colocar las tuneleras en el nivel de operación.
- Fabricación de los moldes y la construcción y el equipamiento de la fábrica de dovelas premoldeadas.
- Fabricación de las dovelas a los efectos de generar un stock suficiente para el inicio de la operación de las tuneleras.

Simultáneamente con la construcción de los túneles se realizarán las obras de readecuación de los conductos secundarios.

En la Tabla 42a se consigna el cronograma resumen tentativo de ejecución de obras. Si el inicio de las obras se prevé para Septiembre del 2005, su finalización podría alcanzarse en

agosto de 2009. En la tabla 42b se detalla el cronograma de obras de los túneles considerando la ejecución simultánea de los túneles con dos tuneleras.

## **6 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.1 CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS Y PUNTOS SENSIBLES**

De acuerdo con el análisis de la ubicación y características de las obras proyectadas, y sobre la información aportada por el Diagnóstico de Línea de Base Ambiental, se determina en primer lugar el área de influencia de los puntos sensibles del proyecto ejecutivo, identificados para la etapa de construcción.

Durante dicha etapa se considera como área de influencia inmediata del proyecto, al área circundante de los puntos sensibles mencionados y descritos anteriormente en función de las características de la construcción de túneles y al recorrido afectado por las trazas conductos.

Se destaca que la traza de los túneles no define un área de influencia longitudinal ya que su recorrido y construcción es subterránea, siendo las actividades de potencial impacto aquellas que afectarán el entorno debido a su realización en superficie, determinando “puntos sensibles” o críticos sobre la traza.

Como se ha expresado anteriormente, estas zonas puntuales en el túnel corto se ubican en el cruce de la Av. Juan B. Justo y N. Vega, y para el túnel largo, en los cruces de las Av. Juan B. Justo con la calle Cuenca y con la Av. H. Pueyrredón. (Figuras 13, 14, 15 y 16)

Otro punto se encuentra ubicado en el extremo norte de Punta Carrasco, frente al club de Pescadores en donde se ubica las Cámaras de Descarga, donde convergen ambos túneles, y que durante la construcción representa el Pozo de Inicio de los trabajos con tunelera. (Ver Figuras 13 y 17)

A continuación se describen las características urbanas de cada uno de estos “puntos sensibles”, considerando las variables de densidad de población, tipología de vivienda (respecto al porcentaje de departamentos), uso de suelo actual y equipamiento y las actividades comerciales, industriales y de servicio, que se desarrollan en cada una de las áreas mencionadas, como se observan en las figuras 19 a 21.

### **6.1.1 Punto 1- Cruce Av. Juan B. Justo y N. Vega**

En este punto, ubicado en terrenos del ONABE, se realizarán las obras correspondientes a la Cámara de Derivación y Pozo de Salida de tunelera para la ejecución del túnel corto.

En el cruce de la calle Niceto Vega, la traza del viaducto de la Av. Juan B. Justo , se desarrolla en forma elevada aunque coincidente con la traza del A° Maldonado, como se observa en el registro fotográfico. Por esta razón, las actividades a desarrollarse no afectarán en forma directa al tránsito que circula sobre la Av. Juan B. Justo . El fondo del terreno afectado por las obras, linda con las vías del ferrocarril ex línea Gral. San Martín.

En la figura 19, se caracteriza esta área, la cual tiene una densidad media de población de 142 hab/ ha, en el total del área de influencia, con menor densidad en el área de influencia directa, de 90 hab/ ha.

Si se considera la tipología de vivienda, respecto al porcentaje total de departamentos existentes del total de viviendas por manzanas, se observa que existe un predominio de casa tipo departamento entre el 45% a 62%, al norte de la Av. Juan B. Justo y entre el 62 a 77 % al sur de la misma.

El uso de suelo es de predominio mixto, con un nivel socioeconómico medio bajo, ubicándose, un área netamente de villa, en las manzanas circundantes al terreno en donde se realizarán las obras, sobre la calle Niceto Vega, entre Godoy Cruz y la Av. Juan B. Justo .

En el área de influencia que abarca este tramo de la Av. Juan B. Justo , se observa un desarrollo de actividades comerciales y de servicio, con la existencia de grandes depósitos. Mientras que en el área circundante de calles laterales a esta Avenida y dentro del área de influencia, esta actividad comercial se integra mayoritariamente con debido locales de comercio y de servicios de comidas, restaurantes y otros negocios diversos.

### **6.1.2 Punto 2-Cruce Av. Juan B. Justo y Cuenca**

Este área, corresponde a las obras de Cámara de Derivación y Pozo de Salida de tunelera, del túnel largo. Se destaca que la obra de derivación afecta a la Av. Juan B. Justo, (en forma parcial según planificación de corte) y la calle Cuenca, que la cruza, en su totalidad. Mientras que las obras del pozo de salida de tunelera afecta la plazoleta que se encuentra ubicada entre la Av. Juan B. Justo , Cuenca y Galicia (Ver ubicación en Registro fotográfico del Anexo).

En este tramo la Av. Juan B. Justo presenta un TMDA de aproximadamente 66,800 vehículos diarios, 28,400 en el sentido ascendente y 38,400 en el sentido descendente de la avenida.

En la figura 20, se observa que este área tiene una densidad de población media de 200 hab/ ha, con casas bajas que corresponderían a un nivel socioeconómico medio.

El uso de suelo en general es mixto, con un predominio de talleres y depósitos destinados al rubro automotor, aunque las actividades se evidencian con cierto grado de desactivación.

### **6.1.3 Punto 3- Cruce Av. J. B. Justo y H. Pueyrredón**

En este punto, se desarrollarán las obras de la segunda cámara de derivación y conexión del túnel largo. Este punto coincide con un importante cruce de avenidas como lo son las Av. Juan B. Justo y la Av. H. Pueyrredón, y como se observa en el registro fotográfico anexo.

La Av. Juan B. Justo, divide la zona norte y sur de la Ciudad interconectando el este y oeste, mientras que la Av. H. Pueyrredón, corre en sentido norte sur, con doble circulación al igual que la Av. Juan B. Justo.

El TMDA, en este tramo de la Av. Juan B. Justo , es de aproximadamente 57.200 vehículos, con un alto movimiento del transporte automotor de pasajeros.

En la zona delimitada por la Av. H. Pueyrredón, Av. Warnes y Bernasconi, se ubican unas plazoletas, que ordenan el tránsito y además sirven como área de estacionamiento, existe un gran congestionamiento vehicular, como puede observarse en el registro fotográfico anexo.

En la Figura 21, se describe el área, observándose que tiene una densidad de población media de 225 hab/ ha, con una mayor densidad en el área de influencia directa, que asciende a 265 hab/ha. Cabe señalar que de los tres puntos sensibles este es el de mayor densidad.

En este área, el uso de suelo es predominantemente mixto, con una gran actividad comercial en el rubro de venta y colocación de repuestos de automotor(autopartes), fundamentalmente sobre las arterias principales, con 148 establecimientos en el área directa y 529 en el área de afectación Indirecta.

La tipología de vivienda predominante es del tipo departamento, con un nivel socioeconómico medio.

#### **6.1.4 Punto de Descarga- Obrador y Punto de Inicio de las Obras de Túneles**

En este punto se ejecutarán las obras de descarga de ambos túneles, siendo durante la construcción el pozo de inicio de los túneles. También se ubica el obrador, con la planta de fabricación de dovelas, planta mezcladora, depósito de materiales y oficinas administrativas.

Esta área se ubica en el extremo Norte de Punta Carrasco, enfrente del Club de Pescadores, como se observa en la figura 22.

Este área actualmente se encuentra concesionada, en forma privada, para un desarrollo recreacional, con un uso intenso en la temporada de verano, por la presencia de piletas de natación. Es un área rodeada por grandes espacios verdes y abiertos, como lo es el club de Golf, el parque Manuel Belgrano, en donde se ubica el circuito KDT y el área del Aeroparque J. Newbery.

Entre el Aeroparque y el Pque. M. Belgrano desarrolla su traza la Av. Costanera R. Obligado, la cual tiene un importante tránsito pesado, fundamentalmente de camiones que ingresan y egresan del puerto, y en ambos sentidos. El promedio de TMDA en la arteria mencionada es de 32.000 vehículos en horas pico, es decir entre las 8.00 y las 9.00 en sentido sur-norte y de 4.000 vehículos en sentido norte-sur.

El obrador para la construcción de los túneles, estará ubicado en el extremo norte de Punta Carrasco, donde actualmente se desarrollan actividades de recreación bajo una concesión privada. El área considerada para el funcionamiento del mismo se considera suficiente y es de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>.

#### **6.1.5 Afectación de la Red de Conductos Secundarios**

La construcción de conductos, tiene una afectación diferencia según sea la sección de los mismos.

En el caso de sección circular, tienen un período constructivo de *medio mes por cuadra* (0,5 mes/cuadra), con afectación total de la calzada en el caso de calles y parcial en el caso de avenidas. Se supone que durante 0.2 de mes, o sea, unos 6 días, afectarían el equivalente a 4 cuadras (la cuadra de construcción en sí misma y media cuadra a cada lado desde las dos esquinas) y durante 0.3 mes/cuadra, sólo la cuadra en construcción.

En el caso de los conductos de sección rectangular, se considera un período constructivo de *un mes por cuadra*, con afectación total o parcial de calzada, según sea calle o avenida respectivamente y de vecinos. Se admite que durante medio mes afectan en el equivalente

a 4 cuadras (la cuadra en construcción y desde las dos esquinas media cuadra a cada lado) y durante el medio mes restante, sólo la cuadra en construcción.

La instalación de áreas de trabajo y obradores puntuales para la colocación o construcción de conductos tendrán una afectación en un área delimitada por el área ocupada por éstas y una afectación externa que se puede considerar en un radio de una cuadra alrededor, principalmente por las molestias que puedan generar a la población y al tránsito por la operación de máquinas y camiones y movimiento de materiales. Las obras que se realizan en las esquinas, se consideran que tiene una afectación a los vecinos de una cuadra hacia cada lado, mientras que para el caso del tránsito se considera que la afectación es como mínimo de 200 metros.

## **6.2 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES**

La identificación, selección y predicción de las alteraciones que podrán producirse con motivo del proyecto integra la primer fase de la etapa de Evaluación de Impacto Ambiental. En esta Etapa se confronta la información proporcionada por el análisis del proyecto con las características medioambientales del Área de Influencia, identificándose los impactos o molestias potenciales para las Etapas de Construcción y Funcionamiento del proyecto, respectivamente.

A esos efectos, en la Tabla 43 se consignan las principales acciones seleccionadas de la lista de identificación de acciones potencialmente impactantes de cada uno de los componentes y subcomponentes, así como de las instalaciones y servicios auxiliares necesarios que complementan la ejecución de las obras en general. Cuando se consideró de interés se consignaron además las acciones para las etapas de funcionamiento y de las obras.

Como se observa, existen muchas acciones comunes a cada uno de los componentes, siendo las más importantes, la preparación del terreno para la realización de las obras, la excavación y movimiento de suelos y materiales, el movimiento de camiones, máquinas pesadas y equipos. Por último, la finalización y cierre de obras y el funcionamiento y mantenimiento de éstas .

Las acciones generadas durante el desarrollo de la Etapa de Construcción serán en general de efecto transitorio, o sea que su duración será equivalente al tiempo de construcción de la obra. Las acciones más significativas son las que se consignan a continuación y que se describen luego para complementar la descripción de la tabla 43:

- Obras, instalaciones auxiliares
- Preparación del Área de Trabajo.
- Suministro y Movimiento de Materiales
- Excavación y Movimiento de Suelos
- Acopio de Materiales y Sobrantes
- Instalación y Movimiento de Equipos y Maquinarias
- Generación de Residuos y Emisiones
- Interferencias
- Demanda de Infraestructura de Servicios
- Demanda de Mano de Obra
- Cierre de Obra

### **6.2.1 Obradores, Depósito y Plantas de Elaboración de Materiales**

La magnitud de las obras que conforman el proyecto ejecutivo de la Cuenca del A° Maldonado, determinan la necesidad de la instalación de obradores y depósitos de materiales. El tamaño de éstos, será función de la cantidad de personal y del equipamiento y materiales que se requiera.

La función de los obradores y depósitos de materiales es permitir el resguardo de los materiales, camiones, máquinas, equipos necesarios para la construcción y combustibles para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria en general. También se realizará el lavado de máquinas y equipos al final de la jornada laboral.

Como ya se ha descripto el obrador para la construcción de los túneles, se ubicará en el extremo norte de Punta Carrasco, frente al Club de Pescadores, ocupando un área aproximada de 20.000 m<sup>2</sup>.

En este obrador se desarrollarán todas las actividades necesarias para la construcción de los túneles, siendo éstas: la fabricación de las dovelas, elaboración de mezclas, aprovisionamiento y almacenamiento de materiales, mantenimiento de equipos y maquinarias, administración e inspección de obras, vestuarios y comedores para el

personal. También se ubicará una subestación transformadora de 13.2 kV a 6.6 kV y a 380kV, y la potencia instalada será de 12,8 MW.

Se prevé la construcción de las instalaciones para los tratamientos y la eliminación de los desechos producidos, como aguas servidas, residuos sólidos y deposiciones, generados por las actividades que allí se desarrollan.

Mientras que para el caso de la construcción de los conductos secundarios, la localización de los obradores será determinada por el contratista correspondiente.

Estableciéndose como pautas mínimas de localización que en las áreas seleccionadas exista:

- Espacio suficiente para el acopio de los materiales a utilizarse en obra (cemento, arena, piedras, aceros, asfaltos entre otros), además se estima que será necesario la utilización de cintas transportadoras, silos, tanques para depósitos de asfaltos y combustibles, cargadores frontales, grúas y eventualmente, camiones volcadores para transportes internos.
- Facilidad de accesos del material proveniente de la Pcia. Bs. As. (piedra partida, cemento, cal, suelo seleccionado, entre otros)
- Disponibilidad infraestructura necesaria, como los servicios de agua potable, energía eléctrica, gas y telefonía, que podrá ser satisfecha por las redes instaladas en el área.

A medida que avance la obra, se instalarán obradores y depósitos de equipos secundarios a fin de resguardar equipos, máquinas y materiales al fin de la jornada laboral.

El impacto producido por la instalación de obradores y depósitos de materiales esta delimitado por el área ocupada por éstas y una afectación externa que se puede considerar en un radio de una cuadra alrededor.

La presencia de obradores y depósitos para la construcción de las obras genera fundamentalmente un aumento en el movimiento vehicular de la zona, así como también en los ruidos y partículas en suspensión debidos al movimiento y funcionamiento de máquinas y equipos.

Las instalaciones, de acuerdo con lo previsto generarán un aumento en la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, gas y telefonía, que podrá ser satisfecha por las redes instaladas en el área.

### **6.2.2 Plantas para la Elaboración de Mezclas**

La preparación de las mezclas, necesarias para la ejecución de las obras del proyecto ejecutivo de la Cuenca del A° Maldonado, podrían realizarse en plantas de elaboración del contratista, en las cuales prepararán y acondicionarán las mezclas de:

- *Hormigones*: utilizados en la colocación “in situ”, como en la fabricación de dovelas para la construcción de los túneles y de elementos premoldeados para los conductos rectangulares, reservorio y todos los subcomponentes involucrados.

La presencia de las plantas de elaboración de mezclas, durante la ejecución de las obras genera un aumento en el movimiento vehicular de la zona, así como también de ruidos y partículas por el movimiento de materiales, máquinas y equipos. También, de acuerdo con lo previsto se genera un aumento en la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, gas y telefonía, que podrá ser satisfecha por las redes instaladas en el área.

Al igual que para la instalación de obradores y depósitos, las plantas de elaboración de mezclas tendrán un impacto delimitado por el área ocupada por éstas y una afectación externa que se puede considerar en un radio de una cuadra alrededor.

Se estima que el tipo de tecnología a utilizar será de última generación, por lo tanto se considera, a priori, que la incidencia de material particulado, ruido y vibraciones serán moderados.

### **6.2.3 Suministro y Movimiento de Materiales**

El suministro y movimiento de materiales se genera en tres etapas:

- 1) Suministro al depósito
- 2) Suministro a la planta de elaboración de mezclas u obra
- 3) Suministro a obra

En todos los casos, el suministro de materiales implica el movimiento y transporte de materiales en la forma más adecuada, lo que implica un aumento en el tránsito vehicular de la zona, además de la generación de ruidos y polvos, los cuales pueden provocar molestias a la población circundante.

En la primer etapa, se lleva a cabo el suministro de material al depósito, acorde a las necesidades de obra y su almacenamiento hasta su utilización. Estos materiales se suministran de diversas maneras: a granel, como la arena, cascote, piedra partida, asfalto. Envasados en bolsas de 25 kg y 50 kg, como la cal y cemento, respectivamente, y en latas o tambores como los aditivos, pinturas, combustibles, etc.

Al ingresar en el depósito éstos son almacenados, transportándolos en forma manual, con autoelevadores, grúas, guinches, cintas transportadoras, según corresponda en cada caso.

El suministro de materiales para la elaboración de mezclas se realizará en tiempo y forma acorde a la demanda y tipo de material. En el caso del obrador utilizado para la construcción de los túneles, este movimiento queda circunscripto dentro del área del obrador, mientras que para la construcción de los conductos, dependerá de la ubicación elegida para las plantas de elaboración de mezclas.

El suministro de dovelas, mezclas y otros materiales necesarios para la construcción de los túneles desde la planta de elaboración, se realiza mediante trenes de carga, que forman parte del sistema de tunelera.

El suministro de material para la ejecución de las obras de construcción de los conductos, se realiza desde el depósito, o bien desde la planta de elaboración de mezcla, transportándolo en tiempo y forma, según demanda y tipo de material.

Las obras previstas, implican en general, el rompimiento de la capa asfáltica, que luego deberá ser reparadas, para lo cual será necesaria la provisión de material asfáltico, por otro lado implica la extracción de escombros debido a la rotura de pavimento y suelo debido a las excavaciones.

En el caso de conductos de sección circular con diámetros menores a 2 metros, se colocarán conductos prefabricados, mientras que los de sección rectangular se construirán "in situ", por lo que requieren un encofrado y la elaboración de hormigón, que se realizará en la planta de elaboración de mezclas o se transportará elaborado en hormigoneras móviles.

En el caso de los materiales que puedan sufrir alteraciones de sus propiedades debido a las condiciones climáticas como por ejemplo las bolsas de cemento o cal, será necesario prever su almacenamiento hasta su utilización a fin de resguardar sus características y propiedades, o bien contratar el servicio de hormigoneras.

El principal impacto producido en esta etapa de suministro y movimiento de materiales, son las molestias generadas a la población, por los inconvenientes y demoras generadas por el aumento del tránsito vehicular, principalmente de camiones, en la zona.

También se genera un incremento en la generación de ruidos y concentración de material particulado y gases de combustión, debido al funcionamiento de equipos y maquinarias y movimiento de camiones y materiales.

En esta etapa es fundamental requerir a los proveedores de materiales, su correcto transporte, así como planificar y organizar el conveniente almacenamiento si corresponde.

#### **6.2.4 Preparación Área de Trabajo**

La preparación del área de trabajo implica primeramente el cierre y delimitación de éste, y luego si es necesario, el desmalezado o extracción de especies arbóreas, y finalmente la rotura de pavimentos para el inicio de la excavación necesaria en la ejecución de las obras, que en el caso de los túneles son áreas puntuales, mientras que para la colocación de conductos la rotura es a lo largo del recorrido de la traza.

##### 6.2.4.1 Cierre y delimitación del área de trabajo

El cierre y delimitación del área de trabajo, es necesario para la ejecución de la obra, y para la seguridad del personal actuante, y de la población y tránsito vehicular que circule en la zona.

La delimitación del área de trabajo se realizará mediante un vallado. Esta delimitación generará molestias, en el normal desarrollo del tránsito vehicular particular y de transporte público, como también de las actividades económicas del área afectada.

En el caso de la construcción de túneles, la delimitación se realiza en las áreas puntuales de obra, como lo son la construcción de las cámaras de derivación, y los pozos de inicio y salida de tunelera, afectando el área circundante.

La delimitación del área para la ejecución de las obras de los conductos, se efectúa a lo largo de la traza, afectando toda la población y actividades que se desarrollen en ella, debido a la restricción al acceso a las viviendas, comercios, garages, etc, además de los inconvenientes en el tránsito que esta delimitación provoca, siendo mayor en las esquinas ya que afecta también las calles laterales de la obra.

#### 6.2.4.2 Desmalezado y Extracción de Ejemplares Arbóreos

Esta acción consiste en la limpieza de malezas, arbustos y árboles que puedan interferir en el área afectada por las obras. El desmalezado puede realizarse en forma mecánica, manual o química, siendo ésta última alternativa la más perjudicial y peligrosa tanto para el operador como para el ambiente que lo circunda. Debido a sus posibles impactos negativos el desmalezado químico es desaconsejado.

Esta acción se dará fundamentalmente en áreas de parques y espacios verdes. Siendo necesaria en el caso de la ejecución de la obra de construcción de los túneles, en el área destinada al obrador y al pozo de inicio. Al finalizar ésta última, formará parte del sistema de los túneles como cámara de descarga por lo que los ejemplares que se extraigan no podrán restituirse, en este sitio.

Para el caso de los conductos se afectará en el recorrido de la traza proyectada sobre parques y espacios verdes.

El desmonte o desmalezado genera acumulación de la vegetación despejada y otros materiales así como la eventual erosión del suelo al quedar el área desprotegida de su cubierta natural. Por lo que el desmalezado así como también el movimiento de maquinaria provocará en forma temporaria un incremento de ruidos y de partículas en el aire y en el agua.

#### 6.2.4.3 Rotura de pavimento

La rotura de pavimento, se realizará en forma puntual en la construcción de los pozos de inicio y salida de tunelera, y cámaras de derivación y a lo largo de la traza en la construcción y colocación de conductos.

La rotura se realizará con equipos de percusión, al igual que la demolición de conductos existentes, de ser necesario.

La utilización de estos equipos para la rotura de pavimentos, generará un aumento importante en los niveles de ruido, y en las concentraciones de material particulado lo cual provocará molestias a la población del entorno de la obra.

También se generarán escombros, los cuales deberán ser transportados y dispuestos en la forma prescripta en los lugares que indique la inspección. El traslado de equipos, elementos y maquinarias producirá un aumento del tránsito y movimiento vehicular de la zona,

provocando molestias debido a los inconvenientes y demoras que se producen en el normal desarrollo del tránsito diario.

### **6.2.5 Excavación y Movimiento de Suelos**

Esta es una de las principales acciones, en la etapa de construcción de las obras proyectadas, tanto en la construcción de los túneles como de los conductos secundarios.

La excavación de los túneles, como ya se describió, se realizará en forma mecánica mediante tuneleras. Mientras que para el caso de los conductos, se realizará en forma manual y/o mecánica según lo requiera el tamaño de la obra.

#### **6.2.5.1 Estimación de Movimiento de Suelos**

Se ha estimado el volumen de movimiento de suelos, para calcular la cantidad de equipamiento, camiones etc., que incide en la magnitud del impacto.

En el caso de los túneles, se ha estimado el volumen de suelos a extraer en la excavación de los mismos, ya que como ellos no se vuelven a utilizar, el cálculo del volumen extraído permite la estimación de la necesidad de camiones para su transporte al sitio de disposición y de palas para cargar la tierra a los camiones.

En la Tabla 44 se consigna en forma aproximada, el volumen de suelos extraídos en la construcción de los diversos componentes de los túneles, siendo el total del volumen a trasladar y disponer de todas las obras correspondientes al proyecto ejecutivo del A° Maldonado aproximadamente de 1.258.000 m<sup>3</sup>, de los cuales aproximadamente 998.000 m<sup>3</sup>, corresponden a la excavación de los túneles y sus obras y 260.000 m<sup>3</sup> a los conductos.

### **6.2.6 Acopio de Materiales Extraídos y Sobrantes**

La rotura de pavimento y demolición de conductos existentes, genera escombros los cuales se acopiarán debidamente hasta ser transportados a su sitio de disposición final.

En el caso de los conductos, la excavación de la zanja se realiza, en forma manual o mecánica, con la respectiva extracción de suelo, el cual en parte deberá acopiarse a un costado de la traza o en sitios lo más cercanos posibles, a fin de ser utilizado nuevamente en el cierre de la obra en donde se volverá a compactar luego de dispuestos los conductos o finalizadas las obras. Principalmente deberá resguardarse el suelo vegetal (capa orgánica), que de ser removido deberá ser almacenado para luego utilizarlo en el restablecimiento de dicha cobertura.

Para el caso de los conductos, en la Tabla 44 se observa que el volumen reutilizado para rellenar la zanja una vez colocado o construido el conducto, es de aproximadamente 268.000 m<sup>3</sup>. Este volumen de suelo, deberá acopiarse temporalmente hasta su reutilización. El volumen sobrante es el que será retirado por camiones, lo que genera un aumento en el movimiento y tránsito vehicular, acción que se analiza más adelante.

El acopio temporal del suelo extraído puede llegar a interferir en tránsito vehicular de la zona y en el normal escurrimiento de las aguas de lluvias que puedan caer durante el transcurso de la obra. Estos escurrimientos así como los movimientos de suelo que se realicen en las inmediaciones de los conductos pluviales generarán un incremento en el contenido de sólidos sedimentables, en suspensión y disueltos en las aguas, además de otros elementos contaminantes que se hallan presentes en el suelo. Por lo expuesto se recomienda especial atención en las medidas a adoptarse para minimizar y controlar estos impactos, que no sólo actuarán en el área afectada por las obras sino aguas abajo de las mismas y finalmente al río de la Plata, que es en este caso el cuerpo receptor

Esta acción se considera que presenta un impacto negativo significativo, ya que tradicionalmente y por razones económicas no recibe un adecuado tratamiento y solución, comprometiendo, fundamentalmente la calidad del suelo y los ecosistemas relacionados, así como los intereses estéticos y paisajísticos.

#### **6.2.7 Operación de Equipos y Movimiento de Maquinarias y Camiones**

A partir del comienzo de obra hasta su conclusión, existirá movimiento de maquinaria y otros rodados a fin de cumplir tareas tales como: transporte de personal, recolección de residuos, excavación, movimiento, extracción y colocación de estructuras y accesorios en la demolición y construcción de las obras, reaprovisionamiento de insumos, entre otras.

Los camiones serán el principal vehículo de transporte y movimiento de materiales. También será necesario la utilización de equipos de percusión para la demolición de conductos existentes si fuera necesario, y para la rotura de pavimentos y veredas.

El movimiento de maquinaria y el incremento del movimiento vehicular en el área afectada provoca un incremento de ruidos y polvo. Presentando además riesgos vinculados con la interferencia de la circulación vecinal, y con la seguridad vial en general.

También implica la necesidad de almacenamiento de combustibles lo que implica la probabilidad de derrames de los mismos, ya sea del combustible almacenado como los propios del funcionamiento de las maquinarias. El impacto producido por estos derrames

dependerá fundamentalmente de las medidas de control y planes de contingencias que se adopten para el caso.

#### 6.2.7.1 Estimación de Movimiento vehicular

Debido a la importancia otorgada a esta acción, en la Tabla.45, se ha realizado un cálculo estimativo del movimiento de camiones según las capacidades de éstos, considerando los tiempos totales estipulados para la ejecución de cada una de las obras.

En los túneles se prevé trabajar durante 20 horas/día y en las obras complementarias, 10 horas/día.

Se debe tomar en cuenta que las obras del túnel como serán simultáneas con las del túnel largo. Esto daría un tráfico de camiones (de 6m<sup>3</sup> de capacidad) de 284 camiones diarios o sea un camión cada 4 min 45 seg, lo que constituye una afectación al tráfico baja, considerando los ciclos de los semáforos de R. Obligado.

### **6.2.8 Generación de Residuos y Emisiones**

Durante la construcción y funcionamiento puede estimarse que existirá generación de diversos tipos de residuos y emisiones, las cuales se identifican en la Tabla 46.

En dicha tabla se observa que en la etapa de construcción, es importante la generación de residuos sólidos y líquidos, así como de emisiones gaseosas y ruidos, que son los que provocan las mayores molestias a la población.

La generación de residuos implica un impacto en el paisaje del lugar, que de no realizarse su disposición en forma adecuada, puede ser causante de diversos inconvenientes, entre ellos de la presencia de roedores e insectos. No obstante, la gravedad del impacto dependerá fundamentalmente de la capacitación del personal y las medidas que se adopten para su manejo.

#### 6.2.8.1 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos que se generan durante la construcción y funcionamiento de las obras, son de distintos orígenes y características.

Por un lado se encuentran aquellos asimilables a los residuos sólidos urbanos, generados por la presencia de personal, comedor, instalaciones sanitarias, barrido y limpieza de las instalaciones.

Por otro lado se deben tener en cuenta los residuos generados por las actividades relacionadas con la construcción, tales como residuos de poda generados en la preparación del sitio de trabajo, envases y embalajes de la materia prima utilizada, materiales y escombros por roturas de pavimentos o demolición de obras existentes, sobrante de materiales de obra como maderas, cabriadas, etc., suelos, generados por la excavación de túneles y zanjas.

La gestión de todos ellos deberá ser canalizada en función a las características de los mismos, los asimilables a RSU, podrán ser retirados para su disposición en relleno sanitario.

Los residuos peligrosos que pueden generarse en las tareas de mantenimiento de máquinas y equipos, por la utilización de aceites, combustibles y aditivos, serán objeto del transporte y deposición reglamentarios según se detalla en el capítulo 8 de este informe.

Al respecto es oportuno destacar que con motivo de la investigación geotécnica practicada para el desarrollo del proyecto ejecutivo para la cuenca del A° Maldonado, se pusieron en evidencia por el olor posibles contaminaciones de hidrocarburos en suelos situados a profundidades variables y en proximidades de estaciones de servicio.

A lo largo de la traza de ambos túneles, se han recorrido las mismas y anotado la existencia de estaciones de servicio, consignándose en el cuadro que sigue, la perforación o sondeo correspondiente, la profundidad a la que se detectó el olor en los suelos y el espesor de la capa o la inexistencia de olor.

### Estudio de Impacto Ambiental

#### Estaciones de Servicio en traza de túneles y perforaciones que acusan olor a hidrocarburos

Estaciones de servicio.	Túnel	Perforación	Profundidad con olor hidrocarburos (m)	Espesor con olor a hidrocarburos (m)
Godoy Cruz y Demaría	Largo	Pt 68	No acusa	
Godoy Cruz y Cerviño	Largo	Pt 67	entre 5 y 8	4
J. B. Justo y Nicaragua	Corto	Pt 43	No acusa	
J. B. Justo y El Salvador	Corto	Pt 42	No acusa	
J. B. Justo y Honduras	Corto	Pt 41	entre 4 y 6	3
Estación fuera de servicio. J. B. Justo y Gorriti	Corto	Pt 40	No acusa	
J. B. Justo y Cabrera	Corto	Pt 39	entre 3 y 6	4
Godoy Cruz y Jufre	Largo	Pt 53	No acusa	

<b>Estaciones de servicio.</b>	<b>Túnel</b>	<b>Perforación</b>	<b>Profundidad con olor hidrocarburos (m)</b>	<b>Espesor con olor a hidrocarburos (m)</b>
J. B. Justo y Corrientes	Largo	Pt 2	No acusa	
Estación fuera de servicio. J. B. Justo y Camargo	Largo	Pt 30	entre 2 y 7	6
J. B. Justo y Padilla	Largo	Pt 29	entre 8 y 10	3
Estación fuera de servicio. J. B. Justo y Muñecas	Largo	Pt 27	No acusa	
J. B. Justo y Gral. Rodríguez	Largo	Pt 22	No acusa	
J. B. Justo y D. Álvarez	Largo	Pt 15	entre 3 y 4	2
J. B. Justo y Trelles	Largo	Pt 14	No acusa	
J. B. Justo y Belaustegui	Largo	Pt 7	entre 2 y 7	6
J. B. Justo y Concordia	Largo	Pc 1	No acusa	

#### 6.2.8.2 Residuos Líquidos y de lodos

Se consideran residuos líquidos a los efluentes generados en la construcción y funcionamiento de las obras.

Los efluentes generados durante la construcción por la presencia de obradores y sus instalaciones para cubrir las necesidades del personal, así como el mantenimiento y lavado de equipos y elementos, pueden ser descargados a la red cloacal.

Los efluentes que se generan debido a la depresión de capa freática, durante la construcción de los túneles y colocación de conductos, podrían descargarse a la red pluvial, siempre y cuando las características de estos efluentes cumplan con los límites establecidos, caso contrario deberá preverse el tratamiento adecuado previo al vuelco.

La operación de los túneles implica la descarga de agua de lluvia al río de la Plata, durante el transcurso de las tormentas y durante el desarrollo de las tareas de mantenimiento, en las cuales se bombea el agua acumulada en los mismos.

En lo que se refiere a los lodos bentoníticos, utilizados en la construcción de muros colados, almacenados en el obrador respectivo, deberán ser cargados y transportados hasta el lugar que indique o apruebe la inspección para su deposición o entierro en tanques, trasladándose en vehículos con cajas cerradas o protegidos con lonas que impidan su derrame durante el transporte.

### 6.2.8.3 Emisiones Gaseosas y Ruidos

Las emisiones gaseosas, como se observa en la Tabla 46 serán generadas fundamentalmente por el funcionamiento de camiones, máquinas, equipos, debido a los gases de combustión.

Impacto negativo provoca la generación de ruidos, que en la etapa de construcción se debe al movimiento de camiones, máquinas y equipos, mientras que durante el mantenimiento de los túneles el ruido provendrá del funcionamiento de las bombas de descarga cuando se vacían aquéllas para su limpieza.

### **6.2.9 Interferencias con Infraestructura y Equipamiento**

La interferencia de obras de infraestructura respecto de las demás redes, tanto en superficie como subterráneas, es una de las acciones más importantes en cuanto a su potencial impacto. Este se relaciona principalmente con las molestias que genera tanto a los vecinos de la zona, a los transeúntes, a los automovilistas y a los usuarios de los diferentes servicios públicos, y en particular los transportes como colectivos, trenes y subtes.

Si bien todas las obras en sí son molestas durante su período de construcción, en especial para los vecinos de las áreas afectadas, a lo largo de su traza, el cruce o la realización de obras sobre estas infraestructuras de circulación, implica una molestia mucho mayor porque trae aparejado un incremento de ruidos, tránsito, demoras que afectan no sólo a los vecinos del área sino a quienes acceden a esas zonas o deben hacer uso de dichos transportes.

En la Tabla 47 se resumen los cruces a tener en cuenta en la construcción de los conductos, según sean éstos de sección circular o rectangular. Se consideraron los cruces con avenidas, con líneas férreas y subterráneas y cercanías a centros de salud; la cantidad de cruces afectados por las obras y la cantidad de metros en los cuales se desarrollan las obras sobre las mismas.

Cabe destacar que en el área correspondiente al punto de descarga, existe una limitación, en cuanto al uso del espacio aéreo debido al cono de arribos y despegues del aeroparque.

#### 6.2.9.1 Cruces y desarrollo sobre avenidas

Es importante el impacto de la afectación de las obras sobre las avenidas del área de influencia debido a que son vías de circulación vehicular de mayor tránsito, donde además, en general, se localizan actividades comerciales. Esto determina que se constituyan en puntos sensibles ya que las obras a ejecutarse sobre ellas o en el cruce de las mismas

generan mayores molestias que si se realizaran sobre vías de menor importancia, como lo son las calles comunes de la red terciaria.

En el caso de los túneles, se produce una muy importante interferencia en el punto del cruce de la Av. Juan B. Justo con la Av. H. Pueyrredón y con la calle Cuenca. (Ver Registro fotográfico)

En la Tabla 47 se observa la existencia de un total de 80 cruces con avenidas, de las cuales 18 corresponden a la construcción de conductos rectangulares de la red de secundarios.

Existirán además 43 acometidas al emisario actual del Maldonado, las cuales se realizarán sobre la Av. Juan B. Justo, pudiendo provocar inconvenientes y demoras en el tránsito habitual.

#### 6.2.9.2 Cruce con líneas férreas y subterráneos

Al igual que para el caso de las avenidas, los cruces con líneas férreas de ferrocarriles, o subterráneas, provoca molestias, debido a las demoras e inconvenientes que se generan por la construcción de las obras, siendo en este caso en particular de mayor afectación las obras superficiales, como lo son la construcción y colocación de conductos.

Las trazas de los túneles, aunque muy por debajo, cruzan las líneas de subte "B" y "D", como así también el río subterráneo

En la Tabla 47, también se observa que las obras de los conductos cruzan líneas de ferrocarril.

#### 6.2.9.3 Interferencia con redes de servicios públicos

Las interferencias de las obras con los servicios públicos como lo son el suministro de agua potable, descargas cloacales y gas, pueden generar inconvenientes en el área afectada de ser necesario el corte de los mismos. En el proyecto se ha buscado minimizar las interferencias en lo posible, como premisa básica.

#### 6.2.9.4 Proximidad de Hospitales

Se considera a los hospitales o centros de salud como "puntos sensibles" ya que la realización de obras en sus cercanías pueden provocar demoras en el acceso a los mismos, como así también molestias por los ruidos y generación de polvo de obra.

### **6.2.10 Demanda de Infraestructura de Servicios**

La construcción de los túneles y conductos generarán una importante demanda de la infraestructura de servicios, fundamentalmente de energía eléctrica y agua.

En el caso de los túneles, la mayor demanda de estos servicios se presentan en la planta de fabricación de dovelas y la operación de la tunelera. En menor medida, aunque no menos importante, lo hacen el funcionamiento del obrador, depósitos, la elaboración de mezclas, el funcionamiento de equipos y maquinarias, así como el posterior funcionamiento de las cámaras de bombeo, previstas en el mantenimiento de los túneles.

Los impactos que pueden generar en este aspecto son en general moderados respecto al consumo de agua, energía y gas, estos últimos fundamentalmente por las restricciones actuales que sufre la Argentina. En el caso del agua se podría llegar a disminuir la presión suministrada normalmente, por lo que habrá que acordar con la empresa prestadora del servicio, al igual que el consumo de energía eléctrica.

Para evitar estos inconvenientes, para la construcción de los túneles, se prevé la instalación de una subestación transformadora de 13,2 kV a 6,6 y a 380 kV, con una potencia instalada en el obrador de 4 MW.

Para el caso de la construcción de los conductos secundarios, también son importantes las demandas de estos servicios, sin embargo, al realizarse estas obras distribuidas en toda la cuenca, las demandas son más factibles de ser satisfechas a través del normal suministro, de estos servicios.

### **6.2.11 Demanda de Mano de Obra**

Como toda construcción o ejecución de un proyecto se requerirá demanda de mano de obra tanto especializada como no calificada. En ambos casos podrá emplearse mano de obra local. Este requerimiento de mano de obra será temporal, ya que se extenderá por el tiempo necesario para la ejecución de las obras, y tendrá impactos positivos en la generación de empleos y fuentes de ingresos locales. No obstante, deberá contemplarse no producir demandas adicionales de vivienda y/o equipamiento en la ciudad, como consecuencia de la incorporación de personal (trabajadores) externo al área.

En la Tabla 48 puede observarse el total de personal requerido, según estimaciones de la UTE. Se aprecia que el personal total estimado es del orden de las 420 personas.

### **6.2.12 Cierre de las Obras**

Esta acción corresponde a la finalización de las obras específicas, cierre de obradores y frente de obras. Esta acción si no se encuentra prevista y planificada puede generar grandes inconvenientes, por lo que se prescribe que al finalizar las obras se realice el retiro y disposición de todos los materiales e infraestructuras de obras que sobren o se hayan levantado con el único fin de la realización de las obras del proyecto.

### **6.2.13 Relleno y Compactación de Suelos**

Esta acción se realizará una vez finalizadas las obras de colocación de conductos, siendo la misma muy importante, ya que de acuerdo con la compactación realizada se logrará una disminución en los asentamientos de suelo posteriores a la obra, lo que disminuirá la ejecución de mantenimientos posteriores debido a roturas y quiebres de los pavimentos.

Para el logro de una buena compactación se utilizarán equipos mecánicos, lo que generará ruidos e incrementos de la concentración de material particulado en las zonas aledañas al área de trabajo.

### **6.2.14 Reparación de Pavimentos**

Esta acción permitirá remediar la rotura realizada, para lo cual es necesario utilizar las mezclas de hormigón y asfálticas que se elaborarán en la planta de elaboración de mezclas o se contratará su provisión y traslado a cada sitio.

Para que la reparación sea efectiva deberá existir una muy buena compactación previa. Durante la ejecución de esta acción existirá un gran movimiento de maquinaria y camiones, tanto para el suministro de los materiales como para la realización de las obras, incrementando las molestias generadas por los ruidos y presencia de material particulado.

La finalización de esta acción requiere el retiro de todo material sobrante de las obras, para la posterior habilitación de las calles, avenidas o veredas, que hasta este entonces se hayan visto restringidas en su tránsito, permitiendo nuevamente el tránsito normal sobre las mismas.

## **6.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS**

Dadas las características urbanas de la ciudad, los principales factores afectados son los correspondientes al medio antrópico, fundamentalmente debido a las molestias por los inconvenientes y demoras, que provocan las obras a la población y al tránsito.

Durante la vida útil de estas obras y con el conveniente mantenimiento, estos factores del ambiente son, a la vez, los más beneficiados, al no sufrir los perjuicios derivados de anegamientos e inundaciones correspondientes a tormentas menores o iguales a una recurrencia de 10 años.

El medio natural, también será afectado, aunque en menor medida, debido a la característica urbana del área en estudio. Serán impactados el aire, agua, suelo y la vegetación, principalmente por la afectación de ejemplares arbóreos, y el paisaje que corresponde a la percepción estética y visual del área de trabajo.

### **6.3.1 Agua**

El factor agua se verá impactado tanto como recurso superficial como subterráneo.

#### **6.3.1.1 Agua Superficial**

Las aguas del Río de la Plata estarán afectadas de manera puntual y no significativa durante el desarrollo de las obras, particularmente en la zona costera correspondiente a la desembocadura del emisario principal del A° Maldonado y en la costa de Punta Carrasco.

Para la etapa de funcionamiento, cabe destacar que el cuerpo receptor que exhibe un caudal promedio anual de más de 23.000 m<sup>3</sup>/s, recibirá del emisario un caudal máximo posible de 280 m<sup>3</sup>/s . Actualmente, la capacidad de conducción del emisario es de 110 m<sup>3</sup>/s. Con precipitaciones que superan la actual capacidad de conducción, el excedente desagua igualmente en el Río de la Plata, luego de producirse inundaciones. Considerando las obras a construir, el tiempo de evacuación de excedentes hídricos se verá reducido. Siendo el tiempo de precipitación crítico de tres horas y considerando el caudal promedio del Río de la Plata, surge la evidencia de que el impacto esperado es despreciable.

Otro aspecto a considerar es que cuando se produce una inundación existe un mayor contacto de las aguas con los contaminantes de las calles y aceras de la ciudad (residuos sólidos, material particulado, aceites y combustibles, entre otros). Es de esperar que en una evacuación de las aguas de lluvia que reduzca dicho contacto (proyecto en funcionamiento) la calidad de las aguas drenadas será mayor.

### 6.3.1.2 Agua Subterránea

Durante la construcción de los túneles no se generarán impactos significativos sobre las aguas subterráneas, dada la elección de los equipos de excavación, los cuales trabajan con compensación de presiones. El programa de auscultaciones prevé la utilización de freatómetros para medir permanentemente el nivel de las napas.

Los descensos del nivel freático se circunscriben, en consecuencia, a las obras de derivación correspondientes, quedando acotados en profundidad y área de afectación a los requerimientos de las mismas.

La napa freática tampoco se verá afectada por contaminación en la etapa de construcción; solo se vería afectada en caso de producirse alguna contingencia, como ser derrames de combustible o de algún material contaminante utilizado en la obra.

Durante la construcción de los conductos secundarios, y debido a la variabilidad de las profundidades de las excavaciones, se prevé la depresión temporaria de la capa freática. El impacto será de carácter fugaz y puntual (Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fdez-Vítora, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 1997), derivado de las restricciones de aperturas en la vía pública, las cuales no permiten la rotura simultánea de más de 200 m de calle en un radio de 1 Km.

Se realizarán ensayos de bombeo permanentes y cuando sea necesario deprimir la capa freática mediante bombeo, se contará con un sistema de conducción temporario que lleve las aguas hasta la boca de tormenta habilitada más próxima. Cuando el agua proveniente del bombeo tenga elevada concentración de partículas en suspensión se instalará un decantador de sólidos previo al ingreso del agua en el sistema pluvial.

### **6.3.2 Aire**

El aire se verá afectado principalmente por un importante incremento de ruido en las áreas de realización de obras, debido al funcionamiento de equipos y maquinarias.

Se estima un incremento en la concentración de partículas, generadas fundamentalmente por el movimiento de materiales, suelo, máquinas, equipos, camiones, rotura de pavimentos.

El funcionamiento de equipos, y movimiento de maquinaria y camiones también generarán un aumento en la concentración de gases de combustión.

### **6.3.3 Suelo**

Durante la construcción, al excavar los pozos, túneles y zanjas para las distintas obras, los suelos extraídos podrán cambiar de densidad.

En algunos casos, como en las zanjas para los conductos, ellos serán parcialmente restituidos, una vez finalizadas las obras, volviendo a compactarse, y en otros serán reemplazados por las mismas obras.

### **6.3.4 Paisaje**

El paisaje se verá afectado en forma temporaria durante la construcción, en la realización de las obras. Si bien la ciudad se encuentra totalmente urbanizada, la ubicación de instalaciones auxiliares, la preparación del área de trabajo, excavación de pozos de inicio y salida de tunelera, aperturas de zanjas, movimiento, acopio y transporte de materiales y suelo, construcción de túneles y conductos, crean un continuo cambio en la fisonomía del paisaje de las áreas afectadas, y principalmente en aquellas áreas donde además es necesario la extracción de especies arbóreas, como ocurre el área destinada a las obras de descarga y operación del obrador en el extremo Norte de Punta Carrasco y el área en donde se ubicará el reservorio.

También se verá afectado el paisaje, de no llevarse a cabo una conveniente gestión de los residuos y sobrantes de obra generados, los cuales además provocarían un incremento en la presencia de roedores e insectos vectores de enfermedades.

### **6.3.5 Población**

La población es el principal factor impactado, ya que es el que recibe y expresa sus molestias. Estas molestias se generan debido al aumento de ruidos, disminución de la calidad de aire, inconvenientes y demoras en el normal desarrollo de sus actividades hogareñas y laborales.

La población más afectada será aquella que resida en las áreas de influencia inmediata de las obras.

En la Tabla 49 se determina el área y población, afectada en las áreas puntuales sensibles, de la construcción de los túneles, siendo éstas las correspondientes a los cruces de la Av. Juan B. Justo con las calles Niceto Vega (2045 hab), Cuenca y Av. H. Pueyrredón (2813hab). Observándose que las obras correspondientes a la Construcción de la cámara

de derivación y conexión ubicada en la intersección de la Av. Juan B. Justo y Cuenca afecta una mayor población, con un total de 3681 habitantes.

En estas áreas se realizarán las obras de derivación y cámara de conexión de los túneles. Cabe recordar que en Cuenca y N. Vega, las cámaras de derivación durante la construcción se utilizarán como pozos de salida de tunelera. (Ver Figuras 14, 15 y 16)

Se determinó la población afectada en el área de *influencia directa*, considerando las manzanas que circundan al punto de obra, y la población en el área de influencia indirecta, para la cual se amplía el área a dos cuadras a la redonda, radio de 200 metros.

En la tabla 49 pueden observarse las características de cada una de estas áreas, en cuanto al total de población y viviendas ocupadas y no ocupadas, calculándose la densidad de habitante por manzana y el número de habitantes por vivienda.

### **6.3.6 Tránsito**

El tránsito al igual que la población es el factor más impactado, ya que en el mismo se reflejan las mayores molestias por las demoras e inconvenientes que traen aparejadas las acciones necesarias en la ejecución de las obras.

En la Tabla 50 se puede observar el tránsito medio diario anual (TMDA), estimado para las áreas de afectación de las obras correspondiente a los túneles, de acuerdo con el estudio de tránsito realizado para el diagnóstico de la Cuenca del A° Maldonado.

Se aprecia la gran cantidad de vehículos que transitan en uno y otro sentido de la Av. Juan B. Justo , con un total de 66.837 vehículos, en el cruce de esta Av, con la calle Cuenca, 56.748 vehículos en el cruce con la Av. H. Pueyrredón y 53.484 vehículos en el cruce con la calle N.Vega, aunque en esta última también se tiene el tránsito que circula por la Av. Córdoba, el cual en ese tramo asciende a 12.938 vehículos.

También se aprecia que en el tramo correspondiente a la obra de cámara de derivación de la Av. H. Pueyrredón, existe una mayor circulación de camiones con un TMDA de 2587 vehículos, mientras que en el tramo correspondiente a las obras del cruce con la calle Cuenca, hay una mayor circulación de colectivos con un TMDA de 3121 vehículos.

La afectación al tránsito en la Av. Rafael Obligado será baja, por lo siguiente:

- 1) los ciclos de los semáforos permitirán que los camiones con tierra salgan sin interrumpir el tránsito de la Av. Costanera R. Obligado.

- 2) los 13 camiones que saldrán por hora con destino a la Reserva Ecológica y a la Estación de Ing. Budge no afectarán a una arteria que tiene un TMDA en sentido norte-sur de 4.000 vehículos, el cual es muy bajo.
- 3) el tamaño de los camiones es el adecuado para circular por la ciudad de Buenos Aires.
- 4) el circuito elegido para el tramo más corto no cruza áreas densamente pobladas.
- 5) el circuito elegido para el tramo más largo está compuesto por avenidas y tampoco cruza áreas densamente pobladas.

### **6.3.7 Actividades Económicas**

Las actividades económicas afectadas serán aquéllas que se desarrollan fundamentalmente en el área de influencia inmediata, durante el período en que dure la construcción de las obras. En forma indirecta se verán afectadas otras actividades debido a las demoras e inconvenientes que traen aparejados estos tipos de proyectos.

En Tabla 51 se resumen la cantidad de establecimientos y los puestos de trabajo, para las distintas actividades económicas, que se desarrollan en cada una de las manzanas que integran el área de influencia de las obras puntuales de los túneles, consideradas puntos sensibles.

Se observa que el área de mayor actividad económica es la correspondiente al área de influencia de la obra de derivación de H.Pueyrredón, con una actividad predominantemente comercial, representada por 148 establecimientos en el área directa y 529 en el área de afectación Indirecta. Esta actividad también predomina en las demás áreas, mientras que en segundo término se desarrollan las actividades de servicio

En la misma tabla se realiza una estimación de la actividad económica afectada en función a la densidad media de establecimientos económicos en la cuenca y a las dimensiones del área afectada.

### **6.3.8 Patrimonio Urbano, Arquitectónico y Hallazgos Arqueológicos**

Este factor, hace mención a aquellos recursos que representan un interés o significado cultural histórico, científico, educativo y artístico.

En la ciudad de Buenos Aires existen diversos factores culturales de interés histórico y arquitectónico. Tal es el caso del Club de Pescadores, que se encuentra situado enfrente de Punta Carrasco donde se localizarán las cámaras de descarga y bombeo de las obras

correspondientes a los túneles, y también durante el transcurso de la construcción donde se ubicará el obrador destinado a la construcción de los túneles.

El Club de Pescadores, su sede social y muelle de pesca, localizado en el predio de la Avda. Rafael Obligado S/Nº y Av. Sarmiento, asentado en la Circunscripción 18, Sección 21, Manzana 172, fue catalogado con nivel de "Protección estructural", en el Código de Planeamiento Urbano, por ley N° 849-GCBA /2002. Esta incorporación al catálogo edilicio del patrimonio arquitectónico de la ciudad obedeció a los valores urbanísticos, arquitectónicos, histórico culturales y características singulares del conjunto.

La ubicación de las instalaciones auxiliares para las obras en Punta Carrasco y luego las instalaciones de descarga no afectarán estas estructuras debido a que quedarán a una distancia conveniente.

La probabilidad, aunque baja de encontrar restos arqueológicos de interés , ha determinado la decisión de incluir en el plan de gestión del proyecto la metodología preparada por la Subsecretaría de Patrimonio Cultural del GCBA, para estas eventualidades

### **6.3.9 Patrimonio Paleontológico**

Dado que la cuenca del arroyo Maldonado debe ser considerada de alto potencial paleontológico, en la que resulta altamente probable la existencia de importantes concentraciones de restos fósiles, se han incluido medidas de mitigación para la gestión adecuada de este factor durante la etapa de construcción.

### **6.3.10 Infraestructura de Servicios Públicos**

Los servicios que fundamentalmente sufrirán una fuerte demanda son los de agua y energía eléctrica. Los servicios de transporte público, sufrirán demoras debido a los inconvenientes de tránsito que se generan por los cierres y desvíos de calles y avenidas.

Debido al aumento del tránsito de camiones y maquinaria en las zonas afectadas por las obras, pueden producirse desgastes de pavimentos, principalmente en la red vial secundaria.

### **6.3.11 Mano de Obra**

Si bien la demanda de mano de obra fue descrita como una acción generada por este proyecto, se considera un factor importante a ser evaluado perteneciente al medio antrópico.

Para la evaluación se consideran las estimaciones de personal necesario realizado por la UTE.

## **7 MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto Ambiental, se ha efectuado a través de distintas matrices, a fin de contemplar de manera específica y detallada tanto los distintos componentes, las acciones que implican su construcción y operación, así como los factores impactados por éstas.

En primer término se presentan Matrices descriptivas de impactos para componentes particularizados considerados muy significativos para su evaluación ambiental. (Tablas 52 a 54)

En segundo lugar se presenta una Matriz de Evaluación con una escala de ponderación de los Impactos evaluados para la etapa de Construcción y Funcionamiento de los Túneles y Red de conductos Secundarios, respectivamente (Tablas 55 a 57).

Por último, en la Matriz de la Tabla 58 se presenta la Evaluación del Impacto Final de todas las obras, considerando además en conjunto las Etapas de Construcción y Funcionamiento.

### **7.1 MATRICES DE IMPACTOS DE COMPONENTES PARTICULARIZADOS**

#### **7.1.1 *Matrices Descriptivas de Identificación de Impactos***

En la Matriz de la Tabla 52 se sintetiza la descripción de los impactos producidos por la localización prevista y la operación de los Obradores e Instalaciones Auxiliares, durante la construcción de las obras de los túneles.

En la misma tabla, se realiza la descripción de los impactos producidos por la operación de los obradores correspondientes a la construcción de las Redes de Conductos Secundarios. Esta última se realiza en forma genérica, ya que estas obras se licitarán por separado, pudiendo existir la posibilidad de varios contratistas, cada uno de los cuales deberá determinar la localización de estas instalaciones, mediante el cumplimiento de las pautas desarrolladas anteriormente.

En la Tabla 53 se realiza la descripción de los impactos de la construcción y funcionamiento de los distintos componentes de los túneles.

En la Tabla 54, se describen respectivamente los impactos producidos por las distintas acciones necesarias para la construcción y operación de las Redes de Conductos secundarios.

### **7.1.2 Matrices de Evaluación de Impactos –Escala de Ponderación**

Sobre la base de la identificación y descripción particularizada de impactos realizada, se procedió a realizar su evaluación.

Para ello se calificó cada impacto según su carácter, en positivos (+) o negativos (-), dependiendo si resultan, respectivamente, beneficiosos o perjudiciales, respecto del factor ambiental considerado.

Asimismo, se ponderó cualitativamente la intensidad de dichos impactos, mediante la utilización de una escala numérica simple, aplicada al sólo efecto de permitir operar algebraicamente el puntaje asignado a la interrelación de acciones/factores evaluados. La escala es la siguiente:

<b>Intensidad</b>	<b>Valor</b>
Alta	10
Media	5
Baja	1

En la evaluación de la intensidad de los impactos se tuvo en cuenta las características propias del lugar y la extensión del impacto. Para ello se consideró que las obras complementarias de los túneles tienen una afectación directa puntual, mientras que las de los conductos son extensivas, ya que las tareas se realizan a cielo abierto y las actividades se desarrollan a lo largo de toda la traza de los conductos, distribuidos prácticamente en toda la superficie de la cuenca del A° Maldonado.

Por otra parte, se consideró que las acciones generadas en la etapa de construcción son temporales, ya que finalizan una vez terminadas las obras, aunque los efectos sobre el medio natural pueden ser permanentes. Sobre el medio antrópico, en general, los efectos de la construcción son transitorios, mientras que en la etapa de operación los beneficios son de carácter permanente. En efecto, los impactos de la construcción tienen una gran facilidad de retornar a su estado inicial, con las adecuadas medidas de mitigación y control.

Con estas consideraciones, se realizó finalmente la evaluación de los impactos generados en la construcción de: los túneles largo y corto, la red de conductos secundarios y el reservorio, así como para las instalaciones auxiliares necesarias para la ejecución de éstas, como lo son los obradores, plantas de mezcla, y planta de fabricación de dovelas, ésta última, necesaria para la construcción de los túneles.

### **7.1.3 Matriz EIA de Túneles**

La intensidad de los impactos, para el caso de las instalaciones auxiliares sobre los distintos factores, se sintetiza de acuerdo con la descripción de las actividades que se desarrollarán en los mismos, realizada precedentemente. Para evaluar la intensidad de los impactos de los túneles, se consideró cada uno de los componentes que los conforman y las acciones necesarias para llevarlos a cabo, de acuerdo con la descripción realizada. Dichos componentes son: Pozo de Inicio, Cámaras de Derivación, Operación de tunelera y cámara de salida de tunelera, estos últimos tres componentes se evaluaron tanto para el túnel largo como para el corto.(Tabla 55) .

Se observa que en el Medio Natural el factor más impactado es el suelo, seguido por agua subterránea y por la generación de ruido (Aire). En el Medio Antrópico, el tránsito y las infraestructuras de servicio son las que adquieren mayor puntaje pero hay que tomar en cuenta que su afectación se manifiesta en molestias o impactos a la población , sumados a los específicos evaluados en la misma Matriz.

### **7.1.4 Matriz EIA de Conductos**

Los impactos generados por la construcción de las redes de conductos secundarios, se evaluaron en función a las principales acciones generadas y que son: a) Preparación del área de trabajo, b) Excavación y movimiento de suelo, c) Funcionamiento y Movimiento de equipos, maquinarias y camiones y d) la finalización y cierre de obra. (Tabla 56)

Se aprecia que en las obras de conductos secundarios el factor más afectado es el aire debido a la significativa generación de ruidos y polvo que se estima muy elevado durante las tareas a cielo abierto. En el Medio Antrópico, el tránsito, la población y las actividades económicas se evaluaron como las de mayor impacto, seguido por la Infraestructura de transporte y accesos viales que verán desviada o interrumpida su circulación normal en la zona durante la construcción.

### **7.1.5 Matriz EIA de Etapa de Funcionamiento de Obras**

En la etapa de funcionamiento se verifica la importancia de los impactos ambientales positivos, con relación a distintos componentes ambientales, en especial del medio antrópico.

En efecto, en el sistema antrópico, las condiciones del medio construido y del medio socioeconómico recibirían los beneficios de la continuidad y la mejora de la oferta de infraestructura de los desagües pluviales existentes, así como los derivados de daños evitados sobre la seguridad de la población, los bienes y servicios. Por otra parte, la localización de las obras no implica impactos negativos tales como sustitución de áreas con agricultura o forestación, ni afectación de intereses paisajísticos, diferentes a los ya comprometidos por la localización actual. Se trata de una obra de adecuación de una infraestructura existente.

El funcionamiento de las obras previstas, luego de las modificaciones señaladas, permitirá que las tormentas con recurrencias del orden de los 10 años no produzcan las inundaciones ni anegamientos que originan actualmente, por lo que se evitarán todos los daños materiales y humanos, así como las pérdidas de tiempo, la afectación de la producción y los inconvenientes que resultan de dichas situaciones.

Sobre la base de la consideración de los aspectos mencionados, se realizó la evaluación del impacto ambiental en la etapa de funcionamiento de las obras en función del aumento del grado de cobertura, la seguridad peatonal y vehicular por un lado. Luego, se evaluó la disminución de: el peligro de inundaciones, la exposición - riesgos y la vulnerabilidad social. (Tabla 57).

Se aprecia como es lógico, los importantes beneficios que pueden preverse para la Población, el Uso del Suelo y Equipamiento Urbano, las Actividades Económicas y el Tránsito y Transporte.

## **7.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL**

Finalmente para evaluar el proyecto en su totalidad se trasladaron los valores totales de cada componente a una Matriz Síntesis de Evaluación de Impacto Ambiental, afectándolos con un factor de ponderación que tiene en cuenta la duración de obra de cada uno de los mismos (Tabla 58: Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental Final-Total Proyecto). Este factor de ponderación permite obtener un resultado equilibrado respecto al impacto durante

la construcción, a fin de su confrontación con los impactos determinados para el funcionamiento de las obras en función a los beneficios que se obtienen.

En efecto, como se considera que el lapso de construcción es muy corto frente al período de diseño del proyecto, se otorga un peso relativo de 0.20 a la etapa de construcción y 0.80 a la etapa de funcionamiento. Estos coeficientes se combinan respectivamente con los puntajes totales, resultantes de la sumatoria de los valores de magnitud, según cada componente y factor, en cada etapa, a fin de evaluar el impacto final que genera esta obra en el medio ambiente, diferenciando impactos positivos y negativos.

Como se ha expresado, este peso relativo tiende a equilibrar el hecho de que cualquier proyecto pluvial diseñado para dar solución a los inconvenientes que deben sufrir los pobladores ante una situación de inundación, bien vale, desde el punto de vista ambiental las molestias e inconvenientes temporarios que puedan ocasionarse durante la construcción de las obras, que por otra parte benefician no sólo a los habitantes que residen en el área inmediata de influencia y que recibe las molestias directas, sino a toda la Ciudad, inclusive al conurbano bonaerense.

De acuerdo con ello se aprecia en la Tabla 58 que los impactos negativos que se estiman relevantes durante la construcción se ven contrarrestados por los Impactos Positivos, significativos y permanentes que se generarán durante la etapa de funcionamiento para el Medio Social y el Medio Construido de la Cuenca, e indirectamente para la ciudad de Buenos Aires que se verá beneficiada por la solución de un acuciante problema urbanístico y social actual.

## **8 DECLARACIÓN DE IMPACTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Como resultado del presente Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental se declara la obra con :

- Impactos Negativos relevantes para la Etapa de Construcción, para los que deberán adoptarse las medidas mitigatorias que integran también este informe, así como
- Impactos Positivos Significativos para la Etapa de Funcionamiento, cumpliendo los objetivos de proyecto.
- Lo antedicho puede observarse en la Tabla 60:Matriz de EIA Final.

## **9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En este capítulo se desarrollan las Medidas de Mitigación, Restauración y Control a implementar para evitar o minimizar los impactos indeseados generados por el proyecto en sus etapas de construcción y funcionamiento.

De acuerdo con lo requerido por el Art 19 ° de la Ley 123 (modificada por la Ley 452-GCBA) se presentan por separado las Medidas de Mitigación y el Plan de Gestión Ambiental, destacando que las medidas integran también el plan. No obstante, esta distinción permite definir con claridad las medidas recomendadas para mitigar los impactos identificados y evaluados en las primeras secciones de este Informe Técnico realizado, mientras que el Plan de Gestión Ambiental-PGA, define los recursos y responsabilidades que deben establecerse para el cumplimiento o efectiva concreción de esas medidas.

Las medidas de mitigación a adoptar se basan, preferentemente, en la prevención y no en la corrección, de modo tal de minimizar los efectos indeseados evitando que el costo de las medidas de corrección supere al de las de prevención.

Cabe destacar que los beneficios de este tipo de obras de saneamiento urbano, se manifiestan en toda su magnitud al concluirse la misma, es decir en la etapa de funcionamiento.

En tanto, los impactos ambientales negativos se producen, mayoritariamente, durante la etapa de construcción, como puede observarse en las Tablas 56 a 60, del presente informe. Estos son por lo general controlables, si se encara al proyecto con verdadera conciencia ambiental.

Puede afirmarse que los principales impactos durante la etapa de construcción son la afectación de paisaje o entorno urbano por excavación de suelos que genera emisión de polvos y escombros, roturas de pavimentos, ruidos, cortes de avenidas y calles, que en este caso se manifiestan principalmente en significativas molestias e inconvenientes a la población y tránsito.

Las medidas que se proponen establecen las normas, pautas a seguir y especificaciones técnicas generales que se han incorporado a los Pliegos de Licitación de las Obras.

Se entiende que la verificación del cumplimiento de esas especificaciones se halla en estrecha dependencia de la supervisión ambiental de las obras por parte del Contratista, y a través de la designación de un representante o responsable de la Unidad Ambiental que designe el Comitente.

Asimismo, el cumplimiento del Plan de Medidas de Mitigación dependerá en gran parte de su adecuada divulgación entre todos los operarios y personal de conducción de las obras, por medio de talleres de entrenamiento y capacitación, a través de conferencias, así como de información gráfica preventiva sobre los asuntos ambientales, o a través de otros medios que se considere apropiados.

## 9.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

La etapa de Planificación incluye estudios de localización, análisis de factibilidad técnica y económica, mientras que la de proyecto o diseño, define la selección definitiva de una alternativa y su desarrollo a nivel de detalle. En todas estas etapas, del presente proyecto se consideraron las variables ambientales, es decir desde su inicio hasta su diseño final, en el que se consideró de manera especial la tecnología constructiva que generaría menores impactos negativos en el área de influencia de las obras, incluso en la ciudad.

Se presenta a continuación una Lista de Cotejo (Check.-list) que evidencia el cumplimiento del presente proyecto de los pasos o acciones que deben llevarse a cabo para una buena Planificación y Diseño de proyectos de su tipo (Obras de infraestructura).

<b>Acciones llevadas a cabo en la Etapa de Planificación y Diseño</b>	
Difusión del Anteproyecto (Se realizaron Seminarios con participación de caracterizados profesionales del medio y proyectistas de Obras Pluviales en otras áreas del país, de expertos extranjeros y representantes del Banco Mundial).	√
Diagnóstico de Línea de Base Ambiental en la Etapa de Planificación	√
Estudio Específicos o básicos de campo, referidos a : suelos, calidad de agua, climatología, tránsito , relevamientos urbanísticos, etc.	√
Evaluación Ambiental de Alternativas	√
Evaluación de Impacto Ambiental de Anteproyectos	√
Estudio del Impacto Ambiental del Proyecto definitivo	√
Incorporación al diseño del Proyecto Ejecutivo de todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la Legislación vigente, por el Pliego de Licitación y el Plan de Gestión Ambiental que se relacionan con la protección del medio ambiental.	√
Se solicitará al Contratista la elaboración de un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimicen los efectos ambientales indeseados, principalmente en relación con la planificación de obradores, preparación del terreno, fabricación de insumos y de acciones que impliquen la interrupción de tránsito.	√
El Contratista debe gestionar, y con la debida antelación, los permisos de cortes de avenidas y calles, cruce de vías férreas, interferencias con otras redes de servicios públicos, ante las autoridades y empresas correspondientes.	√
Se planifica llevar a cabo la adecuada información y capacitación del futuro personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de las medidas de protección ambiental, los planes de contingencia y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.	√

<b>Acciones llevadas a cabo en la Etapa de Planificación y Diseño</b>	
Se planifica asignar responsabilidades específicas al futuro personal en relación con la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.	√
Se planifica solicitar al contratista la elaboración de planes de contingencias para situaciones de emergencia (derrames de combustibles y aceites de las maquinarias y equipos, derrumbes, erosión , inundaciones durante las obras, etc) que pueden ocurrir y tener consecuencias ambientales significativas, sobre la base de las pautas emanadas de este informe.	√
Existe normativa para planificar los mecanismos e instrumentar la coordinación y consenso de las medidas de mitigación con los organismos públicos competentes.(Convenio de Acción Coordinada para los trabajos en Vía Pública N° 24/ 97)	√
El Proyecto incluye un Programa de Comunicación y Educación Ambiental (PROCEA) para una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las partes beneficiadas, afectadas o interesadas respecto de las obras a realizar . No se tiene previsto realizar Audiencia Pública por haber quedado el Proyecto eximido de este requisito por tratarse de la ampliación de una obra existente, quedando comprendido dentro del Régimen de Adecuación de la Ley 123 -GCBA(Artículo N° 40)	√
Se prevé con antelación la relocalización temporaria de ciertas actividades, así como los desvíos de transporte público de pasajeros, que será anunciado con no menos de una semana de anticipación a las población por medios masivos de comunicación gráficos, radiales y televisivos.	√
No se prevén expropiaciones ni desplazamientos involuntarios de población	√

## 9.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa implica la supervisión y control por parte del Contratista del estricto cumplimiento de las medidas de mitigación. Para ello se designará un Responsable de la Gestión Ambiental de las Obras, que podrá asimismo realizar conjuntamente otras tareas (representante Técnico, Director, etc.)

El Contratista será el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a la construcción de las obras, siendo los objetivos ambientales generales que deberá cumplir los siguientes:

- No contaminar el suelo, agua o aire.
- Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
- Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación en el río de la Plata o conductos pluviales.

- No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- Disponer los suelos sobrantes provenientes de excavaciones respetando las reglamentaciones ambientales; en particular en el caso eventual de suelos contaminados se cuidará especialmente el transporte y la disposición.
- Disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.
- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y minimización de costos financieros.
- Realizar el adecuado tratamiento de hallazgos arqueológicos, paleontológicos, etc.

Para el cumplimiento de los objetivos generales enunciados, se desarrollan a continuación las medidas de mitigación que deberán adoptarse respecto a las diversas acciones que se generan durante la obra en la etapa de construcción, en función a los factores afectados. Siendo fundamental también para ello una adecuada información y capacitación del futuro personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de las medidas de protección ambiental, los planes de contingencia y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.

Las principales acciones que generan la necesidad de medidas de mitigación son:

- 1) Instalación de Obradores e Instalaciones Auxiliares.
- 2) Preparación del Área de Trabajo.
- 3) Suministro y Movimiento de Materiales.
- 4) Excavación y Movimiento de Suelos.
- 5) Movimiento de camiones, maquinarias y equipos.
- 6) Generación de Residuos y Emisiones.
- 7) Interferencias con Infraestructura de Servicios.
- 8) Demanda de Servicios (Consumo de Energía y Utilización de Agua).
- 9) Demanda de Mano de Obra.
- 10) Seguridad e Higiene Laboral.
- 11) Hallazgos Arqueológicos y Paleontológicos.

## 12) Abandono de Obra.

A continuación se describe cada una de las acciones potencialmente impactantes identificadas para el presente proyecto y sus correspondientes medidas de mitigación y control, tanto para la Etapa de Construcción como de Operación del mismo. El cumplimiento de estas medidas, integradas en el Plan de Gestión Ambiental de los contratistas, permitirán mitigar los impactos que necesariamente deberán experimentarse a fin de obtener los beneficios positivos que son objetivo de estas obras.

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

<b>Acción</b>	<b><i>Instalación de Obradores e Instalaciones Auxiliares</i></b>
<b>Descripción</b>	<p>En los obradores se resguardarán los materiales, camiones, máquinas y equipos necesarios para la construcción y los combustibles para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria en general. También se realizará el lavado de máquinas y equipos al final de la jornada laboral.</p> <p>El obrador para la construcción de los túneles, se ubicará en el extremo norte de Punta Carrasco, frente al Club de Pescadores y al Aeroparque J.Newberry, ocupando un área aproximada de 20.000 m<sup>2</sup>. En éste se prevé la fabricación de las dovelas, elaboración de mezclas, aprovisionamiento y almacenamiento de materiales, mantenimiento de equipos y maquinarias, administración e inspección de obras, vestuarios y comedores para el personal. También se ubicará una subestación transformadora de 13.2 kV a 6.6 kV y a 380 kV, siendo la potencia a instalar de 12,8 MW.</p> <p>Mientras que para el caso de la construcción de los conductos secundarios, la localización de los obradores o depósitos será determinada por el contratista correspondiente con aprobación de la Inspección.</p>

#### **Medidas de Mitigación y Control**

- Asimismo se respetarán las alturas máximas de construcción y de equipos, establecidas por el cono de arribos y despegues de aviones, debido a la presencia del Aeroparque J.Newberry.
- Previo a la instalación de los obradores para la Readeacuación de la Red de Conductos Secundarios se presentará para aprobación de la Inspección un croquis, mostrando ubicación, sectores y los detalles necesarios que permitan a la Inspección verificar el cumplimiento de las Especificaciones.
- Se deberá cumplir con las pautas mínimas de localización establecidas, las cuales consideran el espacio mínimo necesario, accesibilidad, disponibilidad de infraestructura de servicios.
- En construcciones es a cielo abierto en áreas residenciales se respetarán los horarios diurnos de trabajo, para aquellas actividades con niveles sonoros elevados mayores a 80 db, restringiéndose en los horarios normales de sueño, de 22 a 06.
- Las instalaciones, aprobadas por la Inspección, deberán construirse y mantenerse en condiciones de seguridad, tanto para el personal como para la población circundante. Deberá cumplimentar con las pautas de escurrimiento superficial del agua y la dirección predominante del viento. No se instalarán las plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal.
- Se deberán señalar en forma visible todas las áreas, de carga y descarga, almacenamiento, oficinas, plantas de elaboración y otras, así como el sistema de circulación interna. En los accesos y las zonas circundantes deberá señalizarse tanto la existencia del obrador como la advertencia de tránsito pesado de maquinaria y camiones.
- Se deberá adecuar el almacenamiento de materiales, según especificaciones para evitar derrames y vuelcos. Asimismo, las instalaciones deberán disponer de medidas de seguridad que eviten el derrame e impidan el arrastre de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias contaminantes que puedan afectar cuerpos de agua o el suelo.
- En caso de disponer depósitos de combustibles líquidos o gaseosos, se establecerá su emplazamiento de acuerdo con las normas de seguridad establecidas por la Secretaría de Energía de la Nación, como instalaciones de protección y distancias adecuadas para minimizar los riesgos de accidentes y riesgos de combustión.

- En caso de construir tanques enterrados se harán muestreos periódicos antes y después de la construcción, de suelos y aguas subterráneas vecinas para determinar posibles contaminaciones, tomando todas las medidas de precaución de acuerdo con la normativa vigente.
- Los obradores y todas las instalaciones, deberán estar provistas con equipos de extinción de incendios y con material de primeros auxilios y cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.
- Se deberá cumplir con la construcción de las instalaciones para los tratamientos y la eliminación de los desechos producidos, como aguas servidas, residuos sólidos y deposiciones, generados por las actividades que allí se desarrollan, de acuerdo con lo descripto.
- Se instalarán baños químicos en aquellos sitios temporales y bajo ningún motivo se verterán aguas servidas a los pluviales o al río de la Plata.
- Los materiales provenientes a granel deberán contenerse de manera que no exista posibilidad de arrastres por escurrimientos de agua ni dispersión de partículas por corrientes de aire, pudiendo disponerse de coberturas solapadas y aseguradas para evitar la dispersión.
- Deberán implementarse sistemas de desratización y desinsectación que eviten efectos negativos sobre las áreas aledañas, por migración de las poblaciones de roedores e insectos.
- Los equipos y maquinarias a utilizarse para el movimiento y transporte de materiales deberán tener el mantenimiento adecuado para evitar el mal funcionamiento y disminuir al mínimo la generación de ruidos y gases de combustión. Asimismo se extremarán las precauciones para el buen funcionamiento de las plantas o instalaciones auxiliares, en lo referente a la emisión de polvo, a la recuperación de finos y generación de ruidos.

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

<b>Acción</b>	<b>Preparación del Área de Trabajo- (Delimitación del área, desmalezado y extracción de ejemplares arbóreos y rotura de pavimentos)</b>
<b>Descripción</b>	La Preparación del Área de Trabajo, implica las tareas de delimitación del área, desmalezado o extracción de ejemplares arbóreos, y rotura de pavimento. Corresponde a las áreas donde se instalarán los obradores y donde se ejecutarán las obras pertinentes al proyecto, las cuales son para los túneles los denominados “puntos sensibles” correspondientes a los cruces de la Av. Juan B. Justo con la calle N. Vega, para el túnel corto, y con las calles Cuenca y Av. H. Pueyrredón para el túnel largo, y Punta Carrasco. Para la readecuación de la red de conductos secundarios son sus respectivas trazas; las características de todos ellos figuran en la descripción pertinente del proyecto.

#### **Medidas de Mitigación y Control**

Los trabajos de acondicionamiento del terreno deberán reducirse a un mínimo compatible con los requerimientos constructivos y los criterios establecidos en las correspondientes Especificaciones Técnicas del Proyecto Ejecutivo. De esa forma, se verá reducida la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas con la limpieza, tal como el peligro de pérdida de suelo, las interferencias con diversas actividades humanas y las alteraciones en los hábitats del lugar.

Se deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural o el arbolado urbano existente Salvo indicación expresa de la Inspección no se permitirá el talado de árboles. En el caso de ser necesario el retiro de un árbol este deberá transplantarse o en caso contrario plantar dos (2) de la misma especie en los lugares donde indique la Inspección. Los cortes que deban hacerse de los mismos se realizarán con sierras de mano y no con topadoras, para evitar daños en zonas aledañas y vegetación cercana.

- Los árboles a talar deben estar orientados, según el corte, para que caigan sobre el lado despejado, evitando así que en su caída, deterioren la vegetación o forestación restante.
- No se eliminará el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.
- Para los encofrados de obras de drenaje y otras obras de arte, se utilizará únicamente la madera previamente cortada. En caso que ésta fuera insuficiente, se buscará reciclar el material ya utilizado y si fuera justificado se comprará madera ya aserrada.
- Los restos vegetales, ramas, pastizales y hojas deberán ser acopiadas en sectores apropiados para su posterior tratamiento o disposición en áreas utilizadas para tal fin
- Si los trabajos se realizan en zonas donde existe peligro potencial de incendio del área circundante se deberá:
- Adoptar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores efectúen actividades depredatorias y/o enciendan fuegos no imprescindibles en la construcción.
- Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación del mismo.
- Se utilizará equipamiento que minimice la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta superficial.
- Se dispondrán adecuadamente de todos los materiales naturales recogidos durante la preparación del sitio, como por ejemplo la existencia de suelos orgánicos. Además se dará especial protección al río y su área ribereña.
- No se utilizarán desfoliantes. En caso de que fuera indispensable, se utilizarán sólo aquellos que no contengan dioxinas y que estén inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal publicado en el Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios de la república Argentina del Instituto Argentino de Sanidad y calidad Vegetal dependiente del SENASA.
- En la utilización de equipos de percusión para la rotura de pavimentos, se deberán respetar los niveles sonoros adecuados e inferiores a 80 decibeles respetándose las horas normales de sueño, de 22 a 06.
- Las operaciones del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos en un lugar sensible al ruido no superen los 60 db. Los lugares sensibles al ruido incluyen, (pero no están limitados a), aquellos asociados con residencias, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, biblioteca parques, y áreas recreacionales.

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b>Suministro y Movimiento de Materiales</b>
<b>Descripción</b>	<p>El suministro y movimiento de materiales se genera en el reaprovisionamiento al depósito, a la planta de elaboración de mezclas u obra. En todos los casos, el suministro de materiales implica el movimiento y transporte de materiales en la forma más adecuada, lo que implica un aumento en el tránsito vehicular de la zona, además de la generación de ruidos y polvos. Los materiales se proveerán: a granel, como la arena, cascote, piedra partida. Envasados en bolsas de 25 kg y 50 kg, como la cal y cemento, respectivamente, y en latas o tambores como los aditivos, pinturas, combustibles, etc.</p> <p>En el depósito estos son movilizados en forma manual, con autoelevadores, grúas, guinches, cintas transportadoras, según corresponda en cada caso. El suministro de dovelas, mezclas y otros materiales necesarios para la construcción de los túneles desde la planta de elaboración, se realiza mediante trenes de carga, que forman parte del sistema de tunelera.</p> <p>El suministro de material para la ejecución de las obras de construcción de los conductos, se realiza desde el depósito, o bien desde la planta de elaboración de mezcla, transportándolo en tiempo y forma, según demanda y tipo de material.</p> <p>Las obras previstas, implican en general, el rompimiento de la capa asfáltica, que luego deberá ser reparada, para lo cual será necesaria la provisión de material asfáltico; por otro lado implica la extracción de escombros debido a la rotura de pavimento y suelo debido a las excavaciones.</p> <p>En el caso de conductos de sección circular con diámetros menores a 2 metros, se colocarán conductos prefabricados, mientras que los de sección rectangular se construirán "in situ", por lo que requieren un encofrado y la ejecución de hormigón armado. El hormigón provendrá de la planta de elaboración de mezclas o se recibirá elaborado.</p>
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanto en el traslado como en la carga y descarga de los materiales deberá tenerse especial atención al riego del polvo en suspensión así como la limpieza y reparación en derrames y deterioros de suelos y pavimentos.</li> <li>• Cuando se transporten materiales finos deberán disponerse de coberturas solapadas y aseguradas en todos los laterales de la caja del camión a fin de evitar su dispersión.</li> <li>• Se deberá exigir al proveedor de los materiales su adecuado transporte.</li> <li>• Las áreas de disposición o almacenamiento de materiales deberán tener el adecuado drenaje con sistemas de retención de sedimentos u otros materiales, previo al ingreso a los receptores de las redes externas de pluviales.</li> <li>• Para todos los materiales peligrosos o que revistan algún tipo de peligrosidad o toxicidad, se deberá establecerla su forma de manipulación y metodologías de rápido auxilio y retiro acelerado por derrames u otros accidentes similares, recurriendo en caso extremo a los organismos especializados para su auxilio.</li> <li>• No podrán utilizarse en volúmenes importantes, solventes u otros materiales de limpieza, en general de maquinaria de obra, con alto nivel de combustión.</li> <li>• El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes para los equipos y maquinas, operaciones de purga y/o lavado, se realizarán de manera tal que los derrames y desechos contaminantes no percolen al suelo absorbente o contaminen las aguas subterráneas ni escurran hacia la red de pluviales existente. Se deberán realizar adecuadamente dichas tareas y disponer de los medios adecuados para preservar estos factores del medio natural.</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Excavación y Movimiento de Suelos</i></b>
<b>Descripción</b>	Los movimientos de tierra se realizan en la construcción de las obras de túneles y sus obras complementarias así como en la readecuación de conductos secundarios y reservorio. En el caso de los túneles el suelo extraído deberá ser dispuesto en su totalidad, mientras que en la construcción y colocación de conductos parte del suelo extraído se volverá a reutilizar para volver a restituir el sitio, debiendo disponerse el volumen de suelo ocupado por la red de conductos.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecutarán las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos, de manera de lograr que la ejecución de excavaciones y la formación de terraplenes tengan asegurado un desagüe correcto todo el tiempo.</li> <li>• Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, se acumularán y conservarán para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en los sitios donde corresponda.</li> <li>• El suelo y/o el material sobrante de las excavaciones se depositará en la Reserva Ecológica Costanera Sur, en la cual se espera disponer aproximadamente 200.000 m<sup>3</sup> y en el Partido de Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires, cuyo polígono está delimitado por las Avenidas General Paz, 27 de Febrero, Camino de la Ribera Sud y la Estación de Budge. Se realizaron los estudios de planialtimétricos correspondientes en ambos terrenos y se concluyó que las tierras a depositar no alterarán los regímenes de escurrimiento naturales, por lo cual no producirán impactos negativos durante las lluvias.</li> <li>• Se ha establecido una distancia de 30 Km. para la disposición de suelos en los pliegos de licitación.</li> <li>• El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la Inspección</li> <li>• Cuando se disponga el material sobrante de la excavación de suelos, la Inspección aprobará localización propuesta y el relleno se realizará con la compactación conveniente asegurando además el drenaje adecuado y se impedirá la erosión de los suelos allí acumulados.</li> <li>• Cuando se dispongan materiales gruesos se recubrirán con suelos finos que permitan formar superficies razonablemente parejas de suelo orgánico que se recubrirá con pastos u otra vegetación natural de la zona si corresponde.</li> <li>• Cuando se terminen los trabajos se retirarán de la vista todos los escombros y acumulaciones de gran tamaño hasta dejar limpia y despejada la zona</li> <li>• El material sobrante se colocará en forma compactada, con superficies planas y drenadas, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua.</li> <li>• Los Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto, deberán identificar los posibles sitios de disposición de los materiales, que la Inspección deberá aprobar. Para ello, deberán tener en cuenta su volumen, las características físicas del lugar, la distancia a la obra, la no afectación de los drenajes naturales, la vegetación, las áreas inundables, o las áreas ambientalmente sensibles. Se recomienda, de ser posible, la utilización de estos materiales para la restauración de áreas degradadas, respetando las normas legales vigentes.</li> </ul>	

- Durante la ejecución de las excavaciones tanto a cielo abierto como en túneles se realizará un análisis organoléptico y visual del material extraído, incluyendo además la detección Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCc) mediante un detector de fotoionización (PID), con la finalidad de determinar de forma preliminar la presencia de compuestos volátiles. En los casos en que el muestreo arroje resultados positivos se procederá a la recolección de muestras de suelo y a su envío al laboratorio para los análisis correspondientes. Si se identifican como residuos peligrosos, por superar los límites fijados en el Decreto 831 (reglamentario de la ley N° 24.051), el Contratista encarará el almacenamiento, transporte y tratamiento de los mismos de acuerdo con lo exigido por dicha norma o la que la reemplace en su defecto.
- Cuando se almacenen residuos en forma transitoria, que pongan en riesgo o puedan afectar la calidad de vida de la población, este almacenamiento deberá realizarse de acuerdo con la autorización de la autoridad de aplicación del GCBA bajo normas de higiene y seguridad ambiental (Ley 25.312- Art.31)

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

<b>Acción</b>	<b><i>Movimiento de camiones, maquinarias y equipos</i></b>
<b>Descripción</b>	<p>A partir del comienzo de obra hasta su conclusión, existirá movimiento de maquinarias pesada y otros rodados a fin de cumplir tareas tales como: transporte de personal, recolección de residuos, excavación, movimiento, extracción y colocación de estructuras y accesorios en la demolición y construcción de las obras, reaprovisionamiento de insumos, entre otras.</p> <p>Los camiones serán el principal vehículo de transporte y movimiento de materiales. También será necesario la utilización de equipos de percusión para la demolición de conductos existentes si fuera necesario, y para la rotura de pavimentos y veredas. El movimiento de maquinaria pesada tiene impactos negativos en la calidad y estabilidad de los suelos, y conjuntamente con el incremento del movimiento vehicular del área afectada se presenta un incremento de ruidos y polvo. Presentando además riesgos vinculados con la interferencia de la circulación vecinal, y con la seguridad vial en general.</p>

#### **Medidas de Mitigación y Control**

- Es fundamental que los equipos móviles, incluyendo las maquinarias se mantengan en buen estado mecánico y de carburación, de manera de quemar el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Asimismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en condiciones, para evitar el exceso de ruido. Igualmente se preverán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar el suelo o cursos de agua.
- Se deberán implementar las adecuadas medidas de seguridad vial y un plan de circulación vehicular y de transportes públicos, debidamente informados a la población con antelación para evitar en lo posible congestionamientos, demoras e inconvenientes.
- En áreas residenciales, se deberán respetar los niveles sonoros adecuados e inferiores a 80 decibeles durante los horarios diurnos de trabajo y restringir cualquier trabajo que produzca un ruido objetable (mayor a 40 decibeles) en horas normales de sueño, de 22 a 06.
- Las operaciones a realizarse en los lugares sensibles al ruido, que incluyen, pero no están limitados a, residencias, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, biblioteca parques, y áreas recreacionales, se deberán realizar de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos en el lugar sensible no superen los 60 decibeles.
- Cuando sea factible, se establecerán vías de transporte que alejen a los vehículos de zonas residenciales y aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo.

- Se diseñaron circuitos para el transporte de la tierra de obra en función de procurar la menor afectación posible y el transporte y tránsito. En tal sentido se eligieron las calles y avenidas más adecuadas, aquellas que permiten la circulación de tránsito pesado y que atraviesan las zonas menos densamente pobladas. En todos los casos, el suelo sobrante se transportará en camiones volcadores equipados con coberturas de lona para evitar desparrame de polvo y/o posibles pérdidas.

Los circuitos elegidos son los siguientes:

Reserva Ecológica Costanera Sur: el circuito que se utilizará será el siguiente: Av. Costanera Rafael Obligado – Av. Presidente Ramón Castillo – Av. Comodoro Py - Av. Antártida Argentina – Cecilia Grierson – Av. de los Italianos – Av. Tristán Achával Rodríguez

Distancia: 9 Km.

Lomas de Zamora: se utilizará el circuito Av. Costanera Rafael Obligado – Av. Presidente Ramón Castillo – Av. Comodoro Py – San Martín - Av. Eduardo Madero – Av. Ing. Huergo – Av. Juan de Garay – Av. Paseo Colón – Av. Martín García – Av. Regimiento Patricios – Brandsen - Av. Amancio Alcorta – Av. Sáenz - Av. 27 de Febrero – Pte. La Noria – Camino de la Ribera Sur – Estación Ing. Budge.

Distancia: 27 Km. (ver croquis).

- Los equipos se deberán operar de forma tal que causen el mínimo deterioro posible a los suelos, vegetación y cursos de agua en los sitios de la obra.
- El aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambios de aceite, se deberá realizar de manera de no contaminar el suelo o las aguas.
- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o equipos se realizarán en forma cuidadosa, disponiéndose los aceites de desecho en bidones o tambores, para ser retirados y dispuestos en forma adecuada. Por ningún motivo estos aceites serán vertidos a los desagües pluviales o al río, en el suelo o abandonados en el lugar.
- Se deberá implementar un sistema de señalización, integrado por los elementos, en cantidad y calidad suficiente, dirigidos a la identificación de: advertencia de presencia de maquinaria, transporte y equipos; límite de velocidad admitido; prohibiciones varias; advertencia de peligro por la presencia de trabajos en la zona; delimitación de áreas de trabajo y normas de seguridad industrial.
- La señalización, como medida de mitigación, asimismo deberá ser efectiva para disminuir en un máximo posible las demoras en el flujo de tránsito originadas en los posibles cortes. Con ello, se evitarían perjuicios socioeconómicos a vecinos usuarios y daños al ambiente ya que se reducirían las concentraciones de emisiones tóxicas gaseosas originadas por los automóviles detenidos con el motor en marcha.

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b>Generación de Residuos Líquidos y Sólidos y Emisiones Gaseosas</b>
<b>Descripción</b>	<p>Durante el desarrollo de la construcción de la obra se generan residuos sólidos urbanos y propios de la construcción como son los escombros, restos de obra y sobrantes y del funcionamiento y mantenimiento de las maquinarias y equipos.</p> <p>También se generan líquidos residuales de origen cloacal por la presencia de personal, y de otros orígenes como del lavado y mantenimiento de los equipos y maquinarias. También durante la construcción, cuando existe bombeo de agua proveniente de la depresión de la capa freática y el vaciado de los pozos después de las tormentas, se originan residuos líquidos que se vuelcan en la red pluvial existente.</p> <p>Mientras que el funcionamiento de equipos, maquinaria y camiones genera a su vez emisiones gaseosas por la combustión de sus motores, generando además ruidos y contaminación debido a la presencia de material particulado, cuyas medidas de mitigación se han establecido en cada acción impactante correspondiente.</p>
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proveerán contenedores adecuados para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general.</li> <li>• Los residuos generados durante la construcción serán reutilizados o tratados de acuerdo con sus características de peligrosidad y de acuerdo con lo que estipulan las normas vigentes.</li> <li>• La disposición de residuos se efectuará exclusivamente en los lugares aprobados por las autoridades competentes y de acuerdo con las normas vigentes. Su disposición permanente o temporaria se efectuará de manera tal de no generar contaminación de suelos y aguas, peligros de incendio o bloque de accesos a las instalaciones del lugar.</li> <li>• Se mantendrán todos los lugares de operación, vías de agua, drenajes naturales y/o desagües, libres de obstáculos y desperdicios de materiales o residuos y se deberá retirar todo el material sobrante e instalaciones temporales tan pronto como no sean necesarios.</li> <li>• Se verificará en todos los frentes de obra el manejo general de residuos y control de la contaminación dentro del estricto cumplimiento de la legislación vigente, de manera de no resultar además una intrusión visual objetable en el paisaje.</li> <li>• Se deberá implementar una gestión de residuos y sobrantes productos de excavaciones y demoliciones, durante la construcción de las obras. Es importante aclarar que en caso de la eventual generación o detección de residuos peligrosos, será de aplicación la Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051 y su decreto reglamentario particularmente 831 en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuando a criterio de la Inspección o de la Autoridad de Aplicación pudieren afectar a las personas o al ambiente.</li> <li>– Cuando estuvieran destinados al transporte fuera de la capital.</li> </ul> </li> <li>• Los materiales como combustibles, explosivos, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos y basuras se transportarán y almacenarán adoptando las medidas necesarias para evitar derrames, pérdidas y/o daños por lluvias y/o anegamientos, robos, incendios u otras causas.</li> <li>• Los efluentes que se generan debido a la depresión de la capa freática, durante la construcción de obras singulares de los túneles y colocación de conductos podrían descargarse a la red pluvial, siempre y cuando las características de estos efluentes cumplan con los límites establecidos; caso contrario deberá preverse el tratamiento adecuado previo al vuelco.</li> <li>• En lo posible se proveerán para los obradores fijos y móviles baños químicos.</li> <li>• Se deberá prohibir terminantemente la quema de todo sobrante de combustible, lubricantes utilizados, materiales plásticos, neumáticos, cámaras, recipientes o cualquier otro desecho que finalice en una agresiva contaminación ambiental.</li> </ul>	

- Se minimizará la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción controlando que las tareas de vuelco y traslado de los diversos materiales y escombros se realicen de manera tal de provocar la menor cantidad de polvo.
- Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que la distancia de transporte sea superior a 1 (Un) kilómetro.
- Se arbitrarán los medios para que ningún combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante que sea derramado contamine los suelos o el agua subterránea o superficial.
- Se evitará el vertido de aguas de lavado o de enjuague de hormigoneras y moldes a los desagües pluviales, cloacales o al río de la Plata como también de cualquier otro residuo proveniente del proceso de hormigonado.
- Se prohibirá la extracción y restitución (descarga) de agua, en lugares que no estén expresamente autorizados por la Inspección.
- Se exigirá el correcto mantenimiento de maquinarias y camiones para evitar emisiones gaseosas debidos a una mala combustión y para mantener los límites de ruidos dentro de los parámetros establecidos.
- El transporte con camiones deberá cumplir con las exigencias específicas de las actuales Normas de Tránsito y Seguridad Vial (Ley 24.449 y Dec. Reg. 779/95) y Reglamentación General de Transporte de Cargas, con la Resolución 1156/98 y 1237/2002 de Control de Emisiones Gaseosas, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Interferencias con Infraestructura de Servicios</i></b>
<b>Descripción</b>	<p>La interferencia de la construcción de las obras con respecto a la infraestructura de servicios, tanto en superficie como subterráneas, se relaciona principalmente con las molestias que genera tanto a los vecinos de la zona, a los transeúntes, a los automovilistas y a los usuarios de los diferentes servicios públicos, y en particular los transportes como colectivos, trenes y subtes.</p> <p>En el caso de los túneles las interferencias superficiales se dan en los “puntos sensibles” fundamentalmente al tránsito, población y actividades económicas. Mientras que las interferencias subterráneas, son los cruces con las líneas de subte B y D, y el río subterráneo y en algunos casos con estructuras edilicias. En los puntos sensibles deben resolverse interferencias con redes de otros servicios.</p> <p>En el área correspondiente al punto de descarga, existe una limitación, en cuanto al uso del espacio aéreo debido al cono de arribos y despegues del aeroparque. En la figura N° 22 se reproducen las alturas máximas de edificios o máquinas admisibles según superficies acotadas por exigencias aeronáuticas.</p> <p>En el caso de la red de conductos secundarios, las interferencias son aun mayores, similares a las producidas por los puntos sensibles pero en todo el recorrido de las trazas, si bien se ha tendido a minimizarlas con los criterios de diseño.</p>

<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han identificado en planos la interferencia con obras de infraestructura existentes de cloacas, red de gas, electricidad, viales, ferroviarias, etc. que el contratista deberá salvar. En la obra se efectuarán las señalizaciones necesarias para evitar accidentes durante la ejecución de las obras.</li> <li>• Se cumplirá con las normativas vigentes para cada uno de los casos.</li> <li>• Se deberá establecer con la Inspección un cronograma de cortes parciales o totales de calles o avenidas, los cuales deberán ser publicados en los medios masivos de comunicación. Además se identificarán las líneas de transporte automotor afectadas a las cuales se les dará aviso con alternativa de recorrido propuesta, las que también serán informadas en los medios de comunicación.</li> <li>• Se deberá implementar adecuadas medidas de seguridad vial y un plan de circulación vehicular y de transportes públicos, debidamente informados a la población con antelación y bien visibles.</li> <li>• Las interferencias de las obras con los servicios públicos como lo son el suministro de agua potable, descargas cloacales y gas, pueden generar inconvenientes en el área afectada de ser necesario el corte de los mismos. En el proyecto se han evitado las interferencias importantes, como premisa básica.</li> <li>• En áreas cercanas a hospitales o centros de salud, se extremarán las medidas en cuanto a la generación de ruidos, horarios de trabajo y generación de polvo.</li> <li>• A los frentistas afectados por las obras se les comunicará con suficiente antelación el período que durará la afectación.</li> <li>• * Se detalla más adelante el Programa de Gestión para el Tránsito</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Demanda de Energía y utilización del Agua de Obra</i></b>
<b>Descripción</b>	<p>La construcción de los túneles y conductos generarán una importante demanda de la infraestructura de servicios, fundamentalmente de energía eléctrica y agua.</p> <p>En el caso de los túneles, la mayor demanda de estos servicios se presentan en la planta de fabricación de dovelas y la operación de la tunelera. En menor medida, aunque no menos importante, lo hacen el funcionamiento del obrador, depósitos, la elaboración de mezclas, el funcionamiento de equipos y maquinarias, así como el posterior funcionamiento de las cámaras de bombeo, previstas en el mantenimiento de los túneles. La demanda de energía Eléctrica en la construcción de los túneles, se cubrirá mediante la instalación de una subestación transformadora de 13,2 kV a 6,6 y 380 a kV, con una potencia instalada de 4 MW.</p> <p>Para el caso de la construcción de los conductos secundarios, también son importantes las demandas de estos servicios, sin embargo, al realizarse estas obras distribuidas en toda la cuenca, las demandas son más factibles de ser satisfechas a través del normal suministro, de estos servicios.</p>

<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se someterá a consideración y aprobación de la Inspección la ubicación de los lugares de donde extraer la energía y el agua necesaria para la construcción y provisión de los obradores y obras.</li> <li>• El consumo de agua para la construcción de ninguna manera afectará al consumo de agua de los vecinos de la zona de influencia de la obra.</li> <li>• El Contratista deberá implementar con suficiente antelación todos los trámites necesarios para el suministro de estos servicios ante las empresas prestatarias pertinentes.</li> <li>• En las estaciones transformadoras no deberá utilizarse transformadores con PCB</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Construcción de las Obras en sí</i></b>
<b>Descripción</b>	La construcción de las obras en sí, corresponde a las obras de túneles y sus obras complementarias, la construcción y colocación de conductos secundarios y la construcción del reservorio.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Contratista ejercerá la máxima precaución en la ejecución de las obras previstas, tendientes a minimizar y evitar todo tipo de accidentes.</li> <li>• Deberá poner especial cuidado en la ejecución y coordinación de las obras de carácter transitorio necesarias para la correcta ejecución de las obras de carácter definitivo, para asegurar el control efectivo y continuo de la erosión y la sedimentación.</li> <li>• En días que el S.M.N. pronostique lluvias, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para evitar que en puntos críticos de las obras se produzcan accidentes laborales.</li> <li>• El agua extraída de la utilización de lodo bentonítico, deberá ser tratado antes de su descarga.</li> <li>• Se deberá Implementar un Plan de Contingencias, para la posibilidad de una tormenta extraordinaria durante las obras de construcción de túneles o reacondicionamiento de conductos secundarios y de derrames de combustibles que pudieran ocurrir.</li> <li>• En los casos de interrupción de las obras, por dificultades técnicas, económicas y/o climáticas, se asegurará que las obras construidas permitan el escurrimiento de origen pluvial con el mínimo de erosión y tengan los dispositivos y la señalización adecuada de seguridad para la población y los automóviles.</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Demanda de mano de obra</i></b>
<b>Descripción</b>	Durante la etapa de construcción se hace necesario el empleo de mano de obra, que se ha estimado en un total de 350 personas. Para la construcción de los túneles, se emplearán aproximadamente 150 personas durante 5,5 años. Mientras que para la construcción de la red de conductos secundarios y reservorio, la demanda de mano de obra se estima en aprox. 200 personas, durante 3,5 años. Esta acción genera por sí misma un impacto positivo en el medio antrópico sin embargo según el comportamiento de la gente, puede generar impactos ambientales negativos siendo los principales factores impactados el agua, la flora y la población cercana.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición a todo el personal de la obra de portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto al personal de vigilancia o autorizado por la Inspección para ello.</li> <li>• Se limitará la presencia en obra de animales domésticos, tales como gatos, perros, etc.</li> <li>• En las costas del río de la Plata, aunque no se recomienda, la pesca sólo podrá ser ejecutada por anzuelos y para autoconsumo, siempre y cuando no viole las reglamentaciones locales vigentes.</li> <li>• Se prohibirá a todo el personal la utilización de las áreas costeras para bañarse o refrescarse.</li> <li>• Si por algún motivo han de efectuarse quemas, éstas sólo podrán ser autorizadas por la Inspección, en su calidad de Representante Ambiental o por la Unidad Ambiental.</li> <li>• Por ningún motivo el Contratista efectuará tareas de limpieza de sus vehículos o maquinaria cerca de las costas del río de la Plata ni arrojará en él sus desperdicios.</li> <li>• Se prohibirá cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de la obra.</li> <li>• Los trabajadores no podrán tomar posesión de terrenos aledaños al área de trabajo.</li> <li>• Se prohibirá a los trabajadores el consumo de bebidas alcohólicas en los obradores o sitios de trabajo.</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Seguridad e Higiene Laboral</i></b>
<b>Descripción</b>	En toda obra además de llevarse a cabo todas las medidas de mitigación se hace necesario que el personal cumpla con las normativas de Seguridad e Higiene Laboral, tanto para cuidar su integridad física como para evitar accidentes en la obra. También deberá llevar a cabo normas sanitarias para evitar epidemias y enfermedades infecto - contagiosas.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ingresar a trabajar para el Contratista, todos los trabajadores serán sometidos a un exámen médico, que incluirá exámenes de laboratorio con el fin de prevenir epidemias. Se inmunizarán y recibirán tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia.</li> <li>• El Contratista deberá educar y capacitar al personal tanto en las medidas de Higiene y Seguridad que deben cumplir, como en las pautas de comportamiento.</li> <li>• Todas las medidas tendientes a prevenir enfermedades y asegurar las condiciones de higiene y seguridad laboral serán incorporadas a través de una activa conciencia ambiental en todos los niveles de personal de la obra, y efectivamente fiscalizadas a través de la designación de un Responsable de Gestión Ambiental.</li> <li>• La empresa constructora tomará las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.</li> <li>• Los obreros serán provistos además de la ropa y equipo de trabajo adecuada según las exigencias de la Ley de Higiene y Seguridad 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79, Decreto 911/96, las Resoluciones 231/96, 51/97 y 35/98</li> </ul>	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Hallazgos arqueológicos y paleontológicos y Resguardo de Patrimonio Urbano (*)</i></b>
<b>Descripción</b>	En la Ciudad de Buenos Aires, como es sabido se han realizado hallazgos arqueológicos y paleontológicos, por lo que es posible encontrarse frente a esta situación, principalmente en las obras de excavación de túneles, pozos y zanjas.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos, u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, se tomarán de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en sitio del descubrimiento y notificar a la Inspección, la cual notificará inmediatamente a la autoridad estatal a cargo de la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos.</li> <li>• Se cooperará, y a pedido de la Inspección ayudará a la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.</li> </ul>	

- Frente a este tipo de hallazgos durante las tareas de excavación o relleno de terreno, los procedimientos correspondientes, considerando la legislación vigente, son:
  - 1) Suspensión de las obras de excavación o relleno en los alrededores del hallazgo.
  - 2) Solicitud de la inspección del hallazgo a la institución competente local
  - 3) Prospección del hallazgo por parte de un especialista designado por la institución quien determinará el tipo de patrimonio en juego y la magnitud del hallazgo en un lapso de 48 a 72 horas.
  - 4) En caso de constatarse el valor patrimonial del hallazgo se deberá efectuar una campaña de relevamiento y rescate.
  - 5) Se notificará a la Dirección General de Patrimonio o a la Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico Cultural del GCBA
  - 6) Una vez finalizadas las tareas de rescate se continuará con la obra.
- Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la Inspección dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.
- En todos los casos se cumplirán con las normativas vigentes al resguardo del Patrimonio Urbano que resulte afectado, como el caso del Club de Pescadores.

(\*) En el punto 11.3 del presente informe se reproduce el P.G.A para los recursos arqueológicos elaborados por la Subsecretaría de patrimonio Cultural del GCBA y en el punto 11.4 para el patrimonio paleontológico.

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Acción</b>	<b><i>Abandono y Cierre de Obra- Relleno y Compactación de Suelos- Reparación de Pavimentos</i></b>
<b>Descripción</b>	Finalización de obra específica y cierre de obradores y frente de obras, así como el relleno y compactación del suelo en todos aquellos lugares excavados, y la reparación de pavimentos, cordones y veredas.
<b>Medidas de Mitigación y Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Obradores serán desmantelados una vez que cesen las tareas, excepto en el caso en que pudieran ser donados a las comunidades locales para beneficio común, como para ser destinados a escuelas o centros de salud. Esto con previo consentimiento fehaciente de la Inspección</li> <li>• Una vez terminados los trabajos se retirarán de las áreas de trabajo y demás instalaciones, todo elemento que no este destinado a un uso claro y específico posterior, por lo tanto, se desmantelarán todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubieran instalado para la ejecución de la obra, también se eliminarán las chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenarán pozos, desarmarán o rellenarán las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.</li> <li>• Las áreas o sitios ocupados provisoriamente por las instalaciones, se recuperarán a fin de asemejarse lo más posible, al estado previo a la construcción de la obra. Sólo permanecerán los elementos que signifiquen una mejora, o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad, en cuyo caso se pedirá la autorización expresa de la Inspección, y en caso de que la ubicación de la mejora esté en terrenos particulares se solicitará la autorización del propietario.</li> <li>• El área rellenada deberá ser compactada en forma tal de que las superficies queden planas y no interfieran en el normal escurrimiento de las aguas de lluvia u otras, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua.</li> </ul>	

### **9.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO**

El funcionamiento de las obras existentes de la red de desagües en el Maldonado y de las complementarias proyectadas a licitar, es automático, no requiriendo actividades de operación.

De acuerdo con el análisis efectuado al desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental, los efectos negativos derivados del funcionamiento de la red no resultan significativos, siendo ampliamente compensados con los beneficios del proyecto en la calidad de vida, en general, y en la seguridad de la población y sus bienes , en particular.

Por ello, las medidas de mitigación se deben orientar a asegurar el adecuado cumplimiento de las normas ambientales y de higiene y seguridad del trabajo vigentes, adoptando criterios básicos de protección del medio durante la vida útil de la obra.

En este caso, corresponde señalar el adecuado mantenimiento de las obras, constituidas por los túneles, y red de conductos secundarios. Para lo cual las medidas de mitigación a llevar a cabo serán:

- Limpieza de los túneles con una frecuencia anual a fin de evitar que la eventual acumulación de sedimentos o moluscos disminuyan su rendimiento hidráulico. Esta limpieza debe comprender cámaras de descarga.
- Restricción al acceso de la población a las áreas correspondientes a las cámaras de bombeo de la descarga.
- El área ocupada por la cámara de descarga, se mantendrá en condiciones de limpieza y mantenimiento a fin de no afectar la visual del lugar.
- Mantener la red de sumideros y nexos libres de residuos urbanos u otros materiales a fin de asegurar su adecuado funcionamiento.

## **10 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **10.1 DEFINICIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Gestión Ambiental (PGA), es la herramienta metodológica destinada a asegurar la materialización de las medidas y recomendaciones ambientales y a garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos desde el inicio mismo de la obra y durante toda la vida útil de la misma.

A tales efectos, el PGA define los objetivos generales y particulares y organiza las acciones de mitigación, tanto estructurales como no estructurales, en forma de un conjunto de programas interrelacionados, estableciendo las metas particulares, cronogramas, requerimientos y fuentes de recursos que, en definitiva, permitan determinar todos los aspectos (técnicos, económicos, administrativos y financieros) que aseguren la implementación efectiva de las medidas y el objetivo de calidad ambiental propuesto.

Para la implementación del PGA se establece claramente a nivel organizativo las funciones y responsabilidades de las áreas y puestos de trabajo responsables, asignando al gerenciamiento del PGA un nivel de decisión cercano o directamente relacionado con la Dirección del Proyecto.

La materialización de las medidas y previsiones del estudio ambiental, depende por un lado de una adecuada planificación y programación de las actividades, de la asignación de recursos humanos y materiales, del monitoreo, del control de gestión y del control de calidad. Por lo que una organización eficiente y comprometida con el tema permite un adecuado gerenciamiento y una oportuna toma de decisión.

Para la Etapa de Construcción y para asegurar el cumplimiento de las Medidas Mitigatorias, se ha realizado la elaboración de cláusulas de protección ambiental para el Pliego de Especificaciones Técnicas, entre las que se incluye la solicitud al Contratista de un Plan de Gestión Ambiental específico de su accionar. Estas normas se agregan como Anexo de estos capítulo sobre PGA.

## 10.2 OBJETIVOS Y PREMISAS

Los objetivos fundamentales del Plan de Gestión Ambiental y Programas Monitoreo Ambiental y de Contingencias y Emergencias, se definen a continuación<sup>39</sup>:

- Diseñar un plan de monitoreo de las variables ambientales más significativas.
- Diseñar un plan para la implementación de las medidas de prevención, manejo, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales negativos durante la construcción de la obra.
- Identificar los recursos humanos, técnicos, económicos y administrativos para la implementación.
- Implementar el Plan de Gestión Ambiental y Programas de Monitoreo y de Contingencias y Emergencias.

Para el desarrollo e implementación de estos objetivos en forma clara y concisa se ha considerado que deberá:

- 1) Incorporarse la consideración ambiental como elemento de decisión permanente.
- 2) Garantizar que la construcción y operación del proyecto se desarrollen en equilibrio con el medio ambiente natural y antrópico de su área de influencia, asegurando el usufructo de las obras e instalaciones y posibilitando el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- 3) Posibilitar y controlar el cumplimiento de las normativas vigentes en materia ambiental, territorial y de seguridad, higiene y medicina del trabajo en todas las escalas laborales (desde el nivel del GCBA hasta el Nacional).
- 4) Asegurar una relación fluida de la empresa adjudicataria de la licitación con las autoridades competentes, en los diferentes niveles jurisdiccionales.
- 5) Materializar adecuados mecanismos de información a la comunidad así como la participación organizada de la misma en aspectos de interés para el proyecto.

---

<sup>39</sup> Sobre la base de las especificaciones particulares de diverso material bibliográfico, en especial del Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (DNV):-

6) Materializar, monitorear y controlar la ejecución de las acciones de prevención y mitigación identificadas y toda otra que surja como necesaria, durante las distintas etapas de su desarrollo.

7) Abrir canales eficaces de comunicación y asesoramiento en materia normativa vigente.

### **10.3 PROGRAMAS DEL PGA**

El PGA estará organizado en forma de programas, proyectos y actividades que permitan desarrollar las distintas medidas de mitigación, establezcan metas, recursos y cronogramas y cuiden las debidas interrelaciones para asegurar, con un enfoque integrado, el uso eficiente y oportuno de los recursos y su control de gestión y calidad.

El PGA se desarrollará sobre la base de los siguientes programas:

#### I.- Programas de Relaciones con la Comunidad

- Coordinación Institucional
- Programa de Información a la Comunidad
- Educación Ambiental

#### II.- Programas de Formación del Personal

- Programa de Capacitación del personal.
- Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Programa de Emergencias y Contingencias Ambientales
- Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

#### III.- Control de Gestión y de Calidad del PGA

#### IV.- Auditorias

A continuación se describen los objetivos de estos Programas.

### **10.3.1 Programas de Relaciones con la Comunidad**

#### 10.3.1.1 Coordinación Institucional

Es el programa necesario para la coordinación con autoridades y organismos competentes en materia de cruces, uso de infraestructura y redes de servicio para la construcción y para la coordinación con autoridades competentes en materia de cumplimiento de normas ambientales vigentes.

#### 10.3.1.2 Programa de Información a la Comunidad

En este punto se desarrolla el programa de comunicación social multimedia destinado a informar y promover adhesión al proyecto por parte de las partes interesadas y de la comunidad afectada en general.

Previamente a la efectivización del proyecto y con anterioridad a la construcción de las obras, se desarrollará un programa de información a la comunidad. Entre otros, el objetivo de éste será evitar incidentes que deriven en demoras del cronograma de obras debido a reclamos de la comunidad hacia la empresa.

Para ello se verificará el cumplimiento respecto a una permanente y apropiada información de la población de cada área comprometida sobre las actividades vinculadas con la construcción que habrá de ocasionarles eventuales inconvenientes y molestias para el desarrollo de su normal vida cotidiana o actividades productivas.

En acuerdo con la solicitud del Comitente se podrán implementar actividades de participación pública, entendida como un proceso bidireccional y continuo de comunicación que implica en este caso, con la decisión ya tomada sobre la construcción del proyecto, todas o algunas de estas acciones:

- Facilitar a los ciudadanos que entiendan los procesos y mecanismos a través de los cuales la unidad ejecutora responsable investiga y resuelve los problemas y necesidades ambientales.
- Mantener al público completamente informado sobre el estado y progresos de las obras y de las implicancias de las actividades de construcción del proyecto.
- Brindar información sobre cortes de calles, desvíos de transporte público de pasajeros, etc.

- Solicitar a los ciudadanos afectados que expresen de forma activa sus opiniones y percepciones acerca de las actividades de la obra y sus necesidades o preferencias acerca de la utilización de recursos o de gestión alternativa, así como cualquier otra información de utilidad, que minimice los eventuales conflictos.

Esencialmente, la participación pública implica *información de ida y vuelta, (feedback)*. La información de ida es el proceso por el que los funcionarios públicos informan a los ciudadanos acerca de la política pública. El feedback es el proceso contrario, que sirve a los responsables de la toma de decisiones para cumplir los plazos y tomar decisiones satisfactorias.

#### 10.3.1.3 Programa de Educación Ambiental

Este Programa, conjuntamente con el de Información a la comunidad permitirá potenciar los beneficios del Proyecto.

En este Programa se desarrollarán, actividades que permitan la concientización de la población respecto de la necesidad del cuidado del agua, de forma de prevenir el uso indiscriminado y la contaminación de la misma. Asimismo, sobre cómo prevenir que se obstruyan los sumideros, con una campaña de prevención y educación sobre la disposición de los residuos, horarios de recolección, etc. Estas actividades podrán incluir conferencias en las escuelas de la zona de influencia inmediata y en otros ámbitos apropiados para la difusión de los beneficios del proyecto entre la comunidad directamente beneficiada, en todos los casos con el material didáctico adecuado. Asimismo se podrá capacitar a maestros u otros capacitadores en conceptos básicos relacionados con la temática ambiental en general y sanitaria en particular a fin de producir efectos multiplicadores y asegurar a la finalización de las obras del mantenimiento en el tiempo de estas actividades por parte de personas de la zona.

### **10.3.2 Programas de Formación del Personal**

#### 10.3.2.1 Programa de Capacitación del Personal.

Se preparará un programa de capacitación de los distintos niveles jerárquicos de la empresa con el fin de asegurar la preservación, protección y conservación del ambiente durante la construcción y operación del proyecto. ISO 14.000 – Seguridad e Higiene en el Trabajo – Plan de Emergencias y Contingencias Ambientales

#### 10.3.2.2 Seguridad e Higiene Laboral.

Se realizará la implementación del Programa respectivo de acuerdo con la Ley de Higiene y Seguridad 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79, Decreto 911/96, las Resoluciones 231/96, 51/97 y 35/98.

- 1) Se deberá someter a todos los trabajadores a un examen médico, que incluirá exámenes de laboratorio con el fin de prevenir epidemias. Se inmunizarán y recibirán tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia.
- 2) Todas las medidas tendientes a prevenir enfermedades y asegurar las condiciones de higiene y seguridad laboral serán incorporadas a través de una activa conciencia ambiental en todos los niveles de personal de la obra, y efectivamente fiscalizados a través de la designación de un Responsable de Gestión Ambiental.
- 3) Se deberá tomar todas las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.
- 4) Se deberá proveer al personal de obra de la ropa y equipo de trabajo adecuada según las exigencias de la Ley de Higiene y Seguridad 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79, Decreto 911/96, las Resoluciones 231/96, 51/97 y 35/98.

Se deberá proveer al personal de protectores buconasales con filtros de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases tóxicos que se desprenden de las mezclas asfálticas o con ligantes hidráulicos en preparación

#### 10.3.2.3 Seguridad para la Excavación del Túnel

- 1) El Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la obra contará con un Ingeniero a cargo de la Seguridad en el Túnel cuyas obligaciones serán abarcar exclusivamente todos los temas relacionados con la seguridad en el túnel hasta que se finalice la construcción del mismo. Esta persona deberá ser altamente calificada y con experiencia en construcciones civiles y de túneles.
- 2) Se confeccionará una lista completa del personal encargado de la supervisión y operación de las tuneladoras que será proporcionada a la Supervisión . Este personal habrá recibido entrenamiento relacionado con todo lo referente a la seguridad en la operación de los equipos de tuneleo y deberá estar familiarizado con los controles, advertencias, alarmas, sistemas de monitoreo y demás aspectos relacionados con la maquinaria y los equipos auxiliares.

- 3) Todo el personal contará con la formación necesaria para realizar el trabajo asignado.
- 4) Cuando, en opinión de la Inspección de Obras, la formación no resulte adecuada para una determinada parte del trabajo, se pondrá en práctica un esquema de capacitación demostrable para todos los empleados comprometidos en ese trabajo.
- 5) Se asegurará que todos los aspectos relacionados con la construcción del túnel se encuentren dentro de los mejores y más modernos sistemas de construcción. En todos los aspectos relacionados con la construcción de túneles deberá llevar adelante el trabajo de acuerdo con las mejores prácticas de las obras de excavación de túneles. Esto significará cumplir con los requerimientos de las Normas de Higiene y Seguridad de la República Argentina y la Norma Cal/Osha de U.S.A. para seguridad en la construcción de túneles.
- 6) Sobre los muros colados perimetrales de la cámara de descarga ubicada en los terrenos de Punta Carrasco, se levantará un muro de hormigón de 1.00 m de altura hasta el nivel 5.00 m (IGM) para proteger la excavación de los túneles y garantizar la seguridad del trabajo ante una eventual inundación del predio.

#### 10.3.2.4 Programa de Emergencias y Contingencias Ambientales

Este programa se desarrolla a fin de anticipar las respuestas apropiadas ante la declaración de una contingencia debida a causas naturales y antrópicas.

Contingencia	Programa
<b>Incendios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desarrollará un programa de educación ambiental, para todo el personal interviniente en el proyecto a través de capacitación, afiches y manuales.</li> <li>• Se designarán responsabilidades y acciones adecuadas para el caso de producirse el desastre.</li> <li>• Se señalizarán las zonas propensas a incendiarse.</li> <li>• Se señalizarán las zonas peligrosas como almacenamiento de combustibles y explosivos.</li> <li>• Se adoptarán medidas necesarias para evitar que los trabajadores efectúen actividades depredatorias y/o enciendan fuegos no imprescindibles en la construcción.</li> <li>• Se dotará a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación del mismo.</li> </ul>
<b>Accidentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se capacitará a todo el personal en la prevención de accidentes de trabajo.</li> <li>• Se aplicarán las normas vigentes en cuanto a la señalización, equipos y ropas adecuadas.</li> <li>• En cada obrador, planta y frente de trabajo se dispondrá en forma bien visible: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números de emergencia</li> </ul> </li> </ul>

Contingencia	Programa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de Centro asistencial más cercano</li> <li>• Se suministrará a cada sitio con un sistema de intercomunicación.</li> <li>• Se dispondrá de por lo menos un móvil adecuado para traslados de emergencia durante el desarrollo de la obra.</li> </ul>

#### 10.3.2.5 Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

Este Programa permitirá el seguimiento del estado de la calidad de indicadores seleccionados de acuerdo con los requerimientos de la legislación vigente. Será de suma importancia el control de las acciones de mantenimiento de los distintos componentes del proyecto.

El Plan de monitoreo deberá comprender el listado de parámetros que se deban analizar, los sitios en los que se efectúen los muestreos, la periodicidad de los mismos y las técnicas analíticas involucradas.

De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental y con las medidas de mitigación comprometidas, se llevará a cabo un plan de monitoreo y control de diversos parámetros a fin de poder evaluar y realizar el seguimiento, así como determinar el grado de impacto producido por el proyecto durante su construcción y operación.

Los parámetros mencionados se controlarán en las etapas de construcción y operación a fin de tener una idea del estado original, de manera de desarrollar las medidas de mitigación en caso de superar los límites establecidos según las normativas vigentes, durante las etapas de construcción y funcionamiento. Por otro lado el tener las condiciones iniciales permite conocer las medidas a adoptarse a fin de dejar cada sitio en las mismas condiciones.

Parámetro	Plan de Monitoreo
<b>Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se controlará de acuerdo con los valores límites fijados, los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua que escurra por el emisario del Maldonado, en los siguientes puntos: Cámaras de derivación a los túneles, cámara de descarga y todas las acometidas al emisario, de la readecuación de la red de secundarios. Las muestras se tomarán aguas arriba y aguas abajo de estos puntos y en la descarga del emisario y de los túneles al río de la Plata.</li> <li>• Respecto a la contaminación de las aguas subterráneas ésta se controlará en las proximidades del tanque de combustible para el abastecimiento de las maquinarias y equipos.</li> </ul>
<b>Aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se medirá si existe la contaminación atmosférica debida a polvos y gases de combustión en las zonas ocupadas por los obradores, frentes de trabajo, plantas de elaboración y preparado de materiales.</li> </ul>
<b>Ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se procederá a la medición de ruidos en las áreas y operaciones críticas a fin de no sobrepasar los límites establecidos por las normativas vigentes en el funcionamiento de las instalaciones auxiliares de las obras y el movimiento de maquinarias y equipos.</li> </ul>

Parámetro	Plan de Monitoreo
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá monitorear el suelo en los alrededores del tanque de combustible para determinar posibles infiltraciones desde el mismo.</li> </ul>

### **10.3.3 Control de Gestión y de Calidad del PGA**

El Contratista de Obra es el primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al contrato de la obra de que se trata durante la construcción. La Inspección a su vez supervisará todo el proceso de ejecución y control de la calidad ambiental de la obra. En los casos donde se verifiquen desvíos del PGA y de los términos del contrato en relación a los aspectos ambientales aplicará las sanciones apropiadas a los responsables.

El responsable de la Gestión Ambiental por parte del Contratista tendrá a su cargo por lo menos las siguientes responsabilidades mínimas:

- Velar por la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.
- Representar a la Empresa contratista en todas aquellas actividades relacionadas con la coordinación e interrelación con organismos gubernamentales y no gubernamentales (ONG's) vinculados a la protección ambiental en el área de influencia del proyecto
- Mantener un registro actualizado que demuestre el desarrollo de todas las actividades de interés ambiental realizadas por el Contratista
- Producir informes mensuales, semestrales y finales de Seguimiento y Evaluación sobre todas las actividades desarrolladas
- Facilitar las informaciones y cooperar con los medios de que dispone con los integrantes de la Inspección ambiental en el cumplimiento de sus responsabilidades
- Llevar un registro de los costos de carácter exclusivamente ambiental.
- Aclarar y definir acciones en caso de dudas sobre las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales y otras de interés, para asegurar la calidad ambiental de la obra.

Durante el funcionamiento de las obras construidas el GCBA continuará con el control de la calidad ambiental.

#### **10.3.4 Auditoría del Plan de Gestión Ambiental**

El Plan de Gestión Ambiental debe incluir su propia auditoría.

El programa y los procedimientos de auditoría deben comprender:

- a) Definición de las actividades y áreas que se deben considerar en las auditorías.
- b) La frecuencia de las auditorías.
- c) Fijación de las responsabilidades asociadas con la gestión y conducción de las auditorías.
- d) La modalidad, frecuencia y destinatario/s de la comunicación de los resultados de las auditorías.
- e) Los requisitos de competencia para la designación de los auditores.
- f) Modalidad y procedimientos de la conducción y realización de las auditorías.

Las auditorías podrán ser realizadas por personal de la SUPCE o por personal externo seleccionado para ello. Siempre deberá estar asegurada la objetividad e imparcialidad de las personas que dirijan o participen en estas auditorías.

#### **10.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL EN OBRA**

Las medidas de mitigación y control del impacto ambiental en obra se agrupan según las siguientes acciones principales:

- 1) Obrador e instalaciones auxiliares
- 2) Preparación del Área de Trabajo.
- 3) Suministro y Movimiento de Materiales
- 4) Excavación y Movimiento de Suelos
- 5) Acopio de Materiales y Sobrantes
- 6) Instalación y Movimiento de Equipos y Maquinarias
- 7) Generación de Residuos y Emisiones
- 8) Interferencias

9) Demanda de Infraestructura de Servicios

10) Cierre de Obra

#### **10.4.1 Obrador e Instalaciones Auxiliares**

##### 10.4.1.1 Obradores y otras instalaciones

Estas normas se aplicarán a:

- Obrador ubicado en Punta Carrasco para las obras de túneles, incluye depósitos para almacenamiento y preparación de materiales, instalaciones de Seguridad e Higiene para el personal, oficinas administrativas, mantenimiento de camiones, máquinas y equipos.
- Planta de elaboración de mezclas de hormigón, ubicada en Punta Carrasco.
- Planta de elaboración de Dovelas, ubicada en Punta Carrasco.
- Estación Transformadora, ubicada en Punta Carrasco.
- Obradores de Puntos Sensibles, correspondientes a las obras a realizarse en Av. J.B.Justo y N. Vega, Av. J.B.Justo y Cuenca y Av. J.B.Justo y Av. H,Pueyrredón.

Estas normas son las siguientes:

- 1) En el área de Punta Carrasco, la Instalación y Operación del Obrador, planta de elaboración de mezclas, planta de fabricación de dovelas, estación transformadora, y depósitos se realizarán de forma tal de mantener una distancia prudencial del Club de Pescadores a fin de su protección. Asimismo respetará las alturas máximas de construcción y operación, establecidas por el cono de arribos y despegues de aviones, debido a la presencia del Aeroparque J. Newberry.
- 2) Se deberá construir y mantener las instalaciones, aprobadas por la Supervisión, en condiciones de seguridad, tanto para el personal como para la población circundante. Además deberá cumplimentar con las pautas de escurrimiento superficial del agua. No instalará las plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal.
- 3) Las instalaciones citadas, se deberán ubicar y mantener de forma tal de no modificar la visibilidad y presentar una intrusión visual importante.

- 4) En el diseño de construcción de obradores y/o instalaciones auxiliares se deberá tener el máximo cuidado en evitar cortes y rellenos, así como remoción de vegetación, hasta donde esto sea posible.
- 5) Previo a la instalación de Obradores y/o Instalaciones Auxiliares y durante su operación, se deberá implementar sistemas de desratización y desinsectación que eviten efectos negativos sobre las áreas aledañas, por migración de las poblaciones de roedores e insectos.
- 6) Se deberá implementar, en área de operación de Punta Carrasco, las medidas de protección perimetral del predio para evitar las eventuales inundaciones del obrador principal y las demás instalaciones en dicho predio.
- 7) En los accesos y las zonas circundantes, el Contratista deberá señalar tanto la existencia del obrador y/o instalaciones auxiliares como la advertencia de accesos y tránsito de maquinaria pesada.
- 8) Dentro del área delimitada por los obradores y/o Instalaciones Auxiliares, el Contratista deberá señalar en forma visible las áreas destinadas al personal (sanitarias, vestuarios, comedor) de los destinados a tareas técnicas (oficinas, laboratorios), a vehículos y maquinarias (áreas de carga y descarga, mantenimiento, lavado, estacionamiento, etc) almacenamiento y acopio de materiales, planta de elaboración de mezclas, planta de fabricación de dovelas y estación transformadora de energía, así como el sistema de circulación interna.
- 9) Los sectores destinados al personal y tareas técnicas deberán contar con equipos de calefacción y refrigeración que aseguren una temperatura adecuada para la época del año que corresponda.
- 10) El Contratista proveerá a los obradores y/o instalaciones auxiliares con equipos de extinción de incendios y con material de primeros auxilios tal de cumplir con la Normativa sobre Seguridad e Higiene Laboral, Ley N°19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79.
- 11) En el obrador ubicado en Punta Carrasco, en donde se instalará una subestación transformadora de 13.2 kV a 6.6 kV y a 380 kV, siendo la potencia a instalar de 4MW, no se utilizarán transformadores con PCB's y se deberá delimitar el área con la correcta y debida señalización de área peligrosa.

- 12) Se deberá realizar el almacenamiento de los materiales, según sus especificaciones para evitar derrames y vuelcos. Además se proveerá a las instalaciones de los elementos de seguridad necesarios para evitar los derrames y arrastres de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias contaminantes que puedan afectar cuerpos de agua o el suelo.
- 13) En caso de disponer depósitos de combustibles líquidos o gaseosos, se decidirá su emplazamiento de acuerdo a las normas de seguridad establecidas por la Secretaría de Energía de la Nación, como instalaciones de protección y distancias adecuadas para minimizar los riesgos de accidentes y riesgos de combustión.
- 14) Todos los obradores deberán contar con las instalaciones sanitarias adecuadas, tales como inodoros, mingitorios, duchas y vestuarios para higiene del personal, o en su defecto baños químicos, incluyendo la evacuación de los líquidos cloacales, cumplimentando con las autorizaciones y normativas vigentes
- 15) El sector de obrador destinado a la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, de cualquier tipo, deberá ser acondicionado de modo tal que su limpieza o reparación no implique modificar la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de obra así como producir la contaminación del suelo circundante. Se deberán arbitrar las medidas que permitan la recolección de aceites y lubricantes para su posterior traslado a sitios autorizados por las normativas vigentes.
- 16) Se deberá contener los materiales provenientes a granel de manera que no exista posibilidad de arrastres por escurrimientos de agua ni dispersión de partículas por corrientes de aire, pudiendo disponerse de coberturas solapadas y aseguradas para evitar la dispersión.
- 17) En caso de almacenar combustibles se deberá realizar muestreos periódicos antes y durante la construcción, de suelos y aguas subterráneas, en el área circundante y aguas arriba y debajo de la instalación de tanques, para determinar posibles contaminaciones, tomando todas las medidas de precaución de acuerdo con la normativa vigente.
- 18) Se deberá realizar el adecuado y periódico mantenimiento de todos los equipos y maquinarias, que utilice en las instalaciones para el movimiento y transporte de materiales a fin de evitar el mal funcionamiento y disminuir al mínimo la generación de ruidos y gases de combustión. Asimismo se extremarán las precauciones para el buen funcionamiento de las plantas de mezcla de hormigones y asfaltos, plantas de

fabricación de dovelas, u instalaciones auxiliares, en lo referente a la emisión de polvo, a la recuperación de finos y generación de ruidos.

- 19) Se respetará los horarios diurnos de trabajo, para aquellas actividades a menos de 500m de residencias con niveles sonoros elevados mayores a 80 db. Restringiéndose en los horarios normales de sueño, de 22 a 06.
- 20) Se deberá adecuar o realizar todos los tratamientos necesarios de todos los efluentes residuales líquidos, sólidos y gaseosos de manera de cumplir con las normativas vigentes
- 21) En todos los obradores y/o instalaciones auxiliares que no cuenten con instalaciones sanitarias propias, se deberá proveer baños químicos, los cuales por ningún motivo verterán aguas servidas a los pluviales y/o cursos de agua.
- 22) Durante la construcción de la Obra, se deberá disponer el barrido de todos los pisos con escoba, la limpieza de todas las superficies exteriores e interiores, y eliminará todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada, y mantendrá en todo momento la obra en condiciones adecuadas de limpieza. No se utilizará el agua como elemento de limpieza cuando esta pueda generar exceso de barro.
- 23) Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra. No se acumularán escombros ni material de deshecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada los cuales se retirarán diariamente.
- 24) En todos los casos se proveerá los medios adecuados para la correcta clasificación y depósito de los residuos sólidos hasta su posterior retiro. En el obrador destinado a la construcción de los túneles aliviadores, ubicado en Punta Carrasco, no se arrojarán desperdicios sólidos a la corriente del río de la Plata.
- 25) Previo al abandono del lugar, en todos los sectores que pudieran presentar contaminación, como almacenamiento de combustibles, áreas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, preparación de mezclas asfálticas, se extraerán muestras de suelo, y agua subterránea a fin de determinar los niveles de contaminación con el objeto de establecer las medidas de remediación que correspondieran implementar.
- 26) Las muestras tomadas deberán ser remitidas a laboratorios oficiales, debidamente habilitados y autorizados, para la determinación de las sustancias presentes y su concentración de modo tal que se pueda tipificar adecuadamente la categoría de residuo

en la que se debe considerar el material analizado de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable. Bajo ningún motivo se autorizará la remoción de suelos o extracción de agua previos a los citados estudios.

- 27) En caso de que los resultados de los ensayos indiquen en que se esta en presencia de residuos peligrosos se deberá actuar de acuerdo con lo que indica la normativa vigente e Informar a la Autoridad Ambiental.
- 28) Una vez finalizada la obra se deberá dismantelar el obrador, salvo indicación contraria, y remediar todo daño ambiental, de modo tal que el predio quede sin ningún pasivo ambiental.
- 29) Para la ubicación de obradores y/o instalaciones auxiliares necesarios para las obras de Readecuación de la Red de Conductos Secundarios, se deberá cumplir con las pautas mínimas de localización establecidas, las cuales consideran el espacio mínimo necesario, accesibilidad y disponibilidad de infraestructura de servicios, según croquis a ser aprobados por la Inspección de las obras.

#### **10.4.2 Preparación del Área de Trabajo**

##### 10.4.2.1 Delimitación y acondicionamiento del área

- 1) En todos los casos se deberá realizar los trabajos de acondicionamiento del terreno en un área mínima compatible con los requerimientos constructivos y los criterios establecidos en las correspondientes Especificaciones Técnicas del Proyecto Ejecutivo. De esa forma, se verá reducida la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas con la limpieza, tal como el peligro de pérdida de suelo, las interferencias con diversas actividades humanas y las alteraciones en los hábitats del lugar.
- 2) Para la delimitación del área de trabajo, dentro del área delimitado para el obrador en Punta Carrasco, en donde se realizan las obras de descarga de los túneles, que durante la construcción serán los pozos de inicio de tuneleras, se utilizará un vallado de seguridad perimetral convenientemente señalizado y pintado con franjas rojas y blancas alternativas a 45°.
- 3) En los puntos sensibles (Cruce de Av. J.B.Justo con N. Vega, Cuenca y Av. H. Pueyrredón y área de cámara de descarga en Punta Carrasco) correspondientes a la construcción de los túneles aliviadores, se deberá respetar la delimitación del área de trabajo establecidas en los planos

- 4) Se deberá colocar vallados en los lugares que se indique en los planos y con respecto de las normas vigentes que resulten necesarias a fin de brindar protección al público, a los obreros y a la propiedad pública y privada contra eventuales daños y perjuicios.
- 5) Se deberá esconder de la vista, a lo largo de las vías de tránsito rápido, los sitios de trabajo para que no sean objeto de distracción de los conductores de vehículos y provoquen bajada de velocidad repentina o accidentes.
- 6) Se deberá proporcionar vallados metálicos de 2,4 m de altura para proteger al público y a la propiedad privada contra daños y perjuicios. Se deberá colocar puertas y portones con cerrojos en las vallas para permitir el acceso de obreros y vehículos.
- 7) Se deberán colocar las vallas y pasajes cubiertos que requieran las autoridades para mantener el libre paso del público.
- 8) Se deberán colocar parapetos alrededor de los árboles y plantas cuya remoción no será necesaria a los fines de la Obra, para protegerlas de los posibles daños
- 9) La construcción de los vallados provisionales metálicos deberá realizarse cumpliendo con las siguientes condiciones:
  - Cada 3 m como máximo se empotrará un parante metálico de no menos de 3m de alto, al cual serán fijados los paneles del vallado, las puertas y los portones.
  - Los paneles serán de chapa de acero de un espesor no menor al calibre N°22, con nervaduras longitudinales, de un alto individual no menor de 0,80m. Con tres paneles se obtendrá un vallado de 2,40m de alto. Los paneles encastrarán en los parantes adyacentes.
  - Los portones serán de un ancho útil no menor de 3,30 m y las puertas de un ancho útil no menor de 0,85 m.
  - Cada puerta y cada portón tendrán los correspondientes parantes metálicos laterales, y pasadores con candado.
  - El conjunto tendrá un tratamiento de pintura antióxido y esmalte de color a definir por la Inspección de Obras.
- 10) Se deberán colocar barandas y vallas rígidas y seguras alrededor de las excavaciones profundas y de los pozos abiertos.

- 11) Se deberán instalar las protecciones reglamentarias y la señalización adecuada para modificar el tránsito urbano cuando sea requerido proteger la zona de la obra y la seguridad de los vehículos.
- 12) Se deberán suministrar y colocar los elementos necesarios para proteger las aberturas y los pozos de trabajo de las inclemencias del clima (lluvia, viento, etc.).
- 13) Se deberá adoptar las medidas de mitigación apropiadas y controlar el polvo que generen las actividades y proteger a los obreros, las áreas de Obra ya finalizadas y al público en general.
- 14) Se deberá mantener y reubicar las protecciones hasta que se finalice el trabajo.
- 15) Se deberá proporcionar y mantener los caminos de acceso, aceras para cruces, rampas y pasadizos que resulten necesarios para el acceso a la Obra.
- 16) Se deberá proporcionar y mantener los portabanderas, señales para el tránsito, vallas, luces o balizamiento que se requieran para realizar los trabajos y proteger al público.
- 17) Se deberá proteger las propiedades privadas y públicas aledañas a la Obra de los daños que pudieran sufrir durante la ejecución de los trabajos.
- 18) Se deberá proporcionar protección para las instalaciones finalizadas total o parcialmente y a los equipos durante la ejecución de los trabajos.
- 19) Se deberá proporcionar las pantallas, protectores y vallados que resulten necesarios.
- 20) Se deberá proveer las medidas de seguridad para los trabajos a realizar en la costa del Río de la Plata en los terrenos de Punta Carrasco, respetando las normas establecidas por la(s) autoridad(es) con jurisdicción sobre el área de los trabajos.
- 21) La señalización y el balizamiento de las instalaciones y/o equipos provisorios ubicados costa afuera deberán cumplir las normativas establecidas en el Reglamento de Señalización Marítima de la Dirección de Hidrografía Naval, en base al Sistema de Balizamiento Marítimo de la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM-IALA)
- 22) En el caso de la excavación de zanjas para colocación de Conductos, se , deberá prever el mantenimiento de accesos a las propiedades y veredas por medio de pasarelas y puentes provisorios. Cuando sea necesario interrumpir la circulación vehicular, se deberá haber especificado la señalización y organización del desvío del tránsito.

23) Los frentes de trabajo, deberán estar ubicados de manera tal de no interrumpir el tránsito vehicular en forma total o parcial, en más de dos cuadras consecutivas durante el tiempo que demande la construcción de los conductos. Se estima que una cuadra se verá afectada durante un tiempo comprendido entre 15 días y un mes según las dimensiones del conducto a construir y la organización del trabajo a realizar.

#### 10.4.2.2 Desmalezado y/o Retiro de Ejemplares Arbóreos

- 1) Se deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural o el arbolado urbano existente. Salvo indicación expresa de la Inspección no se permitirá el talado de árboles.
- 2) La tala o extracción de árboles deberá ser impedida salvo que este prevista en el proyecto y haya sido autorizada por la Inspección.
- 3) Se deberá señalar el área en el momento de ejecución de dicha tarea.
- 4) En el caso de ser necesario el retiro de árboles, éstos deberán transplantarse o cortarse estableciendo su reemplazo según se indique u ordene, en una cantidad de árboles por lo menos igual a los que han sido cortados.
- 5) Se deberán proteger los árboles y plantas de la zona y de las propiedades adyacentes.
- 6) Se deberán envolver con cañamazo los árboles y arbustos adyacentes a la zona de construcción, a las zonas de depósito y de paso de camiones y encerrarlos con estructuras de madera hasta 2m de altura.
- 7) Deben protegerse las raíces de los árboles durante las excavaciones y el relleno.
- 8) En todos los casos de cortes y poda de árboles se realizará con sierras de mano, quedando terminantemente prohibido la utilización de topadoras para este fin. Para evitar daños en zonas aledañas y vegetación cercana, el Contratista deberá utilizar equipamiento que minimice la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta superficial.
- 9) Los árboles a talar deben estar orientados, según el corte, para que caigan sobre el lado despejado, evitando así que en su caída, deterioren la vegetación o forestación restante o dañe infraestructuras existentes.
- 10) Los restos vegetales, ramas, pastizales y hojas deberán ser acopiadas en sectores apropiados para su posterior tratamiento o disposición en áreas utilizadas para tal fin. Bajo ningún concepto se eliminará el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.

11) Si los trabajos se realizan en zonas donde existe peligro potencial de incendio del área circundante se deberá:

- Adoptar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores efectúen actividades depredatorias y/o enciendan fuegos no imprescindibles en la construcción.
- Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación del mismo.

12) No se utilizarán desfoliantes. En caso de que fuera indispensable, se utilizarán sólo aquellos que no contengan dioxinas y que estén inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal publicado en el Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios de la república Argentina del Instituto Argentino de Sanidad y calidad Vegetal dependiente del SENASA. Para los encofrados de obras de drenaje y otras obras de arte, se utilizará únicamente la madera previamente cortada. En caso que ésta fuera insuficiente, se buscará reciclar el material ya utilizado y si fuera justificado se comprará madera ya aserrada y bajo ningún motivo se utilizará para estos fines madera de los árboles talados.

#### **10.4.3 Suministro y Movimiento de Materiales**

- 1) Cuando se transporten materiales finos, se deberá disponer de coberturas solapadas y aseguradas en todos los laterales de la caja del camión a fin de evitar su dispersión, en caso de que el transporte de los materiales lo realice otra empresa, se le deberá exigir al proveedor de los materiales su adecuado transporte y protección.
- 2) En las áreas de disposición o almacenamiento de materiales, se deberá implementar un adecuado drenaje con sistemas de retención de sedimentos u otros materiales, previo al ingreso a los receptores de las redes externas de pluviales.
- 3) El acopio de los conductos premoldeados, se realizará a lo largo de la zanja hasta su colocación.
- 4) En caso de transporte o traslado de materiales peligrosos se deberá cumplir y/o exigir la normativa vigente.
- 5) Para todos los materiales peligrosos o que revistan algún tipo de peligrosidad o toxicidad, se deberá establecer la manipulación y metodología de rápido auxilio y retiro acelerado por derrames u otros accidentes similares, recurriendo en caso extremo a los organismos especializados para su auxilio.

- 6) Se deberá minimizar la utilización de solventes u otros materiales de limpieza, en general de maquinaria de obra, con alto nivel de combustión, debiendo ser presentado ante las autoridades de Supervisión la aplicación, cantidad, manipulación y tratamiento que se les dará.
- 7) Se deberá diseñar la forma de aprovisionamiento y almacenamiento de combustibles y lubricantes para la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, de todo tipo, de forma tal que de existir derrames y desechos contaminantes no percolen al suelo absorbente o contaminen las aguas subterráneas ni escurran hacia la red de pluviales existente. Se deberán realizar adecuadamente dichas tareas y disponer de los medios adecuados para preservar estos factores del medio natural.
- 8) Se deberá respetar el Plan de Emergencias y Contingencias para la eventualidad de producirse derrames o incendios de combustibles y lubricantes, que forma parte del presente Plan de Gestión Ambiental.

#### **10.4.4 Excavación y Movimiento de Suelos**

##### 10.4.4.1 Rotura de Pavimentos y/o Veredas

- 1) Se deberá evitar al máximo la rotura de pavimentos y/o veredas, limitando estas áreas a las mínimas necesarias.
- 2) Se dispondrán adecuadamente todos los materiales naturales recogidos durante la preparación del sitio, como por ejemplo la existencia de suelos orgánicos. Además se dará especial protección al río y su área ribereña.
- 3) En la utilización de equipos de percusión para la rotura de pavimentos, se deberán respetar los niveles sonoros adecuados e inferiores a 80 decibeles respetándose las horas normales de sueño, de 22 a 06.
- 4) En el caso de que el pavimento de la calzada esté constituido por adoquines, estos serán retirados y acopiados en lugares que no interfieran con la circulación tanto peatonal como vehicular hasta su recolocación.

##### 10.4.4.2 Drenaje y Escurrimiento de Agua

- 1) Se deberá proporcionar los drenajes y bombeos temporarios que resulten de necesidad para mantener la zona y las excavaciones libres de acumulaciones de líquidos.

- 2) Después de practicar el tratamiento adecuado y obtener los permisos requeridos, se deberá dirigir todas las descargas de drenaje hacia el sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.
- 3) Se deberá proporcionar las instalaciones de tratamiento de agua necesarias para remover los sólidos suspendidos del agua antes de descargar en el sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.
- 4) Todas las descargas deberán ajustarse a las normas que rigen las descargas cloacales y/o pluviales y a lo dispuesto por las autoridades del GCBA y/o concesionarias competentes.
- 5) Se deberá proporcionar instalaciones temporarias separadas de tratamiento de agua para el desagote del túnel y para el drenaje de excavaciones a cielo abierto.
- 6) Se deberá mantener las instalaciones de tratamiento de agua en buenas condiciones. Remover periódicamente todos los sedimentos depositados y retirarlos del lugar con la aprobación de la Inspección de Obras y de acuerdo con los requerimientos de las autoridades competentes.
- 7) Se deberá proporcionar todos los accesos que resulten necesarios y colaborar con la Inspección de Obras para permitir los muestreos y pruebas de las descargas que se produzcan en la zona.
- 8) En las áreas de acopio o almacenamiento temporal de escombros y/o suelos sobre calzadas, deberá respetarse una distancia mínima de 30 centímetros al cordón de vereda, para permitir el libre escurrimiento de las aguas de precipitaciones hacia las bocas de tormenta. Dicho espacio deberá mantenerse libre de residuos y/o materiales.

#### 10.4.4.3 Excavaciones y riesgo de contaminación de suelos

- 1) Los Responsables de la Gestión Ambiental del Proyecto, cuidarán que los aspectos relativos a la excavación, transporte y disposición de suelos cumplan con las Normas legales ambientales vigentes.
- 2) La tierra vegetal de las áreas que se destinen a obradores, depósitos e instalaciones auxiliares deberá ser previamente removida y colocada en depósitos transitorios autorizados por la Inspección para ser utilizada en la recuperación de éstas. Asimismo los suelos vegetales que necesariamente sean removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, en los sitios donde corresponda.

- 3) Se ejecutarán las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos, de manera de lograr que en la ejecución de las excavaciones y en la formación eventual de terraplenes, se tenga asegurado un desagüe correcto todo el tiempo, a fin de evitar embancamientos, acumulación de agua y arrastre de sólidos.
- 4) En las excavaciones a cielo abierto próximas a establecimientos que por sus características pudieran haber dado lugar a la contaminación de los suelos, el contratista deberá extraer muestras de los mismos y mandarlas a analizar en laboratorios especializados. Si se identifican como residuos peligrosos, el Contratista les dará el tratamiento especificado en la ley N°24.051. Asimismo si la excavación próxima a esos establecimientos críticos implica la depresión de la capa freática, el contratista deberá presentar el plan de monitoreo de la calidad del agua y de posible implementación de barreras de contención hidráulica para evitar la movilización de los contaminantes.
- 5) Durante la ejecución de las excavaciones tanto a cielo abierto como en túneles se realizará un análisis organoléptico y visual del material extraído, incluyendo además la detección de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCc) mediante un detector de fotoionización (PID), con la finalidad de determinar de forma preliminar la presencia de compuestos volátiles. En los casos en que el muestreo arroje resultados positivos se procederá a la recolección de muestras de suelo y a su envío al laboratorio para los análisis correspondientes. Si se identifican como residuos peligrosos, por superar los límites fijados en el Decreto 831 (reglamentado por la ley N° 24.051), el Contratista encarará el almacenamiento, transporte y tratamiento de los mismos de acuerdo con lo exigido por dicha norma o la que la reemplace en su defecto.
- 6) En las excavaciones verticales para los túneles se realizará el control de contaminantes de origen inorgánico mediante la extracción de muestras de suelo cada 5 m de profundidad.
- 7) En la excavación de los túneles, el control de contaminantes de origen inorgánico se realizará mediante la extracción de muestras cada 1000 metros.
- 8) Los procedimientos correspondientes a la recolección, envasado, preservación, manejo y almacenamiento de las muestras; como los procedimientos de los laboratorios para las determinaciones analíticas, deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación, previo al inicio de las tareas de excavación.

- 9) Cuando se almacenen residuos en forma transitoria, que pongan en riesgo o puedan afectar la calidad de vida de la población, este almacenamiento deberá realizarse de acuerdo con la autorización de la autoridad de aplicación del GCBA bajo normas de higiene y seguridad ambiental (Ley 25.312- Art.31).

#### **10.4.5 Acopio de Materiales y Sobrantes**

- 1) Los Responsables de la Gestión Ambiental del Proyecto, deberán identificar los sitios de disposición temporaria de los materiales, en una etapa previa al inicio de las obras. Para ello, deberán tener en cuenta su volumen, las características físicas del lugar, la distancia a la obra, la no afectación de los drenajes naturales, la vegetación, las áreas inundables, o las áreas ambientalmente sensibles. Se recomienda, de ser posible, la utilización de estos materiales para la restauración de áreas degradadas, respetando las Normas legales vigentes.
- 2) La tierra vegetal de las áreas que se destinen a obradores, depósitos e instalaciones auxiliares deberá ser previamente removida y colocada en depósitos transitorios autorizados por la Inspección para ser utilizada en la recuperación de éstas. Asimismo los suelos vegetales que necesariamente sean removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, en los sitios donde corresponda.
- 3) Se ejecutarán las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos, de manera de lograr que en la ejecución de las excavaciones y en la formación de terraplenes, se tenga asegurado un desagüe correcto todo el tiempo, a fin de evitar embancamientos, acumulación de agua y arrastre de sólidos.
- 4) El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la Inspección según disposición del GCBA. No se depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con el visto bueno de la Inspección.
- 5) Cuando se realice la disposición del material sobrante de la excavación de suelos, en el sitio autorizado, se rellenará con capas horizontales que no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante. Se asegurará el drenaje adecuado y se impedirá la erosión de los suelos allí acumulados.

- 6) Cuando se dispongan materiales gruesos se recubrirán con suelos finos que permitan formar superficies razonablemente parejas de suelo orgánico que se recubrirá con pastos u otra vegetación natural de la zona.
- 7) Se tomarán los recaudos de ubicar los acopios de suelo, dentro de cajones o corrales, lo suficientemente alejados del borde de la excavación de forma de no producir un sobrepeso que comprometa la estabilidad de las paredes de la excavación, asimismo se mantendrán alejados del cordón de vereda como mínimo 30 centímetros para permitir el normal escurrimiento de las aguas de precipitaciones hacia las bocas de tormenta.

#### **10.4.6 Instalación y Movimiento de Equipos y Maquinarias**

##### 10.4.6.1 Instalación y operación en general

- 1) Se deberá implementar un sistema de señalización, integrado por los elementos, en cantidad y calidad suficiente, en forma bien visible dirigidos a la identificación de: advertencia de presencia y accesos de maquinaria, transporte y equipos; límite de velocidad admitido; prohibiciones varias; advertencia de peligro por la presencia de trabajos en la zona; desvíos; delimitación de áreas de trabajo y normas de seguridad industrial y vial.
- 2) Se deberá cumplir el adecuado mantenimiento de motores, carburación silenciadores, cubiertas, de los equipos móviles, maquinaria pesada y camiones.
- 3) Se deberá respetar los niveles sonoros adecuados durante los horarios diurnos de trabajo y restringir cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en horas normales de sueño, de 22 a 06, respetando la tabla indicada en el punto 10.4.6.5.
- 4) Se establecerán vías de circulación que causen el mínimo de molestias a las zonas residenciales.
- 5) Se deberá operar los equipos y maquinaria de forma tal que causen el mínimo deterioro posible a los suelos, vegetación y cursos de agua en los sitios de la obra.
- 6) Se deberá realizar el aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambios de aceite, de manera de no contaminar el suelo o las aguas, tomando las precauciones necesarias de manera tal que los sectores en donde se desarrollen estas actividades estén completamente aisladas del suelo y cualquier curso de agua.

- 7) Se deberá respetar el Plan de Emergencias y Contingencias para la eventualidad de posibles derrames y/o pérdidas de combustibles, aceites o lubricantes.
- 8) En caso de ocurrir algún derrame de combustibles, aceite u otro material contaminante, se deberán emplear las técnicas de remediación pertinente a la situación e informar a la Autoridad Ambiental.
- 9) En caso de subcontratar el servicio de transporte de camiones, se exigirá que los mismos cumplan con las exigencias específicas de las actuales Normas de Tránsito y Seguridad Vial (Ley 24.449 y Dec. Reg. 779/95) y Reglamentación General de Transporte de Cargas, con la Resolución 1156/98 y 1237/2002 de Control de Emisiones Gaseosas, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.
- 10) En el caso de aprovisionamiento y mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo el lavado y cambios de aceites, los mismos deberán llevarse a cabo en el área destinada a tal fin.
- 11) Los aceites y combustibles residuales deberán ser almacenados en bidones o tambores para su posterior traslado al sitio de tratamiento. La empresa Contratista deberá cumplimentar con la normativa vigente en lo referido al transporte y recepción de los mismos. Si por algún motivo estas tareas se llevaran a cabo fuera del área del obrador, se deberán tomar los recaudos para evitar cualquier tipo de contaminación. Para el caso de que se produzca se deberá informar a la Inspección de obra y remediar dicha situación. La Inspección de Obra deberá verificar que la remediación haya sido ejecutada, dejando constancia de ello, por escrito.
- 12) El Código de Planeamiento Urbano en el capítulo 5.2.1 referente a usos del suelo urbano y clasificación (cuadro 5.2.1.b) establece que la “fabricación de productos de refinación del petróleo” es una actividad no permitida en la ciudad de Buenos Aires. Por lo tanto el material asfáltico para la repavimentación de las calles cuyo pavimento se destruya para la construcción de las obras, deberá ser transportado desde plantas situadas en el conurbano. Dicho transporte debe respetar las normas ambientales vigentes.

#### 10.4.6.2 Manejo y Transporte de Materiales Contaminantes

El manejo y Transporte de materiales contaminantes o peligrosos deberán cumplir con la Ley 24051 y su reglamentación.

#### 10.4.6.3 Transporte Durante la Construcción

- 1) Se deberá asegurar que ningún material caiga de los vehículos durante su paso por las calles o caminos públicos.
- 2) Los circuitos deberán estar convenientemente señalizados y se deben evitar daños a los caminos públicos, vehículos y/o peatones.
- 3) Las tuneladoras serán transportadas desde aduana hasta su sitio de inicio de trabajo, mediante camiones habilitados, para transportar grandes cargas, debiendo exigirse y verificar la correcta señalización de esta carga, cumplimiento de velocidades, seguros, etc.
- 4) Se deberá tramitar todas las autorizaciones necesarias y planificar el recorrido del transporte de la tunelera hasta su sitio de trabajo a fin de no encontrar interferencias por falta de espacio en lo ancho y en altura en el recorrido a realizar.
- 5) Se deberá implementar un sistema de alerta de tormenta, para evitar accidentes laborales u otros retrasos, que puedan producirse por inundación durante la construcción de las obras. Para estos casos deberá prever un sistema de extracción por bombeo de las aguas de lluvia de los sitios inundados.
- 6) Los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro del área de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público.
- 7) Cuando existan zonas de trabajo a las cuales no se pueda acceder con vehículos de transporte de personal, se permitirá adecuar camiones los cuales deberán:
  - ser cubiertos y no permitir que los trabajadores puedan sacar ninguna parte del cuerpo fuera del transporte.
  - disponer de asientos fijos.
  - tener escalera para ascenso y descenso.
  - previo al transporte de los trabajadores, ser acondicionados e higienizados.
- 8) Queda prohibido transportar en la caja de los camiones simultáneamente trabajadores con materiales y equipos.

### **10.4.7 Generación de Residuos**

#### 10.4.7.1 Remoción de Obras Existentes – Escombros

- 1) Para el acopio de escombros y materiales sobrantes se utilizará solamente los lugares de depósitos aprobados por la Inspección que supervisa los trabajos. No se depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con visto bueno de la Inspección.
- 2) La tierra vegetal de las áreas de depósito deberá ser removida antes y colocada en depósitos transitorios autorizados por la Inspección para ser utilizada en las áreas de recuperación.

#### 10.4.7.2 Residuos sólidos

- 1) Se deberá proveer los medios para la clasificación de los residuos a fin de que éstos reciban el tratamiento y disposición de acuerdo con sus características y normativas vigentes. Su disposición permanente o temporaria se efectuará de manera tal de no generar contaminación de suelos y aguas, peligros de incendio o bloquear los accesos a las instalaciones del lugar.
- 2) Se deberá proveer, todos los contenedores adecuados y necesarios para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general, previa determinación de que los mismos no puedan ser reutilizados.
- 3) Se deberá establecer un Programa para el tratamiento y disposición, de acuerdo con las normativas vigentes, de los residuos que se generen del mantenimiento de los equipos, maquinarias y camiones. Por ningún motivo estos residuos serán vertidos a las corrientes de agua o abandonados en el lugar.
- 4) Los materiales como combustibles, explosivos, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos y basuras se transportarán y almacenarán adoptando las medidas necesarias para evitar derrames, pérdidas y/o daños por lluvias y/o anegamientos, robos, incendios u otras causas.
- 5) Se deberá presentar ante la Inspección, el certificado de disposición final de estos residuos.
- 6) Para la disposición de suelos sobrantes, extraídos de áreas cercanas a Estaciones de Servicios, el contratista, deberá verificar la no existencia de Hidrocarburos, para determinar el tratamiento y disposición de los mismos.

- 7) Se deberán establecer los medios a fin de que en todos los frentes de trabajo se verifique el manejo integral de los residuos y el control de la contaminación dentro del estricto cumplimiento de las normativas vigentes.
- 8) Se deberá implementar la Gestión Integral de los residuos y sobrantes de las obras de desmonte y demolición, durante la construcción de las obras. Es importante aclarar que en caso de la eventual generación de residuos peligrosos, será de aplicación la Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051 y su decreto reglamentario 831.
- 9) El exceso de suelo, no contaminado, una vez efectuado el relleno, será transportado hasta un lugar de disposición definitiva indicado por el G.C.B.A. (Se ha fijado una distancia máxima de disposición de 30 km desde la Ciudad de Buenos Aires).
- 10) El material de excavación que se encuentre contaminado, se transportará según un plan que deberá incluir los lugares previamente autorizados para las descargas provisoria (si la hubiera) y final, como también todas las aprobaciones previas de autoridades competentes que fueran necesarias.
- 11) El plan deberá estar aprobado con anterioridad al inicio de la obra, de manera que la detección imprevista durante los trabajos de cualquier material contaminado permita (con la sola comunicación a la Inspección de Obras) su evacuación inmediata y sin demora, ni gastos innecesarios para el GCBA. La Inspección de Obras requerirá hasta un máximo de 3 (tres) simulaciones de dicho plan a lo largo de la obra.
- 12) No se permitirá la acumulación de material de excavación dentro del túnel. También se deberá retirar todo el material de la boca del túnel inmediatamente después de su excavación.
- 13) No se permitirá la acumulación de material de excavación en otras zonas de las Obras a menos que la Inspección de Obras lo solicite específicamente.
- 14) Se deberá asegurar que el material de excavación no sea descargado ni siquiera transitoriamente en ningún lugar entre la zona de Obra y el área de descarga autorizada.
- 15) Se deberá mantener la vía pública libre de escombros o tierra, a satisfacción de las autoridades locales. Esto incluye la limpieza externa de los vehículos cargados previa a la iniciación del viaje.
- 16) Se deberá llevar un registro fechado de identificación de todos los camiones que ingresan o salen del lugar de las obras y transportan materiales de la excavación.

- 17) Toda área de disposición transitoria de los suelos excavados deberá disponer de la infraestructura necesaria para que los lixiviados que pudieran presentarse sean contenidos y canalizados hacia los desagües cloacales.
- 18) Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra. No se acumularán escombros ni material de deshecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada los cuales se retirarán diariamente.
- 19) En las áreas de acopio o almacenamiento temporal de escombros y/o suelos sobre calzadas, deberá respetarse una distancia mínima de 30 centímetros al cordón de vereda, para permitir el libre escurrimiento de las aguas de precipitaciones hacia las bocas de tormenta. Dicho espacio deberá mantenerse libre de residuos y/o materiales.

#### 10.4.7.3 Efluentes Residuales Líquidos

- 1) Se deberá mantener todos los lugares de operación, vías de agua, drenajes naturales y/o desagües, libres de obstáculos y desperdicios de materiales o residuos y retirar todo el material sobrante e instalaciones temporales tan pronto como no sea posible.
- 2) Se deberá presentar, para su aprobación, ante la Inspección de Obra un plan de Muestreo estableciendo los parámetros y frecuencia, las cuales deberán cumplir como mínimo con las normativas vigentes, de todos los efluentes líquidos que se generen en el desarrollo de las diversas actividades durante la construcción de las obras, como ser agua utilizada para la elaboración de mezclas, escurrimientos debido a las lluvias, desagües domésticos, depresión de napa freática, lavado y mantenimiento de equipos, maquinarias y camiones, etc.
- 3) Se deberá disponer de los medios adecuados para realizar los tratamientos que correspondan en cada caso de los líquidos residuales, de forma tal de cumplir con las normativas vigentes para su vuelco.
- 4) De cumplir con los límites de los parámetros establecidos por las normativas vigentes, los líquidos residuales podrán ser evacuados a conductos cloacales y/o pluviales, previa autorización de la Supervisión y autoridades de competencia.
- 5) En aquellas áreas donde exista la posibilidad de escurrimiento de agua con arrastre de materiales, se deberá disponer de cámaras de retención o tratamientos necesarios a fin de que dichos materiales no ingresen a los desagües.

- 6) En las instalaciones fijas y móviles, se deberá proveer, de no existir la infraestructura adecuada, de baños químicos, debiendo estar autorizadas por la Supervisión y autoridades competentes las descargas de los mismos.
- 7) No se deberá bajo ningún concepto extraer ni descargar agua, en lugares donde no esté expresamente autorizado.
- 8) En el caso de que en forma accidental se vierta, descargue o derrame cualquier combustible o producto químico (que llegue o tenga el potencial de llegar a la vía acuática), se deberá notificar inmediatamente a la Autoridad ambiental pertinente y tomará las medidas adecuadas de remediación para contener y eliminar el combustible o los productos químicos.
- 9) Se evitará el vertido de aguas de lavado o de enjuague de hormigones a los cursos de agua, como también de cualquier otro residuo proveniente de las operaciones de mezclado de los hormigones.
- 10) Se deberán proporcionar instalaciones temporarias separadas de tratamiento de agua para el desagote del túnel y para el drenaje de excavaciones a cielo abierto.
- 11) Se deberá mantener las instalaciones de tratamiento de agua en buenas condiciones y remover periódicamente todos los sedimentos depositados y retirarlos del lugar con la aprobación de la Inspección de Obras y de acuerdo con los requerimientos de las autoridades competentes.

#### 10.4.7.4 Emisiones Gaseosas y de Partículas

- 1) Se deberá prohibir terminantemente la quema de todo sobrante de combustible, lubricantes utilizados, materiales plásticos, neumáticos, cámaras, recipientes o cualquier otro desecho que finalice en una agresiva contaminación ambiental.
- 2) Se deberá realizar las tareas de vuelco y traslado de los diversos materiales y escombros de manera tal de provocar la menor cantidad de polvo. Además se deberá mantener en condiciones de humedad necesarias aquellas áreas donde exista la posibilidad de dispersión de material particulado en la atmósfera.
- 3) Deberá asegurarse la minimización de las emisiones de polvo hacia las propiedades aledañas a la Obra Para ello se deberá medir periódicamente la emisión de polvo a fin de asegurarse de que se encuentra dentro de los límites permitidos.

- 4) Se deberá equipar o exigir que los camiones para vuelcos cuenten al menos con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados.
- 5) Se deberá realizar o exigir los mantenimientos necesarios de todos los equipos, maquinarias y camiones tal de evitar emisiones gaseosas debidos a una mala combustión y para mantener los límites de ruidos dentro de los parámetros establecidos.
- 6) Cuando resulte necesario acudir a la aserradura o molido de hormigón, se deberán utilizar sierras y moledoras de tipo húmedo con agua suficiente para prevenir la dispersión del polvo.
- 7) Se deberá mantener libre de suciedad y de barro los caminos y áreas de estacionamiento que se vean afectados a través de los vehículos que ingresan y salen de la zona de obras.

#### 10.4.7.5 Generación de Ruidos y Vibraciones

- 1) Las operaciones de obra se realizarán de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos en un lugar sensible al ruido no superen los 80 db. Los lugares sensibles al ruido incluyen, pero no están limitados , a aquellos asociados con residencias, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, biblioteca parques, áreas recreacionales y turísticas.
- 2) En el caso de que los niveles de ruido superen los parámetros señalados, se deberán tomar las medidas que sean necesarias para adecuarlos antes de proceder o continuar con las operaciones.
- 3) No se realizarán trabajos que produzca un ruido objetable en horas normales de sueño, de 22 a 06. El equipo no será alterado de ninguna forma que provoque que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original. Asimismo los equipos deberán mantenerse en perfecto estado de funcionamiento para evitar ruidos innecesarios.
- 4) Cuando sea factible, se establecerán vías de de circulación de rodados y maquinarias de obra que aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo. Se deberá reducir la velocidad de vehículos afectados a la construcción, para encuadrarlos dentro de los niveles de ruidos y vibraciones aceptables.

- 5) Si fuera necesario, las instalaciones fijas serán aisladas acústicamente. Se emplearán sordinas y equipos auxiliares para amortiguar el ruido y las vibraciones. Además se establecerá la utilización de equipos colocadores de pilotes por vibración, y otras técnicas que produzcan menos ruido que los equipos colocadores de pilotes por impacto.
- 6) En el área urbana los límites de nivel de ruidos que deben respetarse según zonas son los siguientes:

Zona	Horario de Actividad	Horario de Descanso
<i>Sanatorio- Educativo</i>	< 45 dBA	< 40 dBA
<i>Residencial</i>	< 50 dBA	< 40 dBA
<i>Comercial</i>	< 60 dBA	< 45 dBA
<i>Industrial</i>	< 65 dBA	< 55 dBA

El Horario de Descanso se determina al comprendido entre las 22.00 y 6.00, de lunes a viernes, como así también los días sábados por la tarde los domingos y feriados.

En torno de avenidas serán tolerados 5 decibeles por sobre el nivel máximo permitido según zona.

A los efectos de verificar el nivel sonoro emitido desde una fuente fija a su entorno, se observará la norma IRAM 1062, cuyo procedimiento será el único válido para la aplicación de sanciones por ruidos molestos al vecindario.

En áreas cercanas a hospitales o centros de salud, el Contratista deberá extremar las medidas en cuanto a la generación de ruidos, horarios de trabajo y generación de polvo.

#### 10.4.7.6 Autorizaciones y certificaciones de laboratorios y toma de muestras

- 1) Se deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras:
- El laboratorio de análisis químicos, y los procedimientos que se emplearán en cada ensayo a realizar para la determinación de los parámetros de contaminación. Asimismo presentar las normas que se van a utilizar y por escrito la constancia de que se han obtenido todos los permisos y autorizaciones Nacionales, Provinciales y Municipales para proceder a la descarga del material de excavación para cada uno de los predios a utilizar, incluyendo aquellos que se encuentren contaminados.

- Una lista de las rutas hasta los lugares de descarga para los camiones que se ocuparán de dicha actividad con las autorizaciones y permisos adecuados.
  - La aprobación por escrito de los propietarios de cada uno de los predios que se van a utilizar, para la disposición temporal o definitiva de materiales y descargas.
- 2) Inmediatamente después de emitidos por el laboratorio químico, se deberá presentar en formato aprobado los resultados de las pruebas químicas de contaminación indicadas.

#### **10.4.8 Interferencias**

- 1) Se deberá verificar en todos los casos la existencia de las infraestructuras de gasoductos, electricidad, redes de saneamiento, rutas y caminos, identificadas en la etapa del diseño del Proyecto Ejecutivo.
- 2) Ante la necesidad de interrumpir, modificar o realizar alguna intervención sobre alguna de las infraestructuras de servicios, se deberá informar a la Supervisión así como también a las Autoridades de competencia, debiendo contar con la autorización de éstos para continuar con las obras.
- 3) En el caso de ser necesario cortes de servicios básicos en forma temporaria (Luz, gas, agua, cloaca, telefonía), se deberá informar con una anticipación mínima de 24 horas y por escrito a la población afectada.
- 4) Se deberá establecer un cronograma de cortes parciales o totales de calles o avenidas, los cuales deberán ser publicados en los medios masivos de comunicación. Además se identificarán las líneas de transporte automotor afectadas a las cuales se les dará aviso con alternativa de recorrido propuesta, las que también serán informadas en los medios de comunicación masiva.
- 5) En el área del Obrador e Instalaciones Auxiliares para la construcción de los túneles, ubicado en Punta Carrasco, se cumplirán estrictamente con las alturas máximas de construcción y de maquinarias para evitar interferencias con el cono de arribos y despegues.
- 6) Durante la construcción, deberá realizarse el mantenimiento adecuado en las calles afectadas por las obras y que, debido al tránsito pesado y maquinaria, sufran roturas.

- 7) No se podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes del GCBA sin la debida autorización específica y expresa del GCBA a través de la Inspección de Obras. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación de servicios.
- 8) Los frentes de trabajo, de las obras correspondientes a la construcción de los Conductos secundarios deberán estar ubicados de manera tal de no interrumpir el tránsito vehicular en forma total o parcial, en más de dos cuadras durante el tiempo que demande la construcción de los conductos. Se estima que una cuadra se verá afectada durante un tiempo comprendido entre 15 días y un mes según las dimensiones del conducto a construir y la organización del trabajo a realizar.
- 9) Respectos a las interferencias que pudieran producirse en el tránsito, se deberá:
  - Prever lugares de estacionamiento para la construcción, a fin de minimizar interferencias
  - Minimizar la obstrucción de carriles para tránsito de paso.
  - Proveer una persona para dirigir el tránsito, a fin de facilitar el paso del tránsito y evitar los congestionamientos.
  - Programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico.

#### **10.4.9 Demanda de Infraestructura de Servicios**

- 1) Se someterá a consideración y aprobación de la Supervisión la ubicación de los lugares de donde extraer la energía y el agua necesaria para la construcción y provisión de los obradores y obras.
- 2) Se deberán implementar con suficiente antelación todos los trámites necesarios para el suministro de los servicios de agua y energía ante las empresas prestatarias pertinentes, que en el caso de la Ciudad de Buenos Aires corresponde a Aguas Argentinas. Para el de agua, Edenor y Edesur para el suministro de energía eléctrica y Metrogas para suministro de gas (Convenio 24/97- Convenio de acción coordinada para los trabajos en la Vía Pública)
- 3) La extracción de agua para la construcción de ninguna manera podrá afectar el normal suministro de agua de la población o asentamientos de la zona de influencia de la obra.

- 4) En la Estación Transformadora, ubicada en Punta Carrasco, se prohíbe terminantemente la utilización de transformadores con PCB, debiendo presentarse para su aprobación ante la Supervisión y autoridades competentes el número, tipo y capacidad de transformadores a utilizarse.

#### **10.4.10 Cierre de Obra**

- 1) En los casos en que no sea posible la prosecución de las obras, por dificultades técnicas, económicas y/o climáticas, por períodos prolongados, se deberá asegurar que dicha situación no impida el normal escurrimiento de las precipitaciones, ni provoque daños ambientales respecto a la seguridad de personas, animales y bienes.
- 2) Las áreas o sitios ocupados provisoriamente por las instalaciones auxiliares de obra , deberán recuperarse a fin de asemejarse lo más posible, al estado previo a la construcción de la obra. Sólo podrán permanecer los elementos que signifiquen una mejora, o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad, en cuyo caso deberá contarse con la autorización expresa de la Supervisión de la Obra, y en el caso que la ubicación de la mejora esté en terrenos particulares deberá contarse con la solicitud expresa del propietario.
- 3) En las áreas rellenadas, se deberá ser compactar el suelo en forma tal de que las superficies queden planas y no interfieran en el normal escurrimiento de las aguas de lluvia u otras, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua.
- 4) En la medida que se vayan avanzando en los frentes de obras ubicados sobre espacios verdes, sin pavimentos o veredas, y se abandonen caminos auxiliares y sitios de estacionamiento, se deberá escarificar los lugares sobrecompactados por el tránsito de obra y estacionamiento de equipos y cubrir las áreas afectadas con suelo orgánico, el inicialmente separado y almacenado o nuevo, si éste no alcanza, debiendo restituirse el área en las mismas o mejores condiciones que las iniciales.
- 5) Al terminar las obras, se deberá reacondicionar el área para recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesario hará una siembra de especies adaptables a la zona de la obra. No se permitirá en ningún caso el talado de árboles para liberar el terreno para este uso.
- 6) Cuando se terminen los trabajos se retirarán de la vista todos los escombros y acumulaciones de gran tamaño hasta dejar limpia y despejada la zona.

- 7) Se deberán arreglar todas aquellas roturas en pavimentos o veredas acontecidas debido al desarrollo de las obras, con los mismos materiales o similares de origen.
- 8) Se reestablecerán a las condiciones originales de todo corte o rotura de caminos y/o rutas ejecutados para la construcción de las Obras.
- 9) Previo al abandono del lugar, en todos los sectores que pudieran presentar contaminación, como almacenamiento de combustibles, áreas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, preparación de mezclas asfálticas, estación transformadora, se extraerán muestras de suelo, y agua subterránea a fin de determinar los niveles de contaminación con el objeto de establecer las medidas de remediación que correspondieran implementar.
- 10) Las muestras tomadas deberán ser remitidas a laboratorios oficiales, debidamente habilitados y autorizados, para la determinación de las sustancias presentes y su concentración de modo tal que se pueda tipificar adecuadamente la categoría de residuo en la que se debe considerar el material analizado de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable. Bajo ningún motivo se autorizará la remoción de suelos o extracción de agua previos a los citados estudios.
- 11) En caso de que los resultados de los ensayos indiquen en que se está en presencia de residuos peligrosos se deberá actuar de acuerdo a lo que indique la normativa vigente e Informar a la Autoridad Ambiental.

## **11 PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

A continuación se detalla la metodología correspondiente para la implementación de Programas y procedimientos de gestión ambiental específicos que se considera necesario explicitar para su adecuada consideración por parte del Contratista en su Plan de Gestión Ambiental , así como por su carácter novedoso o al menos no habitual para las Empresas contratistas

### **11.1 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL TRÁNSITO Y TRANSPORTE**

El Contratista debe solicitar a la Subsecretaría de Obras Públicas del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires el Permiso de Obra.

Paralelo a ello, tramitará ante la Dirección General de Transporte y Tránsito, un Permiso para Tránsito, el cual habilitará la interrupción del mismo por las tareas que deba realizar el Contratista. La Dirección General de Transporte y Tránsito (DGTyT), estudiará la mejor

alternativa y dará el visto bueno del Permiso, el cual será otorgado por la Subsecretaría de Seguridad Urbana. El Contratista propondrá los cortes y desvíos en función de los estudios efectuados para la definición de la metodología constructiva, según los Planos con delimitación de área de Obradores e indicación de carril y sentido del tránsito en cada etapa de la construcción de cámaras de desvío y conexión así como los que se programen al momento de la realización de la red de conductos secundarios.

Con la obra aprobada, sus características y el correspondiente cronograma, la DGTyT publicará la misma en la página WEB del Gobierno de la Ciudad, con los cortes correspondientes anunciados con antelación.

El Contratista preparará los carteles de señalización, cuyo diseño debe ser aprobado por la DGTyT. En caso de ser necesario contratar policía para el desvío de tránsito, se hará a través de la oficina de Contratación de Adicionales de la Policía Federal.

El Contratista solicitará al Gobierno de la Ciudad la reprogramación de los semáforos, la colocación de nuevas unidades y reubicará las paradas de colectivos que sea necesario, de acuerdo al cronograma de obras y cortes programados. Los gastos de las tareas antes mencionadas corren por cuenta del Contratista.

## **11.2 PROGRAMA DE GESTIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS**

### ***11.2.1 Objetivos***

Se busca evitar riesgos por la manipulación de suelos contaminados así como para disponerlos de manera adecuada según las reglamentaciones de protección ambiental.

### ***11.2.2 Procedimiento***

Se identificarán antes de la excavación, las zonas con potencial riesgo de contaminación de suelos con hidrocarburos, o con contaminantes de origen inorgánico.

Durante la ejecución de las excavaciones tanto a cielo abierto como en túneles se realizará un análisis organoléptico y visual del material extraído, incluyendo además la detección de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCC) mediante un detector de fotoionización (PID), con la finalidad de determinar de forma preliminar la presencia de compuestos volátiles. En los casos en que el muestreo arroje resultados positivos se procederá a la recolección de muestras de suelo y a su envío al laboratorio para los análisis correspondientes. Si se identifican como residuos peligrosos, por superar los límites fijados en el Decreto 831 (reglamentario de la ley N° 24.051), el Contratista encarará el almacenamiento, transporte y

tratamiento de los mismos de acuerdo con lo exigido por dicha norma o la que la reemplace en su defecto.

En las excavaciones a cielo abierto en áreas próximas a establecimientos que pudieran haber provocado la contaminación de los suelos, se extraerán muestras de los mismo que se analizarán en laboratorios especializados y si se identifican como residuos peligrosos se les dará el tratamiento especificado en la ley N° 24.051.

Cuando se considere que se halla en riesgo de contaminación la capa freática por las tareas de depresión del acuífero, si del consiguiente monitoreo se confirma la presencia de contaminantes, se deberán implementar barreras de contención hidráulica o remediaciones con el fin de contener el impacto por la movilización de los contaminantes. Además se procederá a comunicar esta situación al GCBA para que disponga las penalizaciones correspondientes a los causantes de la contaminación.

### **11.3 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS, ELABORADO POR LA SUBSECRETARÍA DE PATRIMONIO CULTURAL DEL GCBA.**

Teniendo en cuenta la particular situación de preservación del recurso arqueológico frente a las alteraciones del paisaje producidas hasta el presente, y la situación general del patrimonio cultural de la región se promueve un intenso trabajo de concientización, de colaboración y comunicación sobre qué es, cómo funciona y para qué sirve la arqueología y el patrimonio.

#### **11.3.1 Objetivos**

- Efectuar actividades de rescate arqueológico previas al inicio de las obras de construcción en los puntos sensibles de la traza.
- Monitorear la obra durante el zanjeo en los puntos arqueológicamente sensibles de la traza.
- Procesar el material recolectado, inventariado y remisión a organismo local de Cultura a fin de integrar el patrimonio arqueológico de la Ciudad de Buenos Aires.

#### **11.3.2 Modo de Operación**

- Diseño de un plan definitivo de acción que fije parámetros de trabajo para la contratación de un equipo de especialistas en arqueología urbana.

- Posibilitar el seguimiento de las obras y su consecuente monitoreo por parte de los arqueólogos, dentro del marco científico, técnico y legal.
- Implementar el dictamen del arqueólogo e incluir un plan de actividades tendientes a su rescate y preservación y la inclusión de su costo en el presupuesto general de la obra.
- Realizar una serie de charlas a los equipos de trabajo que se encuentran desempeñados en los diferentes frentes de la obra, acerca de la importancia del recurso arqueológico como así y también sobre qué acciones llevar a cabo ante el hallazgo casual de restos arqueológicos o paleontológicos. Estas charlas les permitirán reconocer lo que puede ser significativo y alertar a quien corresponda. La mayor velocidad en informar es mayor la garantía de no interrumpir el proceso de obra.
- Elaborar una cartilla o guía informativa de procedimientos para los operarios de la obra, donde figuren las medidas más significativas en relación al punto anterior. Distribuir la misma en todos los frentes de la obra.
- Llenado diario de planilla de operación arqueológica. Registro de materiales arqueológicos in situ, recolección, e inventario detallado asegurando buen embalaje y conservación según Ley 25743/2003.
- Por último, se recomienda hacer pública la colaboración entre la empresa constructora y el equipo de rescate arqueológico, tanto como los resultados obtenidos de manera tal que toda la comunidad tenga conocimiento mediante una página web, un video, una serie de publicaciones, y hasta un museo arqueológico de sitio.

### ***11.3.3 Recomendaciones y Procedimientos para el Tratamiento Adecuado del Recurso Arqueológico.***

- No recolectar material arqueológico bajo ningún concepto y en ninguna circunstancia si no es a través de los profesionales responsables.
- Dar aviso ante el hallazgo fortuito de restos arqueológicos y/o fósiles a la Autoridad de Aplicación. Informar su ubicación por GPS o en relación a las estacas progresivas del trazado de la obra.
- Ante el hallazgo de restos óseos, detener los trabajos de excavación (sólo en ese punto) hasta tanto el área sea revisada por arqueólogos. El tiempo de detención de los trabajos se estima mínimo entre 2 y 8 horas.

- Esperar la decisión del arqueólogo en cuanto al posible salvataje del bien, de ser esto posible o deseable.

#### 11.3.4 Medidas de Mitigación para hallazgos arqueológicos

<b>MEDIDA Nº: 1</b>	<b>HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS</b>
Efecto a mitigar	Pérdida de material arqueológico
Prioridad:	Alta
Carácter:	Mitigador
Efectividad esperada:	Media
Ubicación	Toda la traza
Descripción	<p>A lo largo de toda la traza hay zonas con diferente potencial de hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos.</p> <p>Por ello se recomienda la presencia de un equipo de especialistas durante las tareas de excavación que deberá inspeccionar los perfiles recogiendo los materiales que pudieran hallarse, se desempeñaría trabajando al ritmo de la obra, sin necesidad de detener los tiempos de la misma.</p> <p>En caso de hallazgo los elementos serán trasladados a laboratorio para su limpieza, análisis y cuantificación. Se realizará un inventario e informe que deberá ser entregado, junto con el material exhumado, a la autoridad de aplicación para la futura custodia de las colecciones.</p> <p>Se sugiere luego, la difusión de los trabajos de rescate y de los materiales rescatados.</p> <p>En caso de que se produzca un hallazgo y no se encontrara presente el especialista, se podrá recurrir a:</p> <p>DGPAT. Av de Mayo 575 of 503. 4323-9400 int. 2791 2792 Dr. Daniel Schávelzon.</p> <p>CPPHC. Av. De Mayo 575 of 505. 4323-9796. Lic. Marcelo Weissel.</p>
Indicador de éxito	Producción de conocimiento, rescate y preservación de materiales arqueológicos

<b>MEDIDA Nº: 2</b>	<b>ARQUEOLOGÍA</b>
Efecto a mitigar:	Evitar el hallazgo fortuito de restos arqueológicos
Prioridad:	Alta
Carácter:	Preventivo
Efectividad esperada:	Baja
Descripción:	Contratar un equipo profesional en arqueología para que gestione en forma permanente la preservación y rescate de los recursos culturales materiales.
Indicador de éxito	Toma de conciencia del personal de obra y rescate de materiales culturales.

<b>MEDIDA Nº: 3</b>	<b>ARQUEOLOGÍA HISTÓRICA TEMPRANA Y TARDÍA</b>
Efecto a mitigar:	Pérdida de material arqueológico histórico
Prioridad:	Alta
Carácter:	Preventivo
Efectividad esperada:	Baja
Descripción	Difundir información arqueológica al personal de obra acerca de la importancia del recurso cultural, elaborando una cartilla o guía informativa de procedimientos para operarios. Realizar trabajos de excavación con arqueólogos en zonas sensibles del trazado.
Indicador de éxito	Participación en el rescate de materiales arqueológicos

### **11.3.5 Planilla metodológica para control de la excavación / zanjeo**

Se procederá acompañando a la maquinaria excavadora observando constantemente los depósitos extraídos del subsuelo. Cada 500 metros se procederá al relevamiento de información tridimensional, revisando para tal fin los perfiles de excavación.

Día:

Progresiva:

Condiciones del terreno.

Microtopografía:

Composición terreno superficial:

Potencia primer estrato:

Composición y potencia segundo estrato.

Presencia de artefactos en capa:

Presencia de material óseo en capa:

Fotografías:




### **REQUISITOS LEGALES**

Cumplir con las normas vigentes y previstas - APH, - Ley Nacional 25743/2003.

### **RECURSOS HUMANOS**

El proyecto propuesto contempla tareas que deberán ser llevadas a cabo por un equipo de tres profesionales y seis ayudantes (estudiantes avanzados).

## LUGARES DE TRABAJO

1- Pozos de descarga e ingreso a túneles de maquinaria pesada

Zonas de interés:

a- Baja: Punta Carrasco

b- Media; Niceto Vega y Darwin

c- Media; Honorio Pueyrredón y J. B. Justo

d- Media; Cuenca y J. B. Justo

2- Secundarias (+o- 2000 metros de longitud 4-5 metros de profundidad)

Zonas de interés: muestreos por altitud y clase de geoforma.

- Bibliografía

Daniel Schávelzon

- Arqueología histórica de Buenos Aires (I), la cultura material porteña de los siglos XVIII y XIX, Editorial Corregidor, Buenos Aires, 1991, 296 págs.
- La arqueología urbana en la Argentina, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1992, 115 págs.
- Arqueología histórica de Buenos Aires (II), túneles y construcciones subterráneas, Editorial Corregidor, Buenos Aires, 1992, 175 págs.
- Arqueología e historia de la Imprenta Coni, Buenos Aires, South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology, Columbia, 1994, 128 págs.
- Arqueología e historia del Cabildo de Buenos Aires; informe de las excavaciones 1991-1992, South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology, 111 pags, Columbia, 1995.
- Arqueología histórica de Buenos Aires (III): excavaciones en la Imprenta Coni, Editorial Corregidor, Buenos Aires, 127 pags, 1996.

- Arqueología histórica de Buenos Aires (IV), Excavaciones en Michelángelo, con Mario Silveira, Editorial Corregidor, 141 pags, Buenos Aires.
- Arqueología de Buenos Aires, Editorial Emecé, Buenos Aires, 251 pags, 1999.
- The Historical Archaeology of Buenos Aires: a City at the End of the World, Kluwer/Academic- Plenum Press, New York, 187 pags, 2000.
- Historias del comer y del beber: arqueología de la vajilla de mesa en Buenos Aires, Editorial Aguilar, Buenos Aires, 221 pags, 2000. - 1ra. Reedición, junio 2001
- Excavaciones arqueológicas en San Isidro, con Mario Silveira, Museo, Biblioteca y Archivo Histórico de San Isidro, 183 pags, 2001.
- Catálogo de cerámicas históricas de Buenos Aires (siglos XVI-XX) con notas sobre la región del Río de la Plata, CD editado por Fundación para la Investigación del Arte Argentina y Telefónica- FADU, Buenos Aires, 2001.
- (editor) Arqueología histórica argentina, actas del 1er. Congreso Nacional de Arqueología Histórica, Editorial Corregidor-Agencia Nacional de Promoción Científica Tecnológica, 973 pags, Buenos Aires, 2002.
- Buenos Aires arqueología: la casa donde Ernesto Sabato ambientó Sobre Héroes y Tumbas, con M. Silveira, M. Ramos, N. Pérez y G. Paez, Ediciones Turísticas, Buenos Aires, 127 pags, 2003.
- Buenos Aires Negra, arqueología histórica de una ciudad silenciada, Editorial Emecé, Buenos Aires, 2003.
- Ejercicio Plástico, el mural de Siqueiros en la Argentina, con H. Mendizabal, El Ateneo, Buenos Aires, 2003.

#### Marcelo Weissel

- En la Boca del Ratón. Bosqueja un Microemprendimiento Arqueológico. Revista Noticias en Antropología y Arqueología. Número 9. Noviembre, 1996.
- Arqueología Urbana en el barrio de La Boca. El Mantenimiento del Relleno de las Oquedades de Tapas de Bocas de Registro de Servicios Urbanos del Radio Antiguo de Provisión y Desagüe de Aguas de la Capital Federal de la República Argentina. Revista Noticias en Antropología y Arqueología. Número 13. Abril. [www.naya.org.ar](http://www.naya.org.ar), 1997.

- Arqueología Histórica en la Vuelta de Rocha del Riachuelo. Capital Federal de la República. Actas del II Congreso Argentino de Americanistas, Buenos Aires. Sociedad Argentina de Americanistas. Páginas 553-584, 1997.
- Malacología y Procesos de Formación. El caso Arqueológico del sitio Vuelta de Rocha en el marco general de los barrios de La Boca y Barracas. En coautoría con M. Cardillo. Nótulas Faunísticas Fundación de Historia Natural Félix Azara, 1998.
- Arqueología de rescate en el Banco Central de la República Argentina. Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires, Programa de Estudios Prehistóricos CONICET, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Dirección General de Publicaciones, GCBA, 2000.
- Teoría arqueológica, ciudadanía y práctica profesional en la ciudad de Buenos Aires. II Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur. Libro de resúmenes. UNCPBA. Olavarria. Pp. 169-170, 2000.
- Herramientas arqueológicas para el estudio y el saneamiento ambiental de la cuenca del Riachuelo, ciudad de Buenos Aires. I Encuentro. "La Adaptación de la ciudad de Buenos Aires y su Área Metropolitana al Cambio Climático". Defensoría del Pueblo la Ciudad de Buenos Aires, 2001.
- Metodologías y alcances sociales de la práctica profesional en arqueología urbana e industrial en la Argentina. Ponencias del Tercer Coloquio Latinoamericano sobre Rescate y Preservación del Patrimonio Industrial. Santiago de Chile. Pp. 307-318, 2001.
- Puerto al fin. Informe de las tareas realizadas en el barrio de La Boca del Riachuelo. Enero – Julio 1999. Actas III Congreso Argentino de Americanistas, Buenos Aires 1999. Sociedad Argentina de Americanistas. Pp. 427-458, 2001.
- Arqueolocos en antropocity. Una mirada sobre la reconstrucción del espacio histórico en el microcentro porteño. Revista Intersecciones en Antropología 3. FCS – UCPBA. Pp. 87-96, 2002.
- A Needle in a Haystack. Buenos Aires Urban Archaeology. The SAA Archaeological Record. Volumen 3, número 4. Society for American Archaeology. Atlanta, 2003.
- M. Mardones et al. 1994. Estudio de la situación ambiental y de riesgos de la comuna de Talcahuano.

## **11.4 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO**

### **11.4.1 Objetivos**

1. Rescate de los restos fósiles que puedan ser afectados durante las tareas de excavación.
2. Identificación y estudio estratigráfico de los sedimentos en los que se realicen los hallazgos de restos fósiles.
3. Procesamiento, preservación e inventariado de los restos fósiles rescatados.

### **11.4.2 Modo de Operación**

1. El Contratista contará con la asistencia de un equipo con experiencia en excavaciones de rescate paleontológico y en estratigrafía bonaerense. Serán tareas de dicho equipo:
2. Monitoreo de todas las excavaciones efectuadas, tanto las realizadas a cielo abierto como todas aquellas donde se pueda acceder al frente de la excavación.
3. Notificar a la Autoridad de Aplicación sobre todos los hallazgos realizados con su correspondiente información de localización geográfica y estratigráfica.
4. Proceder al rescate, acondicionamiento para su transporte, limpieza, identificación e inventariado de las piezas halladas. Estas tareas serán supervisadas por personal del Museo Argentino de Ciencias Naturales.
5. Realización entre el personal de la obra tareas de difusión y concientización de la importancia cultural y científica del patrimonio paleontológico. Deberán elaborar un manual de procedimientos para los operarios en el caso de hallar restos fósiles.
6. Las obras de excavación deberán ajustarse a las necesidades de las tareas de rescate y ofrecerán las facilidades técnicas disponibles en caso de que sean necesarias.
7. Los materiales rescatados serán depositados para su custodia en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y pasarán a formar parte de sus colecciones.

## 12 CONCLUSIONES

Se trata de un proyecto cuyos beneficiarios directos , es decir la población que habita áreas que hoy se inundan con una recurrencia de 10 años, alcanza aproximadamente a 266.491 personas, mientras que los beneficios indirectos se reflejarán en toda la Cuenca y prácticamente en toda la Ciudad de Buenos Aires.

Considerando el módulo promedio de habitantes por vivienda de 2,87 personas, en la Cuenca del arroyo Maldonado<sup>40</sup>, puede estimarse que la cantidad de viviendas beneficiadas de manera directa ascendería a un total de 92.854 unidades, de las cuales el 3 % serían de calidad muy deficiente, es decir aproximadamente 2.785 unidades.

Asimismo, según la información parcelaria que surge de la Unidad de Sistemas de Información Geográfica del GCBA, para el mes de Diciembre de 2003, puede decirse que se verán beneficiadas el 27 % de las parcelas urbanas de la Cuenca(36.035), cuyo uso del suelo se distribuye como sigue :

- Un 64 % corresponde a usos residenciales de viviendas unifamiliares(30 %) y multifamiliares(34 %)
- Un 20 % a actividades comerciales-administrativas, tales como comercio minorista, galerías comerciales, mercados, supermercados, bancos y oficinas
- Un 14 % de las parcelas presenta usos industriales o de tipo industrial, tales como fábricas, talleres y depósitos
- Un 2 % está constituido por parcelas que se hallan ocupadas con equipamientos de tipo social tales como Clubes, Templos, Hoteles y Pensiones, Hospitales y Consultorios

Estas cifras permiten verificar la importancia de la realización de las obras para un importante grupo poblacional de la ciudad que se localiza en la cuenca y las actividades económicas y sociales que allí también se localizan.

---

<sup>40</sup> Ver Línea de Base Ambiental