


SECCIÓN V

ANEXOS

ÍNDICE SECCIÓN V - ANEXOS

ANEXO 1. COMPROMISOS INSTITUCIONALES	3
ANEXO 2. NOTA BASE FACTIBILIDAD DE SANEAMIENTO PANDO NORTE	7
ANEXO 3. MEMORIA DE CÁLCULO DE DRENAJE PLUVIAL	8
1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	8
1.1. CAUDALES DE DISEÑO	8
1.1.1. PERÍODO DE RETORNO.....	8
1.1.2. CAUDALES DE DISEÑO.....	8
1.2. CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN HIDRÁULICA	11
1.2.1. CUNETAS	11
1.2.2. ALCANTARILLAS.....	12
2. RESULTADOS.....	12
2.1. ESQUEMA GEOMÉTRICO.....	12
2.1.1. CUNETAS	13
2.1.2. ALCANTARILLAS.....	18
ANEXO 4. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO PROYECTO ESPECIAL CABALLERIZAS.....	20
ANEXO 5. HORMIGÓN ARMADO.....	21
1.1. ALCANCE.....	21
1.2. MATERIALES Y ELABORACIÓN	21
1.3. ARMADURAS.....	22
1.4. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN	22
1.4.1. CONTROL DE CONSISTENCIA	22
1.4.2. CONTROL DE RESISTENCIA.....	22
1.5. TOLERANCIAS	23
ANEXO 6. ESTUDIOS GEOLÓGICOS	25

ANEXO 1. COMPROMISOS INSTITUCIONALES



Montevideo: 26 SEP 2013

Visto: el proyecto de construcción de la nueva Policlínica del Barrio Estadio, en la zona de Pando Norte;.....

Resultando: que para desarrollar del proyecto se contaría con el financiamiento del PIAI (Programa de Integración de Asentamientos Irregulares);.....

Considerando: que de resultar aprobado el proyecto, A.S.S.E. se compromete a asegurar los recursos materiales y humanos necesarios para la gestión de la nueva policlínica;.....

Atento: a lo expuesto y al Artículo 5º de la Ley 18.161 del 29/7/07;.....

El Directorio de A.S.S.E.
Resuelve:


1º) Apruébase el mantenimiento de la asignación de recursos financieros para la gestión de la nueva Policlínica del Barrio Estadio en la zona de Pando Norte;.....


2º) Comuníquese a la Intendencia Municipal de Canelones y a la Región Sur de A.S.S.E.;.....

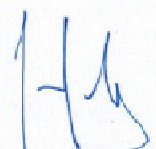
Res.: 3695/2013
Dr.AL/ac


Dra. Beatriz Silva
Presidente
Administración de los Servicios de Salud del Estado


Dr. Enrique Sojo
Vice Presidente
Administración de los Servicios de Salud del Estado


Wilfredo López
Director
Administración de los Servicios de Salud del Estado


Alfredo Silva
Director de A.S.S.E.
Administración de los Servicios de Salud del Estado


Dr. Marcelo Sosa
Vocal
Administración de los Servicios de Salud del Estado



Montevideo, 8 de agosto de 2013

Oficio Nro. 59/2013

Intendencia de Canelones
Sra. Directora de Desarrollo Social
Prof. Gabriela Garrido:

Coincidiendo con la necesidad de la construcción de un Centro CAIF en la zona de Pando Norte, le informamos que desde esta Dirección no fue tenido en cuenta en el presupuesto definido para las construcciones de nuevos centros, dado que este emprendimiento, desde sus comienzos, estuvo proyectado financiarlo con fondos PIAI.

No obstante esto, hacemos acuerdo con el informe diagnóstico elaborado por IPRU y estamos en total concordancia con la necesidad de la creación de un Centro CAIF en Pando Norte.

Actualmente INAU está en condiciones de aportar los fondos para la gestión del Centro, no así para la Construcción de su local.

Esperando que se pueda rever la posición de PIAI, respecto al financiamiento de la construcción del local para un Centro CAIF en Pando Norte

Saluda a usted atentamente

Mag. Susana Mara
COORDINADORA GENERAL
Políticas de Primera Infancia
INAU

INAU
Coordinación
General/Políticas
Primera Infancia
Soriano 12.09 –
Montevideo
plancal@inau.gub.uy
www.plancal.inau.gub.uy
29900003



Lic. Carolina Lagos
Directora de Descentralización Territorial, INEFOP

Presente.

S. Ref:

N. Ref: PANDO NORTE_051

Pando, 11 de Julio de 2013

Por la presente nos dirigimos a usted para solicitar una entrevista con la Comisión de Seguimiento del convenio desarrollado entre la Intendencia de Canelones con INEFOP, con el objetivo de intercambiar el diagnóstico de la zona de Pando Norte (elaborado en el marco del Proyecto de Desarrollo Barrial Pando Norte) del cual surge la necesidad de profundizar acciones en relación a la educación y el trabajo en la zona.

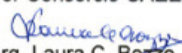
El proyecto de Desarrollo Barrial para Pando Norte es un conjunto de acciones físicas y sociales que buscarán incidir en la atención de distintos problemas del barrio. La elaboración de este Proyecto está siendo implementada por un equipo técnico contratado por la Intendencia de Canelones en el marco del Programa de Mejoramiento de Barrios- PIAI (MVOTMA). El equipo está integrado por profesionales del Consorcio que conforman CAEESU (Centro de Asesoramiento y Estudios Educativos, Sociales y Urbanos), IPRU (Instituto de Promoción Económico Social del Uruguay) y CSI- Ingenieros, con larga trayectoria de trabajo conjunto en proyectos similares.

El desarrollo del proyecto consta de tres etapas: Diagnóstico, Anteproyecto y Proyecto Ejecutivo. En este momento estamos transitando la segunda etapa, en la cual se definen las propuestas físicas y sociales para lo cual es central concretar acuerdos con actores locales y nacionales. El proyecto que resulte, deberá contar con la adhesión de vecinos/as e instituciones locales de Pando Norte; el cual será puesto a consideración en breve.

Es por este motivo que se solicita la instancia mencionada; quedando a la espera de su concreción en la brevedad que le sea posible.

Saluda cordialmente,

Por Consorcio CAEESU IPRU CSI


Arq. Laura C. Bozzo

Julio de 2013



FODERE NISTAL, NESTOR
AVDA ANADOR, RAMON 3237 060601
MONTEVIDEO - CP 11609-00061

COMUNICACIÓN DE
PRESUPUESTO

Nº de Cuenta
6468490000

Nº SECUENCIAL: 500222
OFICINA COMERCIAL Nº 6 POCITOS Gabriel Antonio Pereira 2754



DISTRIBUYE CORREO URUGUAYO
FRANQUEO A PAGAR CUENTA Nº2315

GERENCIA COMERCIAL

Localidad: MONTEVIDEO

Nº de Trámite
1897424712

Tipo de Trámite
Solicitud de Consulta para Suministro COLECTIVO

Fecha
02/11/2013

Solicitante

Nombre / Razón Social: **FODERE NISTAL, NESTOR**
Doc. de Identidad / RUT: **1.548.114-0** Medio de Contacto Preferido:
E-Mail: **24874448** Teléfono:
Dirección de Correspondencia: **ANADOR, RAMON AVDA 3237 060601**
Localidad: **Montevideo** Departamento: **Montevideo**

Datos del Suministro

Dirección: **REPUBLICA CL manzana 20-21-22, entre ruta 75- menezes -peluffo**
Localidad: **Pando** Departamento: **Canelones**
Tipo Solicitud: **Agrupamiento de Suministros Individuales**
Tensión: **BT 400 V**

Estimado Cliente:

Con referencia al trámite cuyos datos se identifican en la parte superior, le comunicamos el detalle del presupuesto. La solución técnica sobre la que se basa el presupuesto estimativo se mantendrá y adquirirá validez para el presupuesto definitivo una vez abierta la correspondiente carpeta por el cliente o técnico instalador que éste designe, en un plazo perentorio de 60 días.
El presupuesto definitivo correspondiente se ajustará a los precios vigentes a la fecha de su emisión, según las tarifas y paramétricas de costos de montajes y materiales

Información Técnica

Respuesta de DIS a la consulta: Tipo de Obra de UTE
Tipo de Obra: Obra a cargo de UTE
Requiere Nicho para CGP: Si

Conceptos	Importes
Sobre costo por Pedido Especial	509468.01
Conexión acometida	43841.00
Importe Gravado 22%	553309.01
IVA Tasa Básica 22%	121727.98
TOTAL	675036.99



2012-0063

ANEXO 2. NOTA BASE FACTIBILIDAD DE SANEAMIENTO PANDO NORTE



ADMINISTRACION DE OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO
SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Montevideo, 25 de Setiembre de 2013

Señores
Equipo Técnico de
Gestión del Hábitat
Intendencia de Canelones

Presente.

Referencia: Proyecto de Mejoramiento Integral Físico y Social del Área Precaria Pando Norte, ciudad de Pando. Sub-proyecto Saneamiento

De mi mayor consideración,

A través de la presente se deja constancia que se han venido realizado reuniones de trabajo relativas al proyecto de referencia.

Corresponde informar que el anteproyecto de la red de saneamiento realizado por el Consorcio Caeesu – IPRU – CSI Ingenieros, cumple con los criterios generales establecidos por la Administración de las Obras Sanitarias del Estado.

La aprobación del proyecto se realizará en la fase de Proyecto Ejecutivo.

Saluda atentamente


Ing. Rosanna Pagano
Jefe Sistemas de Saneamiento

ANEXO 3. MEMORIA DE CÁLCULO DE DRENAJE PLUVIAL

1. CRITERIOS DE DISEÑO

En el presente capítulo se exponen los criterios de diseño empleados para:

- ☐ Cálculo de caudales
- ☐ Estimación de capacidad de conducción hidráulica de cunetas y alcantarillas

1.1. Caudales de diseño

1.1.1. Período de retorno

Se consideró un período de retorno de diseño (Tr) de 2 años, a excepción de cunetas y alcantarillas a lo largo de la calle Peluffo por donde transita el ómnibus local. En este último caso se consideró un Tr de 10 años.

1.1.2. Caudales de diseño

La determinación del caudal de escurrimiento de agua pluvial para el diseño del sistema de microdrenaje se realizó mediante el empleo del método racional. Éste relaciona el escurrimiento en un determinado punto, con el área de cuenca que escurre naturalmente a ese punto, la intensidad de lluvia que cae sobre la cuenca y un coeficiente de escurrimiento, valor semiempírico que relaciona el agua que efectivamente escurre con el agua precipitada sobre la cuenca.

La ecuación matemática que liga las variables antes mencionadas es la siguiente:

$$Q_{m\acute{a}x} = K \times C \times i \times A$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$ = caudal de aporte pluvial (L/s)

K = coeficiente que para las unidades especificadas toma el valor 166,66

C = coeficiente de escurrimiento

i = intensidad de lluvia (mm/min)

A = área de la cuenca (há)

La hipótesis implícita del método, de que la precipitación una vez que comienza perdura indefinidamente en el tiempo, al menos hasta tanto se posea escorrentía en el punto de interés, es perfectamente válida para cuencas pequeñas como las de aporte al sistema de microdrenaje propuesto.

1.1.2.1. Determinación de cuencas de aporte

Para la determinación de microcuenas de aporte se utilizaron datos del relevamiento de agrimensura, información del proyecto vial y datos recabados en las visitas de campo.

1.1.2.2. Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento depende del uso y tipo de suelo. En general en cuencas urbanas se suele relacionar el coeficiente de escurrimiento con el porcentaje de impermeabilización de la cuenca.

Para este proyecto se definió utilizar la expresión aritmética que estima el coeficiente C en función de la densidad de viviendas en el área, elaborada por el Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento

(SEPS) de la Intendencia de Montevideo (IM), en el marco del Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano (PDSDU). A continuación se presenta dicha formulación:

Tabla 1.1 – Coeficiente de escurrimiento según densidad de viviendas en el área (IM)

Densidad de ocupación del suelo	Coeficiente C
No urbanizado	0,20
Entre 10 y 30 viviendas/há	0,29 – 0,47
Entre 30 y 50 viviendas/há	0,47 – 0,66
Entre 50 y 75 viviendas/há	0,66 – 0,84
Entre 75 y 90 viviendas/há	0,84 – 0,91
Altamente urbanizado (≥ 100 viviendas/há)	0,95

Los valores de coeficientes de escurrimiento varían según la densidad residencial y pueden expresarse de acuerdo a las fórmulas que siguen, siendo D la ocupación del suelo en viviendas por hectárea:

- ❑ $0 \leq D < 75 \text{ viv/há} \rightarrow C = 0,0092 \times D + 0,1983$
- ❑ $75 \leq D < 100 \text{ viv/há} \rightarrow C = 0,0043 \times D + 0,5214$
- ❑ $D \geq 100 \text{ viv/há} \rightarrow C = 0,95$

De acuerdo a los datos censales del año 2011, la densidad de viviendas en el área de estudio es variable, siendo claramente más densa en la zona de asentamientos. Asimismo, de acuerdo al porte de las viviendas existentes, se considera que éstas no impermeabilizan sustantivamente el territorio.

A los efectos de la estimación del coeficiente de escurrimiento, se consideró para el área de estudio, una tasa promedio de 20 viviendas por hectárea con lo cual el C adoptado presenta un valor de 0,4. Dicho valor resulta consistente con los usualmente utilizados según el tipo de uso presente:

Tabla 1.2 – Coeficiente de escurrimiento según el uso del suelo (Tr=2 años)¹

Características de la superficie	Coeficiente C
<i>Áreas desarrolladas</i>	
Cubierta de pasto pobre (menor al 50% del área)	0,32-0,40
Cubierta de pasto promedio (entre 50% al 75% del área)	0,25-0,37
Cubierta de pasto buena (mayor al 75% del área)	0,21-0,34

1.1.2.3. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración (t_c) de una cuenca se define como el mayor tiempo que transcurre entre que una gota de lluvia llega al terreno y el momento en que alcanza el punto de cierre de la cuenca. Este tiempo se obtuvo sumando dos tiempos:

- ❑ Tiempo de tránsito en el área libre o tiempo de entrada
- ❑ Tiempo de tránsito en las conducciones superficiales cuando éstas se encuentran

¹ Ven Te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays – Hidrología Aplicada. McGRAW-HILL Interamericana, Colombia, 1994

conformadas

a) Tiempo de entrada (te)

El tiempo de entrada es el tiempo que demora el agua en llegar desde el punto más alejado de la microcuenca hasta la calle o cuneta según corresponda en cada caso. Para este cálculo se utilizó la fórmula de Desbordes, válida para cuencas urbanas:

$$tc = 6,625 \times A^{0,3} \times S^{-0,38} \times C^{-0,45}$$

Dónde:

A = área de la micro cuenca (há)

S = pendiente (%)

C = coeficiente de escurrimiento

El tiempo de entrada mínimo considerado es de 10 minutos (t_0) por lo que el tiempo de concentración queda definido como:

$$tc = \text{Máx}(t_0; 6,625 \times A^{0,3} \times S^{-0,38} \times C^{-0,45})$$

b) Tiempo de escurrimiento por cuneta (tesc)

Este parámetro es para flujos de agua concentrados y corresponde al tiempo que tarda el flujo en escurrir a través de las conducciones.

Para las cunetas se consideró que se da el máximo tirante en la cuneta y con la fórmula de Manning se calculó la velocidad de escurrimiento y luego el tiempo de tránsito:

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times \sqrt{p}}{n}$$

Dónde:

p = pendiente longitudinal de la cuneta (m/m)

Rh = radio hidráulico (m)

n = coeficiente de rugosidad de Manning (0,030 para pasto y 0,013 para hormigón)

1.1.2.4. Intensidad de lluvia

La intensidad de lluvia es la tasa promedio de lluvia, expresada generalmente en milímetros por unidad de tiempo sobre una cuenca dada. El valor que ésta asuma está íntimamente ligado al período de retorno de la tormenta y a la duración de la lluvia.

A efectos del cálculo de la intensidad de lluvia a adoptarse en la ecuación del método racional, se empleó la Ley de Montana:

$$i = a \cdot t^b$$

Dónde:

i = intensidad (mm/min)

t = duración (min)

a, b = coeficientes característicos que son función de la duración y del período de retorno de la tormenta (Tr).

Los coeficientes que se presentan en el siguiente cuadro fueron determinados en el marco del estudio realizado durante la ejecución del Plan Director de Saneamiento de Montevideo, para la IM.

La proximidad geográfica de Montevideo con el área de estudio permite la utilización de la misma sin ajustes.

Tabla 1.3 – Coeficientes de la ley de Montana

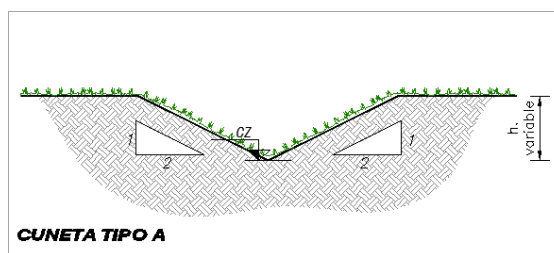
Tr (años)	Duración < 60 minutos		Duración > 60 minutos	
	A	b	a	b
2	4,76	-0,52	9,52	-0,68
10	7,84	-0,52	15,69	-0,68

1.2. Capacidad de conducción hidráulica

1.2.1. Cunetas

Fueron definidas cunetas “Tipo A” según Figura 1.1, las cuales tienen sección triangular de profundidad variable y taludes con pendiente 2H:1V. Su recubrimiento será con suelo vegetal.

Figura 1.1 – Geometría de cunetas tipo



Se identificaron distintos tramos de cunetas según la pendiente longitudinal. Para cada uno de ellos se definieron las microcuencas de aporte, se determinó el área y se asoció el coeficiente de escorrentía característico para el área en estudio ($C=0,4$).

A continuación, para cada tramo de cuneta se calculó el área acumulada aguas arriba en función del trazado de cunetas y alcantarillas propuesto y luego se calculó el caudal máximo que recibiría cada tramo de cuneta ($Q_{\text{máx}}$) a partir método racional, según lo descrito en el punto 1.1.2.

La capacidad de conducción hidráulica de las cunetas (Q) fue determinada a partir de la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \frac{A^{5/3}}{P_m^{2/3}} \sqrt{S_o}$$

Dónde:

A = área hidráulica

P_m = perímetro mojado

S_o = pendiente longitudinal

n = coeficiente de rugosidad de Manning (0,030 para pasto y 0,013 para hormigón)

Por último se contrastó la capacidad de conducción (Q) con el caudal máximo de aporte pluvial ($Q_{\text{máx}}$).

1.2.2. Alcantarillas

El diseño hidráulico de las alcantarillas se efectuó siguiendo los delineamientos establecidos en el Manual de Directivas de Diseño Hidrológico – Hidráulico de Alcantarillas de la DNV-IMFIA.

El cálculo consiste en la determinación del caudal que eroga cada una de las alcantarillas para los parámetros geométricos y condiciones de borde impuestas, las cuales se describen a continuación:

- ☐ Longitud: se determina a partir de su ubicación en planimetría.
- ☐ Pendiente: se determina a partir de la longitud y de las cotas de zampeado aguas arriba y abajo de la alcantarilla.
- ☐ Coeficiente de rugosidad de Manning (n): parámetro que representa la rugosidad de la alcantarilla. En todos los casos se consideró $n=0,013$, valor aceptado para el hormigón.
- ☐ Altura de agua permitida en la sección aguas arriba (h_1): se determinó en cada caso según la altura admisible de remanso de agua.
- ☐ Altura de agua en la sección aguas abajo (h_4): se la considera igual al tirante normal de la cuneta ubicada inmediatamente aguas abajo.
- ☐ Caudal de diseño: este caudal corresponde a la suma algebraica de los caudales que transportan las cunetas ubicadas aguas arriba a la alcantarilla en estudio.

Para el cálculo de las alcantarillas se implementó un modo de cálculo iterativo, donde dados los parámetros característicos de la alcantarilla como son la longitud, pendiente, sección, rugosidad, características de los bordes de la sección aguas arriba, etc., se variaron las secciones hasta encontrar la que es capaz de conducir un caudal igual o mayor al caudal de diseño sin generar desbordes en la cuneta de aguas arriba.

En la definición de las cotas de zampeado de aguas arriba y abajo de las alcantarillas se adoptó una tapada mínima de 0,3 m, teniendo en consideración los niveles de pavimento de proyecto y de relevamiento en el caso de calles existentes.

La capacidad de conducción de alcantarillas se determinó a partir de la aplicación de un balance de energía entre las secciones que controlan el flujo, considerando pérdidas por fricción distribuidas a lo largo de la alcantarilla y pérdidas localizadas a la entrada de la misma. En este sentido, se desprecia siempre la energía cinética del flujo aguas arriba de la alcantarilla. Luego se compara el caudal que es capaz de erogar la alcantarilla bajo las condiciones de borde impuestas con el caudal de diseño de aporte.

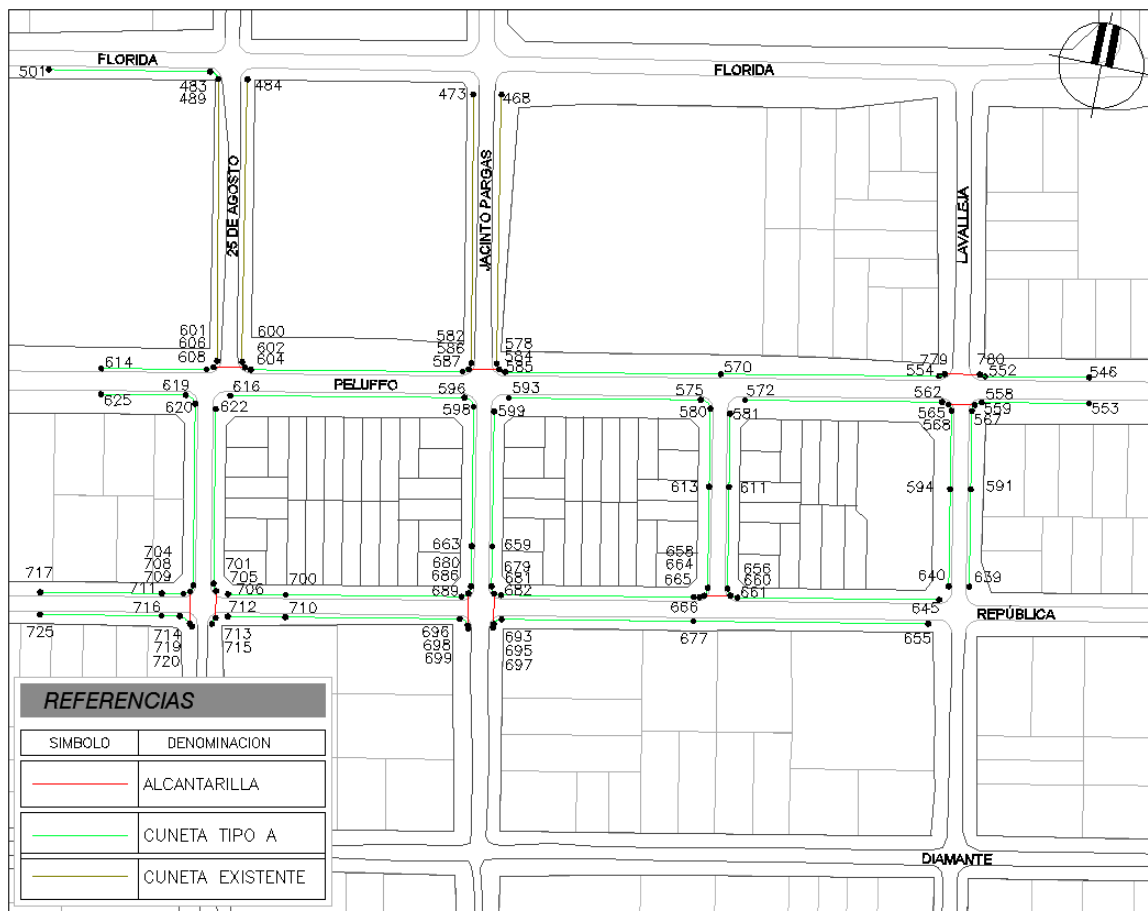
2. RESULTADOS

2.1. Esquema geométrico

La figura que se presenta a continuación permite identificar cada uno de los tramos de conducción propuestos. Cada una de ellos es identificado en función de los nodos extremos (de aguas arriba y abajo) y la tipología de sección correspondiente:

- ☐ Cuneta Tipo A
- ☐ Cuneta Existente
- ☐ Alcantarilla

Figura 2.1 - Trazado de cunetas y alcantarillas



2.1.1. Cunetas

Para las condiciones hidrológicas de diseño se verificó la capacidad de conducción de cada tramo de cuneta identificado.

En la Tabla 2.1 se resumen las características geométricas de cada una de las cunetas, dónde:

- ☐ Tramo: Nombre del tramo de conducción
- ☐ Nodo_{AA}: Nodo del extremo de aguas arriba del tramo
- ☐ Nodo_{aa}: Nodo del extremo de aguas abajo del tramo
- ☐ Pendiente: Pendiente de la cuneta
- ☐ Longitud: Longitud aproximada de la cuneta
- ☐ Tipo: Tipología de cuneta (A o existente)
- ☐ CZ_{AA}: Cota de zampeado de cuneta en el extremo de aguas arriba
- ☐ CZ_{aa}: Cota de zampeado de cuneta en el extremo de aguas abajo
- ☐ b: Ancho de fondo de cuneta

□ m_1, m_2 : Taludes de cuneta (mH:1V)

□ n : Número de Manning

Tabla 2.1 – Geometría de cunetas

Identificación cuneta			Geometría de cuneta								
Tramo	Nodo _{AA}	Nodo _{aa}	CZ _{AA}	CZ _{aa}	Pendiente	Longitud (m)	Tipo	b (m)	m_1	m_2	n
798	645	661	22,20	21,40	0,98%	81,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
799	655	677	22,19	21,41	0,82%	95,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
805	604	587	25,60	24,42	1,38%	85,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
824	665	666	21,16	21,15	0,43%	2,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
825	656	660	21,55	21,20	11,0%	3,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
826	664	665	21,17	21,16	0,47%	2,1	A	0,0	2,0	2,0	0,030
828	658	664	21,55	21,17	11,3%	3,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
829	661	660	21,40	21,20	6,66%	3,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
830	666	682	21,15	21,00	0,19%	77,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
831	572	562	22,41	20,81	2,01%	79,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
832	575	580	22,73	22,60	2,21%	5,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
833	581	611	22,56	21,97	2,00%	29,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
834	580	613	22,60	21,97	2,00%	31,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
835	613	658	21,97	21,55	1,02%	41,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
836	611	656	21,97	21,55	1,02%	41,1	A	0,0	2,0	2,0	0,030
837	570	554	22,59	20,71	2,13%	88,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
934	468	578	26,12	24,17	1,79%	108,6	Existente	0,0	1,5	1,5	0,013
935	473	582	26,26	24,37	1,74%	108,6	Existente	0,0	1,5	1,5	0,013
936	484	600	29,68	25,81	3,39%	114,2	Existente	0,0	1,5	1,5	0,013
937	489	601	29,50	26,03	3,04%	114,0	Existente	0,0	1,5	1,5	0,013
938	593	575	24,09	22,73	1,75%	77,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1026	483	489	29,53	29,50	0,62%	4,8	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1027	501	483	30,92	29,53	2,13%	65,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1159	710	696	22,05	21,09	1,36%	70,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1160	700	689	22,05	21,13	1,29%	71,1	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1178	552	546	20,20	19,97	0,55%	42,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1179	558	553	20,34	19,97	0,85%	43,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1180	562	565	20,81	20,61	7,00%	2,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1181	559	558	20,35	20,34	0,33%	3,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1183	567	559	20,55	20,35	7,25%	2,8	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1184	568	565	20,81	20,61	7,00%	2,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1185	594	568	21,34	20,81	1,68%	31,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1186	640	594	21,85	21,34	1,30%	39,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1187	591	567	21,34	20,55	2,49%	31,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1188	639	591	21,85	21,34	1,30%	39,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1189	677	693	21,41	21,03	0,49%	77,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1190	706	700	22,72	22,05	2,90%	23,1	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1191	712	710	22,71	22,05	2,84%	23,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1192	713	715	22,50	22,48	0,67%	3,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1193	719	720	22,90	22,89	0,69%	1,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030

Identificación cuneta			Geometría de cuneta								
Tramo	Nodo _{AA}	Nodo _{aa}	CZ _{AA}	CZ _{aa}	Pendiente	Longitud (m)	Tipo	b (m)	m ₁	m ₂	n
1194	714	719	23,30	22,90	7,87%	5,1	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1195	709	708	23,33	23,00	11,56%	2,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1198	701	705	22,95	22,70	7,75%	3,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1199	704	708	23,25	23,00	8,60%	2,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1200	711	709	23,63	23,33	3,44%	8,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1201	717	711	24,33	23,63	1,42%	49,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1202	716	714	23,63	23,30	4,48%	7,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1203	725	716	24,33	23,63	1,42%	49,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1206	695	697	20,79	20,78	0,71%	1,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1207	698	699	20,84	20,83	0,78%	1,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1208	693	695	21,03	20,79	6,02%	4,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1209	696	698	21,09	20,84	5,38%	4,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1210	682	681	21,00	20,85	5,17%	2,9	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1211	679	681	21,05	20,85	6,29%	3,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1212	689	686	21,13	20,88	7,93%	3,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1213	680	686	21,08	20,88	6,34%	3,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1214	659	679	22,03	21,05	6,06%	16,2	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1215	599	659	23,84	22,03	3,32%	54,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1216	663	680	22,03	21,08	5,83%	16,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1217	598	663	24,04	22,03	3,57%	56,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1218	585	570	23,98	22,59	1,60%	87,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1219	582	586	24,37	24,21	5,85%	2,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1220	584	585	23,99	23,98	0,37%	2,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1222	596	598	24,40	24,04	6,40%	5,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1223	578	584	24,17	23,99	6,57%	2,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1224	587	586	24,42	24,21	7,68%	2,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1225	602	604	25,61	25,60	0,39%	2,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1227	601	606	26,03	25,83	6,69%	3,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1228	608	606	26,03	25,83	6,69%	3,0	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1229	614	608	26,90	26,03	2,04%	42,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1230	600	602	25,81	25,61	8,04%	2,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1231	616	596	26,06	24,40	1,75%	94,7	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1232	622	701	25,95	22,95	4,26%	70,5	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1233	620	704	25,97	23,25	3,71%	73,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1234	619	620	26,38	25,97	7,30%	5,6	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1235	625	619	26,90	26,38	1,52%	34,3	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1534	554	779	20,71	20,51	8,40%	2,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030
1535	780	552	20,21	20,20	0,42%	2,4	A	0,0	2,0	2,0	0,030

En la Tabla 2.2 se verifica la capacidad de conducción de cada una de los tramos anteriormente señalados, para un período de retorno de diseño de 2 años. Los parámetros indicados son:

- ☐ Tramo: Nombre del tramo de conducción
- ☐ Nodo_{AA} : Nodo del extremo de aguas arriba del tramo

- Nodo_{aa} : Nodo del extremo de aguas abajo del tramo
- tc: Tiempo de concentración
- i : Intensidad de precipitación
- C : Coeficiente de escorrentía
- Q diseño: Caudal máximo de aporte pluvial (para 2 y 10 años de período de retorno)
- Q máx: Capacidad de conducción máxima de la cuneta en condiciones de flujo normal
- yn: Tirante de agua en condiciones de flujo normal, para el caudal de diseño
- vn: Velocidad de flujo, en condiciones normales, para el caudal de diseño

Tabla 2.2 – Diseño de cunetas

Identificación cuneta			Caudal de aporte							Capacidad de conducción (2 años)		
Tramo	Nodo _{AA}	Nodo _{aa}	tc (min)	i 2 años (mm/min)	i 10 años (mm/min)	Área acum. (ha)	C	Q diseño 2 años (m³/s)	Q diseño 10 años (m³/s)	Q máx (m³/s)	yn (m)	vn (m/s)
798	645	661	11.3	1.3	2.2	0.25	0.4	0.023	0.037	0.335	0.15	0.54
799	655	677	11.7	1.3	2.2	0.36	0.4	0.032	0.053	0.307	0.17	0.55
805	604	587	12.8	1.3	2.1	1.52	0.4	0.128	0.211	0.721	0.26	0.94
824	665	666	11.9	1.3	2.2	0.87	0.4	0.076	0.126	0.401	0.27	0.53
825	656	660	10.9	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	1.538	0.09	0.98
826	664	665	11.9	1.3	2.2	0.87	0.4	0.076	0.125	0.420	0.26	0.55
828	658	664	11.8	1.3	2.2	0.44	0.4	0.039	0.064	1.604	0.12	1.26
829	661	660	11.3	1.3	2.2	0.25	0.4	0.023	0.038	1.585	0.10	1.10
830	666	682	14.3	1.2	2.0	1.11	0.4	0.089	0.146	0.269	0.33	0.41
831	572	562	10.9	1.4	2.3	0.28	0.4	0.026	0.043	0.480	0.13	0.72
832	575	580	11.0	1.4	2.3	0.27	0.4	0.025	0.041	1.411	0.11	1.03
833	581	611	10.3	1.4	2.3	0.06	0.4	0.006	0.009	0.466	0.08	0.48
834	580	613	11.3	1.4	2.2	0.35	0.4	0.032	0.052	0.841	0.15	0.74
835	613	658	11.8	1.3	2.2	0.44	0.4	0.038	0.063	0.629	0.18	0.63
836	611	656	10.9	1.4	2.3	0.17	0.4	0.015	0.025	0.628	0.12	0.50
837	570	554	14.6	1.2	1.9	3.15	0.4	0.248	0.408	0.896	0.31	1.30
934	468	578	11.3	1.3	2.2	0.43	0.4	0.039	0.064	0.588	0.18	0.80
935	473	582	11.2	1.4	2.2	0.33	0.4	0.030	0.049	0.578	0.16	0.73
936	484	600	10.9	1.4	2.3	0.32	0.4	0.029	0.048	0.808	0.14	0.94
937	489	601	11.7	1.3	2.2	0.63	0.4	0.055	0.091	0.766	0.19	1.06
938	593	575	10.9	1.4	2.3	0.27	0.4	0.024	0.040	0.449	0.13	0.68
1026	483	489	10.8	1.4	2.3	0.31	0.4	0.028	0.047	0.484	0.17	0.48
1027	501	483	10.7	1.4	2.3	0.30	0.4	0.028	0.046	0.494	0.14	0.75
1159	710	696	11.0	1.4	2.2	0.27	0.4	0.024	0.040	0.717	0.14	0.62
1160	700	689	11.1	1.4	2.2	0.31	0.4	0.028	0.046	0.698	0.15	0.62
1178	552	546	15.4	1.1	1.9	3.32	0.4	0.254	0.418	0.454	0.40	0.79
1179	558	553	11.6	1.3	2.2	0.81	0.4	0.072	0.119	0.567	0.23	0.68
1180	562	565	10.9	1.4	2.3	0.29	0.4	0.026	0.043	1.624	0.11	1.16

Identificación cuneta			Caudal de aporte							Capacidad de conducción (2 años)		
Tramo	Nodo AA	Nodo aa	tc (min)	i 2 años (mm/min)	i 10 años (mm/min)	Área acum. (ha)	C	Q diseño 2 años (m³/s)	Q diseño 10 años (m³/s)	Q máx (m³/s)	yn (m)	vn (m/s)
1181	559	558	11.0	1.4	2.3	0.62	0.4	0.056	0.093	0.355	0.25	0.45
1183	567	559	10.8	1.4	2.3	0.16	0.4	0.015	0.024	1.653	0.09	1.02
1184	568	565	10.9	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	1.624	0.09	1.02
1185	594	568	10.9	1.4	2.3	0.17	0.4	0.015	0.025	0.795	0.11	0.59
1186	640	594	10.5	1.4	2.3	0.10	0.4	0.009	0.015	0.386	0.10	0.47
1187	591	567	10.8	1.4	2.3	0.16	0.4	0.015	0.024	0.969	0.10	0.68
1188	639	591	10.5	1.4	2.3	0.09	0.4	0.009	0.014	0.386	0.10	0.47
1189	677	693	13.2	1.2	2.1	0.63	0.4	0.053	0.087	0.430	0.23	0.51
1190	706	700	10.2	1.4	2.3	0.05	0.4	0.005	0.009	0.576	0.07	0.55
1191	712	710	10.2	1.4	2.3	0.06	0.4	0.006	0.009	0.570	0.07	0.56
1192	713	715	10.6	1.4	2.3	0.18	0.4	0.017	0.027	0.503	0.14	0.43
1193	719	720	11.0	1.4	2.3	0.71	0.4	0.065	0.106	0.509	0.23	0.61
1194	714	719	10.7	1.4	2.3	0.24	0.4	0.023	0.037	1.722	0.10	1.17
1195	709	708	10.7	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	2.088	0.08	1.24
1198	701	705	10.6	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.027	1.709	0.09	1.07
1199	704	708	11.0	1.4	2.3	0.29	0.4	0.026	0.043	1.801	0.10	1.25
1200	711	709	10.7	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	1.138	0.10	0.78
1201	717	711	10.7	1.4	2.3	0.15	0.4	0.014	0.023	0.404	0.11	0.55
1202	716	714	10.7	1.4	2.3	0.24	0.4	0.022	0.036	1.299	0.11	0.94
1203	725	716	10.7	1.4	2.3	0.20	0.4	0.019	0.031	0.404	0.13	0.59
1206	695	697	14.4	1.2	2.0	1.92	0.4	0.153	0.251	0.519	0.32	0.76
1207	698	699	11.7	1.3	2.2	1.11	0.4	0.098	0.162	0.542	0.26	0.71
1208	693	695	13.2	1.2	2.1	0.63	0.4	0.053	0.087	1.506	0.14	1.30
1209	696	698	11.1	1.4	2.2	0.27	0.4	0.025	0.041	1.424	0.11	1.03
1210	682	681	14.3	1.2	2.0	1.12	0.4	0.089	0.146	1.396	0.18	1.40
1211	679	681	10.6	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	1.540	0.09	0.98
1212	689	686	11.1	1.4	2.2	0.31	0.4	0.028	0.046	1.729	0.11	1.23
1213	680	686	11.7	1.3	2.2	0.53	0.4	0.047	0.077	1.546	0.13	1.29
1214	659	679	10.6	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	1.512	0.09	0.97
1215	599	659	10.5	1.4	2.3	0.14	0.4	0.013	0.022	0.617	0.10	0.74
1216	663	680	11.7	1.3	2.2	0.53	0.4	0.047	0.077	1.483	0.14	1.25
1217	598	663	11.6	1.3	2.2	0.50	0.4	0.045	0.074	1.160	0.15	1.03
1218	585	570	13.8	1.2	2.0	2.69	0.4	0.218	0.360	0.776	0.31	1.13
1219	582	586	11.2	1.4	2.2	0.33	0.4	0.030	0.049	1.485	0.12	1.12
1220	584	585	12.9	1.3	2.1	2.29	0.4	0.193	0.317	0.371	0.39	0.63
1222	596	598	11.2	1.4	2.2	0.36	0.4	0.033	0.054	1.553	0.12	1.18
1223	578	584	11.3	1.3	2.2	0.44	0.4	0.039	0.064	1.574	0.13	1.25
1224	587	586	12.8	1.3	2.1	1.52	0.4	0.128	0.211	1.701	0.19	1.78
1225	602	604	11.8	1.3	2.2	1.14	0.4	0.100	0.165	0.382	0.30	0.55
1227	601	606	11.7	1.3	2.2	0.63	0.4	0.056	0.092	1.588	0.14	1.37
1228	608	606	10.5	1.4	2.3	0.18	0.4	0.017	0.028	1.588	0.09	1.02
1229	614	608	10.5	1.4	2.3	0.18	0.4	0.017	0.027	0.484	0.11	0.65
1230	600	602	10.9	1.4	2.3	0.32	0.4	0.029	0.048	1.741	0.11	1.25

Identificación cuneta			Caudal de aporte							Capacidad de conducción (2 años)		
Tramo	Nodo _{AA}	Nodo _{aa}	tc (min)	i 2 años (mm/min)	i 10 años (mm/min)	Área acum. (ha)	C	Q diseño 2 años (m³/s)	Q diseño 10 años (m³/s)	Q máx (m³/s)	yn (m)	vn (m/s)
1231	616	596	11.1	1.4	2.2	0.35	0.4	0.032	0.052	0.448	0.15	0.72
1232	622	701	10.5	1.4	2.3	0.17	0.4	0.016	0.026	0.699	0.10	0.85
1233	620	704	11.0	1.4	2.3	0.28	0.4	0.026	0.043	1.183	0.12	0.91
1234	619	620	10.5	1.4	2.3	0.11	0.4	0.010	0.017	1.659	0.07	0.94
1235	625	619	10.4	1.4	2.3	0.11	0.4	0.010	0.017	0.417	0.10	0.51
1534	554	779	14.6	1.2	1.9	3.15	0.4	0.248	0.408	1.780	0.24	2.17
1535	780	552	14.7	1.2	1.9	3.15	0.4	0.247	0.407	0.398	0.42	0.71

Como resultado del diseño se obtuvo que, para una tormenta de 2 años de período de retorno, las cunetas proyectadas son capaces de conducir el caudal pico de escorrentía sin generarse desbordes hacia la calle.

2.1.2. Alcantarillas

Se presenta aquí el diseño de alcantarillas componentes del sistema de microdrenaje proyectado. La tabla siguiente muestra el diseño hidráulico de cada una de ellas, donde:

- ❑ **Nodo_{AA}:** Nodo del extremo de aguas arriba de la alcantarilla
- ❑ **Nodo_{aa}:** Nodo del extremo de aguas abajo de la alcantarilla
- ❑ **Longitud:** Longitud de alcantarilla
- ❑ **CZ_{AA}:** Cota de zampeado del cabezal de aguas arriba de la alcantarilla
- ❑ **CZ_{aa}:** Cota de zampeado del cabezal de aguas abajo de la alcantarilla
- ❑ **Pendiente:** Pendiente de la alcantarilla
- ❑ **Sección:** Sección de alcantarilla
- ❑ **Tr:** Período de retorno de diseño. Responde a la jerarquía de calles de acuerdo al recorrido del ómnibus
- ❑ **Q diseño:** Caudal de aporte pluvial según Tr
- ❑ **h₁:** Carga hidráulica respecto al zampeado del cabezal de aguas arriba
- ❑ **h₄:** Carga hidráulica respecto al zampeado del cabezal de aguas abajo
- ❑ **Q alcant:** Caudal de descarga de la alcantarilla para las condiciones de borde impuestas

En todos los casos se consideró un número de Manning para el hormigón de 0,013 y los coeficientes de descarga de flujo se estimaron considerando un valor nulo de curvatura de aristas.

En todos los casos se verificó que el nivel de aguas arriba de la alcantarilla no alcance el nivel de borde de pavimento (se consideró una revancha de 0,1 m aproximadamente).

Tabla 2.3 – Diseño de alcantarillas

Nodo _{AA}	Nodo _{aa}	Longitud(m)	CZ _{AA}	CZ _{aa}	Pendiente (%)	Sección	Tr (años)	Q diseño (m ³ /s)	h ₁ (m)	h ₄ (m)	Q alcant _t (m ³ /s)
606	602	12,8	25.8 3	25.6 1	1.7%	1xφ400 mm	10	0.118	0.60	0.36	0.194
586	584	12,3	24.2 1	23.9 9	1.8%	2xφ400 mm	10	0.257	0.60	0.47	0.418
779	780	14,2	20.5 1	20.2 1	2.1%	2xφ400 mm	10	0.408	0.70	0.50	0.482
565	559	10,7	20.6 1	20.3 5	2.4%	1xφ400 mm	10	0.069	0.60	0.30	0.209
708	719	12,9	23.0 0	22.9 0	0.8%	1xφ400 mm	2	0.042	0.65	0.23	0.210
705	713	10,9	22.7 0	22.5 0	1.8%	1xφ400 mm	2	0.016	0.60	0.14	0.209
686	698	13,0	20.8 8	20.8 4	0.3%	1xφ400 mm	2	0.074	0.60	0.26	0.180
681	695	12,4	20.8 5	20.7 9	0.5%	1xφ400 mm	2	0.102	0.60	0.32	0.189
660	664	10,5	21.2 0	21.1 7	0.3%	1xφ400 mm	2	0.038	0.65	0.26	0.200

Como resultado del diseño se tiene que el caudal que es capaz de erogar cada alcantarilla (Q alcant), bajo las condiciones de borde impuestas, es superior al caudal de diseño de escorrentía pluvial (Q diseño).

ANEXO 4. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO PROYECTO ESPECIAL CABALLERIZAS

ANEXO 5. HORMIGÓN ARMADO

1.1. Alcance

Estas especificaciones valen para los elementos de hormigón armado presentes en el proyecto, tanto para la base del pozo de bombeo prefabricado como para los cabezales de hormigón de las alcantarillas y aliviadero, y elementos fabricados in situ de las cámaras y registros.

1.2. Materiales y elaboración

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el capítulo de la norma UNIT respectivo.

Antes de ser utilizados todos los materiales deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

El hormigón a utilizar será del tipo C 25 (Resistencia Característica a Compresión $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$), según se define en la norma UNIT 972, salvo expresa indicación en los planos de estructura.

La dosificación del hormigón se determinará en forma experimental, para lo cual con la suficiente anticipación se efectuarán ensayos previos sobre pastones de prueba de dosificaciones.

La dosificación del hormigón y la relación agua - cemento se elegirá teniendo en cuenta la resistencia exigida y el grado de trabajabilidad mínimo necesario en cada parte. Dicha relación agua - cemento, salvo expresa autorización de la Dirección, no deberá ser superior a 0,50 (considerando los áridos secos) y el contenido mínimo de cemento será de 300 kg/m³.

Los agregados arena, roca partida y cemento se medirán en peso debiendo el Contratista disponer de los elementos necesarios a tales efectos.

El acondicionamiento de los materiales, la elaboración del hormigón y el moldeo y preparación para ensayo de las probetas se realizarán de acuerdo a lo establecido en las normas UNIT. El ensayo a compresión se realizará de acuerdo a la norma UNIT correspondiente.

Se podrá utilizar hormigón elaborado en central fuera de la obra suministrado por empresa que cumpla las condiciones exigibles por de la Dirección de Obra. Cada carga de hormigón deberá estar acompañada de la documentación que se detalla (UNIT 1050 – art 15.2.1.7.2). La no presentación de la documentación exigida, debidamente rubricada por el profesional responsable, será motivo de no aceptación del hormigón.

La central debe disponer de un laboratorio que permita realizar los ensayos previstos para el control de calidad de producción.

Se podrá utilizar cualquier tipo de cemento que cumpla con la norma UNIT 20.

Los áridos gruesos y finos estarán constituidos por partículas duras, limpias, estables, y libres de películas superficiales y no contendrán otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras.

El agua utilizada para el amasado del hormigón así como para su curado o limpieza de sus componentes, será potable, limpia y exenta de impurezas, libre de glúcidos (azúcares), aceites y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o la durabilidad del hormigón, o sobre las armaduras.

La compactación se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de modo que se disminuya al máximo los huecos y se obtenga una correcta compacidad de la masa sin que llegue a producirse segregación.

La aplicación de vibradores, no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse el contacto con los encofrados.

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial se evitará el vibrado de la masa de hormigón.

Todo hormigón deberá mantenerse permanentemente humedecido, a una temperatura mayor a 10 °C desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días debiendo prolongarse este período en ambientes secos y calurosos.

Durante el tiempo frío, el Contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la Dirección.

1.3. Armaduras

Para las barras de acero para hormigón serán de aplicación las normas correspondientes UNIT 34 / 179 / 843 y 968.

En las estructuras se utilizará, en general, aceros grado ADN 500. En estribos de pilares podrá utilizarse acero AL 220.

Las mallas soldadas deberán cumplir la norma UNIT 845.

Las barras podrán ser almacenadas a la intemperie, siempre y cuando el material se coloque cuidadosamente sobre travesaños de madera para impedir su contacto con el suelo.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes metálicos o de plásticos para mantener la distancia entre barras, separadores de encofrado plásticos, ataduras metálicas, etc.). No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

No podrán empalmarse barras en obra que no figuren empalmadas en los planos salvo expresa autorización de la Dirección, colocándose adicionalmente las armaduras transversales y de repartición que aquélla o sus representantes estimen necesarias.

En ningún caso se colocarán armaduras en contacto con la tierra.

En general el recubrimiento mínimo para todo elemento estructural será de 3,0 cm. En piezas hormigonadas directamente contra el terreno el recubrimiento mínimo será de 5 cm.

En las fundaciones y donde indiquen los planos de estructura se deberá ejecutar siempre un hormigón de regularización de 5 cm de espesor como mínimo.

Se tomará el máximo cuidado de no aplastar o correr la posición de los hierros durante la colocación del hormigón.

1.4. Control de calidad del hormigón

1.4.1. Control de consistencia

La consistencia se determinará por el procedimiento del cono de Abrams. En obra se realizará un sistemático control de asentamiento de todas las amasadas.

Serán rechazados los hormigones con asentamiento mayor a 15 cm.

1.4.2. Control de resistencia

El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días, son las previstas en el proyecto.

Los ensayos de compresión se llevarán a cabo en un laboratorio elegido por la Dirección de Obra y con cargo al Contratista.

La Dirección de Obra no obstante, podrá exigir ensayos de información a una edad inferior y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, a fin de comprobar que el hormigón tiene la resistencia adecuada.

El tamaño y tipo de los lotes a ser ensayados, así como su tratamiento estadístico será el definido en la norma UNIT 1050, art. 66.

De no verificarse la resistencia especificada, la Dirección de Obra, con cargo al constructor, determinará las acciones a seguir, a los efectos de aceptar, reforzar o demoler las obras afectadas.

1.5. Tolerancias

Se aplicará, en lo que corresponda, el Anexo 10 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, edición 1999.

ANEXO 6. ESTUDIOS GEOLÓGICOS

El informe que se remite refiere a los terrenos de Realojos de Etapa 1 y se entrega en versión digital.