



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL**

**RAFAELA**

**Departamento Ingeniería Civil**

ASIGNATURA

**PROYECTO FINAL**

**PROYECTO INTEGRAL DE LOTEOS EN LA  
CIUDAD DE SUNCHALES**

AUTOR

**ANDRÉS CAPELINO**

RAFAELA (SF), abril de 2021.



**PROYECTO INTEGRAL DE LOTEOS EN LA  
CIUDAD DE SUNCHALES**

PROYECTO FINAL  
ELABORADO POR

**ANDRÉS CAPELINO**

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**ING. CIVIL RUBÉN CARLOS ROSETTI  
ING. CIVIL HÉCTOR DARÍO MÓNACO**

**PROYECTO INTEGRAL DE LOTEOS EN LA  
CIUDAD DE SUNCHALES**

Ing. Civil Héctor Darío MÓNACO Co-Director	Ing. Civil Rubén Carlos ROSETTI Director

**PROYECTO INTEGRAL DE LOTEOS EN LA  
CIUDAD DE SUNCHALES**

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN		
Ing. Jurado	Ing. Jurado Director	Ing. Jurado

## PRÓLOGO

El origen de las ciudades modernas tiene su nacimiento en la revolución industrial. A pesar de haber sufrido cambios constantes desde aquel momento hasta la actualidad, mantuvo la esencia de querer densificar la población de forma organizada para concentrar en los grandes centros urbanos actividades como la economía, el trabajo, el comercio, entre otras, producto de este fenómeno.

No obstante, esta situación trajo problemas producto de la aglomeración de personas, en especial de índole sanitaria. Las dificultades más importantes fueron las relacionadas con el agua potable, aguas residuales y residuos sólidos urbanos. Sin embargo, con el avance de la ingeniería sanitaria disminuyeron drásticamente las enfermedades originadas por la deficiencia de estos sistemas.

La evolución de los servicios públicos fue quizás el avance más importante en términos de calidad de vida de los ciudadanos. Incluso en la actualidad se observa una enorme diferencia entre las sociedades que cuentan con servicios públicos de calidad y aquellas que no, o bien, por otro lado, la desigualdad entre sectores de una misma ciudad que presenta ambas situaciones.

Otra de las dificultades que han atravesado muchas ciudades es la falta de lotes urbanos. En sociedades emergentes, en algunos casos, la demanda de unidades habitacionales es mucho mayor a la oferta, lo que genera que los costos de aquellas disponibles en el mercado aumenten enormemente.

Una situación similar a la anteriormente mencionada atraviesa a la ciudad de Sunchales, y es por este motivo que se lleva adelante el siguiente proyecto final. Otras motivaciones para incursionar en esta temática fueron el interés generado durante el cursado de la carrera Ingeniería Civil en lo relacionado con las obras de infraestructura pública urbana, como ser redes de agua potable, de desagües pluviales, de desagües cloacales, redes viales; además de la necesidad de conocer el proceso para desarrollar las mismas en un mismo territorio e intentar llegar a la conclusión acerca de cuáles serían las buenas prácticas para que una obra de estas características sea óptima.

Los procesos de urbanización en distintas ciudades y particularmente en la Ciudad de Sunchales han ido cambiando también a lo largo de los años. Por mencionar un ejemplo, los loteos lanzados hace más de 20 años han sido, acorde a la escasa normativa vigente en esa época, muy poco dotados en cuanto a servicios públicos. Esto trajo aparejada una serie de problemas de los cuales tuvo que responsabilizarse la Municipalidad, como por ejemplo, vecinos disconformes por no contar con servicios esenciales como energía eléctrica, sistema de cloacas o agua potable, sin mencionar la falta de cordón cuneta o pavimento. Es por este motivo que los requisitos para lotear han crecido enormemente, algo que se considera positivo para no incrementar el déficit en infraestructura pública de la ciudad.

Si bien es importante el desarrollo urbano y el crecimiento, no debe dejarse de tener en cuenta el hecho de hacerlo ordenadamente y dotados con infraestructura pública de calidad.

# ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>IV</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
1. EXTENSIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
1.1. EXTENSIÓN DEL PROYECTO .....	1
1.2. UBICACIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>3</b>
2. MARCO LEGAL .....	3
2.1. INTRODUCCIÓN .....	3
2.2. LEGISLACIÓN DE LA REPÚBLICA ARGENTINA .....	3
2.2.1. Ley N° 25.675/02: "Ley General del Ambiente" .....	3
2.2.2. Ley N° 25.688/02: "Régimen de Gestión Ambiental de Aguas" .....	4
2.3. Ley N° 25.743/03: "Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico" .....	6
2.4. Ley N° 25.916/04: "Gestión de Residuos Domiciliarios" .....	8
2.4.1. Ley N° 26.209/07: "Ley Nacional de Catastro" .....	9
2.5. LEGISLACIÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA FE .....	10
2.5.1. Ley N° 11.717/99: "Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable" .....	10
2.5.2. Decreto N° 101/03: "Reglamentario de la Ley 11.717" .....	12
2.5.3. Decreto N° 7317/67: "Normas para Anteproyectos de Planes Estructurales de Desarrollo Urbano". 16	
2.5.4. Resolución N° 350/17: "Loteos, Modificaciones y Flujograma" .....	17
2.5.5. Resolución N° 736/16: "Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de Certificados de Estudios de Impacto Hídrico" .....	17
2.6. LEGISLACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE SUNCHALES .....	19
2.6.1. Ordenanza N° 1.294/99 .....	19
2.6.2. Ordenanza N° 1.933/09 .....	23
2.7. LEGISLACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE RAFAELA .....	31
2.7.1. Ordenanza N° 2.588/92 .....	31
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>37</b>
3. MENSURA Y DISEÑO URBANO .....	37
3.1. MENSURA .....	37
3.2. DISEÑO URBANO .....	37
3.2.1. Criterios reglamentarios .....	37
3.2.2. Balance de superficies .....	38
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
4. PROYECTO VIAL HIDRÁULICO .....	43
4.1. INTRODUCCIÓN .....	43
4.2. PROYECTO VIAL .....	43
4.2.1. Generalidades .....	43
4.2.2. Apertura de calles .....	43
4.2.3. Diseño geométrico .....	43
4.2.4. Diseño estructural .....	44
4.2.5. Cálculo de hormigón .....	44
4.3. PROYECTO HIDRÁULICO .....	44
4.3.1. Diseño de la red de desagües .....	44
4.3.2. Ubicación y descripción de los escurrimientos .....	45
4.3.3. Verificación del sistema interno de desagües .....	46
4.3.4. Acequia .....	50
4.3.5. Badenes .....	50
4.3.6. Laguna de retardo .....	51
4.4. PLANOS DE LA OBRA .....	51
4.5. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO .....	51

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>53</b>
5. RED DE DESAGÜES CLOACALES.....	53
5.1. EFLUENTES CLOACALES .....	53
5.2. NECESIDAD DE LA RED DE DESAGÜES CLOACALES .....	53
5.3. DISEÑO DE LA RED COLECTORA.....	53
5.3.1. Elementos de la red .....	54
5.3.2. Vida útil y periodo de diseño del proyecto .....	55
5.3.3. Tapadas.....	56
5.3.4. Pendientes .....	56
5.3.5. Población del proyecto .....	57
5.3.6. Dotación.....	57
5.3.7. Caudal del proyecto .....	58
5.3.8. Gasto Hectométrico.....	58
5.3.9. Dimensionamiento de las cañerías .....	59
5.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CAÑERÍA.....	59
5.4.1. Cálculo de la carga de relleno .....	59
5.4.2. Cálculo de la carga de tránsito .....	60
5.4.3. Cálculo de la deflexión .....	61
5.5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	61
5.5.1. Tareas previas .....	61
5.5.2. Ejecución de bocas de registro.....	62
5.5.3. Ejecución de tramos colectores .....	62
5.6. PLANOS DE LA OBRA.....	64
5.7. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	64
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>65</b>
6. RED DE AGUA POTABLE .....	65
6.1. NECESIDAD DE LA RED DE AGUA POTABLE.....	65
6.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	65
6.3. CAPTACIÓN DEL AGUA .....	65
6.4. TRATAMIENTO DEL AGUA .....	66
6.5. ALMACENAMIENTO DEL AGUA .....	66
6.6. DISEÑO Y CÁLCULO DE RED DE AGUA POTABLE.....	67
6.6.1. Vida útil y periodo de diseño del proyecto .....	67
6.6.2. Población del proyecto .....	67
6.6.3. Dotación de agua .....	69
6.6.4. Variaciones en el consumo .....	69
6.6.5. Caudal del proyecto .....	70
6.6.6. Diseño de la red .....	71
6.6.7. Tapadas mínimas .....	72
6.6.8. Dimensionado de cañerías.....	72
6.7. COMPONENTES DE LA RED.....	75
6.8. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	78
6.8.1. Replanteo planimétrico .....	78
6.8.2. Excavación de zanjas.....	78
6.8.3. Colocación de cañerías.....	79
6.8.4. Relleno de zanjas .....	79
6.8.5. Prueba hidráulica .....	79
6.8.6. Empalme a la Red existente .....	79
6.9. PLANOS DE LA OBRA.....	79
6.10. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO .....	79
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>81</b>
7. ARBOLADO PÚBLICO .....	81
7.1. INTRODUCCIÓN .....	81
7.2. ESPECIES PERMITIDAS .....	81
7.3. ESPECIES SELECCIONADAS.....	81
7.4. PLANTACIÓN.....	81
7.5. PLANOS DE LA OBRA.....	82



7.6.	<i>CÓMPUTO Y PRESUPUESTO</i> .....	82
<b>CAPÍTULO 8</b>	.....	<b>83</b>
8.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	83
8.1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	83
8.2.	<i>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</i> .....	83
8.2.1.	Método de las matrices .....	83
8.3.	<i>EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ETAPAS</i> .....	85
8.3.1.	Etapa de construcción .....	85
8.3.2.	Etapa de operación.....	86
8.4.	<i>IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</i> .....	86
8.5.	<i>ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS</i> .....	87
8.5.1.	Impactos negativos.....	89
8.6.	<i>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</i> .....	89
<b>CAPÍTULO 9</b>	.....	<b>91</b>
9.	CONCLUSIONES.....	91
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXO I: PLANILLAS DE CÁLCULO</b>		
<b>ANEXO II: PLANOS DE PROYECTO</b>		
<b>ANEXO III: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO</b>		

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2- UBICACIÓN DE SUNCHALES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE .....	2
FIGURA 1- UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA FE EN ARGENTINA.....	2
FIGURA 3- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD DE SUNCHALES .....	2
<i>FIGURA 4- IMAGEN SATELITAL CORRESPONDIENTE A LA INUNDACIÓN DEL AÑO 1999.....</i>	<i>45</i>
FIGURA 5- CURVA IDR .....	47
FIGURA 6- DISCRETIZACIÓN DE ÁREAS DE ESCURRIMIENTO .....	49
FIGURA 7- COEFICIENTE ESTACIONAL .....	69
FIGURA 8- COEFICIENTE PICO HORARIO .....	70
FIGURA 9- MODELO DE CÁLCULO RED DE AGUA POTABLE .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1- DIMENSIONES DE CALZADA SEGÚN REGLAMENTO.....	24
TABLA 2- RETIROS DE RED DE AGUA POTABLE SEGÚN REGLAMENTO.....	29
TABLA 3- MEDIDAS LÍNEAS Y SUPERFICIALES DE LAS MANZANAS.....	38
TABLA 4- MEDIDAS LINEALES Y SUPERFICIALES DE CADA UNO DE LOS LOTES DE CADA MANZANA.....	39
TABLA 5- LOTES ASIGNADOS A ESPACIOS VERDES.....	41
TABLA 6- BALANCE DE SUPERFICIES.....	41
TABLA 7- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.....	48
TABLA 8- CAUDALES MÁXIMOS A ESCURRIR POR ACEQUIA.....	50
TABLA 9- ESPESORES DE CAÑERÍAS DE P.V.C.....	54
TABLA 10- TAPADA MÍNIMA DE CAÑERÍA.....	56
TABLA 11- VELOCIDAD DE AUTOLIMPIEZA SEGÚN DIÁMETRO DE CAÑERÍA.....	56
TABLA 12- VELOCIDAD MÁXIMA DE EFLUENTE SEGÚN DIÁMETRO DE CAÑERÍA.....	57
TABLA 13- PROYECCIÓN DE POBLACIÓN FUTURA.....	57
TABLA 14- CAUDAL MÁXIMO SOPORTADO POR CAÑERÍA EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO Y LA PENDIENTE.....	59
TABLA 15- DATOS CENSALES.....	68
TABLA 16- POBLACIÓN FUTURA.....	68
TABLA 17- VALORES DE COEFICIENTES A UTILIZAR EN FUNCIÓN A LA POBLACIÓN FUTURA.....	70
TABLA 18- TAPADA MÍNIMA EN FUNCIÓN AL DIÁMETRO DE CAÑERÍA.....	72
TABLA 19- CLASE DE CAÑERÍA.....	72
TABLA 20- CÁLCULO DE CAUDALES UNITARIOS.....	73
TABLA 21- RESULTADOS DEL CÁLCULO: NUDOS.....	74
TABLA 22- RESULTADOS DEL CÁLCULO: CAÑERÍAS.....	75
TABLA 23- ESPESOR DE CAÑERÍAS DE P.E.A.D.....	76
TABLA 24- ACCESORIOS DE P.E.A.D. E/F.....	77
TABLA 25- RESUMEN DE SÍMBOLOS PARA EVALUAR IMPACTOS.....	85
TABLA 26- EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	87
TABLA 27- RESUMEN DE IMPACTOS.....	88
TABLA 28- EVALUACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS POSITIVOS.....	88
TABLA 29- EVALUACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS POSITIVOS.....	89



## *CAPÍTULO 1*

# **EXTENSIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1. EXTENSIÓN DEL PROYECTO**

Dada la creciente demanda de lotes urbanos en la ciudad de Sunchales, se procede a llevar a cabo el proyecto ejecutivo que corresponde a lotear 12 manzanas ubicadas dentro de los límites del Loteo Lomas del Sur.

El proyecto consta de los siguientes puntos:

- Ejecución de la mensura parcial del terreno y el plano de urbanización y loteo del mismo.
- Proyectar la red de agua potable de esta nueva área urbana y el empalme de la misma a la red de distribución ya existente de la ciudad de Sunchales.
- Proyectar la red de desagües cloacales de esta futura urbanización y su empalme a la red existente lindera.
- Proyectar la red vial correspondiente a la zona en cuestión; esto incluye apertura de calles, ejecución de pavimento, bocacalles, cordones y badenes, todo esto ejecutado en hormigón.
- Proyectar la red de desagües pluviales correspondiente a este proyecto para evacuar los caudales generados dentro de sus límites, a las vías de detención de caudales ya ejecutadas en el terreno.
- Realizar un estudio de impacto ambiental correspondiente a este proyecto.
- Todo lo anterior se realizará de acuerdo con la normativa vigente para proyectos de urbanización de la ciudad de Sunchales, la cual establece obras de infraestructura mínimas y criterios de ejecución para que el proyecto sea factible.

### **1.2. UBICACIÓN**

Dicho proyecto se encuentra ubicado en la zona sur de la ciudad de Sunchales.

La superficie está delimitada por urbanizaciones linderas al norte y oeste, un desarrollo privado al este y terreno rural al sur.



Figura 2- Ubicación de la provincia de Santa Fe en Argentina

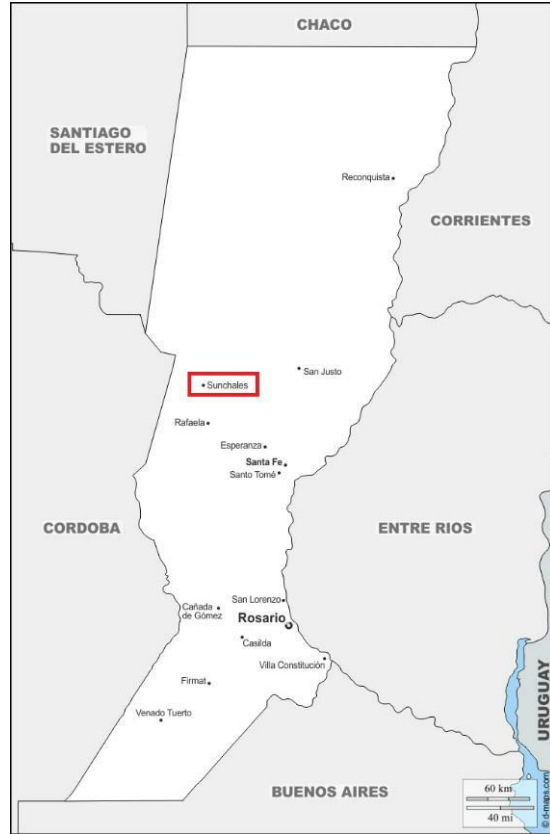


Figura 1- Ubicación de Sunchales en la Provincia de Santa Fe



Figura 3- Ubicación del proyecto en la Ciudad de Sunchales

En el ANEXO II correspondiente a planos del proyecto se encuentra el plano de ubicación del proyecto en cuestión.

## *CAPÍTULO 2*

### **MARCO LEGAL**

#### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Todo proyecto de loteo deberá estar sujeto a las reglamentaciones y normativas del lugar en el que se llevará a cabo, en este caso la ciudad de Sunchales, en la provincia de Santa Fe. Se deberá considerar, entonces, la legislación Nacional, Provincial y Municipal.

En el presente trabajo se estudiarán también las normativas impuestas por la Municipalidad de Rafaela, por tratarse de la ciudad en la cual se encuentra nuestra Facultad Regional.

El objetivo del capítulo es analizar las normativas vinculantes a proyectos de esta envergadura y, a partir de ellas, proyectar la obra.

#### **2.2. LEGISLACIÓN DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

Las legislaciones nacionales definen, a rasgos generales, los procedimientos para ejecutar un proyecto. Para normativas más específicas se deberá recurrir a normas provinciales y municipales.

Algunas de las leyes importantes a tener en cuenta ante la realización de un loteo dentro de los límites de la República Argentina son las siguientes:

##### **2.2.1. Ley N° 25.675/02: “Ley General del Ambiente”.**

A continuación se enumeran artículos interesantes para el tema en estudio, comenzando por los objetivos de la ley:

“ARTÍCULO 1º. - La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, p.1).

A su vez, se define presupuesto mínimo de la siguiente manera:

“ARTÍCULO 6º. - Se entiende por presupuesto mínimo, establecido en el artículo 41 de la Constitución Nacional, a toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, p.4).

Además, la ley describe una serie de principios, de los cuales el más importante en este caso es el llamado principio de responsabilidad, que lo detalla como a continuación:

“ARTÍCULO 4º. – (...) Principio de responsabilidad: El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, pp.2-3).

Como informe de los efectos que se puedan generar sobre el ambiente, se deberá realizar por adelantado un estudio de impacto al que le seguirá su respectiva evaluación:

“ARTÍCULO 11. - Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución.

ARTÍCULO 12. - Las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una evaluación de impacto ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, pp.5-6).

Los requisitos que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental se detallan en el Artículo 13:

“ARTÍCULO 13. - Los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, p.6).

Si se declara a la obra o actividad como riesgosa para el ambiente, el responsable deberá contar con un seguro de cobertura que responda ante los posibles daños, tal y como se especifica a continuación:

“ARTÍCULO 22. - Toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, p.8).

Se definen las responsabilidades ante los daños surgidos, según sea o no posible la restitución al estado original:

“ARTÍCULO 28. - El que cause el daño ambiental será objetivamente responsable de su restablecimiento al estado anterior a su producción. En caso de que no sea técnicamente factible, la indemnización sustitutiva que determine la justicia ordinaria interviniente, deberá depositarse en el Fondo de Compensación Ambiental que se crea por la presente, el cual será administrado por la autoridad de aplicación, sin perjuicio de otras acciones judiciales que pudieran corresponder.” (República Argentina, Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente, Buenos Aires, 6 de noviembre de 2002, p.9).

En definitiva, esta ley establece las responsabilidades en cuestión ambiental de los daños que se puedan generar en el proceso de ejecución y operación de una obra. Es por esto que los estudios de impacto ambiental deben ser completos y estar confeccionados correctamente, analizando todas las variables que puedan llegar a intervenir, para que no se caiga en la negligencia de producir un daño grave al ambiente y tener luego que tomar medidas técnicas y económicas para salvarlo.

## **2.2.2. Ley N° 25.688/02: “Régimen de Gestión Ambiental de Aguas”.**

En ella se establecen los parámetros que definen el uso de las aguas, comenzando por sus objetivos:



“ARTÍCULO 1°. - Esta ley establece los presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.” (República Argentina, Ley N°25.688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas, Buenos Aires, 28 de noviembre de 2002, p.1).

Define los conceptos de agua y cuenca hídrica superficial, importantes para la ejecución de proyectos hídricos y de drenaje:

“ARTÍCULO 2°. - A los efectos de la presente ley se entenderá:

Por agua, aquélla que forma parte del conjunto de los cursos y cuerpos de aguas naturales o artificiales, superficiales y subterráneas, así como a las contenidas en los acuíferos, ríos subterráneos y las atmosféricas.

Por cuenca hídrica superficial, a la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas.” (República Argentina, Ley N° 25.688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas, Buenos Aires, 28 de noviembre de 2002, p.1).

Además, explica qué actividades integran la definición de utilización de aguas: “ARTÍCULO 5°. - Se entiende por utilización de las aguas a los efectos de esta ley:

- a) La toma y desviación de aguas superficiales;
- b) El estancamiento, modificación en el flujo o la profundización de las aguas superficiales;
- c) La toma de sustancias sólidas o en disolución de aguas superficiales, siempre que tal acción afecte el estado o calidad de las aguas o su escurrimiento;
- d) La colocación, introducción o vertido de sustancias en aguas superficiales, siempre que tal acción afecte el estado o calidad de las aguas o su escurrimiento;
- e) La colocación e introducción de sustancias en aguas costeras, siempre que tales sustancias sean colocadas o introducidas desde tierra firme, o hayan sido transportadas a aguas costeras para ser depositadas en ellas, o instalaciones que en las aguas costeras hayan sido erigidas o amarradas en forma permanente;
- f) La colocación e introducción de sustancias en aguas subterráneas;
- g) La toma de aguas subterráneas, su elevación y conducción sobre tierra, así como su desviación;
- h) El estancamiento, la profundización y la desviación de aguas subterráneas, mediante instalaciones destinadas a tales acciones o que se presten para ellas;
- i) Las acciones aptas para provocar permanentemente o en una medida significativa, alteraciones de las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua;
- j) Modificar artificialmente la fase atmosférica del ciclo hidrológico.”

(República Argentina, Ley N° 25.688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas, Buenos Aires, 28 de noviembre de 2002, p.2).

Ante la ejecución de proyectos que requieran la utilización y manejo de aguas, la ley define los permisos con los que se debe contar:

“ARTÍCULO 6°. - Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, el que estará facultado para este acto por las distintas jurisdicciones que lo componen.” (República Argentina, Ley N° 25.688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas, Buenos Aires, 28 de noviembre de 2002, p.6).

Por lo tanto, para el proyecto hidrológico de un loteo se debe prestar especial atención al modo en el que se trabajen las aguas y cuencas, cuidando de no afectar su normal escurrimiento ni su composición, por ejemplo, en las obras de desagües pluviales y trabajos de captación de agua superficial o subterránea, en el caso de que sea necesario.

### **2.3. Ley N° 25.743/03: “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico”.**

Aquí se detallan los pasos a seguir en el caso de que, mientras se esté ejecutando una obra, se halle algún resto de valor cultural. El objetivo específico de la presente ley es el siguiente:

“ARTÍCULO 1º. - Es objeto de la presente ley 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.” (República Argentina, Ley N° 25.743, Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, Buenos Aires, 4 de junio de 2003, p.1).

Incluye dentro de la definición de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico los siguientes aspectos:

“ARTÍCULO 2º. - 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. Forman parte del Patrimonio Paleontológico 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.” (República Argentina, Ley N° 25.743, Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, Buenos Aires, 4 de junio de 2003, p.1).

Ante el descubrimiento en obra de algún artículo considerado como Patrimonio, se debe proseguir como sigue. Se entiende que la obligación de denunciar el hallazgo de estos restos conlleva la suspensión de las actividades y obras que se hayan estado realizando hasta que intervenga el organismo competente:

“ARTÍCULO 11. - Los dueños de los predios en que se encuentren yacimientos arqueológicos o paleontológicos, así como toda persona que los ubicare, deberá denunciarlos ante el organismo competente a los efectos de su inscripción en el registro correspondiente.

ARTÍCULO 12. - Cuando el organismo competente inscriba en su registro un nuevo yacimiento arqueológico o paleontológico, deberá comunicarle tal circunstancia al propietario del terreno donde se encuentre, sea persona física o jurídica, o corresponda a un municipio. Esta inscripción no implica ninguna modificación al derecho de propiedad sobre el fundo que tiene el particular o el Estado nacional, provincial o municipal.

ARTÍCULO 13. - 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.”

ARTÍCULO 14. - Si 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.

ARTÍCULO 15. - Los vestigios arqueológicos y restos paleontológicos inmuebles registrados que se encuentren dentro de predios de propiedad particular quedan sujetos a la vigilancia permanente del organismo competente, quien podrá inspeccionarlos siempre que lo juzgue conveniente, no pudiendo los propietarios o responsables crear obstáculos a la simple inspección.” (República Argentina, Ley N° 25.743, Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, Buenos Aires, 4 de junio de 2003, pp.2-3).

Con respecto al estado de los terrenos en los que se hallen restos de importancia cultural, las autoridades podrán disponer de su ocupación temporal o permanente, debiendo declararse legalmente y abonarse una indemnización correspondiente:

“ARTÍCULO 36. - El organismo competente podrá, por razones de interés público, disponer la ocupación temporánea de terrenos de propiedad privada donde se localicen bienes arqueológicos o restos paleontológicos. Dicha ocupación, salvo casos de peligro inminente, deberá ser declarada por ley. La ocupación no podrá exceder el máximo de dos (2) años, debiendo mediar una justa indemnización al propietario del terreno.

ARTÍCULO 37. - En los casos en que la conservación de los vestigios arqueológicos o restos paleontológicos implique una servidumbre perpetua sobre los terrenos en los cuales se encuentren dichos bienes, el Estado nacional o provincial en sus respectivas jurisdicciones, deberá establecerla mediante ley especial e indemnización a los propietarios de los terrenos.” (República Argentina, Ley N° 25.743, Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, Buenos Aires, 4 de junio de 2003, pp.5-6).

En caso de no cumplir con la obligación de denunciar el hallazgo, se podrán aplicar sanciones, que se mencionan en el Artículo 40. Se entiende por apercibimiento a una advertencia de futura sanción en caso de persistir el daño, en este caso, la reiterada omisión de denuncia:

“ARTICULO 40. - 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.

ARTÍCULO 45. - El Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, el organismo competente nacional en materia paleontológica y 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.” (República Argentina, Ley N° 25.743, Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, Buenos Aires, 4 de junio de 2003, pp.6-7).

En resumen, si mientras se están realizando las obras de infraestructura, apertura de calles, excavaciones o demás, se llegaran a encontrar objetos que puedan considerarse de valor histórico y cultural, pudiendo representar Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, se deberá denunciar ante el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, el cual determinará su valor cultural y se encargará de los trabajos de investigación sobre ellos. En el caso de que no se hiciese y la información llegue a las autoridades, se aplicarán sanciones por incumplimiento.

Mientras los organismos encargados analizan y estudian los bienes hallados, la obra puede ser clausurada temporal o permanentemente, lo que llevará a un alto en los trabajos en la zona en cuestión, significando pérdidas económicas para el dueño de los terrenos, pero que luego deberán ser debidamente indemnizados.

## 2.4. Ley N° 25.916/04: “Gestión de Residuos Domiciliarios”.

En el primero de sus artículos se indican los objetivos:

“ARTÍCULO 1º. - Las disposiciones de la presente ley establecen los presupuestos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.” (República Argentina, Ley N° 25.916, Gestión de Residuos Domiciliarios, Buenos Aires, 4 de agosto de 2004, p.1).

Luego se definen conceptos importantes como residuo domiciliario:

“ARTÍCULO 2º. - Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.” (República Argentina, Ley N° 25.916, Gestión de Residuos Domiciliarios, Buenos Aires, 4 de agosto de 2004, p.1).

Además, describe el término gestión integral de residuos domiciliarios y las etapas que comprende:

“ARTÍCULO 3º. - Se denomina gestión integral de residuos domiciliarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población.

La gestión integral de residuos domiciliarios comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.

- a) Generación: es la actividad que comprende la producción de residuos domiciliarios.
- b) Disposición inicial: es la acción por la cual se depositan o abandonan los residuos; es efectuada por el generador, y debe realizarse en la forma que determinen las distintas jurisdicciones. La disposición inicial podrá ser:
  - c) General: sin clasificación y separación de residuos.
  - d) Selectiva: con clasificación y separación de residuos a cargo del generador.
- e) Recolección: es el conjunto de acciones que comprende el acopio y cargado de los residuos en los vehículos recolectores. La recolección podrá ser:
  - f) General: sin discriminar los distintos tipos de residuo.
  - g) Diferenciada: discriminando por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior.
- h) Transferencia: comprende las actividades de almacenamiento transitorio y/o acondicionamiento de residuos para su transporte.
- i) Transporte: comprende los viajes de traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en la gestión integral.
- j) Tratamiento: comprende el conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos. Se entiende por acondicionamiento a las operaciones realizadas a fin de adecuar los residuos para su valorización o disposición final. Se entiende por valorización a todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, mediante el reciclaje en sus formas físicos, químicos, mecánicos o biológicos, y la reutilización.
- k) Disposición final: comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos domiciliarios, así como de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de tratamiento adoptados.”

(República Argentina, Ley N° 25.916, Gestión de Residuos Domiciliarios, Buenos Aires, 4 de agosto de 2004, pp.1-2).

Si bien el loteo a realizar se encontrará dentro de un núcleo urbano, como lo es la ciudad de Sunchales, y por lo tanto la política en gestión de residuos a emplear será la que en ella se

determine, para la planificación de un nuevo barrio se debe considerar cuál será el destino de los residuos que en él se generen, el modo de disponerlos y de prepararlos para su transporte hacia los centros de disposición final, diagramando de este modo una metodología de recolección:

“ARTÍCULO 13°. - Las autoridades competentes deberán garantizar que los residuos domiciliarios sean recolectados y transportados a los sitios habilitados mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población. Asimismo, deberán determinar la metodología y frecuencia con que se hará la recolección, la que deberá adecuarse a la cantidad de residuos generados y a las características ambientales y geográficas de su jurisdicción.” (República Argentina, Ley N° 25.916, Gestión de Residuos Domiciliarios, Buenos Aires, 4 de agosto de 2004, p.3).

El Artículo 20 determina que las urbanizaciones deberán estar alejadas de centros de disposición final, comúnmente rellenos sanitarios. Las distancias mínimas serán dadas por leyes más específicas como las provinciales o municipales.

“ARTÍCULO 20°. - Los centros de disposición final deberán ubicarse en sitios suficientemente alejados de áreas urbanas, de manera tal de no afectar la calidad de vida de la población; y su emplazamiento deberá determinarse considerando la planificación territorial, el uso del suelo y la expansión urbana durante un lapso que incluya el período de postclausura.” (República Argentina, Ley N° 25.916, Gestión de Residuos Domiciliarios, Buenos Aires, 4 de agosto de 2004, p.4).

#### **2.4.1. Ley N° 26.209/07: “Ley Nacional de Catastro”.**

Para la solicitud y presentación de proyectos de futuras urbanizaciones se deberá trabajar con planos e información provenientes de Catastro provincial o municipal. La ley que aquí se describe los define de la siguiente manera:

“ARTÍCULO 1°. - Los catastros de las provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires son los organismos administradores de los datos correspondientes a objetos territoriales y registros públicos de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción. Constituyen un componente fundamental de la infraestructura de datos espaciales del país y forman la base del sistema inmobiliario en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento administrativo del territorio. Administrarán los datos relativos a los objetos territoriales con las siguientes finalidades, sin perjuicio de las demás que establezcan las legislaciones locales:

- a) Registrar la ubicación, límites, dimensiones, superficie y linderos de los inmuebles, con referencia a los derechos de propiedad emergentes de los títulos invocados o de la posesión ejercida.
- b) Establecer el estado parcelario de los inmuebles y verificar su subsistencia conforme lo establecen las legislaciones locales y regular el ordenamiento territorial;
- c) Publicitar el estado parcelario de la cosa inmueble;
- d) Registrar y publicitar otros objetos territoriales legales;
- e) Conocer la riqueza territorial y su distribución;
- f) Elaborar datos económicos y estadísticos de base para la legislación tributaria y la acción de planeamiento de los poderes públicos;
- g) Registrar la incorporación de las mejoras accedidas a las parcelas y determinar su valuación;
- h) Determinar la valuación parcelaria;
- i) Contribuir a la adecuada implementación de políticas territoriales, administración del territorio, gerenciamiento de la información territorial y al desarrollo sustentable.”

(República Argentina, Ley N°26.209, Ley Nacional de Catastro, Buenos Aires, 20 de diciembre de 2006, p.1).

Describe el concepto de parcela e incluye los elementos que la definen:

“ARTÍCULO 4°. - A los efectos de esta ley, denominase parcela a la representación de la cosa inmueble de extensión territorial continua, deslindado por una poligonal de límites correspondiente a uno o más títulos jurídicos o a una posesión ejercida, cuya existencia y elementos esenciales consten en un documento cartográfico, registrado en el organismo catastral.

ARTÍCULO 5°. - Son elementos de la parcela:

- a) Esenciales:
  - a) La ubicación georreferenciada del inmueble;
  - b) Los límites del inmueble, en relación a las causas jurídicas que les dan origen;
  - c) Las medidas lineales, angulares y de superficie del inmueble.
- b) Complementarios:
  - a) La valuación fiscal;
  - b) Sus linderos.

Dichos elementos constituyen el estado parcelario del inmueble.” (República Argentina, Ley N°26.209, Ley Nacional de Catastro, Buenos Aires, 20 de diciembre de 2006, p.2).

Indica de qué modo se obtienen y determinan las características parcelarias:

“ARTÍCULO 6°. - La determinación de los estados parcelarios se realizará mediante actos de levantamiento parcelario consistentes en actos de mensura ejecutados y autorizados por profesionales con incumbencia en la agrimensura, quienes asumirán la responsabilidad profesional por la documentación suscripta, de acuerdo a lo dispuesto en la presente ley y en la forma y condiciones que establezcan las legislaciones locales.” (República Argentina, Ley N°26.209, Ley Nacional de Catastro, Buenos Aires, 20 de diciembre de 2006, p.2).

Mediante esta ley se establecieron las responsabilidades y características de los catastros provinciales y municipales, a los cuales se deberá acudir en búsqueda de información sobre manzanas y parcelas de interés para el proyecto de un loteo, como ser las lindantes; y ante el cual se deberán registrar las nuevas manzanas y parcelas de la urbanización a lotear, una vez realizada la mensura y división de las mismas.

## **2.5. LEGISLACIÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

A continuación se detallarán las leyes, decretos y resoluciones de la provincia de Santa Fe que deben tenerse en cuenta para la realización de un proyecto de loteo, las cuales aunque son más específicas que las leyes nacionales, no así como las municipales.

### **2.5.1. Ley N° 11.717/99: “Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”.**

Esta ley provincial está relacionada con la Ley Nacional N° 25.675/02 “Ley General del Ambiente”, al tratar temas inherentes al Estudio de Impacto Ambiental, su evaluación y sanciones ante un posible daño. Sus objetivos son:

“ARTÍCULO 1°. - La presente Ley tiene por objeto:

- a) Establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para preservar, conservar, mejorar y recuperar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida de la población.
- b) Asegurar el derecho irrenunciable de toda persona a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la dignidad del ser humano.
- c) Garantizar la participación ciudadana como forma de promover el goce de los derechos humanos en forma integral e interdependiente.”

(Provincia de Santa Fe, Ley N° 11.717, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Santa Fe,

18 de noviembre de 1999, p.1).

Determina la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental para casos que sean capaces de dañar el medio ambiente:

“ARTÍCULO 18°. - Las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos, obras o acciones que afecten o sean susceptibles de afectar el ambiente, están obligadas a presentar ante la Secretaría, conforme al artículo 21°, un estudio e informe de evaluación del impacto ambiental de todas sus etapas.

ARTÍCULO 21°. - La reglamentación preverá todo lo atinente a los procedimientos para la realización y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y de las Auditorías Ambientales. Esta deberá contener asimismo la categorización de industrias, obras y actividades, según su riesgo presunto, localización, escala, peligrosidad, calidad y cantidad de materia prima o insumos, cantidad y calidad de residuos que generen, consumo energético y demás características que considere pertinentes.” (Provincia de Santa Fe, Ley N° 11.717, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Santa Fe, 18 de noviembre de 1999, pp.8-9).

Indica las actividades dañinas para el medio ambiente:

“ARTÍCULO 25°. - Se consideran conductas dañinas contra el medio ambiente a las siguientes:

- a) Depredación, degradación y demás acciones y omisiones susceptibles de causar daño a las aguas.
- b) Erosión, degradación, esterilización, agotamiento, y demás acciones u omisiones susceptibles de causar daño a los suelos.
- c) Depredación, degradación, u otras acciones u omisiones susceptibles de causar daño a la atmósfera, o la biósfera.
- d) Destrucción, modificación perjudicial u otras acciones u omisiones susceptibles de causar daño al paisaje natural o ambiente humano.
- e) Depredación, degradación y demás acciones u omisiones susceptibles de causar daños a la flora y fauna silvestre, áreas protegidas y patrimonio genético.

En los casos de contaminación o envenenamiento de estos factores naturales, que constituyen delitos o contravenciones punibles, se dará comunicación inmediata a los órganos jurisdiccionales correspondientes.” (Provincia de Santa Fe, Ley N° 11.717, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Santa Fe, 18 de noviembre de 1999, p.10).

En caso de establecerse que se realizó un daño al ambiente, los organismos competentes impondrán sanciones al responsable, según los siguientes artículos:

“ARTÍCULO 26°. - Las obras o actividades susceptibles de degradar el medio ambiente y/o afectar la calidad de vida de la población que se inicien durante el trámite administrativo de aprobación del estudio de impacto ambiental sin contar con el permiso correspondiente, serán suspendidas de inmediato. La persona física o jurídica responsable de daños al ambiente, será intimada a la reparación del ecosistema afectado, conforme la reglamentación de la presente ley. En ambos casos, las medidas descriptas serán independientes de las sanciones civiles y/o penales que pudieren corresponder.

ARTÍCULO 27°. - Las sanciones administrativas que podrá aplicar la Secretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente por infracciones a la presente ley y a otras normas especiales de carácter ambiental, conforme a lo que establezca la reglamentación, serán las siguientes:

- a) Apercibimiento.
- b) Multa, cuyos montos mínimos y máximos serán establecidos al valor equivalente en pesos entre trescientos ochenta y cuatro (384) y trescientos ochenta y cuatro mil (384000) litros de gasoil al momento de hacerse efectivo su importe respectivamente. El infractor sujeto a la sanción prevista en el párrafo anterior, deberá hacer efectivo el pago dentro de los

quince (15) días hábiles contados a partir de su notificación fehaciente, mediante giro bancario o postal a nombre de la Autoridad de Aplicación, o depósito en las cuentas oficiales establecidas al efecto, bajo apercibimiento de proceder a su cobro compulsivo por vía judicial por parte de la Asesoría Jurídica permanente de la Autoridad de Aplicación. A tales fines será suficiente, a título ejecutivo, la resolución dictada por la Autoridad de Aplicación en el respectivo expediente administrativo. La ejecución se realizará conforme el procedimiento previsto para los apremios fiscales.

- c) Suspensión total o parcial de la concesión, licencia y/o autorización de instalación o de funcionamiento otorgada, pudiendo establecerse plazos y condiciones para subsanar las irregularidades detectadas.
- d) Caducidad o cancelación total o parcial de la concesión, licencia y/o autorización otorgadas.
- e) Clausura temporal, definitiva, parcial o total del establecimiento, edificio o instalación.
- f) Retención de los bienes de naturaleza o condiciones, respecto de los cuales haya antecedentes para estimar un uso o consumo nocivo o peligroso para el ambiente y la calidad de vida de la población, hasta tanto se realicen las pruebas correspondientes para disipar la situación dudosa.
- g) Decomiso de los bienes materiales o efectos que hayan sido causa o instrumento de una infracción, de las leyes y reglamentos ambientales.
- h) Destrucción o desnaturalización de bienes, según corresponda a la naturaleza o gravedad de la infracción o al peligro que dichos bienes impliquen para el ambiente y la calidad de vida de la población. La Autoridad de Aplicación podrá celebrar convenios con los Municipios y Comunas a fin de delegar en estos sus funciones de contralor y sus atribuciones de imponer las sanciones administrativas que correspondan. Los Municipios y Comunas que posean convenio con la Autoridad de Aplicación de acuerdo a lo establecido en el párrafo precedente, percibirán hasta el 80 % de lo recaudado en concepto de multas generadas en sus respectivas jurisdicciones." Texto según Art. 1 de Ley N° 13060."

(Provincia de Santa Fe, Ley N° 11.717, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Santa Fe, 18 de noviembre de 1999, pp.10-12).

Queda claro que considera a la degradación ambiental un tema importante, ya que busca prevenirla mediante la evaluación de impacto ambiental o, una vez ocurrido el daño, mediante sanciones de carácter grave.

### **2.5.2. Decreto N° 101/03: "Reglamentario de la Ley 11.717".**

Este decreto reglamenta la aprobación de la Ley 11.717/09 anteriormente descripta, y agrega detalles importantes, como la documentación a presentar para la obtención de la categorización ambiental:

"ARTÍCULO 8°. - Los proponentes y los titulares de una actividad deberán presentar ante la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SMAyDS), el "Formulario de Presentación" cuyos contenidos se encuentran detallados en el Anexo I. La misma será acompañada por una constancia de conformidad del sitio elegido expedido por el Municipio o Comuna de la jurisdicción del emprendimiento o actividad en el que conste la adecuación del sitio de emplazamiento a las normas de ordenamiento territorial o similares vigentes. La Autoridad de Aplicación decidirá en base al análisis del contenido de tales documentos y en el término de 30 días, la categoría ambiental del emprendimiento o actividad, teniendo en cuenta las características del material que se manipule, elabore o almacene, la calidad y cantidad de residuos que se eliminan al ambiente, la localización y características de funcionamiento, instalaciones y del riesgo ambiental.

ARTÍCULO 10°. - El Formulario de Presentación deberá ser suscrito por el titular del emprendimiento o actividad. El titular del emprendimiento o actividad tendrá las responsabilidades que la ley y la reglamentación establecen en caso de omitir, ocultar o



falsear de la información presentada.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.5).

Se clasifica a los proyectos en las siguientes categorías de impacto ambiental, de acuerdo a las características que constan en el formulario presentado:

“ARTÍCULO 12°. - Los emprendimientos o actividades se encuadrarán en tres categorías, a saber:

- a) Categoría 1: De Bajo o Nulo Impacto Ambiental, cuando no presentan impactos negativos o, de hacerlo, lo hacen en forma mínima, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente.
- b) Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales.
- c) Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su funcionamiento constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.”

(Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, pp.5-6).

Para la determinación de la categoría ambiental se recurre al listado de actividades del Anexo II y se prosigue del siguiente modo:

“ARTÍCULO 13°. - La Autoridad de Aplicación utilizará para la categorización de los emprendimientos o actividades, los standards de incidencia ambiental de actividades que se establecen en el Anexo II y que forma parte del presente Decreto.

ARTÍCULO 14°. - Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 3 se considerarán como Categoría 3, debiendo presentar los emprendimientos el Formulario de Presentación y el Estudio de Impacto Ambiental. Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 1 se considerarán como Categoría 1 y quedarán eximidos de presentar el Formulario de Presentación y la Declaración Ambiental (Anexo V).

Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 2 serán analizados en función de la información aportada en el Formulario de Presentación, teniendo en cuenta las características enunciadas en el art. 21 de la Ley, pudiendo ser encuadradas en cualquiera de las tres categorías.

ARTÍCULO 15°. - Para todas aquellas actividades no previstas en el Anexo II, la Autoridad de Aplicación podrá establecer el Standard que resulte del análisis según las materias utilizadas, los procesos, los productos y subproductos elaborados.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.6).

“ARTÍCULO 17°. - Cuando en un mismo emplazamiento fueran desarrolladas actividades que producen diferente impacto ambiental, el titular deberá presentar un Formulario de Presentación detallando cada una de ellas. La categoría de la actividad estará en función de la categoría más crítica que allí se despliegue.

El decreto indica la documentación a presentar ante los organismos competentes, según la categoría en la que quedó incluido el proyecto:

“ARTÍCULO 18°. - Los emprendimientos y actividades listados en el Anexo II como Standard 2 que se encuadren en la Categoría 1, estarán eximidos de presentar el Es.I.A.; los mismos

estarán obligados a presentar ante la autoridad de aplicación la Declaración Ambiental prevista en el Anexo V.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.6).

“ARTÍCULO 21°. - Los emprendimientos encuadrados en las Categorías 2 y 3, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental que estará firmado por el o los profesionales consultores o empresa consultora inscriptos en el Registro de Consultores, Expertos y Peritos. Los contenidos mínimos serán los explicitados en el Anexo III del presente Decreto, los mismos podrán ser ampliados o modificados por norma complementaria. Si la información presentada en los referidos Estudios fuese insuficiente, la Autoridad de Aplicación podrá requerir ampliación en los términos que disponga.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.7).

Una vez presentado el Estudio de Impacto Ambiental, las autoridades deberán emitir la evaluación de impacto ambiental en el plazo de tiempo que se indica:

“ARTÍCULO 22°. - La Autoridad de Aplicación dispondrá de sesenta (60) días a contar desde la recepción del Estudio de Impacto Ambiental para aprobarlo o eventualmente rechazarlo.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.7).”

Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá continuar con los siguientes trámites, incluida la solicitud de un Certificado de Aptitud Ambiental:

“ARTÍCULO 24°: Los emprendimientos encuadrados en las Categorías 2 y 3, que tengan aprobado el Es. I. A. quedarán en condiciones de continuar con el trámite de habilitación ante los organismos que corresponda. La Autoridad de Aplicación emitirá una Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental con las consideraciones que crea conveniente aportar.

“ARTÍCULO 25°. - Quienes pretendan desarrollar todas las actividades encuadradas como categorías 2 ó 3 deberán tramitar y obtener el Certificado de Aptitud Ambiental, para su funcionamiento. El mismo será otorgado por la Autoridad de Aplicación a aquellas actividades que cumplan con las normas ambientales vigentes.

ARTÍCULO 26°. - Los titulares de nuevos emprendimientos deberá notificar fehacientemente a la Autoridad de Aplicación el momento de la puesta en funcionamiento.

ARTÍCULO 27°. - La vigencia del Certificado de Aptitud Ambiental será de dos (2) años para aquellas actividades encuadradas en la Categoría 3 y de tres (3) años para las de la Categoría 2 contados a partir de la fecha de su otorgamiento. El interesado deberá solicitar su renovación un (1) mes antes de que se produzca su vencimiento.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.7).

“ARTÍCULO 31°. - En caso de producirse cambios o modificaciones en la actividad, con anterioridad al otorgamiento del Certificado de Aptitud Ambiental el proponente deberá notificarlo por escrito de inmediato a la Autoridad de Aplicación quien determinará si procede o no la remisión de información adicional a la presentada. Si los cambios o modificaciones ocurrieren con posterioridad al otorgamiento del Certificado de Aptitud Ambiental, ya sea por cambios en cualquiera de sus emisiones, o bien por modificaciones significativas de los requerimientos de materia prima, insumos o proceso, el titular deberá notificar por escrito de inmediato a la Autoridad de Aplicación. En estos casos la Autoridad de Aplicación podrá revalidar la autorización otorgada, modificarla y eventualmente recategorizar la actividad.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.8).

Las obras que estén en ejecución deberán presentar un Informe Ambiental de Cumplimiento, que será auditado para la emisión del correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental en caso de que sea aprobado:

“ARTÍCULO 39°. - Las actividades en funcionamiento comprendidas en las categorías 2 y 3 deberán en un plazo máximo de seis (6) meses a partir de la notificación de la categorización, presentar un Informe Ambiental de Cumplimiento, según el ANEXO VI, debiendo estar firmado por el titular de la actividad. Dicho informe tendrá carácter de declaración jurada y será elaborado y firmado por un profesional que esté debidamente inscripto en el Registro de Consultores, Expertos y Peritos. En el caso de no presentarlo, la Autoridad de Aplicación podrá encomendar a terceros su realización a cargo de la empresa. Los contenidos del ANEXO VI podrán ser ampliados o modificados por norma complementaria.

ARTÍCULO 40°. - La Autoridad de Aplicación emitirá el correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental, luego de auditar, por sí o través de terceros, las actividades que hayan presentado el Informe Ambiental de Cumplimiento.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.8).

En el caso de que no se apruebe el Informe Ambiental de Cumplimiento, se deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental que incluya las medidas a adoptar para la protección o recuperación del medio ambiente:

“ARTÍCULO 41°. - Cuando habiendo realizado la auditoría referida en el artículo anterior y los hallazgos de la misma no se ajustan a lo normado en la legislación vigente, se le solicitará al titular la presentación de un Plan de Gestión Ambiental (P.G.A.) a fin de disponer la adopción de medidas correctoras o protectoras que conduzcan a niveles admisibles de contaminación.

ARTÍCULO 42°. - El Plan de Gestión Ambiental deberá indicar con máximo grado de detalle, el desarrollo de las medidas específicas que conduzcan al cumplimiento de las normas

y a corregir las no conformidades detectadas en la Auditoría Ambiental; asimismo deberá determinar las metas, recursos humanos y materiales, cronogramas de ejecución desagregados por etapas como así también procedimientos, procesos y tratamientos. El documento presentado estará firmado por el titular de la actividad a los fines de reiterar su compromiso. Las medidas de adecuación contempladas en el Plan de Gestión Ambiental deberán ejecutarse en un plazo que no excederá los seis (6) años, pudiendo la Autoridad de Aplicación disminuir los plazos para aquellas actividades que considere conveniente.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.9).

Una vez aprobado el Plan de Gestión Ambiental, las autoridades emitirán un Certificado Ambiental Restringido

“ARTÍCULO 44°. - Aprobado el Plan de Gestión Ambiental, la Autoridad de Aplicación emitirá el correspondiente Certificado Ambiental Restringido cuya vigencia será de hasta un (1) año; el mismo será renovado previa aprobación del Informe Ambiental de Cumplimiento del P.G.A.

ARTÍCULO 45°. - La Autoridad de Aplicación procederá a auditar, por sí o través de terceros, los Informes Ambientales de Cumplimiento del P.G.A.; la aprobación de estas auditorías implica la renovación automática del Certificado Ambiental Restringido hasta que se adecuen a las normas ambientales, en cuyo caso se otorgará el Certificado de Aptitud Ambiental.

ARTÍCULO 46°. - Si la Auditoría Ambiental no fuese satisfactoria, pero existen razones que justifiquen en forma contundente el incumplimiento del P.G.A. o cuando no se obtuvieren los resultados esperados del mismo, la Autoridad de Aplicación podrá exigir un nuevo P.G.A. acorde a las nuevas circunstancias.

ARTÍCULO 47°. - De comprobarse el incumplimiento del compromiso asumido en el P.G.A. por el titular de la actividad y sin suficientes razones que lo justifiquen, la Autoridad de Aplicación podrá establecer por resolución fundada la revocación del Certificado Ambiental Restringido.

ARTÍCULO 48°. - Las actividades encuadradas en la Categoría 2 deberán presentar el informe

ambiental de cumplimiento cada tres (3) años y las de Categoría 3 cada dos (2) años, coincidiendo con la renovación de los Certificados de Aptitud Ambiental. La Autoridad de Aplicación podrá, cuando existan razones que lo justifiquen, requerir la presentación de Informes Ambientales de cumplimiento, independientemente de la frecuencia que le corresponda a cada actividad.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, pp.9-10).

En el caso de no cumplir con la presentación de los documentos exigidos anteriormente, se aplicarán sanciones a los responsables del proyecto:

“ARTÍCULO 56°. - La violación a las normas procedimentales del presente decreto hará pasible al titular del emprendimiento o actividad de apercibimiento, suspensión o revocación total o parcial del Certificado de Aptitud Ambiental.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 101, Reglamentario de la Ley N° 11.717, Santa Fe, 27 de febrero de 2003, p.11).

### **2.5.3. Decreto N° 7317/67: “Normas para Anteproyectos de Planes Estructurales de Desarrollo Urbano”.**

Este decreto trata específicamente sobre loteos, determinando características generales a considerar para la ejecución del anteproyecto, sobre todo en temas de ubicación y áreas aptas para la implantación de la futura urbanización.

Además, redacta un modelo de ordenanza que los municipios y comunas deben emitir en relación con esta temática, que se explicará en la legislación municipal respectiva.

“ÍTEM 2.2. - No admitirán extensiones de usos urbanos en áreas comprendidas en antiguos lechos de ríos o arroyos, no exentas de inundaciones, o en capas freáticas poco profundas.

ÍTEM 2.3. - Tampoco se admitirán extensiones de usos urbanos en lechos de crecidas ordinarias, ni en áreas afectadas por posibles inundaciones cíclicas. Igualmente, en las franjas marginales de erosión de ríos y arroyos.

ÍTEM 2.4. - Se evitará la extensión en suelos de rellenos o donde en virtud de los usos económicos anteriores, no se ofrezcan las condiciones corrientes para fundaciones.

ÍTEM 2.5. - Será exigible el relevamiento planialtimétrico general del área urbana y su extensión proyectada, la nivelación del trazado y de los vértices de amanzanamiento, incluyéndose la explicación del sistema de desagües pluviales hasta sus colectores naturales o artificiales.

ÍTEM 2.6. - Se dictarán disposiciones reglamentarias que eviten dentro de los límites de cada aglomeración, la contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas o que se vicie y torne desagradable la atmósfera y con gases irritantes y nocivos que puedan perjudicar a los habitantes y sus bienes, y a la fauna y flora dentro de sus límites y/o en otras zonas.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 7317, Normas para Anteproyectos de Planes Estructurales de Desarrollo Urbano, Santa Fe, 5 de octubre de 1967, pp.3-4).

También planifica algunos temas tendientes a la preservación del paisaje natural:

“ÍTEM 2.9. - Se preverán cortinas de árboles para preservar el área Urbana de los vientos dominantes y reinantes, y no se permitirá bajo ningún concepto la tala de árboles en la zona urbana y suburbana, salvo que sea fehacientemente e ineludiblemente necesaria.

ÍTEM 2.10. - Las soluciones urbanísticas de corrección y expansión, se inspirarán en la necesidad de proteger el paisaje natural, mediante la reserva y uso, respetando la integridad plástica de los sitios naturales pintorescos, superficies topográficas con diferencias de nivel, parques calles, orillas de lagos o cursos de agua, etc. Asimismo, tenderá a utilizar en usos urbanos las tierras menos fértiles.” (Provincia de Santa Fe, Decreto N° 7317, Normas para Anteproyectos de Planes Estructurales de Desarrollo Urbano, Santa Fe, 5 de octubre de 1967, p.5).

#### **2.5.4. Resolución N° 350/17: “Loteos, Modificaciones y Flujograma”.**

Esta resolución determina características que deben tener los proyectos de loteos con fines de urbanización, entendiendo que, ante el caso de que las legislaciones municipales dicten características distintas, deben seguirse los lineamientos de estas últimas.

Establece normativas en cuanto a espacios verdes:

“ARTÍCULO 13°. - A los fines de la presente Resolución se entiende por ESPACIOS VERDES a las parcelas de uso público que tengan la ubicación, forma y dimensiones suficientes para la recreación y reúnan los requisitos de saneamiento adecuados.

Se comprenderá dentro de esta denominación los parques urbanos, plazas y jardines de barrio, terrenos de deportes o juegos.

ARTÍCULO 14°. - La extensión de los espacios verdes de uso público será de un 10% como mínimo de la superficie total loteada una vez descontadas las áreas destinadas exclusivamente a calles y avenidas, para aquellos emprendimientos que superen en su superficie los 10.000 m<sup>2</sup>.

Este espacio debe ser calculado aparte de los espacios que se establezcan con destino a equipamiento comunitario, o espacios para retardadores de excedentes hídricos, como caso excepcional podrán incorporarse las áreas centrales de avenidas o bulevares que tengan un ancho mínimo de 5 metros de cobertura vegetal.

En el caso particular que existieran edificios en altura, el espacio verde deberá garantizar un promedio de 10 m<sup>2</sup> por habitante.” (Provincia de Santa Fe, Resolución N° 350, Loteos, Modificaciones y Flujograma, Santa Fe, 8 de agosto de 2017, p.6).

Los loteos cercanos a rutas, ferrocarriles, canales y cursos de agua deberán seguir los siguientes requisitos:

“ARTÍCULO 16°. - Los loteos adyacentes a rutas, ferrocarriles, canales, ríos, arroyos o lagunas, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) A ambos márgenes de las trazas de las rutas primarias y secundarias provinciales o nacionales, se dejará una franja de 20 metros. para el trazado de una calle colectora, de modo de evitar los accesos directos a las rutas.
- b) A ambos lados de las zonas ferroviarias deberá dejarse un camino de 30 metros de ancho en las zonas rurales, y 20 metros de ancho en las áreas urbanas, para uso público.
- c) A ambos lados de los canales, deberá dejarse una franja de 20 metros de ancho, para caminos de acceso o para el paso de máquinas de limpieza.
- d) Junto a los ríos, arroyos o lagunas, deberá dejarse una franja de 100 metros a partir de la línea de ribera, como superficie “non aedificandi” determinada por el organismo estatal correspondiente, en un todo de acuerdo con el Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo según Ley Nacional N° 26.331 y Ley Provincial N° 13.372.”

(Provincia de Santa Fe, Resolución N° 350, Loteos, Modificaciones y Flujograma, Santa Fe, 8 de agosto de 2017, p.7).

#### **2.5.5. Resolución N° 736/16: “Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de Certificados de Estudios de Impacto Hídrico”.**

La necesidad de elaboración de un Estudio de Impacto Hídrico se aplica, según esta resolución, a los siguientes casos:

“ARTÍCULO 1°. - Los loteos con fines de urbanización simple, los conjuntos inmobiliarios, y los emprendimientos que impliquen un cambio en el uso del suelo, previo a su autorización, deberán realizar los procedimientos establecidos por la reglamentación que se aprueba en la presente Resolución.” (Provincia de Santa Fe, Resolución N° 736, Loteo con fines de

urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de certificados de Estudios de Impacto Hídrico, Santa Fe, 31 de agosto de 2016, p.2).

Las etapas por las que debe pasar la evaluación del estudio de impacto hídrico se explican en el siguiente artículo:

“ARTÍCULO 6°. - La presente regulación comprende el análisis del impacto hídrico del proyecto presentado. El examen del mismo se desarrollará en diferentes etapas, a saber:

- a) Primera Etapa: Refiere al análisis de inundabilidad del predio donde se desarrollará el proyecto en el marco de lo previsto en la Ley Provincial Nro. 11730 y su reglamentación. La emisión del Certificado de Zonificación según Ley 11.730 implica que se ha acreditado y demarcado geográficamente la ubicación del inmueble donde se desarrollará el proyecto y aceptadas en el caso que corresponda las obras o acciones propuestas para mitigar los efectos de las inundaciones (de origen pluvial y/o fluvial), respecto a las zonas IT y TU de la ley citada.
- b) Segunda Etapa: Refiere al tratamiento de los excedentes pluviales generados por el cambio de uso del suelo. La emisión del Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos implica la aprobación del proyecto de obra de tratamiento de los excedentes pluviales bajo el escenario de la nueva urbanización.
- c) Tercera Etapa: La extensión del Certificado de Final de Obra Hídrica, tendrá lugar una vez finalizadas las obras admitidas a través del "Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos" (2° Etapa), y el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental. En todos los casos, las obras deberán contar con la aprobación del gobierno local de la jurisdicción. El Certificado podrá otorgarse Parcial o Totalmente, teniendo en cuenta el grado de avance de las obras proyectadas y aprobadas en la Segunda Etapa.”

(Provincia de Santa Fe, Resolución N° 736, Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de certificados de Estudios de Impacto Hídrico, Santa Fe, 31 de agosto de 2016, pp.2-3).

Debe tramitarse la solicitud del Certificado de Zonificación como lo expresa a continuación:

“ARTÍCULO 8°. - La solicitud del "Certificado de Zonificación según Ley N° 11.730" deberá presentarse ante la Secretaría de Recursos Hídricos, conforme las exigencias establecidas en el Anexo I, que forma parte integrante de presente Resolución.

Los estudios a presentarse deberán acreditar la posición del predio donde se desarrollará el proyecto respecto a las Áreas definidas en la Ley citada, y de resultar necesario, las obras o acciones propuestas para mitigar los efectos de las inundaciones (de origen pluvial y/o fluvial) y/o las interferencias al natural escurrimiento de las aguas, conforme los términos de la Ley N° 11.730. Su emisión resultará requisito imprescindible a efectos de la tramitación del "Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos".” (Provincia de Santa Fe, Resolución N° 736, Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de certificados de Estudios de Impacto Hídrico, Santa Fe, 31 de agosto de 2016, p.3).

Por su parte, la solicitud del Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos y los pasos siguientes serán de la forma que sigue:

“ARTÍCULO 9. - La solicitud del "Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos" deberá presentarse ante la Secretaría de Recursos Hídricos, debiendo cumplimentar los requisitos establecidos en los Anexos II y IV, que forman parte integrante de la presente Resolución. La misma deberá indicar los requerimientos técnicos para la elaboración del proyecto del ordenamiento de los escurrimientos urbanos bajo el escenario de la nueva urbanización, proponiendo la mitigación de los impactos que pudieran ocasionar los excedentes hídricos sobre las parcelas aledañas aguas abajo, a los efectos de no incrementar los caudales picos de escorrentía generados por el proyecto futuro, teniendo en cuenta los parámetros establecidos.

ARTÍCULO 10°. - Notificada la aprobación del Proyecto de Drenajes Urbanos, el solicitante deberá presentar tres (03) copias del estudio admitido, una de las cuales se reservará en el Centro de Documentación de este Ministerio, otra será entregada al propietario o desarrollador a efectos de la prosecución de los trámites ante el Ministerio de Medio Ambiente, y la restante a la Municipalidad o Comuna donde tenga lugar el proyecto. Asimismo, deberá acompañarse en formato digital y georreferenciada, la cartografía básica con el resto de los niveles temáticos estudiados, como así también la demás documentación técnica presentada junto al proyecto. Cumplimentadas dichas exigencias, se entregará el correspondiente "Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos" con copia del Informe técnico. Este Certificado habilitará al presentante para realizar las tramitaciones que correspondan ante los organismos que así lo requieran.

ARTÍCULO 11°. - El requirente deberá tramitar la aprobación de las gestiones que correspondan ante el Ministerio de Medio Ambiente previo a dar comienzo a las obras, las cuales deberán ser autorizadas por el gobierno local competente." (Provincia de Santa Fe, Resolución N° 736, Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de certificados de Estudios de Impacto Hídrico, Santa Fe, 31 de agosto de 2016, pp.3-4).

Para la solicitud del Certificado de Final de Obra Hídrica se debe recurrir a lo expresado por los siguientes artículos:

"ARTÍCULO 12°. - Finalizadas las obras y acciones aprobadas en el "Certificado de Aptitud de Proyecto de Drenajes Urbanos", y a los fines de solicitar la emisión del Certificado de Final de Obra Hídrica (Parcial o Total), se deberá presentar la documental prescripta en el Anexo III, que forma parte integrante de la presente Resolución. La emisión del Certificado de Final de Obra Hídrica (Parcial o Total) quedará supeditada al cumplimiento de los requisitos establecidos, y al informe de aprobación elaborado al efecto por el personal competente de la jurisdicción.

ARTÍCULO 13°. - Aprobado el Final de Obra Hídrica, la Secretaría de Recursos Hídricos extenderá el correspondiente Certificado, acompañado de una copia del plano de mensura visado por el Ministerio de Infraestructura y Transporte, y referenciando el número de expediente que dio inicio a la gestión." (Provincia de Santa Fe, Resolución N° 736, Loteo con fines de urbanización simple: Reglamentación de los procedimientos para la emisión de certificados de Estudios de Impacto Hídrico, Santa Fe, 31 de agosto de 2016, p.4).

Vale aclarar que para este trabajo no se realizará el correspondiente Estudio de Impacto Hídrico ya que la zona a intervenir ya cuenta con un estudio previo para la totalidad del Loteo Lomas del Sur y las obras de detención de caudales ya han sido proyectadas y ejecutadas.

## **2.6. LEGISLACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE SUNCHALES**

La Municipalidad de la ciudad de Sunchales sigue los lineamientos generales de las leyes provinciales, agregándoles detalles más específicos.

### **2.6.1. Ordenanza N° 1.294/99.**

Esta ordenanza clasifica las áreas y usos de suelo de la ciudad de Sunchales, permitiendo identificar si la zona en la cual se quiere llevar a cabo el proyecto de loteo tiene permitido o no dicho uso. Para esto se deberá recurrir a los planos y gráficos anexos.

La ordenanza comienza definiendo los términos a utilizar área, distrito y banda: "ARTÍCULO 1°. - Normas Sobre Áreas Urbanizada, Suburbana y Rural

#### **ÍTEM 1. 1. – DEFINICIONES:**

Establécese, a los fines de la presente Ordenanza, las definiciones que a continuación se

enumeran:

- a) Área: Conjunto de zonas que se categorizan como Área Urbana, Área Suburbana o Área Rural, de acuerdo a lo establecido en Decreto 0563/78, de la Provincia de Santa fe, definidas en el art. 1.2.
- b) Distrito: Es un sector de la ciudad para el cual se establece un conjunto de normas comunes, estos sectores pueden abarcar parcelas urbanas de grandes extensiones, parcelas suburbanas y rurales, manzanas o partes de ellas, bandas de parcelas, etc.
- c) Banda: Conjunto de parcelas urbanas, suburbanas y/o rurales, lindantes con elementos estructurantes del Distrito Sunchales (vías públicas, rutas nacionales o provinciales, canales, FFCC o etc.), para el cual, además de las normas correspondientes a los distritos en los cuales se inscriben, rigen una serie de normas comunes. El propietario o responsable de cada parcela puede acogerse a las disposiciones establecidas para la Banda–Distrito correspondiente.

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1294, Sunchales, 6 de diciembre de 1999, p.2).

Además, distingue los conceptos de áreas que conforman el territorio de Sunchales, como son: área urbanizada, área suburbana y área rural, y los identifica en los planos anexos:

#### ÍTEM 1.2. - ÁREAS:

- a) Área Urbanizada: Es la definida como soporte material de una estructura social, está destinada a asentamiento humanos intensivos, en la que se desarrollen usos vinculados con la residencia, el comercio, las actividades administrativas, recreativas, educacionales, culturales e industriales condicionadas. Esta área está compuesta por manzanas sobre las que se presten los servicios mínimos de: abovedamiento de calles, red de alumbrado público y domiciliario, recolección de residuos domiciliarios, forestación y riego.
- b) Área Suburbana: Es el área de complemento y transición entre lo urbano y lo rural, destinada a residencias, quintas y otros tipos de explotación intensiva. Está conformada por lotes a los cuales se les presta al menos uno de los servicios descritos en el párrafo anterior. La Municipalidad de Sunchales a través del Secretario de Obras y Servicios Públicos determinará a su criterio la cantidad de Servicios a prestar.
- c) Área Rural: la destinada a las actividades económicas provenientes del uso y explotación de los recursos naturales (actividades de producción primaria agrícolas y/o ganaderas).

ÍTEM 1.2.1. - Descripción de Áreas: Dispónese que los límites de las tres áreas definidas ut-supra son los que se detallan en el Anexo I (I.1 Plano de área, I.1 a Planilla de referencia, 1.2 Descripción de las mismas) que se adjunta y forma parte integrante de la presente Ordenanza.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1294, Sunchales, 6 de diciembre de 1999, pp.2-3).

Clasifica también los distintos usos del suelo permitidos en el área de la ciudad. Estos pueden ser de uso residencial, espacios verdes, equipamiento, comercial, industrial, servicios y rural, que a su vez tienen sub clasificaciones:

“ARTÍCULO 2°. - Normas Sobre Usos del Suelo:

#### ÍTEM 2.1. - DEFINICIONES DE USOS DEL SUELO

Uso del Suelo: Se denominará usos del suelo, a los efectos de la presente Ordenanza el destino establecido para el mismo, en relación al conjunto de actividades humanas que se desarrollan o tengan las máximas posibilidades de desarrollarse en un distrito determinado.

- a) Uso residencial (UR): El afectado a unidades unifamiliares o multifamiliares, destinadas periódica o permanentemente a casa habitación, incluidas las utilizadas para prestar servicios de hotelería o semejantes.
  - a. UR1: VIVIENDAS FAMILIARES: una unidad de vivienda o, a lo sumo, dos por parcela,



que poseen accesos y servicios individuales.

- b. UR2: VIVIENDAS MULTIFAMILIARES: dos o más unidades de viviendas cuyo acceso y circulación interna de distribución a cada vivienda es común a todas o a más de una de ellas, y/o también son comunes los servicios e infraestructura (electricidad, desagües, etc.).
- c. UR3: CONJUNTO HABITACIONAL: conjunto de viviendas unifamiliares o multifamiliares, que son resultado de un emprendimiento integral.
- d. UR4: HOTELERÍA: unidades habitacionales que ofrecen alojamiento por períodos no menores a una pernoctación a personas que no constituyen su domicilio permanente en ellos; por ejemplo: hotel, hostería, apart – hotel, residencial.
- e. UR5: MOTELES Y ALBERGUES TRANSITORIOS: unidades habitacionales que ofrecen alojamiento por períodos menores a una pernoctación a personas que no constituyen su domicilio permanente en ellos.
- f. UR6: CLUBES DE CAMPO Y BARRIOS CERRADOS: complejos habitacionales con viviendas de usos transitorio y/o permanente, que pueden poseer o no instalaciones deportivas y comunitarias de dominio y uso privado.
- g. UR7: RESIDENCIAL NO PERMANENTE: la destinada a asentamientos no intensivos de usos relacionados con la residencia no permanente, emplazada en pleno contacto con la naturaleza, en el área suburbana y/o rural. Este uso puede distinguirse por características especiales en frecuencia de ocupación y dimensiones parcelarias.
- b) Uso de Espacios Verdes (UEV): El destinado a la preservación y cuidado de especies vegetales. Cuya función principal será la recreación, el esparcimiento y/o la contribución a la depuración del medio ambiente. Este uso puede estar dado en bienes de dominio público o podrá ser exigido dentro de propiedades privadas.
- c) Uso Equipamiento (UE): El efectuado por establecimiento que tienen por objeto principal prestar servicios de interés general a la población, en forma colectiva (con ingreso indiscriminado o restrictivo), oneroso o gratuitamente, tanto en el sector público como privado. Se considerarán como de uso equipamiento los establecimientos comprendidos en la clasificación que se detallan a continuación:
  - a. UE1 – EQUIPAMIENTO RECREATIVO.
  - b. UE2 – EQUIPAMIENTO EDUCACIONAL.
  - c. UE3 – EQUIPAMIENTO INSTITUCIONAL.
  - d. UE4 – EQUIPAMIENTO SANITARIO.
  - e. UE5 – EQUIPAMIENTO SOCIOCULTURAL.
- d) Uso comercial (UC): El realizado en establecimientos destinados principal y habitacionalmente a la realización de actos de comercio, caracterizado como tales por las leyes en vigor y cualquier tipo de operación civil de compraventa de bienes (UC1) con excepción de los considerados de equipamiento. Dentro de este apartado debemos tener presente el considerado “Uso comercial molesto” (UC2) que es el que efectúan establecimientos que dados los procedimientos de carga y descarga que realizan, ingreso y egreso de vehículos que generan, ruidos que producen y horario en que se desempeñan, perturban el desenvolvimiento de actividades normales de la población, el libre tránsito de vehículos, peatones, etc.
- e) Uso industrial (UI): El efectuado en establecimiento en los que principalmente se produzcan mediante transformación mecánico o química de insumos orgánicos o inorgánicos, un nuevo producto final, ya sea que los trabajos se realicen a mano o con máquinas y que los productos se vendan al por mayor o menor. Deben diferenciarse cuatro tipos de usos industriales a los que denominaremos como de Patrón I, II, III y Nocivo según

surge del texto que figura a continuación y del Anexo IV que se adjunta y forma parte de la presente Ordenanza. La evaluación de los parámetros cualitativos se realizará bajo la reglamentación de la ley Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo.

- f) Uso Servicios (US): El destinado a alojar la infraestructura que permita prestar un servicio público o privado a la comunidad en general. Categorizándose como US1
  - a. Usos servicios Básicos y US2 – Usos servicios con restricciones (determinados servicios que por las características de su prestación requieran y/o requirieron un tratamiento especial a través de ordenanzas).
- g) Uso Rural o de Quintas (URQ): El efectuado en establecimiento destinados a la explotación del medio natural, y en el cual el suelo, los vegetales y animales participan como elementos de la misma.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1294, Sunchales, 6 de diciembre de 1999, pp.3-9).

A su vez, identifica para cada área los usos permitidos y no permitidos del suelo: “ÍTEM 2.2. - REGULACIÓN DE USOS DEL SUELO

Se determinan a continuación los diferentes grados de permisividad en cada uno de los distritos urbanos, suburbanos o rurales cuya zonificación se define en el artículo siguiente:

- a) Usos Permitidos:
  - a. Exclusivo: el uso permitido que se señala como único para determinados distritos y que no es compatible con ningún otro uso.
  - b. Dominante: el uso permitido que señalándose como preferencial para un determinado distrito, lo caracteriza y, por consiguiente, se desea preservar y promover en sus condiciones esenciales.
  - c. Complementario: El uso permitido que considerándose compatible con el uso dominante, satisface requerimiento del mismo dentro de determinados límites, y con el carácter de la zona.
  - d. Condicionado: El uso que no siendo totalmente compatible con los usos dominantes y complementarios, solo podrá efectuarse en el futuro con una autorización expresa de la Municipalidad de Sunchales y previo análisis efectuado por el Órgano Técnico de Aplicación de la presente Ordenanza. La subsistencia de este uso no puede admitirse si se verifica que esta actividad afecta la característica y seguridad del área, y siempre y cuando se hayan acordado con los responsables las pautas y criterios de control de sus molestias a través de un acuerdo expreso avalado por una resolución del Departamento Ejecutivo Municipal.
- b) Usos No Permitidos
  - a. Uso no permitido: uso que no puede implantarse en un distrito por no ser compatible con los usos permitidos y con el carácter distintivo del distrito, razón por la cual no es mencionado como uso principal, ni complementario, ni condicionado.
  - b. Uso no conforme: uso no permitido en un distrito que constituye un hecho previo a la vigencia de este Código.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1294, Sunchales, 6 de diciembre de 1999, pp.9-10).

Indica en planos anexos la zonificación en distritos de la ciudad que, según tablas anexas, determinará la posibilidad o no de ejecutar en una determinada zona un proyecto de loteo:

“ARTÍCULO 3°. - Zonificación En Distritos

ÍTEM 3.1. - NOMENCLATURA: A los efectos de ordenar y clasificar la ciudad de Sunchales, esta se divide en los siguientes distritos:

- a) DR – Distritos Residenciales.

- b) DCo – Distrito Comercial.
- c) DCe – Distrito Central.
- d) DE – Distrito de Equipamiento.
- e) DS – Distrito Servicios.
- f) DI – Distrito Industrial .
- g) DUF – Distrito de Urbanización Futura.
- h) DUP – Distrito de Urbanización Parque.
- i) DCA – Distrito Canal.
- j) DRU – Distrito Rural.
- k) DRe – Distrito Reserva.

ÍTEM 3.2. - DEFINICIÓN DE DISTRITOS: Se definen los diferentes distritos según las características y usos del suelo asignados.

(...) ÍTEM 3.2.7. - DUF – DISTRITO DE URBANIZACIÓN FUTURA:

Se denomina así las fracciones de terrenos de propiedad privada o pública, de gran superficie aún no urbanizadas (DUF-a, DUF-b y DUF-c), algunas de las cuales ya se encuentran ocupadas por asentamientos espontáneos. Estos distritos se destinarán a crear a corto y mediano plazo, núcleos urbanos o a ampliar los existentes los que tendrán, a grandes rasgos, como uso dominante el residencial UR, como complementario el comercial UC y de equipamiento UE. Los grados de permisividad de usos del suelo se especificarán para cada caso en particular y serán sancionados mediante ordenanza, previo estudio realizado entre la Secretaría de Obras y Servicios Públicos a través de la Subsecretaría de Planeamiento Urbano y los propietarios de cada loteo. Cada sector estará dotado con los servicios que correspondan de acuerdo a lineamiento específicos que para cada loteo determinará la Secretaría de Obras y Servicios Públicos. Esta misma secretaría se encargará de dictaminar, una vez consolidada y ocupada esta área por asentamientos urbanos, y de acuerdo a la tendencia de crecimiento edilicio de la ciudad, cuál será el sector que se destinará a urbanizar prioritariamente en el futuro y cual será en dicho sector el grado de usos del suelo.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1294, Sunchales, 6 de diciembre de 1999, pp.10-13).

#### **2.6.2. Ordenanza N° 1.933/09.**

Esta ordenanza es muy específica en cuanto a loteos, ya que indica las medidas a seguir para la tramitación de la ejecución del proyecto y de las obras de infraestructuras necesarias para su habilitación. Toma algunos conceptos de la Resolución N° 350.

Algunos de los requisitos en cuanto a donación de terrenos para apertura de calles son los que siguen:

“ARTÍCULO 4°. - Todo proyecto de urbanización se ajustará a los siguientes requisitos:

- a) El amanzanamiento y loteo se podrá habilitar por etapas, siempre que el predio tenga o exceda los 10.000 m<sup>2</sup> y siempre que corresponda a proyecto base urbanístico aprobado.
- b) La donación de calles y espacios públicos de reserva será total, el loteador deberá destinar a calles, avenidas y otros espacios de uso comunitario no
- c) menos del 30% de la superficie total del terreno urbanizado, debiéndose donar la superficie proporcional a la etapa a habilitar. El proyecto deberá ajustarse a lineamientos de la presente y otros eventuales que fijen las oficinas técnicas del Municipio según proyecto.
- d) Todo proyecto de loteo que cuente con una superficie de 10.000 m<sup>2</sup> o superior, deberá afectar como mínimo un 10% de la superficie total que se subdivide para espacio verde de

uso público, aparte de los espacios previstos en el inciso precedente. El proyecto deberá ajustarse a lineamientos de la presente y otros eventuales que fijen las oficinas técnicas del Municipio según proyecto.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009).

Cuando los terrenos a lotear se encuentren cercanos a rutas, ferrocarriles y canales, se deberán cumplir las siguientes especificaciones:

“ARTÍCULO 6°. - Los loteos adyacentes a rutas, ferrocarriles o canales, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) A ambos márgenes de las trazas de la rutas provinciales y nacionales, se dejará una franja de 20 (veinte) metros de ancho, como mínimo, para el trazado de una calle colectoras evitando los accesos directos a las rutas.
- b) A ambos lados de terrenos ferroviarios deberá dejarse una franja de 20 (veinte) metros de ancho, como mínimo, destinados a calles públicas.
- c) A ambos lados de la parcela destinada según ancho total de afectación para canal, deberá preverse un espacio libre de reserva, de 25 (veinticinco) metros de ancho como mínimo, contados desde el eje de ribera del cauce del canal, siendo esta franja de dominio público, cuya determinación queda sujeta a estudios de cotas y factibilidad según organismos competentes.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009). Con respecto a los anchos y características de las calles a abrir, se establece lo siguiente, según su jerarquía:

“ARTÍCULO 7°. - El trazado de las vías públicas de circulación deberá mantener, linealidad y anchos respectivos, existentes en las urbanizaciones colindantes.

ARTÍCULO 9°. – Se dispone que, para calles secundarias a trazar se permita un desplazamiento de hasta 5 (cinco) metros en relación a la línea imaginaria de continuación de las calles existentes a prolongar, atento a los datos y medidas que surjan de los planos de mensura y subdivisión correspondientes o a otras situaciones que así lo ameriten.

ARTÍCULO 10°. - Determinense los siguientes anchos de calles y ancho de calzadas para las distintas vías (*tabla 1*)

*Tabla 1- Dimensiones de calzada según reglamento*

Tipo de traza	Calle	Calzada
Calles estructurantes 6,50m/mano	> 25m	Mínimo
Calles Primarias 7,5m/mano	> 25m	Mínimo
Calles Secundarias ≤9,0m/mano	15,58m ≤ a ≤ 20m	7,50 ≤ a
Colectoras según proyecto	> 6,0m	
Pasajes	≥ 10,0m	≥ 6,0m

ARTÍCULO 11°. - No se permitirá la apertura de calles sin salida. Podrán trazarse "cul de sac" como remate de calles cuyas medidas serán determinadas, según el caso, por el área técnica correspondiente.

ARTÍCULO 13°. - En todo terreno a urbanizarse, colinde o no con otra propiedad ya urbanizada, las nuevas calles perimetrales a trazar, previa notificación fehaciente a los propietarios afectados, podrán realizarse de la siguiente manera:

- a) Totalmente en el terreno del interesado.
- b) Parte en el terreno del interesado y parte en el terreno del colindante: Este caso sólo será admitido cuando exista expresa CONFORMIDAD por este último de transferir al Dominio

Público Municipal, la superficie correspondiente. Esta conformidad deberá documentarse expresamente y ser acompañada del plano de mensura y subdivisión correspondiente, previo a la visación definitiva del proyecto de urbanización.

- c) Parte en el terreno del interesado y parte en el terreno del colindante, SIN CONFORMIDAD DE ESTE: En este caso, previo dictamen de los Organismos Municipales sobre la necesidad o conveniencia urbanística de su apertura por razones de prolongación de una calle existente o de trazados previstos a futuro, la superficie de terreno colindante que se afecte podrá ser declarada de utilidad pública y sujeta a expropiación, previo al acto de visación definitiva del proyecto. Los gastos y costos que demande la expropiación serán por exclusiva cuenta del loteador, debiendo garantizarse su pago en el tiempo y la forma previamente acordada entre las partes y mediante documento escrito. Es obligación del loteador realizar la apertura por su exclusiva cuenta y regularizar la situación mediante el o los planos de Mensura y Subdivisión que sean necesarios.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.4-5).

Las áreas destinadas a espacios verdes y equipamiento comunitario se deben proyectar de la siguiente manera:

“ARTÍCULO 14°. - Las áreas con destino a espacio verde público o futuro equipamiento, deberán integrar una única parcela dispuesta en relación a la vía principal y deberán entregarse amojonadas, niveladas y libres. Estas áreas, en reconocimiento a su rol y a su valor urbano, se ubicarán con frente a la arteria principal que involucren la fracción a urbanizar. Cuando por particularidades del entorno, la Municipalidad así lo disponga, se las ubicará en un sector de privilegio para el interés comunal. De existir áreas consideradas residuales, podrán ser incorporadas al patrimonio municipal o no, según se determine, estableciéndose que de aceptarse la transferencia no formará parte del porcentaje establecido por norma. Será condición obligatoria, la forestación de los espacios verdes, cuyas especies, cantidad y distribución como así también la provisión de iluminación serán las que determine la Municipalidad. Los espacios destinados a la construcción de equipamientos comunitarios, contarán con acceso directo a red vial vigente y deberán disponerse en parcelas fronterizas o linderas al área verde pública, configurando una unidad desde el punto de vista urbanístico.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.5-6).

Con respecto a la subdivisión y características de las manzanas y lotes, la ordenanza dice lo siguiente:

“ARTÍCULO 15°. - La subdivisión y amezanamiento, deberá contar en la totalidad de los frentes de las manzanas con calles públicas. Previamente se requerirá que los propietarios linderos se comprometan formalmente a donar la parte correspondiente a su título para ser afectada a calle pública. Es viable el loteo si los lotes destinados a calles han sido donados al Municipio formalmente por su propietario mediante escritura pública.

ARTÍCULO 16°. - Las formas de las manzanas deberán ser preferentemente rectangulares conservando el damero urbano existente, con ochavas en sus vértices, salvo cuando el propietario lo solicite, la característica del título, la topografía del terreno o la continuidad de las vías de circulación colindantes justifiquen otra configuración. Si el proyecto de urbanización determina manzanas con otra forma éstas deben ser poligonales cuyas dimensiones de lados quedan sujetas a lo indicado en el artículo 17° de la presente. Su trazado no deberá afectar la prolongación natural de las calles preexistentes ni de las proyectadas para un futuro amezanamiento.

ARTÍCULO 17°. - Las dimensiones de las manzanas deberán ajustarse a las siguientes medidas:

- a) El lado menor de la manzana no podrá ser inferior a cincuenta (50) metros y el lado mayor no podrá tener más de ciento cincuenta (150) metros.

- b) Todo vértice de manzana debe indicar ochava o triángulo de visibilidad, medidas de catetos y valor de ángulo interno. Los pasajes peatonales quedan sujetos a consideración y aprobación según proyecto de división y subdivisión.”

ARTÍCULO 19°. - No se permitirá la subdivisión de lotes del que resulten parcelas que no tengan frente a la vía pública. En caso de existir parcelas constituidas internas sin salida a vía pública alguna, será sirviente el lote lindero cuya separación a la vía pública sea la menor. Salvo caso cuyo lote sirviente presente edificación en todo su frente y llegado el caso en la totalidad de los linderos, aquel que presente construcción que permita al menos paso peatonal.

ARTÍCULO 22°. - Dimensiones de parcelas para el Distrito Residencial: Las parcelas deberán ser preferentemente rectangulares, de una superficie mínima de 250 m<sup>2</sup>, cuyo lado mínimo será de 10 m, pudiendo aceptarse en casos excepcionales, otra forma que sea justificada por la topografía del terreno, formato de la manzana o requerimiento de la zona.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.6-7).

Para cada loteo se deberán especificar ciertos indicadores urbanísticos, como son FOS, FOT, alturas máximas permitidas, línea de retiro de eje medianero y línea de edificación:

“ARTÍCULO 31°. - Para cada loteo en particular se especificarán los indicadores urbanísticos que se detallan a continuación, según lo que indique la Secretaría de Gobierno, Obras y Servicios Públicos o la que correspondiere, teniendo en cuenta que los mismos no son uniformes y únicos, sino que deben definirse en función de las características geográficas, topográficas y naturales de la zona y su destino dentro de la ciudad.

- a) Factor de ocupación del suelo (FOS): Indica qué porcentaje de la superficie del terreno según título, se podrá ocupar con la edificación.
- b) Factor de ocupación total (FOT): Es el índice de ocupación total del terreno. Significa la superficie total que se puede construir sobre determinado lote, en distintas alturas.
- c) Alturas máximas permitidas: Medida vertical máxima permitida de la construcción, tomada sobre la Línea Municipal o la Línea de Edificación a partir de la cota del lote, hasta el borde superior del parapeto o carga perimetral.
- d) Línea de retiro de eje medianero: Traza del plano que limita la edificación en relación a los ejes medianeros.
- e) Línea de Edificación: Línea señalada por la Municipalidad para un determinado lugar o zona que indica la distancia a partir de la cual está permitido y podrá proyectarse construcción. Dicha línea coincidirá o no con la Línea Municipal.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, p.10).

Las distintas áreas municipales a las que debe remitirse para la presentación de proyectos, documentos y demás, son las que a continuación se indican:

“ARTÍCULO 32°. - El área de Desarrollo Urbano o la que la reemplazare en el futuro, será el organismo centralizador de todo trámite administrativo de subdivisión o anexión sobre el espacio territorial del éjido municipal, quien derivará a las diferentes reparticiones las actuaciones correspondientes. Deberá pronunciarse asimismo sobre el cumplimiento de los requisitos previstos en la presente Ordenanza y la viabilidad de los proyectos respectivos presentados. El área de Catastro será el organismo encargado del control y visación de los planos de mensuras, amanzanamientos, loteos, subdivisión y/o anexión de parcelas, así como de la incorporación al sistema de información municipal de las nuevas modificaciones registradas según los planos correspondientes aprobados por el SCIT (Servicio de Catastro e Información Territorial). El seguimiento y control de ejecución de los distintos proyectos de loteos, estará a cargo de los diferentes organismos pertinentes del DEM, en el marco de las ordenanzas vigentes.

ARTÍCULO 33°. - Las solicitudes de urbanizaciones privadas, amanzanamientos y

subdivisiones de tierras dentro de la jurisdicción del Municipio, como así también cualquier modificación sobre los ya existentes, deberán ser dirigidas al Intendente con el sellado que establece la Ordenanza Tributaria vigente, firmada por todos los mandantes y/o propietarios y por el profesional actuante, ajustándose a las condiciones que la Ordenanza establece.

ARTÍCULO 34°. - Con anterioridad a las presentaciones de solicitudes de trazados de calles división y/o subdivisión, se debe realizar una CONSULTA PREVIA. El propietario y/o el profesional legalmente autorizado para estos trabajos está obligado a recabar de las oficinas municipales competentes, previo pago del sellado correspondiente, las instrucciones por escrito que la oficina respectiva considere necesario. Toda consulta debe ir acompañada de:

- a) Título de propiedad del inmueble o una copia del mismo debidamente legalizada, o cualquier otra documentación que acredite fehacientemente la propiedad. En caso de persona jurídica, adjuntar actas de conformación, antecedentes y toda otra documentación pertinente.
- b) Plano de ubicación del predio indicando la relación con las calles y vías públicas existentes con sus anchos reales.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.10-11).

Los trámites a realizar para la solicitud de factibilidad de urbanización son los que a continuación se detallan:

“ARTÍCULO 35°. - Si se considera factible el amanzanamiento o loteo solicitado mediante la consulta previa, la presentación para tramitar la factibilidad de urbanización del predio o de parte del mismo, deberá reunir los siguientes requisitos:

- a) Certificado de libre deuda por tributos Municipales.
- b) Límites generales del terreno, especificando medidas, ángulos y cotas de niveles referenciados al punto IGM más cercano.
- c) Croquis del plano de subdivisión, donde se indicarán medidas lineales, angulares y de superficie de todas las parcelas, espacios verdes, calles, etc.
- d) Las medidas de las distancias lineales y angulares que vinculan el trazado de las calles proyectadas con las ya existentes o las trazas previstas.
- e) Balance de superficie por manzana y total, indicando las superficies de calles, espacios verdes y públicos a transferir a la Municipalidad.
- f) Memoria descriptiva del proyecto especificando usos previstos, intenciones y particularidades del mismo.
- g) Factibilidades de las prestadoras de los servicios de agua potable y energía eléctrica indicando y aprobando la viabilidad de dotar de infraestructura al sector solicitado, adjuntando anteproyecto del trazado de las redes. Para los loteos que
- h) Se determinará entre los propietarios y el municipio, la provisión del servicio de cloacas, ameritará el anteproyecto correspondiente.
- i) Estudio Planialtimétrico que deberá demostrar que se encuentra en cota superior a la cota de inundación de los terrenos referido al punto IGM más próximo.

ARTÍCULO 37°. - Cuando se produce el ingreso del expediente, la Municipalidad procederá a la visación de planos y proyectos en general. Con todos los datos analizados, se realizará un Proyecto de Ordenanza definiendo la situación del anteproyecto de loteo para dar respuesta a lo estipulado en el Art. 35, el cual será elevado al Concejo Municipal.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.11-12).

Una vez aprobada la factibilidad de urbanización, se podrá preceder al inicio de las obras y se deberá seguir con la presentación de determinada documentación:

“ARTÍCULO 38°. - En caso de ser aprobada la ordenanza de factibilidad técnica, habilitará al propietario o urbanizador para iniciar las obras de infraestructura requeridas en los artículos 41° y 42°. Esta factibilidad, no habilitará al propietario, urbanizador o promotor inmobiliario a

operar en venta lotes o parcelas que resultaren del fraccionamiento, como tampoco se habilitará la construcción en dicho sector.

ARTÍCULO 39°. - El interesado, una vez notificado de la factibilidad del proyecto de urbanización, dentro de un plazo de 180 (ciento ochenta) días a partir de la fecha de promulgación de la Ordenanza de Factibilidad Técnica, deberá presentar ante el Municipio un plan de avance de obras con los presupuestos de cada obra de infraestructura mínima especificada en los artículos 41º y 42º, estando obligados a abonar lo dispuesto en la Ordenanza Tributaria vigente. Previo al vencimiento del plazo, se podrá solicitar una prórroga por 90 (noventa) días justificando la situación.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, p.12).

Es el artículo 41 el que indica todas las normas a seguir para los proyectos de infraestructura básica, como apertura de calles, arbolado público, red de agua potable, energía eléctrica, red de desagües cloacales y pluviales, pasillos peatonales y rampas de accesibilidad:

“ARTÍCULO 41°. - Como condición para declarar a los inmuebles como área urbana, la Municipalidad de Sunchales, a través de la Secretaría correspondiente y, en el marco legal vigente, exigirá la infraestructura mínima al parcelamiento proyectado, quedando a exclusivo cargo del loteador la provisión, dotación, ejecución y erogación de:

– Demarcación de calles y manzanas:

El urbanizador hará la demarcación de los límites de las manzanas que se generen, por medio de mojones esquineros, los que serán construidos con material perdurable, respondiendo a lo establecido en el proyecto de trazado de calles que deberá ser aprobado previamente por la Oficina de Catastro de la Municipalidad local conforme a las condiciones del territorio y en virtud del plano de Mensura presentado por el propietario y aprobado en la presente norma legal. El loteador ejecutará el trazado de calles de dicho loteo de acuerdo al Proyecto Urbanístico acordado en la Secretaría correspondiente.

En cualquier caso que un propietario destine a espacio libre o calle pública una porción del inmueble de su pertenencia, librándola al servicio público o tránsito en general y sin perjuicio de las obligaciones impuestas por esta Ordenanza, se entenderá que hizo cesión gratuita de esa parte del terreno a favor de la Municipalidad incorporándolo a su dominio público sin derecho a indemnización alguna, debiendo efectuarse el otorgamiento de la escritura pública respectiva luego de aprobado el proyecto de urbanización o de trazado de nuevas calles y pasajes o la modificación de las existentes sin cargo alguno para el Municipio.

– Arbolado público:

La Secretaría Municipal correspondiente a través de la asesoría de Arbolado Público determinará las especies a implantar para la forestación del loteo, como así también las condiciones en las que se efectuará el trabajo.

Los ejemplares se implantarán a una distancia mínima entre planta y planta de 7 (siete) metros.

Toda obra de infraestructura que se realice como así también los proyectos de construcción, deberán respetar la forestación pública existente, no siendo permitido la extracción de ningún ejemplar para realizar construcción alguna, sin previo proyecto de obra y extracción, aprobado por el área municipal correspondiente.

El riego, mantenimiento y reposición de las mismas, correrá por cuenta del urbanizador debiendo garantizar el crecimiento de la totalidad de las especies durante 24 meses corridos a partir de su plantación.

– Agua Potable:

Todo proyecto de urbanización y/o loteo debe contar con el correspondiente plano de red primaria y secundaria para distribución del fluido líquido acorde a dimensionamiento de



proyectos y distribución territorial según planimetría. Retiros a considerar, sean éstas redes primarias o secundarias se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2- Retiros de red de agua potable según reglamento

Tipo de traza	L.M. a traza de conducto
Calles Estructurantes	2,5 metros
Calles Primarias	2,5 metros
Calles Secundarias	2,5 metros
Colectoras	Según Proyecto
Colectoras mayores a 6 metros	A considerar
Pasajes	Según Proyecto

Dotar del servicio público de agua potable a cada lote a subdividir, siendo el ente concesionario por la Municipalidad, la Cooperativa de Provisión de Agua Potable y Otros Servicios Públicos de Sunchales Ltda., la única autorizada para ejecutar por sí o por terceros las obras de tendido de red y de infraestructuras necesarias para la prestación del mismo, así como su control y aprobación.

– Energía eléctrica:

Dotar de red de energía eléctrica domiciliaria y de alumbrado público, debiendo cumplimentarse los siguientes requisitos previos:

Conjuntamente entre los propietarios y la Municipalidad se determinarán las características técnicas necesarias para el tendido de iluminación pública y tendido domiciliario, en relación al uso del espacio público y de acuerdo a lo reglamentado por la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE), acorde a normativas en vigencia.

El posteo urbano debe tener una separación libre poste-L.M. de 10 (diez) centímetros. Casos especiales que el proyecto técnico lo exija serán considerados de común acuerdo entre el loteador y el Municipio, siempre con la visación y aprobación de la EPE. La iluminación pública se realizará con columnas de alumbrado en todas las intersecciones de calles y en el punto medio de las cuadras cuya longitud sea mayor a 50 metros. En ningún caso la distancia entre cada luminaria podrá ser mayor a 50 metros. La altura de las luminarias no será inferior a los 6,5 metros pudiéndose incorporar artefactos y columnas. El tipo constructivo de las columnas y las características de los artefactos y materiales a utilizar serán determinados por la Municipalidad. Se acordarán con la Secretaría respectiva los aspectos que surjan en relación al tipo de arteria y al arbolado público previsto.

Los elementos y artefactos deberán ser tipo:

- Bartel B T 90
- Balasto Wanco (250 W)
- Lámpara de 250 W vapor de sodio Philips - Osram - General Electric
- Ignitores Wanco
- Capacitores elect. 33 MF X 400 Volt.

Cualquier otro elemento que cumpla con las normas IRAM AADL CIE y AADL AEA, a conformidad del Municipio. La Secretaría Municipal correspondiente, podrá definir las características técnicas más apropiadas de acuerdo a la innovación tecnológica.

– Sistema de desagües y saneamiento pluvial:

El propietario realizará el sistema integral de desagües pluviales. Contará con cordón cuneta de hormigón realizado in situ y con las cañerías, bocas y conductos que sean necesario, previa presentación del proyecto técnico avalado por profesional habilitado que será evaluado por la

Secretaría Municipal correspondiente.

- Pasillos peatonales:

En todas las calles del loteo, el urbanizador deberá ejecutar los pasajes peatonales en coincidencia con la proyección de las Líneas Municipales. El nivel de los pasillos será de 15 cm sobre la cota del lomo del cordón de las manzanas próximas y se ejecutarán con hormigón H-20 sobre sub-base compactada. Sus dimensiones serán de 1 metro de ancho y su largo será igual al largo de la calle pública. La Secretaría Municipal interviniente podrá determinar cota y dimensiones diferentes a lo expresado, en casos particulares que lo requieran.

- Rampas de Accesibilidad para personas con movilidad reducida:

Será obligación del loteador materializar, en todas las esquinas de la nueva urbanización, el corte necesario en el cordón, para la futura construcción de RAMPAS DE ACCESIBILIDAD. La localización de las mismas en la manzana, será coincidente con el sector reservado al cruce de peatones.

- Ripio en calles:

Los propietarios deberán realizar, con control municipal, la provisión y ejecución del ripio en calles correspondientes al polígono que comprende la factibilidad de urbanización. La banda de rodamiento de las calzadas será del ancho correspondiente al ancho de la calle. Las especificaciones de material pétreo y compactado de subrasante, estarán sujetas a especificaciones técnicas del proyecto visado y aprobado.

- Cloacas:

Los propietarios, de común acuerdo con el Municipio, en la medida que deseen realizar la obra de desagües cloacales, podrán elaborar el proyecto técnico para la provisión de la red cloacal; siendo a su exclusivo cargo la construcción de la misma.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.13-16).

Se deberá dar aviso del inicio de las obras, con las siguientes características: “ARTÍCULO 43°. - El loteador deberá dar aviso, en las oficinas del Municipio, del inicio de cada una de las obras citadas en los Artículos 41 y 42, para que se le asigne un inspector encargado del control de los trabajos. Este deberá llevar un libro de Órdenes de Servicios, las que se librarán por triplicado, asentando las indicaciones necesarias o cambios surgidos durante la ejecución de las obras, a fin de garantizar el adecuado cumplimiento de los proyectos aprobados. Previa emisión de los finales de obra municipales correspondientes, deberá acompañarse certificado del ente prestador, aprobando la obra de su incumbencia.

ARTÍCULO 45°. - Previa a la aprobación municipal definitiva del Proyecto de Urbanización, los propietarios de los terrenos procederán a manifestar el compromiso de transferencia de las superficies cedidas al patrimonio municipal, mediante documento certificado por Escribano Público. Las obras de infraestructura referidas en los Artículos 41 y 42, deberán ser verificadas y aprobadas por el Municipio una vez finalizadas las mismas, con dictamen positivo emanado de la Secretaría Municipal correspondiente.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, p.16).

Con respecto al plazo de ejecución de las obras, la ordenanza establece lo siguiente: “ARTÍCULO 46°. - El plazo de ejecución de las obras de infraestructura no excederá de 2 (dos) años, contados a partir de la promulgación de la Ordenanza de Factibilidad técnica. Una vez vencido el plazo, el propietario quedará alcanzado por la Tasa General de Inmuebles Suburbanos en la nueva categoría que corresponda.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.16-17).

Las obligaciones de los propietarios de la nueva urbanización son las que a continuación se indican:

“ARTÍCULO 52°. - En todo proyecto de nueva urbanización, los propietarios deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Realizar, a su exclusivo cargo, las obras de infraestructura citadas en los artículos 41° y 42° de la presente Ordenanza, antes de ofrecer en venta o enajenar cualquiera de los predios pertenecientes al loteo.
- b) Conservar, a su exclusivo cargo, calles, avenidas y espacios verdes de carácter público, hasta tanto se incorpore el loteo al Área Urbana. En caso de incumplimiento de esta obligación, la Municipalidad podrá ejecutar el trabajo mencionado, adjudicando el costo de los mismos al propietario de la nueva urbanización o loteo.
- c) Mantener, a su exclusivo cargo, el fraccionamiento en óptimas condiciones de higiene y libre de malezas hasta que se opere la transferencia del dominio a favor de quienes resulten compradores adquirentes, hecho que se acreditará únicamente con la escritura pública de dominio debidamente inscrita en el Registro General de Propiedades.
- d) Obtener la aprobación final del loteo por la Secretaría Municipal correspondiente, dejando establecido que dicha aprobación sólo podrá ser concedida si se hubiesen cumplimentado todas las obligaciones fijadas en los incisos precedentes. Además, las calles, espacios verdes y/o de uso comunitario deberán estar ya transferidos a la Municipalidad.

ARTÍCULO 53°. - Aprobados los proyectos de infraestructura, los interesados deberán constituir una garantía, mediante depósito en la Tesorería Municipal para cada obra de infraestructura, incluidas en los Artículos 41 y 42, la que deberá ser suficiente para cubrir el presupuesto que verifique y acepte la Repartición correspondiente.” (Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, pp.17-18).

Una vez concluidas las obras, se deberá solicitar la aprobación definitiva del loteo:

“ARTÍCULO 57°. - Cuando las obras de infraestructura estén concluidas a juicio de la inspección municipal, se podrá solicitar mediante nota dirigida al Sr. Intendente la aprobación definitiva y el pasaje del loteo o urbanización, de la zona suburbana y/o rural a la zona urbana, adjuntando una copia del plano de mensura con la constancia de inscripción en el SCIT. Otorgada la aprobación definitiva por Ordenanza Municipal, el loteo se considerará habilitado.”

(Municipalidad de Sunchales, Ordenanza N° 1.933, Sunchales, 16 de noviembre de 2009, p.19).

## **2.7. LEGISLACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE RAFAELA**

En cuanto a proyectos de loteo, se rige por la ordenanza que a continuación se detalla, muy similar a la de Sunchales anteriormente descrita, y por lo tanto, al decreto provincial correspondiente.

### **2.7.1. Ordenanza N° 2.588/92.**

Esta ordenanza dictamina los aspectos a seguir para la realización de proyectos de loteo, tanto en tema administrativo como técnico. Es muy similar a la de la ciudad de Sunchales.

Los requisitos generales de ubicación de la nueva urbanización son los siguientes:

“ARTÍCULO 2°. -

ÍTEM I. - Condiciones del terreno: Todo fraccionamiento deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- a) No estar ubicado en terreno o zona inundable.
- b) Tener un nivel o altitud que permita considerar los terrenos libres de anegamiento o inundaciones.
- c) Supeditar la definición de trazas de nuevas calles y/o avenidas en sectores con cuencas naturales de desagües pluviales, al sentido natural de escurrimiento, a efectos de no

entorpecer el drenaje de las aguas. Caso contrario, las calles de los nuevos loteos deberán respetar la continuidad de las existentes, prolongándose con sus mismas características o con las que establezca el Plan Director.

ÍTEM II. - De los inmuebles afectados y/o adyacentes a rutas, ferrocarriles o canales: Los loteos adyacentes ferrocarriles o canales, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) A ambas márgenes de las trazas de las rutas primarias y secundarias, provinciales o nacionales, se dejará una franja de 10 (diez) metros como mínimo para el trazado de una calle colectora, de modo tal evitar los accesos directos a las rutas. (Modificación Introducida por Ord. 2.735 del 11/08/94)
- b) A ambos lados de las zonas ferroviarias deberá dejarse un camino de 20 (veinte) metros de ancho en la Zona Suburbana y de 20 (veinte) metros de ancho en las áreas urbanas, para uso público.
- c) A ambos lados de canales, deberá dejarse una franja de 20 (veinte) metros cada una de ancho como mínimo - y, sujeto a situaciones especiales que determinen las oficinas técnicas de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos - para caminos de acceso o para el paso de máquinas de limpieza.

(Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, pp.1-2).

Con respecto a ensanches de caminos públicos, establece lo que sigue:

ÍTEM III. - Ensanches de caminos públicos: (Apartado Incorporado por Ord. 2.931 del 31/10/96)

- a) Los caminos públicos tanto con sentido Norte-Sur como Este-Oeste, numerados del 01 al 28 inclusive y pertenecientes a la Colonia Rafaela, serán afectados por el corrimiento de la Línea Municipal de Edificación para alcanzar un ancho de traza constante de treinta (30) metros, correspondiendo el estado de "non edificandi" sobre los terrenos que resulten obtener;
- b) El incremento del ancho fijado en el punto a) estará sujeto a resolución de las Secretarías de Planeamiento y Servicios Públicos y de Obras Públicas y Privadas cuando, fundado en situaciones especiales que se presenten, las oficinas técnicas así lo requieran;
- c) En los caminos públicos designados con los números 01, 18, 28 y 19 coincidentes con los límites del Ejido Municipal, se proyectará una vía con ancho no inferior a quince (15) metros medidos éstos a partir del límite del ejido hacia el interior de la jurisdicción de Rafaela."

(Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, pp.1-2).

Las exigencias del loteador se describen a continuación:

"ARTÍCULO 3°. - Exigencias al Loteador: En todo fraccionamiento que se realice dentro de la Zona Urbana crear nuevos núcleos urbanos o ampliar los existentes, en los cuales deba efectuarse apertura de calles, pasajes o avenidas de carácter público, los propietarios del mismo deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Presentar ante las oficinas técnicas municipales correspondientes, la documentación técnica del fraccionamiento, de acuerdo a las disposiciones municipales vigentes y a la emergente del artículo 8° de la presente.
- b) Obtener la visación previa de dicha documentación por parte de la Municipalidad, la que se acordará cuando los planos y documentación técnica del fraccionamiento se adecuen a la Legislación Municipal. La visación previa implicará que el fraccionamiento ha sido aprobado en sus aspectos técnicos, no constituyendo autorización para ofrecer en venta o enajenar por cualquier acto los lotes de que se trate.
- c) Abrir a su exclusivo cargo, las calles, pasajes o avenidas de carácter público del fraccionamiento, antes de ofrecer en venta o enajenar cualquiera de los predios o lotes

pertenecientes al mismo.

Los perfiles y pendientes de las calles, avenidas y pasajes precitados, deberán adaptarse a las normas municipales y a las instrucciones que imparta, en tal sentido, la Secretaría de Obras y Servicios Públicos.

Las calles de los nuevos loteos, deberán respetar la continuidad de las existentes, prolongándose con sus mismas características y/o supeditadas a lo establecido en el artículo 2º, I - inciso c).

- d) Realizar, a su exclusivo cargo, las obras de infraestructura definidas en el artículo 5º de la presente, antes de ofrecer en venta o enajenar cualquiera de los predios pertenecientes al fraccionamiento.
- e) Conservar, a su exclusivo cargo, las calles, pasajes o avenidas de carácter público, por el plazo de seis (6) meses a contar desde la fecha de aprobación del fraccionamiento. Déjase aclarado que, en caso de incumplimiento a esta obligación, la Municipalidad podrá disponer la ejecución de los trabajos de conservación con cargo exclusivo a los propietarios del fraccionamiento.
- f) Mantener, a su exclusivo cargo, el fraccionamiento en óptimas condiciones de higiene y libre de malezas hasta que se opere la transferencia del dominio a favor de quienes resulten compradores adquirentes por cualquier otro acto; hecho éste que se acreditará únicamente con la respectiva escritura pública de dominio debidamente inscrita en el Registro General de Propiedades.
- g) Presentar ante la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, la factibilidad de extensión de las redes de infraestructura detalladas en el artículo 5º de la presente y de provisión mediante certificado de los Entes inherentes, para obtener la aprobación previa prevista por el inciso b) del presente Artículo.
- h) Construir, antes de ofrecer en venta o de enajenar cualquiera de los predios pertenecientes al fraccionamiento, las redes de infraestructura que serán ejecutados conforme el proyecto que deberá aprobar cada Organismo involucrado y en base a las normas técnicas que impartan las dependencias oficiales.
- i) Obtener la aprobación final del fraccionamiento por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad, dejándose establecido que dicha aprobación sólo podrá ser concedida si se hubiesen cumplimentado todas las obligaciones fijadas en los incisos precedentes.

Además, las calles, espacios verdes y/o de uso comunitario deberán estar ya transferidos a la Municipalidad para su posterior aceptación por parte de ésta.” (Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, p.2).

En cuanto a las obras de infraestructuras a ejecutar, deberán seguir los siguientes lineamientos:

“ARTÍCULO 5º. - De las obras de infraestructura: En toda urbanización será obligatoria la realización de las obras de provisión de agua corriente potable, energía eléctrica domiciliaria y de alumbrado público, arbolado público. Apertura de calles y avenidas (con cordón cuneta), conforme lo indique la Secretaría de Obras y Servicios Públicos; red de desagües pluviales y calle de penetración mejorada:

- a) Todas las obras de infraestructura establecidas en este artículo, se proyectarán, realizarán y conservarán a cargo exclusivo del Loteador, de conformidad a lo establecido por las disposiciones de los organismos correspondientes.
- b) Para urbanizaciones de carácter industrial, será obligatoria la provisión de infraestructura básica de provisión de agua potable, energía eléctrica domiciliaria trifásica, alumbrado público, arbolado de calles, pavimento, debiendo preverse el tendido de red colectora de

desagües industriales y la ubicación de la planta de tratamiento; reservándose la Municipalidad el derecho de completar las obras de infraestructura previstas para toda urbanización, a cargo de los frentistas.

- c) En caso de no ser posible la provisión de alguno de los servicios, la imposibilidad deberá ser acreditada con certificado expedido por los organismos técnicos correspondientes. La Municipalidad, a través de sus oficinas técnicas, se reservará el derecho de hacer lugar a la urbanización propuesta, conforme la importancia que revista la infraestructura faltante para el sector a urbanizar; con acuerdo del Concejo Municipal.
- d) Los organismos intervinientes deberán controlar la marcha de los trabajos en forma periódica, verificando el cumplimiento de los proyectos aprobados a efectos de expedir los finales de obra correspondientes.
- e) Los organismos técnicos intervinientes, fijarán las condiciones particulares para la ejecución de las diferentes obras, estableciendo plazos para la puesta en vigencia, caducidad de especificaciones, condiciones y reglamentaciones vigentes con anterioridad a la promulgación de la presente, así como plazos de visaciones y aprobaciones, todo concordante con los plazos para la ejecución de las obras otorgadas para cada urbanización.”

(Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, p.3).

El plazo de ejecución de las obras será determinado como sigue:

“ARTÍCULO 6°. - Plazo para ejecutar las obras de infraestructura: No excederá de cinco años y se fijará a partir de la visación previa, conforme al artículo 3° inciso b).

En caso de que las obras de infraestructura no se iniciaren dentro del plazo de un (1) año o iniciadas en ese término, no fueren totalmente terminadas en el plazo comprometido según artículo 5°, se producirá la caducidad de todo lo actuado, debiendo iniciarse nuevamente ante los organismos municipales, toda la tramitación exigida por esta Ordenanza, a los fines de la concreción del fraccionamiento. Asimismo, si los responsables del fraccionamiento hubieren producido la venta de parcelas en forma previa a la aprobación definitiva, serán de aplicación las sanciones implementadas por el artículo 21°.” (Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, p.3).

Los trámites a realizar para la presentación y aprobación del loteo se indican a continuación:

“ARTÍCULO 8°. - Del Procedimiento: solicitud de visación previa y trámite de aprobación de urbanizaciones: Todo interesado en realizar una urbanización, a partir de la fecha de vigencia de la presente, deberá solicitar por escrito iniciando expediente por el Departamento de Catastro, acreditando la titularidad del dominio o conformidad del propietario del inmueble a fraccionar.

Quien obrare por representación o mandato, deberá probar tal carácter en forma legal

En la solicitud antes dicha deberá consignarse, sin perjuicio de otros los datos catastrales, dimensiones y linderos del inmueble a urbanizar; así como otra característica del inmueble:

- a) A dicha solicitud deberá adjuntarse un plano del área en el cual el inmueble estuviere ubicado, y un anteproyecto del diseño de la urbanización que se pretende realizar.
- b) Deberá constar de: croquis de ubicación en relación a las urbanizaciones linderas, indicando perfectamente la ubicación de las calles existentes con sus anchos reales.
- c) Croquis del plano de subdivisión donde se indicarán con sus medidas lineales, angulares y de superficie, todas las parcelas, espacios verdes, calles, curvas de nivel, etc...
- d) Balance de superficie por manzana y total, indicando las superficies a transferir a la Municipalidad, conforme a los requerimientos del Decreto N° 3274.
- e) Nomenclatura de parcelas y manzanas en blanco, las que serán determinadas por el

Departamento de Catastro.

- f) Memoria descriptiva.
- g) Plano de cotas de nivel que permita la interpretación de la topografía del terreno, ubicación de canales si los hubiere, etc...
- h) Anteproyecto de nivelación de las parcelas con indicación de los escurrimientos de aguas naturales; el escurrimiento de las zonas colindantes compatibilizando el aporte del caudal a la urbanización y de ésta a los linderos. A esta nivelación se referirán las obras de infraestructura.
- i) Anteproyecto del trazado de redes de infraestructura, indicando ubicación del arbolado compatibilizándolo con columnas de alumbrado y energía eléctrica; y demás datos que aporte a la evaluación del anteproyecto.
- j) Certificación de provisión de los diferentes servicios según lo estipulado en el Art. 5º.
- k) Plan de avance de obras y plazos dentro del cual se compromete a dar por terminadas las obras de infraestructura. Dicho plazo no podrá exceder de cinco años.
- l) Toda documentación será firmada por un profesional habilitado al efecto.
- m) Presentación de un presupuesto por cada obra a ejecutar en particular.

ARTÍCULO 9º. - El Departamento de Catastro, ni bien se produce el ingreso del expediente, deberá controlar y producir un informe del anteproyecto de subdivisión de terrenos que dará a conocer a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, para que ésta lo derive a las Direcciones de Planeamiento Urbano y Arquitectura, de Estudios y Proyectos y Área Técnica de Desagües.

La Dirección de Planeamiento Urbano y Arquitectura opinará respecto a la factibilidad, previo estudio de la inserción del fraccionamiento en el área en el cual el inmueble estuviere ubicado, su relación a urbanizaciones vecinas cualquiera sea su situación (proyectadas, en ejecución, terminadas y/o en trámite). Aplicación de reglamentaciones y normativas en vigencias. Aprobará el anteproyecto en lo que a su función respecta, los trazados que contemplen los intereses urbanos de la comunidad, sin detrimento de los intereses del peticionante, estando facultada para proponer soluciones más aconsejables sobre los casos y zonas.

El Área Técnica de Desagües deberá considerar la topografía del terreno presentado, escurrimiento de aguas naturales del mismo y el de las zonas linderas, compatibilizando el aporte del caudal de la urbanización y de ésta con los vecinos, si los hubiere. Pautas de nivelación que serán referidas a las obras de infraestructura.

La Dirección de Estudios y Proyectos considerará las conveniencias del trazado anteproyecto para el tendido de las redes de infraestructura, compatibilizando con lo de Desagües, a los fines de que aquél sea tenido en cuenta en prevenciones para el área; y el estudio planialtimétrico del terreno (cotas de nivel para pavimento, edificios, desagües, etc.).

Los informes producidos serán remitidos a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos que definirá la situación del anteproyecto de loteo para que, en caso afirmativo, el Departamento de Catastro acuerde el carácter de aprobación previa, con constancia de las actuaciones de cada oficina técnica para que el solicitante tome conocimiento de lo observado.

Dicha autorización previa implicará autorización para el inicio de las obras impuestas por el Art. 5º de la presente.

ARTÍCULO 10º. - Notificado el interesado de la visación previa acordada, dentro de un plazo de 180 (ciento ochenta) días a partir de la fecha de visación, deberá presentar ante Secretaría, la totalidad de los proyectos de las obras a realizar. Previo al vencimiento del plazo, el interesado podrá solicitar una prórroga por igual término. En todos los casos el plano de proyecto de urbanización deberá responder al diseño visado y aprobado por la Secretaría de

Obras y Servicios Públicos, no pudiendo variarse el mismo sin una nueva intervención de las oficinas actuantes.

ARTÍCULO 11°. - Validez de la visación previa: Vencidos los 180 (ciento ochenta) días y la prórroga en su caso, sin que se efectúe la presentación referida en el Art. 10° de la totalidad de los proyectos de obras a realizar, se deberá iniciar nuevamente toda la tramitación, a partir de la solicitud de visación del anteproyecto inclusive, el que quedará sin efecto.

ARTÍCULO 12°. - Previo a la aprobación definitiva del proyecto, el interesado deberá realizar transferencia de las superficies destinadas al dominio público.

ARTÍCULO 13°. - A la vez, deberá garantizarse la ejecución de las obras de infraestructura que correspondan a la urbanización, en los plazos comprometidos de conformidad a lo dispuesto en el Art. 8°, inciso k).

La garantía a que se refiere esta disposición debe constituirse mediante depósito en la Dirección de Tesorería Municipal

Dicha garantía responderá por cada obra de infraestructura en particular y será suficiente para cubrir el presupuesto que verifique y apruebe la repartición correspondiente. A dicho presupuesto se adicionará un porcentaje de hasta el 20% (veinte por ciento) para atender gastos imprevistos de ejecución." (Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, pp.4-5).

Para la aprobación del proyecto se siguen los siguientes procedimientos:

"ARTÍCULO 17°. - Aprobación del Proyecto: El responsable deberá comunicar dentro de los sesenta (60) días presentados los proyectos y notificado de las aprobaciones, la iniciación de los trabajos de ejecución de obras de infraestructura y plan de avance de las mismas.

La inspección de los trabajos, en un todo de acuerdo con los proyectos aprobados, estará a cargo de las Reparticiones que en cada caso corresponda, como también el control del plazo de ejecución, e informarán con una antelación no menor de treinta (30) días antes de producirse el vencimiento, a fin de que se efectivicen las garantías en caso de incumplimiento del responsable, debiendo realizarse de inmediato las notificaciones y emplazamientos que legalmente corresponda.

ARTÍCULO 19°. - En caso que las obras no se iniciaren dentro del plazo de 1 (un) año, o iniciadas en este término no fueren totalmente terminadas en el plazo comprometido, conforme a lo dispuesto en el Art. 8°, inciso k), se producirá la caducidad de todo lo actuado, debiendo iniciarse nuevamente ante las oficinas técnicas municipales, toda la tramitación exigida por esta Ordenanza, a los fines de la concreción del fraccionamiento que se trata.

Asimismo, si los responsables del fraccionamiento hubieren producido la venta de parcelas en forma previa a la aprobación definitiva, de la correspondiente urbanización - sin perjuicio de las sanciones que correspondieran conforme se ha demostrado según los Arts. 22° y 23°, definidas en el Art. 25° - la Municipalidad, a solicitud de las partes afectadas por dichas ventas, ejecutará directamente las obras de infraestructura haciendo efectiva la garantía a que hace referencia el Art. 13°.

ARTÍCULO 20°. - Del final de aprobación del fraccionamiento: con los finales de agregados y cumplidos los requisitos exigidos, el expediente será elevado por el Departamento de Catastro a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, a los fines de que, por su intermedio, el Departamento Ejecutivo dicte el pertinente Decreto aprobatorio del loteo. Hasta tanto no se haya dictado el Decreto de aprobación antes referido no podrán comprometerse en venta loteo o fracción alguna de la urbanización." (Concejo Municipal de Rafaela, Ordenanza N° 2.588, Rafaela, 30 de diciembre de 1992, p.6).



## CAPÍTULO 3

# MENSURA Y DISEÑO URBANO

### 3.1. MENSURA

Una mensura es una determinación, medición, ubicación y documentación en un plano de los inmuebles y sus límites conforme con las causas jurídicas que los originan, es decir, la aplicación del título de propiedad al terreno propiamente dicho. La mensura es la generadora de la parcela catastral.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 22 de la Ley 2996, la unidad catastral se denomina parcela, entendiéndose por tal al bien inmueble urbano, suburbano o rural designado como lote, fracción o unidad de propiedad horizontal, en un plano de mensura inscripto en el organismo catastral competente al tiempo de su registro.

A los fines impositivos, el estado parcelario está compuesto por los siguientes elementos: ubicación y linderos de la parcela; medidas lineales, angulares si se mencionan, y de superficie de la poligonal cerrada de límites del inmueble; y mejoras de carácter permanente que incidan en el valor del inmueble.

Los planos de mensuras pueden ser ejecutados por profesionales habilitados a tal fin: Agrimensores, Ingenieros Agrimensores, Ingenieros Civiles e Ingenieros Geógrafos.

Los mismos son controlados, visados e inscriptos en el Servicio de Catastro e Información Territorial.

La ejecución de esta mensura comprendió un previo trabajo de campo realizado con estación total. El resto de las tareas fueron realizadas en oficina con soporte de información catastral de los linderos al terreno en cuestión.

En el ANEXO II correspondiente a PLANOS se puede encontrar el respectivo a este capítulo.

### 3.2. DISEÑO URBANO

Llamamos diseño urbano al proyectar y determinar manzanas, calles y espacios públicos, espacios verdes comunitarios, entre otros elementos. Para esto, se analizará minuciosamente la reglamentación vigente en la ciudad de Sunchales respecto a loteos, con el fin de realizar un diseño urbano de nuestro loteo sujeto a las normativas establecidas por el municipio. Además de los criterios establecidos por los reglamentos, se aplica también el juicio del profesional a cargo, del propietario y también el sentido común, para optar entre diferentes alternativas posibles.

#### 3.2.1. Criterios reglamentarios

- Continuidad de calles: las calles de la nueva urbanización continuarán la línea de las existentes en loteos aledaños. Se busca evitar que queden discontinuidades, codos y/o variaciones de ancho de calzadas.
- Manzanas rectangulares: para mantener un orden determinado y una trama urbana tipo damero regular, y ya que el terreno y la topografía lo permiten, se realizarán manzanas rectangulares debido a que el trazado de las calles lo permite, las cuales originan una simplicidad a la hora de replantear.
- Ochavas: en las esquinas de las manzanas se realizarán ochavas como lo establece el municipio, formando una diagonal de 4m. (para calles de alto rango se pueden establecer otras medidas).

- Dimensión de manzana: se establecen como medidas límites las siguientes.
  - Lado menor > a 50mts
  - Lado mayor < a 150mts
- Todas las parcelas con frente a la calle pública
- Dimensiones de parcelas
  - Frente mínimo 10 mts.
  - Superficie mínima 250 m<sup>2</sup>.
- El 30% de la superficie total debe corresponder a calles y espacios públicos donables.
- El 10% de la superficie total (en loteos de más de 10.000 m<sup>2</sup>) debe corresponder a espacios verdes comunitarios.
- Pasillos peatonales (veredas): deben coincidir con la línea de edificación, tener un ancho de 1,00 m. y un largo igual al de la calle pública y ser ejecutadas con hormigón H-20 sobre una sub-base compactada.
- Rampas de accesibilidad para personas con movilidad reducida: se debe realizar el corte correspondiente en el cordón para la construcción futura de la rampa de accesibilidad.
- Se podrá observar en el plano de mensura del loteo que se verifican todos los criterios antes mencionados.

### 3.2.2. Balance de superficies

A continuación se detallará la distribución de las distintas superficies asignadas al loteo en tablas.

*Tabla 3- Medidas líneas y superficiales de las manzanas*

Manzanas	Dimensión		
	dx (m)	dy (m)	sup (m2)
1	99,82	92,53	9.236,34
2	97,93	92,53	9.061,46
3	99,82	70,00	6.987,40
4	30,42	30,00	912,60
5	99,82	70,00	6.987,40
6	97,93	70,00	6.855,10
7	99,82	70,00	6.987,40
8	97,93	70,00	6.855,10
10	97,93	70,00	6.855,10
11	99,82	70,00	6.987,40
12	97,93	70,00	6.855,10
<b>TOTAL</b>			<b>74.580,41</b>

En la *tabla 3* se detallan las dimensiones lineales y superficiales de las manzanas correspondientes al loteo. Allí podemos ver que se respetan las dimensiones mínimas y máximas de manzanas establecidas en las normativas.

Tabla 4- Medidas lineales y superficiales de cada uno de los lotes de cada manzana

Manzana	Lotes	Dimensión			
		dx (m)	dy (m)	sup (m2)	
1	1	14,91	24,00	357,84	
	2	14,00	24,00	336,00	
	3	14,00	24,00	336,00	
	4	14,00	24,00	336,00	
	5	14,00	24,00	336,00	
	6	14,00	24,00	336,00	
	7	14,91	24,00	357,84	
	8	49,91	14,00	698,74	
	9	49,91	14,00	698,74	
	10	28,91	14,00	404,74	
	11	14,91	26,53	395,56	
	12	14,00	26,53	371,42	
	13	14,00	40,53	567,42	
	14	14,00	40,53	567,42	
	15	14,00	40,53	567,42	
	16	14,00	26,53	371,42	
	17	14,91	26,53	395,56	
	18	28,91	14,00	404,74	
	19	49,91	14,00	698,74	
	20	49,91	14,00	698,74	
				<b>Total Manz.</b>	
				<b>9.236,34</b>	
2	1	13,75	30,00	412,50	
	2	13,75	30,00	412,50	
	3	14,31	30,00	429,30	
	4	14,31	42,53	608,60	
	5	14,31	30,00	429,30	
	6	13,75	30,00	412,50	
	7	13,75	30,00	412,50	
	8	41,81	12,50	522,63	
	9	30,50	12,50	381,25	
	10	30,50	12,50	381,25	
	11	30,50	12,50	381,25	
	12	30,50	12,53	382,17	
	13	12,31	50,01	615,62	
	14	12,31	50,01	615,62	
	15	12,31	50,01	615,62	
	16	30,50	12,53	382,17	
	17	30,50	12,50	381,25	
	18	30,50	12,50	381,25	
	19	30,50	12,50	381,25	
	20	41,81	12,50	522,63	
				<b>Total Manz.</b>	
				<b>9.061,15</b>	

Tabla 4- Medidas lineales y superficiales de cada uno de los lotes de cada manzana (cont.)

Manzana	Lotes	Dimensión			
		dx (m)	dy (m)	sup (m2)	
3,5,7,11	1	28,91	14,00	404,74	
	2	14,00	35,00	490,00	
	3	14,00	35,00	490,00	
	4	14,00	35,00	490,00	
	5	28,91	14,00	404,74	
	6	28,91	14,00	404,74	
	7	28,91	14,00	404,74	
	8	28,91	14,00	404,74	
	9	28,91	14,00	404,74	
	10	14,00	35,00	490,00	
	11	14,00	35,00	490,00	
	12	14,00	35,00	490,00	
	13	28,91	14,00	404,74	
	14	28,91	14,00	404,74	
	15	28,91	14,00	404,74	<b>Total Manz.</b>
		16	28,91	14,00	404,74
4	1	10,42	30,00	312,60	
	2	10,00	30,00	300,00	<b>Total Manz.</b>
	3	10,00	30,00	300,00	
	4			5942,89	<b>6.855,49</b>
6,8,10,12	1	13,75	31,00	426,25	
	2	13,75	31,00	426,25	
	3	14,31	31,00	443,61	
	4	14,31	31,00	443,61	
	5	14,31	31,00	443,61	
	6	13,75	31,00	426,25	
	7	13,75	31,00	426,25	
	8	48,97	13,00	636,61	
	9	35,97	13,00	467,61	
	10	35,97	13,00	467,61	
	11	13,00	26,00	338,00	
	12	13,00	26,00	338,00	
	13	35,97	13,00	467,61	
	14	35,97	13,00	467,61	<b>Total Manz.</b>
	15	48,97	13,00	636,61	<b>6.855,49</b>
9	1	99,82	70,00	6987,4	<b>6.987,4</b>

En la *tabla 4* se pueden observar las medidas lineales y superficiales de cada uno de los lotes de todas las manzanas del loteo. Podemos ver que las manzanas 3,5,7 y 11 presentan las mismas dimensiones e idéntica distribución de lotes, así como también ocurre con las

manzanas 6, 8, 10 y 12. A su vez, cada uno de los lotes respeta las medidas mínimas tanto de frente como de superficie.

Tabla 5- Lotes asignados a espacios verdes

Lotes asignados a espacios verdes		
Manzana	Lote	Sup. (m2)
4	4	5.942,89
9	1	6.987,4
Total		<b>12.930,29</b>

En la tabla 5 podemos observar cuales son los lotes asignados a espacios verdes. Según la normativa, debe ser un 10% de la superficie total loteada, una única parcela dispuesta en la vía principal y a convenir con la Municipalidad. En este caso, se presentó una dificultad al generar un espacio verde correspondiente al 10% de la superficie total a lotear sin alterar la linealidad de las calles, por lo que se priorizó la continuidad lineal de calles y se asignaron 2 parcelas diferentes que, sumadas, alcanzan la superficie requerida.

Tabla 6- Balance de superficies

Balance de superficies		
Espacio	Sup (m2)	%
Total (según mensura)	129.303,93	100%
Total manzanas	74.580,41	58%
Calles y espacios públicos	41.793,23	32%
Espacios verdes	12.930,29	10%

En la tabla 6 se puede visualizar la superficie total, la superficie asignada a lotes en manzanas, la superficie de calles y espacios públicos y los espacios verdes. Según la normativa, el 10% del total debe ser destinado a espacios verdes y el 30% a calles y espacios públicos, ambos criterios son aprobados.



# *CAPÍTULO 4*

## **PROYECTO VIAL HIDRÁULICO**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

El siguiente proyecto consiste en el diseño de la red vial y de desagües pluviales urbanos correspondientes a la urbanización de doce manzanas, actualmente de características rurales, dentro del loteo "Lomas del Sur" en la localidad de Sunchales.

El proyecto hidráulico se limita exclusivamente al desagüe interno del loteo, sin incluir obras de detención de excedencia hídrica y regulación de la descarga de caudales a la vía de evacuación, ya que ese estudio se realizó para el loteo completo (de aproximadamente 50 hectáreas) y han sido ya proyectadas y ejecutadas dichas obras.

Para los cálculos y criterios de diseño se tiene en cuenta lo establecido en la Disposición N°01/11 de la Dirección de Protección Urbana contra Inundaciones (DPPUCI) de la Secretaría de Aguas del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente (MASPyMA) de la Provincia de Santa Fe.

En lo que respecta al proyecto vial, consta de 2 etapas: apertura de calles y la posterior ejecución de la calzada como lo defina el proyecto. En este caso, cordón cuneta con pavimento de hormigón.

### **4.2. PROYECTO VIAL**

#### **4.2.1. Generalidades**

El proyecto vial del sector a intervenir consiste en la apertura de calles, preparación de la subrasante y la posterior ejecución del pavimento, cordones, badenes y veredas, todo compuesto de hormigón simple con un espesor de 0,15m y ancho de calzadas detallados en planos del proyecto.

#### **4.2.2. Apertura de calles**

La apertura de calles es una de las tareas con las que se comienza a visualizar el inicio de las obras de un proyecto de urbanización. Este ítem, fundamentalmente, consiste en movimiento de suelo, de forma mecánica, de la superficie del terreno que según el plano de mensura será destinada a calles y un espesor determinado por la diferencia entre el nivel del terreno natural y las cotas de niveles del proyecto vial hidráulico.

Vale aclarar que la apertura de calle Pasteur (desde Mario Vecchioli hasta Av. República Argentina) ya fue realizada en un proceso de urbanización previo, pero no así la ejecución de cordón cuneta y pavimento, por lo que corresponde a este proyecto (media calzada). La misma situación ocurre en calle Mario Vecchioli en toda su extensión, en la cual no debe realizarse la apertura de calle pero sí la obra de pavimento en media calzada. Sobre el tramo no mencionado de calle Pasteur (entre Av. República Argentina y Calle Pública) debe realizarse la apertura de calle y las obras de pavimento en la totalidad de la calzada.

En el ANEXO I correspondiente a planillas de cálculo se encuentra la respectiva a este ítem.

#### **4.2.3. Diseño geométrico**

El diseño geométrico de una obra de pavimento urbano está determinado, fundamentalmente, por el relieve, el trazado vial del entorno y las disposiciones municipales.

En este caso se cuenta con un relieve de llanura; las vías de comunicación del entorno son mayormente copiando un trazado de damero regular.

En las disposiciones municipales se describen parámetros como ser dimensiones máximas y mínimas de manzanas, anchos de calles, anchos mínimos de calzadas y se recomienda que el trazado sea lo más regular posible, evitando generar codos y calles sin salidas.

En el capítulo de Mensura y Diseño Urbano ya fue determinado el trazado de la red de pavimento urbano.

#### **4.2.4. Diseño estructural**

El pavimento urbano, salvo excepciones como puede ser un tránsito pesado, no se calcula, sino que se ejecuta de acuerdo a los parámetros establecidos en normativas municipales. En éstas se establecen espesores mínimos de las distintas capas (carpeta de rodamiento y subrasante) y resistencias mínimas para ambas.

Posterior a la ejecución de la obra se verifica que los parámetros se cumplan para que pueda ser habilitada. Las verificaciones constan de ensayos de laboratorio de probetas confeccionadas previamente a la ejecución de la obra (para verificar la calidad del material) y testigos calados tomados de la obra ya ejecutada (para constatar resistencia y espesores finales).

#### **4.2.5. Cálculo de hormigón**

En una obra de estas características, la mayor incidencia en el costo está en el hormigón. Es fundamental precisar con la mayor exactitud posible la cantidad de hormigón a utilizar para tener un presupuesto acorde.

Para esto, se analiza minuciosamente cada elemento presente en la obra que deberá ejecutarse de hormigón. Entre estos, encontramos tramos rectos de pavimento, bocacalles, cordones, badenes y veredas.

En el ANEXO I correspondiente a planillas de cálculo se encuentra la respectiva a este ítem.

### **4.3. PROYECTO HIDRÁULICO**

#### **4.3.1. Diseño de la red de desagües**

El diseño de la red de desagües del predio se compone de tres elementos principales: laguna de retardo, acequia y cordón cuneta con pavimento.

Como dispositivo regulador de caudales del loteo, se diseñó y ejecutó previamente una laguna de retardo de 7818m<sup>2</sup> y un desnivel máximo de 1.00m que actúa "retardando" la salida del caudal, generado a la vía de evacuación para reducir el impacto de la obra realizada (loteo) y que el sistema hídrico funcione como lo hacía antes del establecimiento de la nueva urbanización.

Dicha laguna se encuentra ubicada 150mts al oeste de nuestro loteo.

Como sistema interno de desagüe, se optó por el diseño de cordón cuneta con pavimento. Se proyecta que el caudal generado en el loteo circule principalmente por las 3 vías en dirección sur-norte (Pasteur, Crespo y J.V.González) para ser evacuado finalmente a la laguna de retardo por dos vías: un caudal en una acequia (con salida en Calle Patria y Calle Pasteur) y un caudal circulante por cordón cuneta (con salida en Calle M.Vechioli y Calle Pasteur). Este elemento del sistema de desagües es el que recibe los excesos hídricos provenientes de las manzanas y actúa como un canal. Por tal motivo, para su evaluación, se utiliza la ecuación de Manning para canales.



La pendiente longitudinal del cordón cuneta que se adoptó como referencia es 0.2%, dado que permite un adecuado drenaje a un costo aceptable (de todos modos, las pendientes longitudinales varían entre 0.17 y 0.4% según la necesidad del proyecto).

Para el cálculo hidráulico del cordón cuneta, se debe verificar que sea capaz de canalizar el agua sin problemas para una tormenta de recurrencia igual a 5 años.

Se realiza el cálculo del caudal pico, tomando las características del predio urbanizado. Dada la gran cantidad de manzanas que se pretende lotear, y que el cordón cuneta se verá superado en su capacidad de transporte de fluido, se diseñarán tramos de acequia dentro del loteo para aliviar el caudal circulante por los cordones cunetas y los mismos servirán para evacuar el caudal generado por el loteo hacia la laguna de retardo (vinculándose con la red de acequias del loteo aledaño).

#### **4.3.2. Ubicación y descripción de los escurrimientos**

El predio para el cual se diseñará el desagüe interno es de 12 Ha 93a 03da 53dm<sup>2</sup> de acuerdo al plano de mensura.

El lote es de tipo rural y actualmente no se lo utiliza para siembra. Se encuentra dentro del ejido de la Ciudad de Sunchales, al sur de la misma, limitando al oeste con zona residencial, al sur con camino público, al este y norte con lotes linderos.

El relevamiento altimétrico que se realizó en la zona muestra que el predio tiene un sentido de escurrimiento suave hacia el norte hasta llegar al canal receptor "Canal de desagüe Sur".

El flujo circulante es de tipo mantiforme.

En el ANEXO II correspondiente a PLANOS se encuentra el mismo que detalla la ubicación de la parcela sobre la que trabajaremos.

Cabe destacar que el predio correspondiente al proyecto se encuentra fuera de las áreas con riesgo de inundación definidas por la Ley 11.730.

Lo antes dicho puede verse en la imagen satelital de la inundación de 1999, que muestra un evento excepcional que afectó tanto a zonas rurales como urbanas. En el caso particular del predio donde se pretende realizar la urbanización, puede verse que éste no fue afectado por la inundación.



*Figura 4- Imagen satelital correspondiente a la inundación del año 1999*

### 4.3.3. Verificación del sistema interno de desagües

La verificación del sistema de drenaje interno del loteo consiste en modelar una cuenca en la que ingresa un caudal por medio de precipitaciones y que se evacúa a través del sistema que se diseñe, en este caso, cordón cuneta con pavimento y acequias. Para simular el caudal generado por una precipitación excepcional se utilizará el método racional.

#### 4.3.3.1. Método racional

El cálculo del caudal pico máximo del predio se calculará en base al método racional, que supone un evento de precipitación de intensidad constante y distribución uniforme para toda la cuenca, de una duración de tiempo determinada.

Su expresión general es la siguiente

$$Q_p = C * i * A$$

Siendo “ $Q_p$ ” el caudal pico expresado en  $m^3/s$ , “ $C$ ” el coeficiente de escorrentía, “ $i$ ” la intensidad de precipitación en  $m/s$  en un periodo de tiempo igual al tiempo de concentración ( $T_c$ ) y “ $A$ ” el área de la cuenca analizada en  $m^2$ .

#### 4.3.3.2. Análisis de predio urbanizado

Teniendo en cuenta la disposición de las calzadas, cordones cuneta y pendientes de escurrimiento, se evalúa la situación más desfavorable para el cálculo del tiempo de concentración. El mismo se compone de cuatro partes: una del escurrimiento del agua pluvial por el lote, otro del tiempo que el flujo circula a través del cordón cuneta, el tercero es el periodo que el caudal transita por la acequia y por último el escurrimiento en el retardador. Se considera que en el lote el escurrimiento (al igual que en el retardador) es mantiforme, considerando una velocidad de referencia del mismo de 0,10 m/s (Disposición del MASPyMA, “flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines”). Para el tiempo de concentración del flujo encauzado en el cordón cuneta se considera una velocidad máxima de referencia de 0,60 m/s (Disposición del MASPyMA, “flujo en cordón-cuneta”). Parte de lo escurrido se colectará en una acequia, en donde la velocidad de referencia del flujo que se adopta es 1,80 m/s.

#### 4.3.3.3. Cálculo de tiempo crítico ( $T_c$ )

- Tiempo crítico de escurrimiento en lotes  
Longitud de escurrimiento en lote urbanizado = 50 mts  
Velocidad  $_{\text{mantiforme}} = 0,10 \text{ m/seg}$   
 $T_{c \text{ mantiforme lote}} = 50 \text{ mts} / 0,10 \text{ m/seg} = 500 \text{ seg}$
- Tiempo crítico de escurrimiento en cordón cuneta  
Longitud de escurrimiento en cordón cuneta= 400 mts  
Velocidad  $_{\text{mantiforme}} = 0,60 \text{ m/seg}$   
 $T_{c \text{ mantiforme cordón cuneta}} = 400 \text{ mts} / 0,60 \text{ m/seg} = 666,67 \text{ seg}$
- Tiempo crítico de escurrimiento en acequia  
Longitud de escurrimiento en acequia= 250 mts  
Velocidad  $_{\text{mantiforme}} = 1,80 \text{ m/seg}$   
 $T_{c \text{ mantiforme acequia}} = 250 \text{ mts} / 1,8 \text{ m/seg} = 138,89 \text{ seg}$
- Tiempo crítico de escurrimiento en retardador  
Longitud de escurrimiento en retardador= 220 mts  
Velocidad  $_{\text{mantiforme}} = 0,10 \text{ m/seg}$   
 $T_{c \text{ mantiforme retardador}} = 220 \text{ mts} / 0,1 \text{ m/seg} = 2200 \text{ seg}$

– Tiempo crítico de escurrimiento del lote

$$T_c \text{ mantiforme lote} + T_c \text{ mantiforme cordón cuneta} + T_c \text{ mantiforme acequia} + T_c \text{ mantiforme retardador}$$

$$T_c = 500 \text{ s} + 666,67 \text{ s} + 138,89 \text{ s} + 2200 \text{ s} = 3505,6 \text{ s} = 58,43 \text{ min.}$$

#### 4.1.1.1. Intensidad de la tormenta (i)

Una vez obtenido el tiempo crítico del lote en estudio, nos dirigimos a una tabla IDR (intensidad, duración, recurrencia) que obtuvimos de la estación INTA Rafaela. Para la verificación del cordón cuneta debemos analizar una recurrencia de 5 años. Ingresando en la tabla obtendremos el valor de la intensidad para el cálculo del caudal pico.

$$T_c = 58.43 \text{ min.}$$

$$T_r = 5 \text{ años}$$

$$i = 55 \text{ mm/h} = 0.00001527 \text{ m/s.}$$

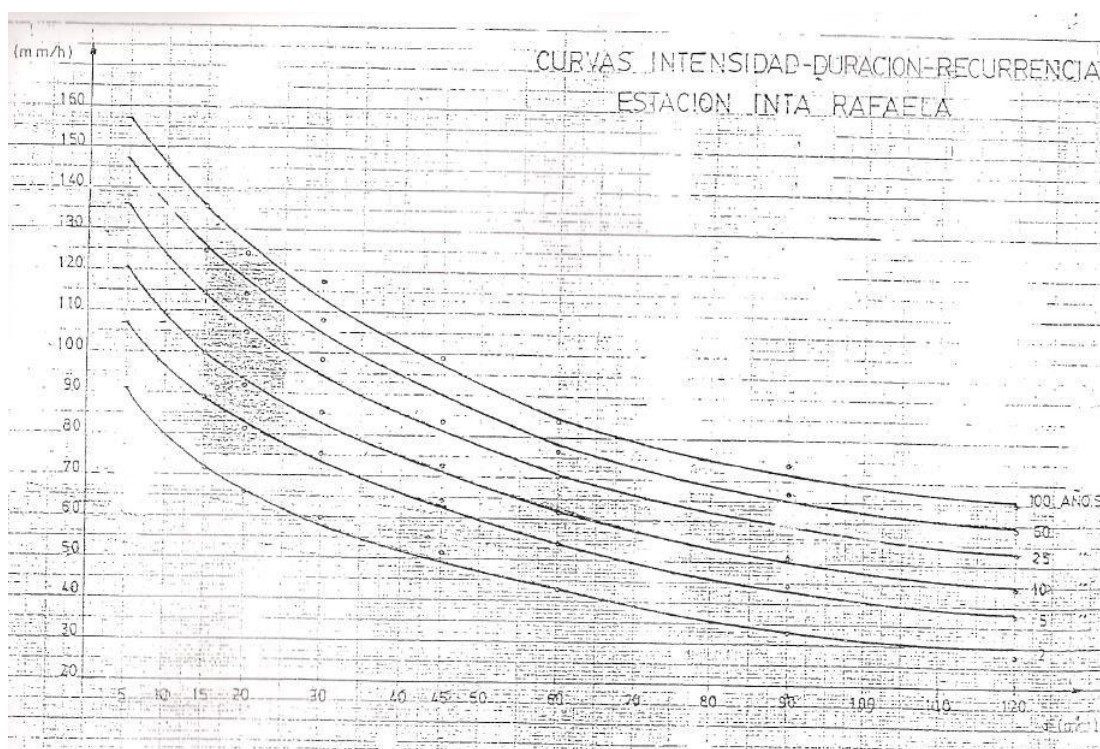


Figura 5- Curva IDR

Puede observarse en la [figura 5](#) los diferentes valores que adopta la tabla IDR de acuerdo a su tiempo de recurrencia.

#### 4.3.3.4. Coeficiente de escorrentía (C)

Se denomina coeficiente de escorrentía (C) a la relación promedio entre el volumen de agua que escurre superficialmente en una cuenca a lo largo de un período de tiempo y el volumen precipitado.

En nuestro caso, dado que el loteo no es una superficie uniformada, sino que contamos con calles impermeables y espacios verdes permeables, debemos conformar un coeficiente de escorrentía proporcional a las áreas de los mismos espacios, ya que usando el C del pavimento estaríamos considerando una situación muy desfavorable (como si todo el loteo fuese pavimento) y sobredimensionaríamos en gran manera nuestro sistema, y en caso de usar el C de zonas verdes (se consideraría el loteo como si fuese solamente terreno libre, como lo es inicialmente) y nuestro sistema sería deficitario.

Utilizaremos un  $C=0.6$

Tabla 7- Coeficientes de escorrentía

Tipo de superficie	Período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Áreas desarrolladas</b>							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
<i>Zonas verdes – condición pobre (cubierta de pasto &lt; 50 % del área)</i>							
0-2 %	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
2-7 %	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
> 7 %	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Zonas verdes – condición promedio (cubierta de pasto entre 50 y 75 % del área)</i>							
0-2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2-7 %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
> 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Zonas verdes – condición buena (cubierta de pasto &gt; 75 % del área)</i>							
0-2 %	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
2-7 %	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
> 7 %	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>Áreas no desarrolladas</b>							
<i>Área de cultivos</i>							
0-2 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
2-7 %	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
> 7 %	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
<i>Pastizales</i>							
0-2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2-7 %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
> 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Bosques</i>							
0-2 %	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
2-7 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
> 7 %	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

En la tabla 7 podemos observar las distintas variaciones de coeficiente de escorrentía según el tipo de superficie, el tiempo de retorno y el desarrollo del área a considerar.

#### 4.3.3.5. Áreas

Para calcular el caudal pico máximo utilizaremos el área total de nuestra cuenca en estudio.

Para verificar el escurrimiento del caudal por nuestro sistema de drenaje interno, discretizaremos la cuenca en sub-áreas a las cuales les asignaremos un caudal proporcional a la misma. El modelo de discretización se aproxima a la condición real de los escurrimientos.

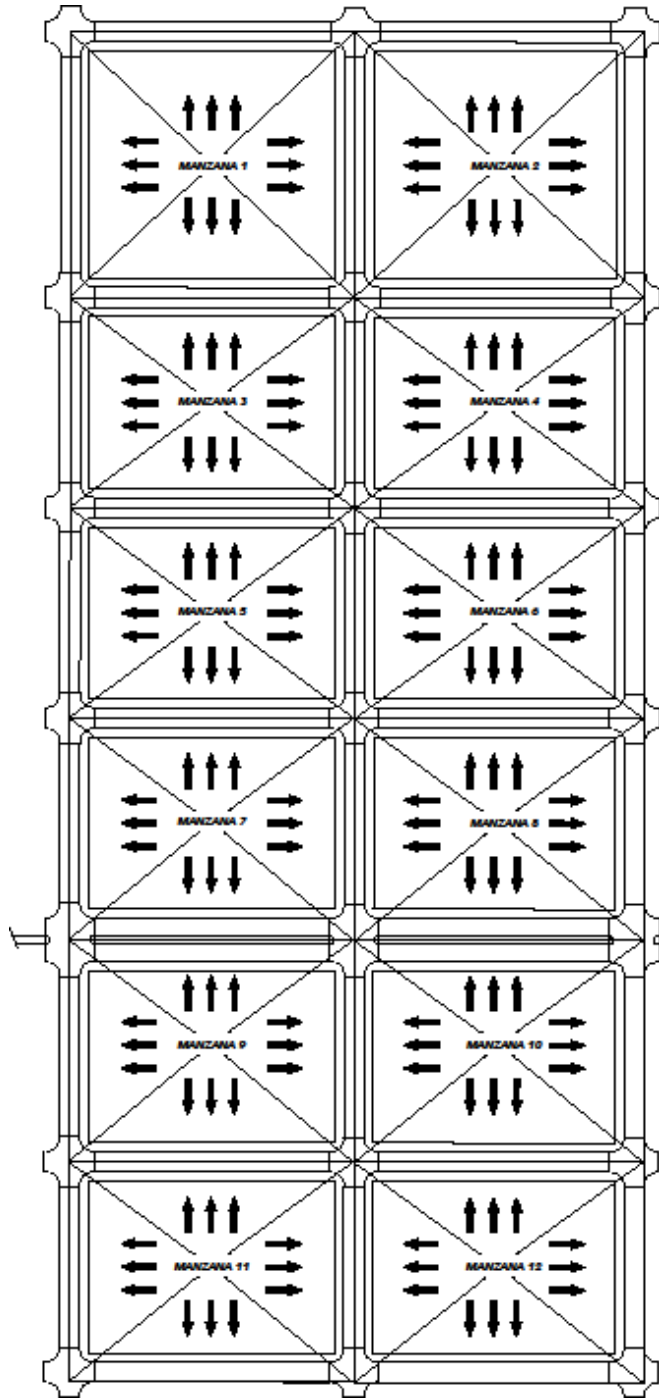


Figura 6- Discretización de áreas de escurrimiento

En la *figura 6* se puede observar el modelo de discretización de las áreas de la cuenca en estudio. Como se ve, se han dividido las manzanas en cuartos, siendo que cada cuarto descarga su caudal hacia un frente distinto.

#### 4.3.3.6. Caudal máximo soportado por cordón cuneta

El cordón cuneta funciona hidráulicamente como un canal a cielo abierto, por eso mismo es que se usa la fórmula de Manning para calcular su capacidad máxima, la que luego servirá para verificar el sistema.

$Qa = 0,375 * \sqrt{I} * \left(\frac{z}{n}\right) * y o^{\frac{8}{3}}$  Siendo "I" la pendiente longitudinal de las calles (entre 0.17-40 cm/m), "1/z" la pendiente transversal de las mismas (adoptada 2%= 2cm/m), "n" el coeficiente de rugosidad de Manning (adoptado 0.012 para hormigón) e "yo" la profundidad del flujo o

tirante hidráulico (en la mayoría de los casos 9cm)

#### 4.3.3.7. Caudales escurridos por cordón cuneta

En el sistema de drenaje diseñado, los caudales generados circulan por cordón cuneta y, cuando la capacidad de este se ve superada, ingresan por un imbornal a una acequia.

En el ANEXO I correspondiente a planillas de cálculo se encuentra la respectiva al cálculo de cordón cuneta.

En la misma se puede observar el caudal generado por cada sub-cuenca, el caudal acumulado (el generado más el caudal aguas arriba) y el caudal máximo que soporta el sistema de cordón cuneta. El caudal acumulado debe ser menor al máximo soportado por el sistema, esta es la condición que verifica el sistema.

#### 4.3.4. Acequia

Se diseña un tramo de acequia de sección rectangular para coleccionar los caudales que circulan por los cordones cuneta una vez que estos ven superada su capacidad. Se define un tipo de sección para todo el tramo, independientemente del caudal. La misma es de 0.60m de ancho por 0.80m de alto (medidas interiores).

El flujo ingresa a la acequia por medio de 3 imbornales. Su ubicación y trazado se detalla en un plano ubicado en el ANEXO II correspondiente a PLANOS.

Para el dimensionamiento de este elemento se utilizará una tormenta de recurrencia igual a 2 años, adoptando la recomendación de la Resolución n°736 del Ministerio de Infraestructura y Transporte de la Provincia de Santa Fe.

El funcionamiento de la acequia para eventos de tormentas extraordinarios se puede verificar con la ecuación de Manning para canales.

$Q = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A$  Siendo "n" el número de Manning (0.012 para el material de la acequia), "R" el radio hidráulico (área hidráulica/perímetro mojado) para nuestra sección rectangular sería  $(b*h)/(b+2h)$ , "S" la pendiente longitudinal de la acequia (en este caso imitando la pendiente del pavimento 0.2%) y A el área de nuestra sección en  $m^2$  ( $b*h$ ).

$$Q_{max} = \frac{1}{0,012} * \left( \frac{0,60 * 0,80}{0,60 + 2 * 0,80} \right)^{\frac{2}{3}} * (0,002)^{\frac{1}{2}} * (0,60 * 0,80)$$

$Q_{max} = 0,648 \frac{m^3}{s}$  Este es el caudal máximo que puede circular en la acequia. Para que el sistema verifique, el mismo debe ser mayor al caudal máximo de salida de la acequia del loteo (salida 3, Calle Patria y Calle Pasteur).

Tabla 8- Caudales máximos a escurrir por acequia

Caudales en acequia (m3/s)		
	Ingresado	Acumulado
IMBORNAL 1	0,2650	0,2650
IMBORNAL 2	0,2042	0,4693
IMBORNAL 3	0,1510	0,6202

Como se observa en la tabla 8, el caudal acumulado en el imbornal 3 (imbornal de salida) es menor al caudal máximo que puede soportar la acequia, por lo tanto verifica.

#### 4.3.5. Badenes

Los badenes son elementos que atraviesan a la calzada en forma transversal y presentan un desnivel respecto de la misma.

Los mismos tienen diversas funciones. Una de ellas sería como ordenador del tránsito; la

presencia de un badén hace disminuir la velocidad a los conductores, hasta incluso detener el vehículo para poder pasarlo (según el diseño). Y otra de sus funciones, la que toma más relevancia en este proyecto, es como elemento conductor de caudales de un cordón cuneta a otro, unificándolos muchas veces en bocacalles.

En el ANEXO II correspondiente a PLANOS se puede observar la ubicación de los badenes y un detalle constructivo de los mismos.

#### **4.3.6. Laguna de retardo**

Una laguna de retardo es una obra de detención y regulación de caudales. En este caso, se realizó un estudio de impacto hídrico correspondiente a un predio de más de 40 hectáreas y se diseñó una laguna de retardo de 7.818m<sup>2</sup> con una profundidad máxima de 1,00m, con el objetivo de retardar la salida del caudal generado dentro de los límites del loteo por precipitaciones a la vía de evacuación, que en este caso es el Canal Sur.

El sentido de “retardar” la salida de un caudal es disminuir el impacto de la obra realizada al punto que el balance hídrico del predio sea el mismo antes y después de la obra.

Dicha laguna se encuentra ubicada 150mts al oeste de nuestro loteo.

En el ANEXO II correspondiente a PLANOS se encuentra el respectivo a este ítem. En el mismo se detallan tanto su ubicación como sus dimensiones.

#### **4.4. PLANOS DE LA OBRA**

En el ANEXO II de PLANOS se encuentran los correspondientes a este ítem.

#### **4.5. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

En el ANEXO III de Cómputo y Presupuesto se encuentra el correspondiente a esta obra.





## *CAPÍTULO 5*

# **RED DE DESAGÜES CLOACALES**

### **5.1. EFLUENTES CLOACALES**

Como consecuencia del abastecimiento de agua potable a una población surgen los efluentes o líquidos residuales, que no son más que agua contaminada por las actividades humanas. El conocimiento de las características de estos efluentes resulta fundamental en la ejecución de un proyecto de red de desagües cloacales, ya que condiciona los materiales a utilizar y las características de los equipos de bombeo.

Los efluentes suelen ser distintos según la procedencia que tengan, ya sea doméstica, comercial, industrial, etc. Los de índole industrial y químico suelen ser más corrosivos y peligrosos en el caso que se presenten pérdidas de las cañerías. Para el proyecto que nos ocupa, los efluentes serán provenientes de actividades domésticas, como la higiene personal, el lavado de ropa, la preparación de alimentos, entre otros. A este caudal se le suman las aguas de infiltración, consecuencia de deficiencias en las tuberías y red en general.

La composición de los efluentes líquidos por lo general es variable, pero a rasgos generales se compone de sustancias orgánicas e inorgánicas, agentes patógenos, sedimentos y materia suspendida, desechos que requieren oxígeno y demás. En general, el porcentaje de elementos sólidos es ínfimo, de aproximadamente el 0,1%.

Con respecto a la caracterización de los efluentes domiciliarios, se observa que la temperatura es algo superior a la del agua proveniente de la red, aunque no muy elevada, ya que esto supondría efluentes de origen industrial que puedan dañar el sistema de cañerías; su color es gris al comienzo, volviéndose de un tono negro brillante al envejecer; su pH es aproximadamente neutro, entre 7 y 8, lo que resulta conveniente para la conservación del material de las instalaciones.

### **5.2. NECESIDAD DE LA RED DE DESAGÜES CLOACALES**

La red de desagües cloacales constituye una obra de ingeniería sanitaria, tendiente a lograr el saneamiento ambiental de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana, con el fin de aumentar los niveles de salubridad ambiental, y mejorar la esperanza y calidad de vida de la población. Supone una disminución en la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico, que en su momento fueron devastadoras para la población mundial.

La alternativa a la utilización de la red cloacal es el sistema de desagües estático, en el que cada domicilio se encarga de la ejecución de pozos absorbentes, donde se depositan los efluentes, y periódicamente se los descarga mediante camiones bombeadores denominados atmosféricos. Estos pozos negros son excavaciones en el terreno cubiertos de paredes semipermeables, que tienen la desventaja de que las aguas residuales se infiltran en el suelo, pudiendo contaminar de este modo la napa freática, y como consecuencia producir enfermedades a quienes estén en contacto con ella.

### **5.3. DISEÑO DE LA RED COLECTORA**

La red colectora de líquidos cloacales consiste en cañerías encargadas de transportar los efluentes generados como consecuencia de las actividades humanas, conectadas a través de bocas de registro.

Existen dos sistemas de desagües: unificado y separativo. En este último existe una red de

desagües pluviales y otra de desagües cloacales; mientras que en el sistema unificado, ambos se unifican en un mismo sistema, teniendo por lo tanto diámetros de cañerías mucho mayores. El sistema a emplear en el presente proyecto será el separativo, que es el más utilizado en la República Argentina.

Las bocas de registro se ubicarán en las esquinas bajo calzada, y en todo punto que implique un cambio de dirección en las cañerías.

Las redes cloacales trabajan a gravedad, es decir, las cañerías tienen una pequeña pendiente desde el punto más alto hasta el punto de recolección que lleva hacia la cloaca máxima y posterior planta de tratamiento. Por cuestiones económicas, la pendiente a proporcionar a las cañerías debe ser lo más similar a la pendiente natural del terreno, evitando de este modo mayores volúmenes de movimiento de suelos por excavación.

Se debe tener en cuenta la regla del camino más corto, llevando los efluentes por recorridos lo más directo posibles, en tanto la topografía lo permita.

El mecanismo de diseño de la red consiste en el trazado de las cañerías colectoras, con ubicación de bocas de registro en sus intersecciones, coincidentes con las esquinas de calles. Siguiendo la topografía y la regla del camino más corto, se debe proyectar en cada una de ellas cañerías que ventilen o que desagüen. Que una cañería ventile significa que es en esa boca de registro donde comienza el tramo y que, por lo tanto, inicia con un caudal nulo.

Uno de los criterios que debe cumplirse es que dentro de una boca de registro, el intrauno de la cañería que ventila debe estar por encima o a lo sumo coincidir con el intradós de la cañería que desagua.

### 5.3.1. Elementos de la red

#### 5.3.1.1. Cañerías

Las cañerías de la red colectora son los elementos lineales encargados de transportar los efluentes cloacales. Los caños a emplear serán de P.V.C. (Policloruro de vinilo no plastificado) para conducciones sin presiones interna, ya que el sistema trabaja a gravedad a través de la pendiente asignada a cada tramo, y deberán responder a lo especificado en la Norma IRAM N° 13.326/2013. La conexión entre caños será mediante sistema de junta elástica con aros de goma según lo indicado en la Norma IRAM N° 113.035/2018.

Las cañerías de P.V.C. se identifican por su diámetro nominal expresado en milímetros, correspondiente a su diámetro externo; y por su clase, que es un parámetro vinculado a la resistencia a presiones internas, que hace variar su espesor. Las cañerías comerciales actuales tienen una longitud de seis metros y los espesores correspondientes se pueden observar en la [tabla 9](#).

Tabla 9- Espesores de cañerías de P.V.C.

Diámetro nominal (mm)	Espesor (mm)	
	CLASE 6	CLASE 10
160	4,7	7,7
200	5,9	9,6
225	6,6	10,8
250	7,3	11,9
315	9,2	15,0
355	10,4	16,9
400	11,7	19,1
450	13,1	21,5
500	14,6	23,8

### **5.3.1.2. Cañerías subsidiarias**

Cuando el tramo de una cañería en una cuadra supera los 2,50 m de profundidad, se colocan cañerías subsidiarias en las veredas, comenzando con tapada mínima, para evitar grandes excavaciones y conexiones domiciliarias a gran profundidad. Estas cañerías son de 160 mm de diámetro, inician en una boca de inspección como tramo que ventila y se unen a la red colectora a través de bocas de registro.

Para el presente proyecto no se utilizarán debido a que no tenemos tramos de cañería a profundidades mayores a los 2,50 m.

### **5.3.1.3. Bocas de registro**

Las bocas de registro son el elemento de la red cuya función es dar acceso a la cañería para la realización de tareas de mantenimiento y desobstrucción.

Son fabricadas en hormigón, tienen forma cilíndrica y la altura necesaria según la profundidad que el proyecto demande. En su base se ejecutan cojinetes, que son canaletas que guían el movimiento del flujo hacia el punto de salida de la misma.

La forma de acceder a ellas es mediante una tapa circular de fundición dúctil en su parte superior.

Para el presente proyecto todas las bocas de registro se ubicarán sobre la calzada en el centro de las bocacalles.

### **5.3.1.4. Bocas de inspección**

Las bocas de inspección son estructuras con la misma función que las bocas de registro, es decir, permitir el mantenimiento y desobstrucción de las cañerías, con la diferencia de que son de menores dimensiones que éstas y de sección rectangular.

Se colocan solo en cañerías que comienzan ventilando, por lo general para tramos cortos como cañerías subsidiarias.

Para el presente proyecto no se utilizarán bocas de inspección.

### **5.3.1.5. Estación de bombeo**

Las estaciones de bombeo, también denominadas estaciones elevadoras, son cámaras a las que ingresa el efluente para ser bombeado mediante una cañería de impulsión hacia un colector o una planta de tratamiento. Se utilizan estaciones de bombeo cuando la cota de empalme es mayor a la cota de salida del efluente, caso que no puede resolver por la acción de la gravedad.

Para el presente proyecto no será necesaria debido a que el sistema puede resolverse completamente por gravedad ya que el terreno y las cotas de empalme lo permiten.

### **5.3.1.6. Cañería de impulsión**

La cañería de impulsión es la encargada de transportar el efluente de la estación de bombeo hasta el punto de descarga. Esta trabaja a presión.

Para el presente proyecto no será necesaria, ya que como se mencionó anteriormente tampoco será necesaria estación de bombeo.

## **5.3.2. Vida útil y periodo de diseño del proyecto**

El período de diseño de las obras de desagües cloacales es el lapso de tiempo por el cual se considera que las instalaciones serán adecuadas para las demandas de cálculo, que se expresa en años.

La vida útil, por otro lado, es la cantidad de tiempo estimado en el cual las obras puedan seguir funcionando para su finalidad, sin que se vuelvan antieconómicas por razones de mantenimiento, reemplazo y demás. El período de diseño por lo general es inferior a la vida útil de las obras, ya que éstas seguirán funcionando a razón de una eficiencia cada vez menor.

La vida útil depende fundamentalmente de la calidad de los materiales utilizados para su construcción, de las características de los efluentes líquidos a transportar, del diseño propio de la instalación, y de los trabajos de operación y mantenimiento que se les den.

El período de diseño se denomina con la letra "T", y las normas establecen que se utilicen valores de 20 a 30 años.

Para el presente proyecto se empleará un T=20 años.

### 5.3.3. Tapadas

La tapada es la distancia entre el nivel de piso, pavimento o vereda terminado, y el intradós de la cañería de agua. Para este proyecto se considerará desde la superficie pavimentada.

Se deberán respetar ciertas tapadas mínimas, que serán las que se indican en la tabla 10:

Tabla 10- Tapada mínima de cañería

Superficie	Tapada (m)
Vereda	0,80
Calzada	1,00

En los puntos en los cuales las cañerías ventilan se partirá con la tapada mínima, desde donde se les dará profundidad a lo largo de su recorrido, mediante la pendiente adoptada.

Se debe procurar no proyectar tapadas muy grandes para evitar elevados costos de excavación, y para garantizar el correcto funcionamiento del material de las cañerías. Cuando la tapada sea mayor a 2,5 m se deberá considerar cañería subsidiaria, que recorrerá el tramo en cuestión adyacente a la cañería colectora, y que en su tramo más alto estará conectada a una boca de inspección.

### 5.3.4. Pendientes

Al trabajar a gravedad, las cañerías deberán tener cierta pendiente. Ésta deberá permitir un correcto funcionamiento, evitando estancamientos y erosiones. A su vez, mediante un dimensionamiento adecuado, debe permitir la circulación del líquido cloacal en el sentido de la pendiente y del aire en sentido contrario para permitir una correcta ventilación de las cañerías.

Se deben respetar pendientes mínimas que garanticen la velocidad de autolimpieza, es decir, que permitan el arrastre de los sedimentos y que el propio escurrimiento sea el encargado de limpiar. Esta velocidad de autolimpieza surge de la ecuación, donde se observa que depende del diámetro de la cañería. Los diferentes valores de velocidad de autolimpieza se expresan en la tabla 11:

$$Vel. \text{ autolimp} = \frac{1}{n} * 0,008659 * D^{\frac{1}{6}}$$

Tabla 11- Velocidad de autolimpieza según diámetro de cañería

Diámetro Nominal (mm)	Velocidad de Autolimpieza (m/s)
160	0,64
200	0,66
250	0,69
315	0,71
355	0,73
400	0,74
500	0,77

Además, se controlarán las velocidades máximas, que surgen de la ecuación, donde  $g$  es la aceleración de la gravedad y  $Rh$  es el radio hidráulico. Los resultados según los distintos diámetros comerciales se expresan en la tabla 12:

$$Vel. Máx = \frac{1}{6} * (g * Rh)^2$$

Tabla 12- Velocidad máxima de efluente según diámetro de cañería

Diámetro Nominal (mm)	Velocidad Máxima (m/s)
160	3,76
200	4,20
250	4,70
315	5,27
355	5,60
400	5,94
500	6,64

Para que la velocidad de limpieza se cumpla, existe una metodología de proyecto que consiste en la adopción de las siguientes pendientes:

- Pendiente  $i=0,05\%$  en el primer tramo.
- Pendiente  $i=0,04\%$  en el segundo tramo.
- Pendiente  $i=0,03\%$  en los tramos restantes.

Esta última metodología es la que se empleará en el cálculo de la red de colectoras del loteo en estudio.

Sin embargo, la velocidad máxima debe ser calculada, particularmente cuando la concentración de caudales es elevada. En el presente proyecto se verificará la velocidad máxima cuando el caudal sea mayor a 2 lts/s.

### 5.3.5. Población del proyecto

La población del proyecto es una estimación futura de la cantidad de habitantes a los que deberá abastecer la red de desagües cloacales, hasta el último día del último año del período de diseño, previendo futuras ampliaciones.

Se considerará para el proyecto de desagües del loteo en cuestión, las poblaciones calculadas según el método de crecimiento exponencial en el capítulo 6 del presente trabajo: "Red de Agua Potable", indicado en la tabla 13.

Tabla 13- Proyección de población futura

Año	Habitantes
2021	780
2031	962
2041	1.187

### 5.3.6. Dotación

Se considera que entre el 80 y el 90% del agua de red suministrada a los domicilios, ingresa a la red de desagües cloacales, mientras que el resto se derrocha en usos como riego, y en pérdidas propias de las cañerías. La dotación a emplear será un 80% de la dotación adoptada para el cálculo de la red de agua potable, siendo entonces la dotación cloacal de 200 litros/habitante día.

### 5.3.7. Caudal del proyecto

La capacidad del sistema de desagües cloacales estará compuesto por el caudal de efluentes provenientes de uso domiciliario, propiamente llamado caudal cloacal, más los caudales de infiltración que están siempre presentes.

#### 5.3.7.1. Caudal cloacal o domiciliario

Este es el caudal de los efluentes producidos en los domicilios como consecuencia de las actividades diarias domésticas, y se calcula mediante la siguiente expresión, utilizando los valores calculados precedentemente:

$$Q_{cloacal} = Pf \cdot \delta_{cloacal}$$

Donde  $Pf$  es la población futura, y  $\delta_{cloacal}$  es la dotación cloacal.

$$Q_{cloacal} = 1.187 \text{ hab} * 0,20 \frac{m^3}{\text{dia.hab}} = 237,40 \frac{m^3}{\text{dia}} = 2,92 \text{ lts/s}$$

#### 5.3.7.2. Caudal de infiltración

Este caudal nunca está ausente y se compone de aguas provenientes de infiltración en la red de cañerías debido a deficiencias en las juntas, y al ascenso de la napa freática sobre el nivel de la misma. También cuenta con el aporte de las aguas pluviales que ingresan indebidamente a la red cloacal por las tapas de las bocas de registro o por conexiones domiciliarias clandestinas que deben ser controladas, ya que el caudal que se genera es mucho mayor al cloacal.

Se adopta al caudal de infiltración como un 10% del caudal domiciliario, es decir:

$$Q_i = 0,1 * Q_{cloacal} = 0,1 * 237,40 \frac{m^3}{\text{dia}} = 23,74 \frac{m^3}{\text{dia}} = 0,275 \frac{\text{lts}}{\text{s}}$$

#### 5.3.7.3. Caudal medio total

Teniendo en cuenta los dos caudales detallados anteriormente, se obtiene el caudal total  $Q_{c20}$  para el último año del período de diseño, como la suma de ambos, es decir:

$$Q_{c20} = Q_{cloacal} + Q_i = 237,40 \frac{m^3}{\text{dia}} + 23,74 \frac{m^3}{\text{dia}} = 261,14 \frac{m^3}{\text{dia}} = 3,02 \frac{\text{lts}}{\text{s}}$$

#### 5.3.7.4. Caudal Máximo Horario Total

De acuerdo a los coeficientes de consumo pico sugeridos por ENOHSA, se calcula el caudal máximo horario  $Q_{e20}$ , que es el máximo caudal que se puede dar en el último año del período de diseño:

$$Q_{e20} = Q_{c20} * \alpha = 261,14 \frac{m^3}{\text{dia}} * 2,66 = 694,63 \frac{m^3}{\text{dia}} = 8,04 \text{ lts/s}$$

### 5.3.8. Gasto Hectométrico

La expresión gasto hectométrico se utiliza en el proyecto de redes colectoras en zonas de densidad poblacional homogénea, y que permite el cálculo de caudales a medida que el efluente recorre los tramos de cañería.

La expresión para calcularlo es la siguiente, donde  $Q_{e20}$  es el caudal máximo horario del último año del período de diseño expresado en litros por segundo, y  $\sum L_i$  es la longitud total de la red, en hectómetros:

$$gh = \frac{Q_{e20}}{\sum L_i} = \frac{8,04 \text{ lts/s}}{26,40 \text{ Hm}} = 0,305 \frac{\text{lts}}{\text{s.Hm}}$$

Con el gasto hectométrico se calcula el caudal inicial, de ruta y de salida de cada tramo de cañería comprendida entre bocas de registro. Si en el inicio del tramo la cañería ventila, el caudal inicial es nulo, en cambio, si desagua, se consideran los caudales anteriores. El caudal en ruta se calcula mediante la siguiente ecuación, donde  $L$  es la longitud del tramo; por su parte, el caudal de salida es la suma de ambos.

$$Q_{ruta} = gh * L$$

### 5.3.9. Dimensionamiento de las cañerías

Como norma general se calcula la conducción para el caudal máximo al final del período de diseño y luego se verifica que las velocidades de escurrimientos asociadas a los caudales mínimos del comienzo del mismo sean superiores a la necesaria para impedir la sedimentación de los sólidos.

El diámetro mínimo a emplear en una red colectora de líquidos cloacales es de 160 mm.

Una vez conocidos los caudales para cada tramo de cañería, se los debe comparar con los caudales a sección llena de los distintos diámetros comerciales, según la pendiente adoptada, dados por la *tabla 14*, y de este modo adoptar el diámetro adecuado:

Tabla 14- Caudal máximo soportado por cañería en función del diámetro y la pendiente

Diámetro Nominal (mm)	160	200	250	315	355
Pendiente (%)	Caudal a sección llena (l/s)				
0,03	11,55	20,95	38,02	70,46	133,18
0,04	13,34	24,19	43,95	81,36	153,78
0,05	14,91	27,04	49,14	90,96	171,93

En el ANEXO I correspondientes a planillas de cálculo se encuentra la respectiva a la red de desagües cloacales.

## 5.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CAÑERÍA

Las cañerías de la red están sometidas principalmente a dos solicitaciones externas: la primera es la carga estática (producida por el material de relleno), y la carga dinámica (producida por el tránsito)

Cuando se utilizan cañerías flexibles, como en este caso, las deformaciones pueden ser elevadas hasta el momento del colapso estructural (hasta 20%). Sin embargo una deformación de este tipo produciría que ambas se debiliten, haciendo obsoleto al sistema, por lo que la deflexión queda limitada a un 5% como máximo.

Vale aclarar que debe calcularse cargas de relleno y cargas de tránsito para tapadas mínimas y para tapadas máximas, ya que en tapadas mínimas la carga de relleno es mínima pero la carga vehicular es máxima, mientras que para tapadas máximas, por el contrario, la carga de relleno es máxima y la carga vehicular mínima. Deberá comprobarse cuál es la situación más desfavorable a la que estará sometida la cañería.

### 5.4.1. Cálculo de la carga de relleno

En éste cálculo se utiliza la expresión estudiada y constituida por Marston, destinada a caños flexibles y zanja angosta. En este tipo de zanjas, solo una parte de la carga total incide en la cañería, debido a que una de las partes de la carga de relleno del prisma central que carga sobre ellas, descargan en las paredes laterales de la zanja. Éstas, al ser más rígidas por estar consolidadas, producen el denominado “doble efecto de arco”, dado que el extradós desciende más que los prismas laterales.

La expresión de Marston es la siguiente ecuación.

$$Qr = Cd * \gamma * B * D$$

Donde “ $\gamma$ ” es el peso específico aparente del suelo seco ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ), “B” es el ancho de la

zanja (0,6m), “D” el diámetro de la cañería (0,160m) y “Cd” es el coeficiente de carga que calcula según la siguiente ecuación.

$$Cd = \frac{1 - e^{(-2 * k * \mu' * \frac{H}{B})}}{2 * k * \mu'}$$

En esta ecuación,  $\mu'$  es la tangente del ángulo de fricción interna “ $\theta$ ” y “H” hace referencia a las tapadas máximas y mínimas, y “k” es un coeficiente que se calcula con la siguiente ecuación.

$$k = tg^2 \left( 45^\circ - \frac{\theta}{2} \right) = tg^2 \left( 45^\circ - \frac{18^\circ}{2} \right) = 0,527$$

Los coeficientes “Cd” se distinguen para tapada máxima “Cd máximo” y para la tapada mínima “Cd mínimo”.

$$Cd \text{ máximo} = \frac{1 - e^{(-2 * 0,527 * 0,325 * \frac{2,398m}{0,6m})}}{2 * 0,527 * 0,325} = 2,17$$

$$Cd \text{ mínimo} = \frac{1 - e^{(-2 * 0,527 * 0,325 * \frac{1,00m}{0,6m})}}{2 * 0,527 * 0,325} = 1,27$$

Por lo tanto, para el diámetro de 1600mm tendremos el Qr correspondiente a la tapada máxima y a la tapada mínima.

$$Qr \text{ máximo} = Cd \text{ máximo} * \gamma * B * D = 2,17 * 1.500 * 0,6 * 0,160 = 312,48 \frac{kg}{m}$$

$$Qr \text{ mínimo} = Cd \text{ mínimo} * \gamma * B * D = 1,27 * 1.500 * 0,6 * 0,160 = 182,88 \frac{kg}{m}$$

#### 5.4.2. Cálculo de la carga de tránsito

La carga de tránsito se calcula según la siguiente ecuación.

$$Qt = Ct * P * If$$

Donde “P” es la carga adoptada por rueda según norma de 4.086 kg/m, “If” es un factor de impacto constante (se adopta 1,5) y “Ct” es un coeficiente de carga que se calcula con la siguiente ecuación.

$$Ct = \frac{3 * D * \left\{ \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{2,25}{H} \right) \right] + \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{0,45}{H} \right) \right] \right\}}{\pi * H^2}$$

Este coeficiente se diferencia para tapada mínima y para tapada máxima.

$$Ct \text{ máximo} = \frac{3 * 0,160 * \left\{ \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{2,25}{2,398} \right) \right] + \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{0,45}{2,398} \right) \right] \right\}}{\pi * (2,398)^2} = 0,0298$$

$$Ct \text{ mínimo} = \frac{3 * 0,160 * \left\{ \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{2,25}{1,00} \right) \right] + \cos^5 \left[ \arctg \left( \frac{0,45}{1,00} \right) \right] \right\}}{\pi * (1,00)^2} = 0,0981$$

Teniendo ya todos los datos necesarios se calcula el Ct correspondiente a la tapada mínima y a la tapada máxima.

$$Qt = Ct \text{ máx} * P * If = 0,0298 * 4.086 * 1,5 = 182,64 \frac{kg}{m}$$

$$Qt = Ct \text{ mín} * P * If = 0,0981 * 4.086 * 1,5 = 601,25 \frac{kg}{m}$$



### 5.4.3. Cálculo de la deflexión

Debido a las cargas antes calculadas, la cañería suele a deformarse. Ésta es mayor cuando la sección de la cañería está completamente vacía. Además, aquí se ve la importancia de una correcta compactación de zanja que limita la deformación.

Para el cálculo de deflexión se utiliza la expresión de Spangler, que es la siguiente ecuación.

$$\Delta y = \frac{(DL * Q_r * Q_t) * k}{\frac{2 * E}{3 * (\frac{D}{e} - 1)} + 0,061 * E'}$$

En donde DL es un coeficiente de deformación a largo plazo (se utiliza 1,5), "Q<sub>r</sub>" y "Q<sub>t</sub>" son las cargas calculadas anteriormente, "k" es el coeficiente de apoyo (se adopta 0,10), "E" el módulo de elasticidad del material de la cañería (para P.V.C. es 28.000 kg/cm<sup>2</sup>), "D" es el diámetro de la cañería, "e" el espesor de la misma y "E'" es el módulo de reacción del suelo (en este caso 73 kg/cm<sup>2</sup>).

Se calcula la deflexión para las tapadas mínimas y máximas.

– Δy para tapada máxima

$$\Delta y = \frac{(1,5 * 312,48 * 182,64) * 0,10}{\frac{2 * 28.000}{3 * (\frac{0,16}{0,0047} - 1)} + 0,061 * 730.000} = 0,144 \text{ cm}$$

– Δy para tapada mínima

$$\Delta y = \frac{(1,5 * 182,88 * 601,25) * 0,10}{\frac{2 * 28.000}{3 * (\frac{0,16}{0,0047} - 1)} + 0,061 * 730.000} = 0,194 \text{ cm}$$

La deflexión porcentual se calcula con la siguiente expresión.

$$\Delta y(\%) = \frac{\Delta y}{D} * 100 = \frac{0,194}{0,160} * 100 = 1,21\%$$

La deflexión máxima porcentual es menor al máximo permitido, que es 5%, por lo que se concluye que la cañería verifica estructuralmente.

## 5.5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La ejecución de las obras que comprenden la red de desagües cloacales se llevaran a cabo de acuerdo al pliego de especificaciones técnicas correspondientes. A continuación se enuncian de forma ordenada las tareas principales con una breve descripción.

### 5.5.1. Tareas previas

#### 5.5.1.1. Colocación de puntos fijos

Dentro del terreno deberán materializarse una serie de puntos fijos cota IGN con el objetivo de poder trabajar con el mayor grado de precisión posible.

#### 5.5.1.2. Depresión de la napa freática

Previo al comienzo de las obras, si fuera necesario, se procederá a colocar una serie de bombas depresoras de la napa freática.

Para este proyecto la profundidad máxima de trabajo será de 2,30 m, por lo que esa es la referencia. Será conveniente realizar las obras en época de invierno, ya que el nivel freático suele estar a un nivel inferior que durante el período de verano, cuando se presenta mayor porcentaje de humedad.

### **5.5.1.3. Acopio de materiales**

Los materiales a utilizar deberán estar certificados por la norma IRAM correspondiente. Las cañerías serán de P.V.C. CLASE 6 DIÁMETRO NOMINAL 160mm.

El acopio del material deberá ser en un lugar en el que no estén expuestos al sol pleno, ya que esto puede influir negativamente sobre su calidad. Además, será necesario acopiar madera para ejecutar el entibado de zanjas.

### **5.5.2. Ejecución de bocas de registro**

#### **5.5.2.1. Replanteo planialtimétrico**

En el centro de cada una de las bocacalles, como lo determina el proyecto, se ejecutarán las bocas de registro. Las mismas se indicarán con un mojón que marque la posición de su eje.

#### **5.5.2.2. Construcción**

Una vez replanteada la posición de la boca de registro, se excavará la profundidad necesaria, un diámetro de 1,20 m.

En el fondo de dicha zanja se ejecuta una base de 20cm de espesor con hormigón de calidad H-20. Luego se colocarán los moldes lubricados para ejecutar el fuste de la boca de registro de 20 cm de espesor con hormigón H-20 también.

Al finalizar el resto de las obras de la red, se realizan las tapas premoldeadas de hormigón correspondientes a las bocas de registro, y se colocan en cada una de ellas. Sobre estas tapas se colocará el marco y tapa de fundición de acero dúctil, a la que posteriormente se le ejecutará un contramarco de hormigón. En esta misma etapa se realizarán también los cojinetes en el fondo de las bocas de registro. Estos se materializan con una carpeta cementicia y tiene como función guiar el efluente hacia la vía de salida.

En el lapso de tiempo que ocurre entre la apertura de las bocas de registro y la colocación de la tapa de cierre de la misma, se debe colocar un cerco perimetral con malla plástica de advertencia para advertir la presencia de la misma.

### **5.5.3. Ejecución de tramos colectores**

#### **5.5.3.1. Replanteo planialtimétrico**

Se debe replantear la posición de los tramos colectores. Esta tarea se simplifica al haber replanteado y ejecutado las bocas de registro. En primer lugar se marcan con tanza y luego se traza en el terreno con cal.

Para replantear las acometidas domiciliarias se colocarán estacas indicando los ejes medianeros de los lotes que descargan sobre cada tramo colector y se marca la posición del ramal de enlace de cada lote a una distancia de 1,5 m respecto al eje medianero aguas arriba de la descarga del tramo.

#### **5.5.3.2. Apertura de zanjas**

Con el uso de retroexcavadora se realizará la apertura de la zanja, de profundidad igual a la cota extradós de la cañería más el diámetro del caño y 10cm del lecho de apoyo.

#### **5.5.3.3. Colocación de entibado**

Una vez excavadas las zanjas, se ingresan a la tabla y se realiza el entibado como lo indique el proyecto. La separación de tablonces será de 1,00 m- 1,50 m, dependiendo de la solicitación (que crece con la profundidad). Las dimensiones de tablas y puntales serán calculadas mediante la teoría de Rankine, para empuje activo de suelo limo arcilloso sin presencia de napa.

#### **5.5.3.4. Nivelación fondo de zanja**

Se busca el nivel extradós de la cañería en las bocas de registro, se unen mediante un hilo y se consigue la pendiente proyectada. Cada 5 m se verifican los niveles del tramo y se va colocando arena para nivelar correctamente el lecho de apoyo de la cañería.

#### **5.5.3.5. Colocación de cañería**

Se realiza la colocación de los caños necesarios para alcanzar la longitud entre tramos. En un extremo, el caño presenta una junta tipo o´ring para encastrarlos. El otro extremo se encuentra libre y se le aplica un biselado para disminuir el diámetro y facilitar el encastre. Para unir estos elementos se coloca un lubricante que facilite el proceso.

#### **5.5.3.6. Nivelación de cañería**

Una vez colocadas las cañerías se procede a nivelar nuevamente para verificar que la pendiente esté correcta y ningún tramo se haya desnivelado.

#### **5.5.3.7. Prueba hidráulica**

La prueba hidráulica consiste en colocar en un extremo del tramo una tapa y en el otro un codo con un caño vertical, por el cual se carga la cañería con agua hasta lograr una presión de dos metros de columna de agua. Se debe observar que la columna de agua no descienda, de ese modo no existirían pérdidas en la red.

#### **5.5.3.8. Conexiones domiciliarias**

Las conexiones domiciliarias a la red de desagües cloacales se ejecutarán con cañerías de P.V.C. diámetro 110mm y se apoyarán en su totalidad sobre un lecho de arena para evitar que se deteriore. Además se debe verificar que la salida se encuentre a 1,20 m por debajo del nivel del terreno natural.

#### **5.5.3.9. Fijado de cañerías**

Una vez que se ejecutan todas las tareas previamente mencionadas, se verifica que la cañería esté perfectamente nivelada y no presente pérdidas en sus uniones, se procede a fijarla con un dado de hormigón fundamentalmente en los puntos críticos del trayecto (empalme de la red con las acometidas)

#### **5.5.3.10. Relleno de zanjas**

Por último se procederá a rellenar la zanja. Esta tarea se realizará en distintas capas.

La primera de estas, es decir la que estará en contacto con el caño, se ejecutará con arena y tendrá un espesor tal que la misma finalice 10 cm por encima de la cañería. Esta capa no será compactada y su función es permitirle a la cañería una pequeña libertad de movimiento para que no se dañe por rigidez excesiva.

Una vez colocada la capa de arena se extraerá el entibado y se continuará rellenando la zanja. Con la retroexcavadora se irá vertiendo el suelo removido previamente en capas y se compactará según lo pactado en el pliego de especificaciones técnicas.

A 50 cm respecto al nivel de tapada del proyecto, se procederá a colocar una cinta de advertencia para informar sobre la presencia de la red y así evitar futuras roturas.

La última capa de 50 cm se compacta con suelo removido previamente compactado según pliego.

## **5.6. PLANOS DE LA OBRA**

En el ANEXO II de PLANOS se encuentran los correspondientes a este ítem.

## **5.7. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

En el ANEXO III de Cómputo y Presupuesto se encuentra el correspondiente a esta obra.

## CAPÍTULO 6

### RED DE AGUA POTABLE

#### 6.1. NECESIDAD DE LA RED DE AGUA POTABLE

Se entiende por agua potable al agua apta para consumo humano, que cumple con ciertos estándares físicos, químicos y microbiológicos según normas establecidas. En la Argentina, estos parámetros son establecidos por la Ley Nacional N° 18.284 del Código Alimentario Argentino.

El acceso al agua potable es esencial para la vida, y constituye uno de los derechos humanos básicos y una de las políticas públicas principales en materia sanitaria y de protección de la salud, ya que contribuye a la mejora de la calidad de vida de la población a través de la disminución de enfermedades y malestares de origen hídrico, elevando de este modo la esperanza de vida de las personas.

El agua es utilizada por las poblaciones en grandes cantidades, ya sea para uso doméstico como por ejemplo para ser bebida, cocinar alimentos, para aseo personal, lavado de ropa, y también para uso comercial, público e industrial.

En la Ciudad de Sunchales cada porción de tierra que se desee lotear debe ser abastecida con el servicio de agua potable, a cargo del loteador.

#### 6.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento de agua potable a una población se define como el conjunto de equipos, procesos, infraestructura e instalaciones que posibilitan el consumo de agua, siempre siguiendo determinados parámetros de eficacia a fin de mejorar la calidad de vida de las personas.

Comprende las obras e instalaciones necesarias para la captación del agua desde su fuente de origen, y para su posterior tratamiento, conducción, almacenamiento y distribución a la población.

En la Ciudad de Sunchales, el ente encargado del abastecimiento de agua potable es la Cooperativa de Provisión de Agua Potable y Otros Servicios Públicos de Sunchales Limitada, que funciona desde 1957.

#### 6.3. CAPTACIÓN DEL AGUA

Existen diversas fuentes desde las cuales se puede captar el agua que luego será distribuida a la red urbana, ellas son:

- Aguas meteóricas: son las aguas de lluvia.
- Aguas superficiales: son los cuerpos de agua como lagos, lagunas, ríos y mares.
- Aguas subterráneas: son las contenidas en el interior del suelo.

Se debe reconocer que, en principio, el origen común de todas ellas son las precipitaciones meteorológicas, ya que las primeras son captadas antes de que entren en contacto con el suelo, las segundas escurren por el suelo hasta el cuerpo de agua final, y en el caso de las aguas subterráneas, son producto de infiltraciones en el suelo. Para la adopción de la fuente de abastecimiento, se deben realizar investigaciones de los recursos hídricos de la región, reconociendo los recursos disponibles, sus cualidades biológicas y los volúmenes que pueden proveer.

En la Ciudad de Sunchales la captación de agua se realiza desde dos fuentes subterráneas, que son el acuífero Puelche (profundo) y el acuífero Pampeano (libre, superior) mediante un sistema de pozos de bombeo de entre 5m y 20m (acuífero Pampeano) y 100m y 140m de profundidad (acuífero Puelche).

El acuífero Pampeano corresponde a los primeros metros de profundidad del terreno. Los pozos circundan a la represa, la cual recarga al acuífero con el agua de lluvia que colecta la cuenca del canal sur, de aproximadamente 120 km<sup>2</sup>. El aporte de este acuífero a la red es de entre un 5 y 20% del total, ya que su caudal no alcanza a abastecer la totalidad. La calidad química varía con el tiempo, pero el parámetro de conductividad es de entre 1500 y 5000 us/cm<sup>2</sup>, destacándose la presencia de sólidos disueltos, sulfatos, arsénico, sodio, magnesio y cloruros; pero en líneas generales la calidad es muy buena.

El acuífero Puelche se encuentra a profundidades mayores y encontramos grandes caudales para abastecer a la red. El aporte a la misma comprende entre un 80 y 95% del total. La conductividad del agua obtenida de este acuífero es de aproximadamente 8600 us/cm<sup>2</sup>. La recarga se produce principalmente por filtración vertical descendente a partir del acuífero Pampeano. Son 8 las perforaciones que explotan el acuífero con caudales que van de 50 a 80 m<sup>3</sup>/h con profundidades que van de 100 a 140 m. Hay 4 pozos en el predio de las represas, 2 en pleno sector rural y otros 2 a distancia que superan el kilómetro en cercanía de la ciudad. El volumen que se extrae de las perforaciones es muy superior a las del acuífero Pampeano, pero tienen una muy mala calidad físico-química respecto a este. El agua extraída tiene 6 veces más sodio, 7 veces más de hierro, 6 veces más de cloruros, 5 veces más de sulfatos, 12 veces más manganeso de lo que fija la ley como potable.

#### **6.4. TRATAMIENTO DEL AGUA**

El proceso de tratamiento del agua se realiza con el fin de alterar favorablemente sus características, para que sea considerada apta para el consumo humano.

En el caso de la ciudad de Sunchales se utiliza una mezcla de dos aguas, una obtenida del acuífero Puelche que se trata por ósmosis inversa (entre 80 y 95% del total) y otra obtenida del acuífero Pampeano (entre 5 y 20%), ambas sometidas a un pretratamiento y posteriormente mezcladas en la cañería de impulsión.

El pretratamiento consta en oxidar y separar por sedimentación y filtrado hierro y manganeso, y además agregar anti escalante (este químico aumenta el rendimiento y vida útil de membranas ya que no permite que las sales se adhieran al sistema de ósmosis inversa). El pretratamiento retiene el 97% de hierro y manganeso, 85% de turbiedad y la totalidad de los sólidos presentes en el agua.

La tecnología de purificación de agua que se emplea actualmente en la ciudad es la de ósmosis inversa, que consiste en la separación de las sales disueltas mediante filtración a través de membranas semipermeables a una presión superior a la osmótica.

La planta de ósmosis inversa tiene una capacidad de 300 m<sup>3</sup>/h, y está constituida por diez equipos que generan cada uno 20 m<sup>3</sup>/h, y dos de 50 m<sup>3</sup>/h de permeado. El proceso final permite la retención de partículas del orden de 0,001 µm, con una purificación diaria de aproximadamente 6000 m<sup>3</sup>.

Los desechos del proceso de tratamiento son volcados al canal sur de la ciudad, que luego desemboca en el canal Villa Cululú, respetando normas de vertido de efluentes.

#### **6.5. ALMACENAMIENTO DEL AGUA**

El agua se almacena antes de su distribución a la población con el fin de cubrir los caudales máximos o picos que se puedan llegar a dar en ciertos momentos del día, además de

contribuir al ahorro en necesidades de bombeo.

La ubicación de las torres o tanques de almacenamiento en terrenos de llanura debe ser estratégica, tratando de localizarlas en el sector más elevado y, de ser posible, en el centro de gravedad de la población.

En la ciudad de Sunchales, el almacenamiento se realiza en un tanque elevado de 19 m de altura (114 m.s.n.m. I.G.N.) ubicado en la zona suroeste.

## **6.6. DISEÑO Y CÁLCULO DE RED DE AGUA POTABLE**

### **6.6.1. Vida útil y periodo de diseño del proyecto**

El período de diseño de las obras de conducción es el lapso de tiempo por el cual se considera que las instalaciones serán adecuadas para las demandas de cálculo, y se expresa en años.

La vida útil, por su parte, es la cantidad de tiempo que se espera que las obras sean útiles para su fin, sin que se vuelvan antieconómicas por razones de mantenimiento, reemplazo y demás. El período de diseño por lo general es inferior a la vida útil de las obras, ya que estas seguirán funcionando a razón de una eficiencia cada vez menor.

La vida útil de las obras depende fundamentalmente de la calidad de los materiales utilizados para su construcción y del agua a circular, del diseño propio de la instalación, y de los trabajos de operación y mantenimiento que se les den.

El período de diseño en el proyecto de una red de distribución de agua se denomina con la letra "T", y las normas establecen que se utilicen valores de 20 a 30 años.

Para el presente proyecto se empleará un período de diseño de 20 años.

### **6.6.2. Población del proyecto**

La población del proyecto es una estimación futura de la cantidad de habitantes a los que deberá abastecer la red de agua, hasta el último día del último año del período de diseño, previendo futuras ampliaciones.

Existen diversos métodos de proyección, y todos ellos tienen en cuenta cambios en la población debido, principalmente, al aumento de las tasas de nacimiento por sobre las defunciones y a los movimientos migratorios. Los métodos de proyección existentes son los siguientes:

- Método de crecimiento aritmético: caracterizado por un crecimiento constante de la población, irreal para nuestros días.
- Método de crecimiento exponencial: indica un crecimiento poblacional proporcional en períodos de tiempo.
- Método de crecimiento logístico: determina un crecimiento proporcional en el tiempo que a mayor población corresponde una tasa de crecimiento menor.

El método de proyección a emplear en el proyecto en cuestión es el de crecimiento exponencial, que tiene la siguiente forma:

$$Pf = Pi * (1+\alpha)^T$$

Donde "Pf" es la población futura a calcular, "Pi" es la población inicial, "α" es la tasa de crecimiento anual fijada por normas, y "T" el período de diseño anteriormente descrito.

Para el cálculo de la población, deberá realizarse una recopilación de datos y antecedentes poblacionales de la Ciudad de Sunchales, principalmente para poder adoptar valores de tasas de crecimiento y con ella calcular la población futura al final del período de diseño.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (2010), en la ciudad de Sunchales se contabilizan un promedio de 3,32 habitantes por cada vivienda. Para

el cálculo de la población inicial, se considerará un promedio de cuatro personas por cada lote a subdividir. Si bien la cantidad de lotes domiciliarios es de 167 a estos se le suman 2 grandes lotes destinados a espacios verdes que se considerarán suponiendo que en ellos habría lotes habitables, por lo tanto tendríamos 195 lotes y la población inicial entonces será:

$$P_i = \frac{N^\circ \text{ hab.}}{\text{lote}} * N^\circ \text{ lotes} = 4 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} * 195 \text{ lotes} = 780 \text{ habitantes}$$

Por otro lado, para el cálculo de la población futura, se deberán conocer los valores de tasas de crecimiento. El Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (2010) indica los siguientes valores poblacionales, según los censos realizados en los años 1991, 2001 y 2010; como se puede ver en la tabla 15.

Tabla 15- Datos censales

Año	Habitantes
1.991	15.521
2.001	17.676
2.010	21.304

Con estos datos de población se calculan las tasas de crecimiento mediante la siguiente fórmula, donde  $P_i$  se refiere a la cantidad de habitantes y  $T_i$  a los años:

$$\alpha = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\left(\frac{1}{T_2-T_1}\right)} - 1$$

Se calculan dos tasas de crecimiento, correspondientes a los períodos 1991-2001 y 2001-2010:

$$\alpha_1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\left(\frac{1}{T_2-T_1}\right)} - 1 = \left(\frac{17.676 \text{ hab}}{15.521 \text{ hab}}\right)^{\left(\frac{1}{2001-1991}\right)} - 1 = 0,013$$

$$\alpha_2 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\left(\frac{1}{T_2-T_1}\right)} - 1 = \left(\frac{21.304 \text{ hab}}{17.676 \text{ hab}}\right)^{\left(\frac{1}{2010-2001}\right)} - 1 = 0,021$$

Realizando proyecciones poblacionales particulares para el loteo en estudio, con los datos indicados anteriormente y mediante el método de crecimiento exponencial se obtienen los siguientes valores poblacionales para los años 2021 (año de comienzo del funcionamiento de la red), 2031 (primer sub-período de diseño) y 2041 (último año del período de diseño). Se utilizará la tasa de crecimiento mayor calculada:  $\alpha = 0,021$ .

$$P_f = P_i * e^{(\alpha * t)}$$

Tabla 16- Población futura

Año	Habitantes del loteo
2.021	780
2.031	962
2.041	1.187

El valor de población futura a considerar en los cálculos será entonces  $P_f=1.187$  habitante como se observa en la tabla 16.



### 6.6.3. Dotación de agua

La dotación es el volumen de consumo de agua potable que se le asigna a cada habitante.

Comprende los consumos por los diversos usos que tiene el agua durante un día promedio; para el caso del loteo con fines de urbanización será uso doméstico. Además, incluye volúmenes por pérdidas y desperdicios debido a roturas, descuidos o fugas.

El valor a adoptar depende de varios factores, ya que hay diferentes situaciones sociales y de infraestructura que llevan a la mayor o menor utilización de agua. Estos aspectos son la cantidad de agua disponible, tamaño de la población, clima, nivel económico de la población, existencia o no de red de cloacas, calidad del agua, presión de la red, y controles o medidores en el consumo.

La dotación a emplear será de 250 litros por cada habitante y por día.

### 6.6.4. Variaciones en el consumo

Los consumos no son siempre uniformes a lo largo del día, ya que existen momentos en los que se supera el caudal medio, generando picos de consumo. Para tener en cuenta estos fenómenos se aplican ciertos coeficientes definidos por normas, que surgen del estudio de las variaciones del caudal tanto anual como diario.

#### 6.6.4.1. Variación estacional

La variación estacional es la que ocurre durante un período de un año, observándose claramente la diferencia de consumos en los meses de invierno y de verano.

Para el cálculo del coeficiente adimensional pico estacional  $\alpha'$  se consideran los consumos medio y máximo estacionarios, como puede observarse en la [figura 7](#).

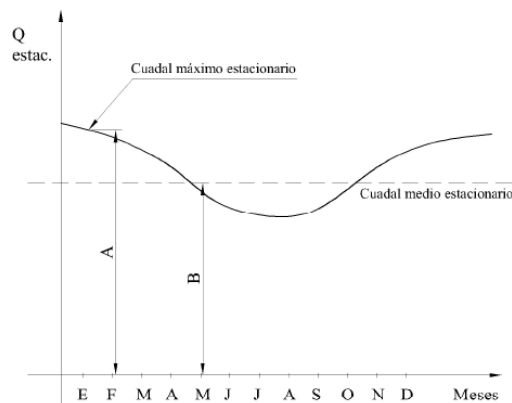


Figura 7- Coeficiente estacional

$$\alpha' = \frac{A}{B}$$

#### 6.6.4.2. Variación horaria

La variación horaria es la que se da a lo largo de un día, considerándose la hora de mayor consumo las 18 hs.

El coeficiente adimensional pico horario  $\alpha''$  se calcula con los valores de consumo medio y consumo máximo horario como puede observarse en la [figura 8](#).

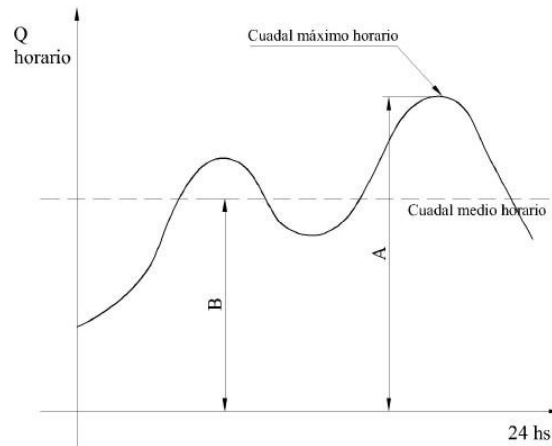


Figura 8- Coeficiente pico horario

$$\alpha'' = \frac{B}{C}$$

### 6.6.4.3. Coeficiente de consumo pico

Para considerar las dos variaciones existentes anteriormente descritas, se utiliza el coeficiente de consumo pico  $\alpha$ , que las relaciona a ambas del siguiente modo:

$$\alpha = \alpha' * \alpha'' = \frac{A}{B} * \frac{B}{C} = \frac{A}{C}$$

Los valores de caudal a emplear pueden tomarse en el caso de que se cuente con información histórica de consumos de la población, o puede adoptarse de normas que los establecen, como la del Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (COFAPyS), indicados en la tabla 17 según el tamaño de la población.

Tabla 17- Valores de coeficientes a utilizar en función a la población futura

Población	$\alpha'$	$\alpha''$	$\alpha$
500 < Pf < 3000	1,40	1,90	2,66
3000 < Pf < 15000	1,40	1,70	2,38
15000 < Pf < 30000	1,30	1,50	1,95
Pf > 30000	1,20	1,30	1,56

Para el proyecto se empleará un coeficiente de consumo pico de valor igual  $\alpha=2,66$ .

### 6.6.5. Caudal del proyecto

El caudal de proyecto es el volumen de agua potable por unidad de tiempo que se calcula que consumirá la urbanización en el período de diseño de la obra.

Se calcula con los datos adoptados anteriormente de población y dotación de agua, según la siguiente expresión:

$$Q_c = P_f * \delta_{\text{agua}} + Q_{\text{ind}}$$

Donde  $Q_c$  es el caudal medio,  $P_f$  es la población futura de la urbanización,  $\delta$  es la dotación y  $Q_{\text{ind}}$  es el caudal correspondiente a industrias, que en el caso del loteo es inexistente ya que se trata de un loteo residencial.

Siendo los datos indicados anteriormente los necesarios para realizar el cálculo, el caudal de cálculo entonces será:

$$Q_c = P_f * \delta_{agua} + Q_{ind} = 1.187 \text{ hab} * 0,25 \frac{\text{m}^3}{\text{hab. dia}} + 0 = 296,75 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} = 3,43 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

El máximo caudal que se puede dar en el período de diseño entonces es el que tiene en cuenta el coeficiente pico adoptado anteriormente, de modo que resulte:

$$Q_e = Q_c * \alpha = 296,75 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * 2,66 = 789,36 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} = 9,14 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

#### 6.6.6. Diseño de la red

La red de distribución es la que conduce el agua potable desde los sistemas de almacenamiento hasta los domicilios de los usuarios. Está constituido por cañerías de polietileno de alta densidad, más comúnmente denominado como PEAD, y accesorios como válvulas esclusas, hidrantes y tapones.

Las redes de agua funcionan a sección llena de la cañería, es decir, con presión interna.

El diseño de la red de distribución deberá ser el que más se adapte a la urbanización, de manera de lograr buenos resultados en aspectos económicos y de funcionamiento. Existen diseños de redes en forma de malla abierta y cerrada, dependientes de la forma del loteo.

Las redes de malla abierta se utilizan generalmente en poblados de características lineales, que acompañen una ruta o río, o sectores donde la separación entre domicilios es grande. Se proyecta generalmente una cañería principal lineal, de la cual se derivan ramificaciones secundarias que llegan hasta los puntos de consumo.

Las redes de malla cerrada, por su parte, engloban a la urbanización y permiten la circulación continua de agua, eliminando de este modo los puntos muertos donde se podría generar contaminación por estar estancada. Además, permite que se seccione la red en tramos si se ubican de modo correcto y suficiente las válvulas.

Se plantea para el presente proyecto una red de malla cerrada, que deja dividido el loteo en dos sectores.

La red estará compuesta por cañerías principales o maestras, y por cañerías secundarias o distribuidoras. Además, debe considerarse la necesidad de enlazar la red de agua existente con la nueva, cuya cañería será de una sección importante debido a que debe entregar el caudal correspondiente a todo el loteo.

Las cañerías maestras son las que se tienen en cuenta en el diseño de la malla de la red de distribución, y su diámetro debe ser calculado según el caudal que entregarán. Se proyectó la traza de las cañerías maestras del loteo por las calles periféricas Mario Vecchioli, J. V. González y Pasteur, y dentro del loteo por calle Igualdad.

Las cañerías secundarias, por su parte, son las que enlazan la cañería maestra con las conexiones domiciliarias y no se calculan, ya que las longitudes son cortas y los caudales que abarcan no son muy grandes.

Las cañerías pueden plantearse bajo calzada o bajo vereda. A su vez, puede proyectarse una única cañería por calle o dos. Para el presente proyecto se seguirá el criterio empleado en el loteo lindante, por lo tanto se ejecutará doble cañería bajo vereda, a 2,5 m de la línea de edificación municipal.

Se colocarán válvulas de cierre en todos los nudos de la red maestra, a razón de una por cada cañería que concurra a dicho nudo. En los puntos donde se produce la unión entre la cañería maestra y la secundaria, se coloca una válvula de cierre sobre esta última. Por lo tanto, cada tramo de cañería secundaria tendrá dos válvulas de cierre, ubicadas una en cada uno de los extremos, a fin de independizarlas en caso de reparaciones o conexiones.

### 6.6.7. Tapadas mínimas

La tapada es la distancia entre el nivel de piso, pavimento o vereda terminado, y el intradós de la cañería de agua.

Se deben respetar tapadas mínimas dadas por reglamentaciones provinciales, que dependen del diámetro de la cañería y son las que se indican en la tabla 18.

Tabla 18- Tapada mínima en función al diámetro de cañería

Diámetro Nominal (mm)	Tapada mínima (m)
63 a 250	1,00
300 a 400	1,20
500 a 800	1,50
> 900	1,80

### 6.6.8. Dimensionado de cañerías

#### 6.6.8.1. Clase de las cañerías

El concepto de la clase de una cañería hace referencia al espesor de las paredes de la misma, relacionado a las presiones máximas que se garantiza que son capaces de soportar, en régimen permanente o en condiciones estáticas.

Comercialmente, en PEAD se ofrecen dos clases de tuberías, cuyas características se detallan en la tabla 19.

Tabla 19- Clase de cañería

Mínima Resistencia Requerida MRS (MPa)	Tipo de Material	Tensión de Diseño (MPa)
8	PE80	6,3
10	PE100	8,0

Para el proyecto se utilizarán cañerías de PEAD PE80, que es lo exigido por la Cooperativa de Provisión de Agua Potable y Otros Servicios Públicos de Sunchales Limitada.

#### 6.6.8.2. Dimensionamiento de Cañerías Maestras

El dimensionamiento de las cañerías maestras o principales se realiza mediante un software libre específico, llamado EPANET, que fue desarrollado por la División de Recursos Hídricos y Suministro de Agua de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. El mismo permite ir variando los diámetros de las cañerías para verificar ciertas condiciones de pérdidas de carga, presiones y velocidades.

Vale aclarar primeramente que estamos dimensionando una red urbana de baja densidad aislada, sin continuidad hacia otros sectores de la ciudad, por lo que no sería de extrañarse que se obtengan parámetros bajos.

Lo primero a definir en el software son las unidades y la ecuación hidráulica con las que se trabajará. Para esto se va a "Proyecto- Opciones de cálculo", y se selecciona en "Unidades de caudal" LPS, que significa litros por segundo (lts/s); y en "Ecuación de pérdida" (fórmula de pérdida de carga): H-W, que hace referencia a la ecuación de Hazen-Williams para obtener la pérdida de carga, y ya configura el programa con las unidades adecuadas (m/km para pérdida de carga, m/s para velocidad, mm para diámetro, y demás).

Habiendo definido ya la red de cañerías maestras, se lo dibuja en el programa mediante la utilización de los símbolos de "Conexión" (Nudos), "Tubería" (Tramos de cañería) y "Embalse"

(para simbolizar el enlace a la red existente). Otra forma de ingresar la red al programa es mediante el software libre EPACAD, que importa desde un archivo de AutoCAD la capa de cañería para trabajar.

Con la cañería maestra ya dibujada, lo que se hace es asignar a cada nudo la cota del nivel del terreno correspondiente (Cota). La cota que se le asigna al embalse es un dato fundamental para el análisis, ya que dicha cota simboliza la presión con la que la red se enlaza al nuevo loteo, en este caso es dato de la Cooperativa de Agua Potable de la Ciudad de Sunchales.

En otra instancia, en una planilla de cálculo se debe trabajar analizando los nodos, calculando el área de influencia de cada uno, que se puede medir desde el plano; y su correspondiente caudal, detallado en la *tabla 20*, que será:

$$Q_{nodo} = Q_{pico\ horario} * \frac{\text{Área de influencia}}{\text{Área total}}$$

Tabla 20- Cálculo de caudales unitarios

Área Total (m2)	115.405,75	Q pico horario (m3/h)	789,36
Nodo entre calles	Área de influencia (m2)	Caudal unitario (m3/día)	Caudal unitario (lts/s)
Mario Vecchioli y Pasteur	14.440,00	98,77	1,14
Mario Vecchioli y J.V.González	14.400,00	98,49	1,14
Igualdad y Pasteur	28.851,50	197,34	2,28
Igualdad y J.V.González	28.851,50	197,34	2,28
Calle Pública y Pasteur	14.411,40	98,57	1,14
Calle Pública y J.V.González	14.411,40	98,57	1,14

Entonces, lo que se hace en el software es asignar a cada nodo su respectivo caudal (Demanda base).

Trabajando por otro lado con los tramos, se les debe asignar el coeficiente de rugosidad C de Hazen-Williams, que para el caso de PEAD es de 150, y además un diámetro previo según el caudal de trabajo. El diámetro a asignar debe ser el diámetro interno comercial de la cañería (Diámetro nominal menos dos veces su espesor).

Ya habiendo dimensionado toda la cañería, se realiza el cálculo ingresando a “Proyecto-Calculador”. Si no hubo problemas en el cálculo, se muestra una ventana con la siguiente leyenda: “La simulación se produjo con éxito”.

Se pueden ver los valores de presiones, altura de la línea piezométrica, pérdidas de carga unitaria y velocidades calculadas por el programa sobre cada tramo y nudo según corresponda.

Con estos datos, se puede ir haciendo un análisis utilizando los siguientes criterios:

- Diámetro nominal mínimo: 90mm.

- Velocidad: debe ser menor o cercana a 1m/s.
- Presión: debe ser mayor a 7mca, para asegurar una presión mínima.
- Pérdida de carga: debe estar entre 2 y 5m/km.

En los casos en que no se verifiquen dichos valores, se pueden ir variando los diámetros de cañerías.

En la figura 9 se observa el modelo de cálculo de la red de agua potable.

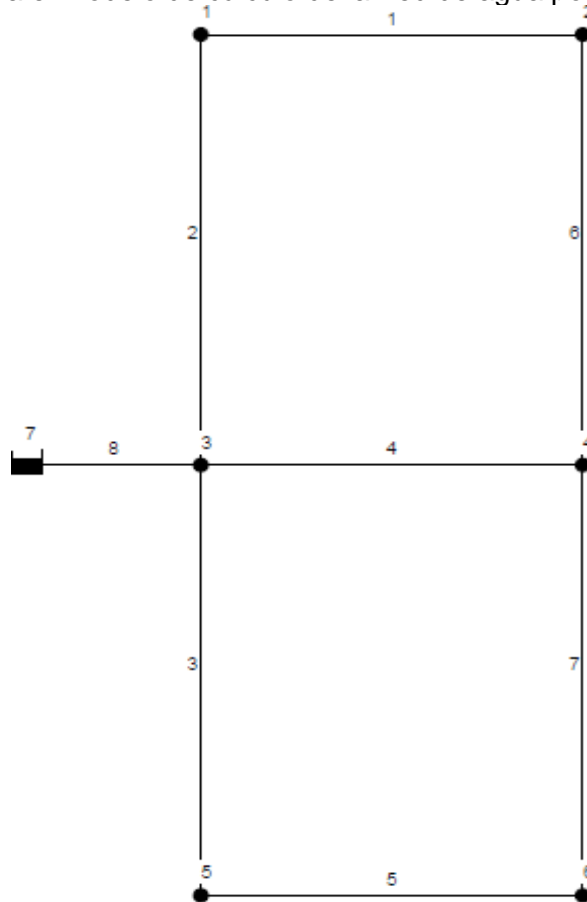


Figura 9- Modelo de cálculo red de agua potable

Tabla 21- Resultados del cálculo: Nodos

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m
Conexión 1	92.50	1.14	10.77
Conexión 2	92.75	1.14	10.23
Conexión 3	94.14	2.28	9.78
Conexión 4	94.06	2.28	8.98
Conexión 5	94.6	1.14	8.67
Conexión 6	94.47	1.14	8.51

Tabla 22- Resultados del cálculo: Cañerías

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km
Tubería 1	216.55	66	0.92	0.27	1.34
Tubería 2	266.73	79.2	2.06	0.42	2.44
Tubería 3	266.20	79.2	2.06	0.42	2.44
Tubería 4	216.55	79.2	2.72	0.55	4.08
Tubería 5	216.55	66	0.92	0.27	1.34
Tubería 6	266.73	55.4	0.22	0.09	0.22
Tubería 7	266.2	55.4	0.22	0.09	0.22

Las tablas anteriores, *tabla 21* y *tabla 22* son las que el mismo programa arroja como resultado del análisis y cálculo y corresponden a los análisis de nudos y tuberías, respectivamente.

Si bien los valores de velocidades y pérdidas de carga unitaria observada en la tabla 22 son menores a los señalados como óptimos, podemos decir que la red está verificada y algo sobredimensionada, lo que no significa que esté incorrecto, ya que estamos del lado de la seguridad y en un futuro podría alcanzarse la capacidad de la red con el asentamiento de un nuevo loteo contiguo.

Si bien se señala que el diámetro mínimo es 90mm (esto para cañerías maestras) se opta por reducir las cañerías menos solicitadas a diámetros menores para obtener parámetros más eficientes en el corto plazo, asignando a las tuberías 1 y 5 diámetro 75mm y a las tuberías 6 y 7 diámetro 63mm. Incluso con estas variantes, la red sigue lejana a alcanzar los parámetros óptimos (en velocidad y pérdida de carga) y esto corresponde a que los caudales son muy bajos.

### 6.6.8.3. Dimensionamiento de Cañerías Secundarias

Las cañerías secundarias no se calculan con el software detallado anteriormente, ya que al haber baja densidad de ocupación los diámetros suelen ser pequeños. Por lo tanto, el requisito que se debe cumplir es el diámetro mínimo, que en la Ciudad de Sunchales es de 63 mm.

## 6.7. COMPONENTES DE LA RED

La red de distribución se compone de diversos elementos necesarios para el abastecimiento de agua hacia los domicilios, que son cañerías, piezas especiales, válvulas, hidrantes, entre otros elementos.

### 6.7.1.1. Cañerías

Las cañerías se componen de dos o más tubos ensamblados mediante un sistema de unión, permitiendo de este modo la circulación del fluido.

Para la elección del material de la cañería, se debe tener en cuenta los siguientes requisitos: resistencia mecánica para soportar las cargas externas que sean aplicadas; resistencia a la corrosión, ligada a la durabilidad de la cañería; capacidad de asegurar la calidad del agua sin agregado de sabores, olores o sustancias químicas; que sean económicos en cuestiones de adquisición, transporte y manipulación, costos de instalación y de mantenimiento.

Existen diversos materiales que pueden utilizarse para las cañerías de redes de agua, como son los plásticos PVC (policloruro de vinilo no plastificado) y PEAD (polietileno de alta

densidad), PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio), fibrocemento, hierro fundido, hormigón pretensado, y demás. Actualmente, las tuberías que más se utilizan en la Ciudad de Sunchales son las de P.E.A.D.

Para el proyecto de loteo en cuestión se emplearán cañerías de P.E.A.D., clase 6, aptas para agua potable y para conducciones con presión interna completa, que están conformes a las Normas IRAM N° 13.485 e ISO 4.427.

Las ventajas del empleo del P.E.A.D. radican fundamentalmente en la flexibilidad del material, y con esto, disminuyen las posibilidades de roturas del caño. Además, al presentarse comercialmente en bobinas de 100 m. (a diferencia del PVC que son caños de 6 m.) se disminuye considerablemente la cantidad de uniones, siendo la ejecución de la obra más veloz y la red más óptima al disminuir la cantidad de accesorios. Además las cañerías y accesorios son unidos por electrofusión.

Los diámetros, espesores, largos y demás características dependen del fabricante y marca comercial de la cañería. El que se utilizará para el dimensionamiento del proyecto brinda las propiedades que se indican en la tabla 23.

*Tabla 23- Espesor de cañerías de P.E.A.D.*

TUBERIA DE PE 80		
Diámetro ext. (mm)	PN 8	PN 10
	espesor (mm)	espesor (mm)
63	3,8	4,7
75	4,5	5,6
90	5,4	6,7

#### **6.7.1.2. Piezas especiales**

Las piezas especiales son todos aquellos elementos que permiten realizar cambios de dirección, de sección, ramificaciones, inserción de válvulas e hidrantes, etc. Se fabrican para los distintos materiales así como las tuberías.

En nuestro proyecto utilizaremos los detallados en la tabla 24.



Tabla 24- Accesorios de P.E.A.D. e/f.

Accesorios		Función
Cupla		Empalmar caños de mismo diámetro y asegurar la continuidad del mismo.
Cupla reductora		Empalmar caños de distinto diámetro y asegurar la continuidad del mismo.
Teé		Empalmar caños provenientes de direcciones ortogonales asegurando la continuidad de los mismos.
Tapa final		Cerrar la cañería en los extremos de la red, asegurándose de no tener pérdidas.
Codo a 90°		Materializar cambio de dirección de una cañería en 90° asegurando su continuidad.
Codo a 45°		Materializar cambio de dirección de una cañería en 45° asegurando su continuidad.
Toma del servicio		Realizar derivaciones de la red para a partir de este elemento realizar las conexiones domiciliarias que se abastecerán de la red.

### 6.7.1.3. Válvulas

Las válvulas son los elementos que permiten controlar el flujo de agua mediante su apertura o cierre manual, permitiendo o no, respectivamente, la circulación del líquido por las cañerías de la red de agua. De este modo, se pueden aislar tramos de cañerías para la realización de trabajos de mantenimiento y reparación, por lo que resulta necesario una buena disposición de ellas.

Existen dos tipos de válvulas según su sistema de cierre: las válvulas esclusas, que consisten en una placa que se mueve verticalmente en forma perpendicular al flujo, y se utilizan para cañerías de diámetro menor o igual a 300 mm; y las válvulas tipo mariposa, que constan de un disco que gira centrado en el cuerpo de la válvula, y se utiliza para cañerías de diámetro nominal mayor a 300mm.

El diámetro de la válvula dependerá obviamente del diámetro nominal de la cañería que pretende aislar.

Las válvulas son fabricadas en hierro fundido, y estarán dispuestas en el terreno dentro de cámaras de registro fabricadas de mampostería.

#### **6.7.1.4. Hidrantes**

Los hidrantes son tomas de agua de hierro fundido que se encuentran distribuidos en las calles a distancias cortas y de fácil acceso, con el fin de conectar mangueras para la extinción de incendios. Se encuentran enterrados dentro de una cámara de acceso, y cuentan con una esfera de goma que actúa de cierre, y un sistema de salientes y ganchos que permiten la conexión con la manguera de los bomberos.

La disposición de los hidrantes se efectúa considerando que desde cualquier punto de consumo no debe haber un hidrante a más de 150 metros.

#### **6.7.1.5. Conexiones Domiciliarias**

Las conexiones domiciliarias se encargan de enlazar las cañerías de la red de distribución con las instalaciones internas de los domicilios, para permitir el abastecimiento de agua potable a cada punto de consumo.

Dependiendo de la cantidad de cañerías por calle, las conexiones domiciliarias serán cortas, o cortas y largas. En el proyecto en cuestión, al proyectarse una cañería por vereda (cañería doble), las conexiones domiciliarias serán todas cortas.

Las conexiones domiciliarias se componen de los siguientes elementos:

- Elementos de unión a la cañería distribuidora: toma del servicio E/F. diámetro variable x25mm junto a una cupla E/F diámetro 25mm.
- Enlace entre la toma y la caja del medidor: cañería de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro nominal 25mm.
- Caja medidor: Racord 25mm x rosca 3/4, válvula esférica de bronce de 25x3/4 (rosca loca), medidor de agua "FLODIS-S" CLASE "C" 3m<sup>3</sup>/h de máxima y tuerca de bronce.

### **6.8. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La ejecución de las obras que comprenden la red de distribución de agua potable en la Ciudad de Sunchales es competencia absoluta de la Cooperativa de Agua Potable de la Ciudad. A continuación se enuncian de forma ordenada las tareas principales con una breve descripción. Cabe mencionar que el sistema de distribución de agua potable, a diferencia de la red de desagües cloacales, funciona a presión. Esto es relevante para la ejecución ya que no se deben verificar pendientes ni realizar grandes excavaciones.

#### **6.8.1. Replanteo planimétrico**

Una de las tareas físicas a realizar correspondiente al proyecto de mensura y subdivisión del terreno es la de amojonar todos los lotes del terreno. La correcta ejecución de dicha tarea servirá para producir la presente.

Tomando como referencia los mojones de esquinas, se replantea el trazado de la cañería de distribución de agua potable paralela a la Línea de Edificación Municipal y ubicada a 2,50 m de la misma. Esta línea se materializa con una tanza que luego se pintará con cal.

#### **6.8.2. Excavación de zanjas**

La excavación se realizará de forma mecánica con una zanjeadora que reducirá considerablemente los tiempos de ejecución. La profundidad de la misma será igual a la tapada de proyecto más el diámetro del caño.

### **6.8.3. Colocación de cañerías**

Sobre el terreno natural se realizan las uniones de accesorios correspondientes. Estas son principalmente en intersección de tramos, cambios de diámetros, empalme de cañerías, entre otras, y se realizan con el sistema de electrofusión. Una vez terminadas las uniones se realiza la acción de bajar la cañería al fondo de la zanja.

Aquí también se procede a la colocación de accesorios como válvulas e hidrantes, y posteriormente se colocan sus correspondientes cajas.

### **6.8.4. Relleno de zanjas**

Una vez presentada la cañería dentro de la zanja se comienza a realizar la media tapada, esto quiere decir tapar la zanja con suelo previamente removido hasta la mitad. En ese nivel se coloca la cinta de advertencia para evitar futuros accidentes con la red. Luego se procede a completar la tapada y compactar correspondientemente.

### **6.8.5. Prueba hidráulica**

La prueba hidráulica para corroborar que la red no presente pérdidas consiste en cargar de agua a la red y posteriormente mediante la utilización de una bomba elevar la presión interna a aproximadamente unos 6 kg/cm<sup>2</sup>. La presión se debe mantener en un tiempo total de 4 hs desde la primera medición sin presentar variaciones en las lecturas. En caso de registrarse caídas de presión se procede a detectar la fuga para solucionar el problema.

### **6.8.6. Empalme a la Red existente**

Una vez superada la prueba, hidráulica se procede a empalmar la nueva red a la existente para de este modo dar por finalizada la obra.

## **6.9. PLANOS DE LA OBRA**

En el ANEXO II de PLANOS se encuentran los correspondientes a este ítem.

## **6.10. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

En el ANEXO III de Cómputo y Presupuesto se encuentra el correspondiente a esta obra.



# *CAPÍTULO 7*

## **ARBOLADO PÚBLICO**

### **7.1. INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo se abordará un ítem imprescindible para un proyecto de loteo urbano, el arbolado público.

Así lo determina la Municipalidad de Sunchales, a través del artículo N°41 de la Ordenanza N° 1.933/09, en la que le otorga la obligación al loteador de dotar de especies arbóreas la nueva urbanización, siendo también responsable del riego, mantenimiento y reposición de las especies en caso de secarse, durante el plazo de 24 meses.

La ordenanza determina la distancia mínima entre especies (siete metros), pero no así las especies propiamente dichas; las mismas deberán ser determinadas por la Secretaría Municipal correspondiente a través de la Asesoría de Arbolado Público.

### **7.2. ESPECIES PERMITIDAS**

Realizando las consultas pertinentes ante las autoridades competentes, se han determinado las especies aptas para forestar el correspondiente loteo. Se ha dado un listado de especies aprobadas y queda a criterio del loteador cuál o cuáles utilizar. Las mismas son las siguientes:

- Fresno Americano
- Acer negundo
- Aromo francés
- Jacarandá
- Lapacho Rosado

### **7.3. ESPECIES SELECCIONADAS**

Para este proyecto se ha decidido forestar con Lapacho Rosado en ambas veredas de calle Crespo y con Fresno Americano el resto de las veredas del loteo.

Esta elección corresponde fundamentalmente a tres factores: economía, continuidad y estética. Tomando en cuenta el criterio estético, se plantarán Lapachos Rosados, que al florecer en la época de primavera le dan una vista muy atractiva a la urbanización. Los fresnos americanos fueron elegidos con objeto de que exista una continuidad con la urbanización aledaña y las bondades de la especie; económica, de crecimiento rápido y un alto índice de supervivencia.

### **7.4. PLANTACIÓN**

Las especies se plantarán, como se indicó anteriormente, a una distancia mínima de 7 metros. En lo posible, se trata de que los árboles coincidan con los ejes medianeros que separan a un lote de otro, para evitar que sean una limitante en los futuros diseños de las viviendas (por citar un ejemplo, la presencia de un árbol en un frente condiciona la ubicación de una cochera o ingreso vehicular).

Siendo las veredas del proyecto uniformadas en 3.70 metros, los árboles a plantar se ubicarán a 1.50 metros de la línea de edificación municipal, cada uno de ellos atados a una barra guía/tutor de 2.00 metros de longitud de madera pintada de color blanco.

#### **7.5. PLANOS DE LA OBRA**

En el ANEXO II de PLANOS se encuentran los correspondientes a este ítem.

#### **7.6. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

En el ANEXO III de Cómputo y Presupuesto se encuentra el correspondiente a esta obra.

## CAPÍTULO 8

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 8.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza un estudio de impacto ambiental vinculado al proyecto de urbanización de 12 manzanas en el Barrio Lomas del Sur de la Ciudad de Sunchales.

De acuerdo a la ley Provincial 11.717 de “Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”, en su artículo 18 propone que las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos, obras o acciones que afectan o sean susceptibles de afectar el medio ambiente, están obligados a presentar ante la Secretaría, conforme al artículo 21, un estudio e informe de evaluación del impacto ambiental de todas sus etapas. Se deberá realizar un estudio de categorización de obras y actividades, riesgo presunto, localización, escala, peligrosidad, cantidad de residuos que se generen, consumo energético, entre otros.

### 8.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental es un proceso sistemático que examina las consecuencias ambientales de las acciones de un proyecto, para convertirse en un instrumento útil para la concepción, diseño y puesta en marcha del mismo, y que a su vez permite tomar decisiones acerca de la viabilidad de un proyecto con el debido sustento técnico.

Este debe contener el análisis de las consecuencias que tendrá la realización del proyecto sobre diversos aspectos ambientales. En él se identifican aquellas tareas que pueden provocar impactos (positivos o negativos), y además se evalúan las soluciones para corregirlos.

Para el presente se utiliza el Método PROGNOSES II de Evaluación de Impacto Ambiental mediante el Desarrollo de Matrices Semicuantitativas, desarrollado por Kaczan y Gutiérrez (2009).

#### 8.2.1. Método de las matrices

Kaczan y Gutiérrez (2009), han desarrollado el método “Prognos II” de evaluación de impacto ambiental mediante el desarrollo de matrices Semicuantitativas. Las mismas resultan flexibles para el proyectista, sirviendo para sistematizar la información recopilada durante el desarrollo de los estudios, facilitando el análisis durante la etapa de construcción de la obra como la operativa.

La matriz-causa efecto consiste en una tabla de doble entrada compuesta por dos cabezales: uno vertical y otro horizontal.

En el cabezal vertical, se colocan las acciones previstas durante la etapa constructiva, de modo que cada una se configura como una fila de la matriz.

En el cabezal horizontal, se enumeran los componentes del medio receptor susceptibles a impactos y cambios, lo cual configura las columnas de la matriz.

Las intersecciones entre filas de columnas generan casilleros, los cuales se utilizan para describir las características de cada impacto. Tal valoración surge de los siguientes factores:

Signo: positivo si es beneficioso; negativo cuando es perjudicial y probable, pero difícil de

calificar con estudios específicos.

Importancia: determina el grado de perturbación en el medio ambiente (clasificada como menor, mediana o mayor).

Probabilidad o Riesgo de Ocurrencia: se entiende como la probabilidad que los impactos presentan (clasificada como cierta o probable).

Duración: clasificada como temporaria o corta (que se presenta generalmente durante la etapa de construcción), recurrente (cuando vuelve a aparecer con intermitencias) y permanente (que se manifiesta durante toda la vida del proyecto).

Término de ocurrencia: es el momento en que se produce el impacto (se califica como inmediato, mediato y a largo plazo).

Reversibilidad: se considera que el impacto es reversible (a corto, mediano o largo plazo) cuando el elemento perturbado retorna a sus condiciones iniciales, e irreversible cuando debe generar una nueva condición ambiental.

Extensión: es el territorio involucrado, clasificado como focalizado, local, regional y global cuando se extiende a todo el territorio nacional.

Necesidad de monitoreo: de aquellos efectos que no se puedan calificar con certeza en esta etapa.

Para describir el impacto en cada casillero, se utiliza el conjunto de símbolos que se describen en la Tabla.

Para aquellos impactos donde sea difícil de calificar, pero que ya son detectados en esta etapa, se los identifica con el símbolo X---Y. Además, se utilizarán para intensificar los programas de monitoreo, los cuales sirven para una evaluación posterior a los impactos.

Cuando la acción analizada no cause efectos, ya sea porque su ejecución se halla inhibida por la falta del objeto material sobre el cual desarrollarse, o bien porque los efectos generados no tendrán ninguna incidencia directa o indirecta sobre determinados componentes del medio receptor, los casilleros que reflejan esta situación serán identificados mediante: N/A

Todo lo antes mencionado se resume en la tabla 25.



Tabla 25- Resumen de símbolos para evaluar impactos

ORDEN	CARACTERISTICA DEL IMPACTO	SÍMBOLO UTILIZADO EN LA MATRÍZ
1	SIGNO	(+) Positivo
		(-) Negativo
		(X) Probable, pero difícil de calificar en esta etapa
		(...) No evaluado
2	IMPORTANCIA	(1) Menor
		(2) Mediana
		(3) Mayor
3	PROBABILIDAD O RIESGO DE OCURRENCIA	(C) Cierta
		(P) Posible
4	DURACIÓN	(T) Temporaria
		(V) Recurrente
		(S) Permanente
5	TÉRMINO DE OCURRENCIA	(E) Inmediato
		(M) Mediato
		(L) A largo plazo
6	REVERSIBILIDAD	(B) Reversible a corto plazo
		(D) Reversible a mediano plazo
		(H) Reversible a largo plazo
		(I) Irreversible
		(K) No considerado
7	EXTENSIÓN AREAL	(F) Focalizada
		(A) Local
		(R) Regional
		(G) Global
8	NECESIDAD DE MONITOREAR LOS EFECTOS CONSIDERADOS	(Y) Si
		(N) No

### 8.3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ETAPAS

Una vez confeccionada la matriz, se procede a evaluar cuantitativa y cualitativamente los impactos positivos y negativos relacionados a cada etapa del proyecto.

#### 8.3.1. Etapa de construcción

Vale aclarar que, durante la etapa de construcción, la sociedad no se verá afectada, o solo levemente, ya que la zona en la que se van a efectuar los trabajos no es aún habitada, pero sí los alrededores.

La etapa constructiva del loteo comprende diversos rubros entre los cuales podemos distinguir el proyecto vial-hidráulico, el proyecto de desagües cloacales y el proyecto de red de agua potable. Cada uno de ellos presenta distintos impactos, pero podemos destacar como general la presencia de maquinarias y el movimiento de suelo producto de las obras, lo cual genera un impacto negativo, aunque de carácter transitorio.

Además se ocasionan ruidos, se dispersan partículas del suelo en el aire, entre otras posibles complicaciones que, sin embargo, también son de carácter transitorio.

La calidad y escurrimiento de las aguas superficiales y subterráneas no deberían verse afectadas en caso de ejecutar las obras proyectadas de forma correcta. El proyecto vial-hidráulico es el encargado del escurrimiento de las aguas superficiales, el mismo respeta las pendientes naturales y tiene previstas las obras de retardo de caudales previo a su evacuación para mitigar el impacto que supondría la instalación del loteo. En cuanto a las aguas subterráneas, podrían verse afectadas por pérdidas de las redes de agua o desagües cloacales. Para evitarlo, estas redes serán ejecutadas con materiales de calidad certificada y siguiendo procedimientos establecidos que no supondrán riesgo alguno para el medio ambiente.

En cuanto a la flora y fauna, se puede considerar un impacto medio. La instalación de un loteo en lo que hasta el momento es zona virgen supone cambios, sin embargo, esta obra está destinada a urbanizar una superficie rodeada de urbanizaciones, por lo que la flora y fauna existente son escasas y que, en todo caso, pueden desplazarse hacia el territorio lindero sur.

### **8.3.2. Etapa de operación**

La etapa de operación del proyecto consiste fundamentalmente en dos cuestiones: por un lado, todo lo relacionado al mantenimiento de las obras previamente mencionadas, y por otro, lo referido a la habilitación de un nuevo sector urbano y todo lo que esto conlleva, como la circulación de vehículos, la construcción de nuevas viviendas, entre otras.

## **8.4. IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

La etapa de construcción y operación arroja impactos levemente negativos sobre el medio físico. Es más que evidente que para el medio ambiente es más beneficioso que la parcela continúe siendo territorio no urbanizado a que se convierta en un loteo urbano, pero analizando la situación sobre el medio socio-económico, la obra puede ser viable y tener sentido.

Los impactos que se generan sobre el medio físico pueden ser apaciguados con buenas prácticas constructivas, tomando precauciones, utilizando materiales de calidad y durables en el tiempo.

Este proyecto de urbanización genera un flujo económico importantísimo para la ciudad, tanto en su etapa de construcción y fundamentalmente durante su operación. Los actores más beneficiados serán, durante la etapa de construcción, empresas constructoras, proveedoras de materiales y la mano de obra utilizada. En la etapa de operación, crece exponencialmente el circuito económico, que va desde el mantenimiento de obras realizadas hasta la explotación inmobiliaria del proyecto y la construcción de nuevas viviendas.

La valorización del terreno crece enormemente como así también la recaudación municipal. No representa lo mismo, impositivamente hablando, un terreno de 13 hectáreas de condiciones rurales que 169 lotes urbanos.

Además este proyecto promueve la creación de otras actividades comerciales producto de la instalación de una población en nuevo territorio.

## 8.5. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS

Se realiza un cómputo de los impactos de forma cuantitativa y se representa en la tabla 26.

Tabla 26- Evaluación de impactos

Evaluados			<b>169</b>
Total positivos	71	Total Negativos	98
Total X ---- Y	0		
Importancia			
Positivos menores	30	Negativos menores	35
Positivos medianos	27	Negativos medianos	49
Positivos mayores	14	Negativos mayores	14
Riesgo de ocurrencia			
Ocurrencia cierta (+)	39	Ocurrencia cierta (-)	36
Ocurrencia posible (+)	32	Ocurrencia posible (-)	62
Duración			
Temporaria (+)	10	Temporaria (-)	42
Recurrente (+)	0	Recurrente (-)	0
Permanente (+)	61	Permanente (-)	56
Término de ocurrencia			
Inmediata (+)	15	Inmediata (-)	16
Mediata (+)	56	Mediata (-)	82
Largo plazo (+)	0	Largo plazo (-)	0
Extensión areal			
Focalizados (+)	50	Focalizados (-)	89
Locales (+)	21	Locales (-)	9
Regionales (+)	0	Regionales (-)	0
Globales (+)	0	Globales (-)	0
Reversibilidad			
A corto plazo (+)	0	A corto plazo (-)	0
A mediano plazo (+)	0	A mediano plazo (-)	0
A largo plazo (+)	0	A largo plazo (-)	0
Irreversible (+)	0	Irreversible (-)	0
No considerado (+)	71	No considerado (-)	98
Necesidad de monitoreo			
Si (+)	25	Si (+)	47
No (+)	46	No (+)	51
No evaluados			<b>107</b>

A continuación, en la tabla 27, se analiza la cantidad de casilleros completados de la matriz y se discrimina entre impactos positivos y negativos.

Tabla 27- Resumen de impactos

Elementos analizados	Total	% casilleros	% impactos
<b>Casilleros de la matriz</b>			
N° de casilleros que DEMANDAN Evaluación	72	0,43	
N° de casilleros que NO DEMANDAN Evaluación	97	0,57	
Cantidad Total de Casilleros	169	1	
<b>Impactos</b>			
POSITIVOS	71		0,42
NEGATIVOS	98		0,58
X---- Y	0		0
Total de casilleros evaluados	169		1

### Impactos positivos

Tabla 28- Evaluación cualitativa de impactos positivos

Escala de Evaluación	Total	%
<b>Importancia</b>		
Menor (1)	30	42%
Mediana (2)	27	38%
Mayor (3)	14	20%
<b>Probabilidad o Riesgo de Ocurrencia</b>		
Cierta (C )	39	55%
Posible (P)	32	45%
<b>Duración</b>		
Temporaria (T)	10	14%
Recurrente (V)	0	0%
Permanente (S)	61	86%
<b>Término de ocurrencia</b>		
Inmediato (E )	15	21%
Mediato (M)	56	79%
A largo plazo (L)	0	0%
<b>Extensión areal</b>		
Focalizada (F)	50	70%
Local (A)	21	30%
Regional (R )	0	0%
Global (G)	0	0%
<b>Reversibilidad</b>		
A corto plazo (B)	0	0%
A mediano plazo (D)	0	0%
A largo plazo (H)	0	0%
Irreversible (I)	0	0%
No considerado (K)	71	100%
<b>Necesidad de monitoreo</b>		
Si (Y)	25	35%
No (N)	46	65%

En la *tabla 28* se resume la evaluación de impactos positivos en forma cualitativa.

### 8.5.1. Impactos negativos

*Tabla 29- Evaluación cualitativa de impactos positivos*

Escala de Evaluación	Total	%
<b>Importancia</b>		
Menor (1)	35	36%
Mediana (2)	49	50%
Mayor (3)	14	14%
<b>Probabilidad o Riesgo de Ocurrencia</b>		
Cierta (C )	36	37%
Posible (P)	62	63%
<b>Duración</b>		
Temporaria (T)	42	43%
Recurrente (V)	0	0%
Permanente (S)	56	57%
<b>Término de ocurrencia</b>		
Inmediato (E )	16	16%
Mediato (M)	82	84%
A largo plazo (L)	0	0%
<b>Extensión areal</b>		
Focalizada (F)	89	91%
Local (A)	9	9%
Regional (R )	0	0%
Global (G)	0	0%
<b>Reversibilidad</b>		
A corto plazo (B)	0	0%
A mediano plazo (D)	0	0%
A largo plazo (H)	0	0%
Irreversible (I)	0	0%
No considerado (K)	98	100%
<b>Necesidad de monitoreo</b>		
Si (Y)	47	48%
No (N)	51	52%

En la *tabla 29* se resume la evaluación de impactos negativos en forma cualitativa.

## 8.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados arrojados muestran dos situaciones bien diferenciadas: por un lado, la mayoría de los impactos ligados al medio físico son negativos, pero a su vez temporales y/o mitigables; por otro lado, los impactos vinculados al medio socio económico son, en su mayoría, positivos y permanentes en el tiempo.

Vale la pena aclarar que las normativas vigentes para loteos en la ciudad de Sunchales tienden a disminuir los impactos que las urbanizaciones tienen sobre el medio ambiente.

Un ejemplo de lo anterior es exigir al loteador red de desagües cloacales. Está claro que hay un impacto en la urbanización de un territorio, pero el mismo es menor si la población cuenta con servicio de cloacas y no con pozos absorbentes. Por otro lado, los materiales y técnicas constructivas recomendadas tienden a eliminar riesgos de futuros problemas.

Otro ejemplo es la normativa vinculada al arbolado público. Se reconoce el impacto de urbanizar un terreno no urbanizado, crear superficies impermeables como calles y viviendas donde todo era permeable; pero al exigir al loteador un plan de forestación, se tiende a mitigar el impacto que genera todo lo antes mencionado. Lo mismo sucede con el estudio de impacto hidrológico, se reconoce que habrá un impacto negativo, pero se lo mitiga realizando obras.

Para concluir se puede decir que el proyecto es totalmente viable ambientalmente, siempre y cuando las tareas se ejecuten de acuerdo a lo establecido en los pliegos impuestos por los entes reguladores de cada uno de los servicios y la Municipalidad de Sunchales.

## *CAPÍTULO 9*

### **CONCLUSIONES**

Como se pudo ver a lo largo de la anterior exposición, este proyecto de urbanización resulta factible tanto ambiental como técnicamente, solo bastará con cumplir las normativas vigentes para loteos en la ciudad y no se presentará ninguna clase de inconvenientes.

La ejecución de este proyecto de loteo en la Ciudad de Sunchales supondrá un impacto altamente positivo en la población.

Por un lado, se ampliará la oferta de lotes urbanos, que de momento es escasa y que trae aparejado que los mismos tengan un precio de mercado elevado. Quizás, el aumento en la oferta llevará a que los precios de venta de lotes tiendan a bajar.

Por otro lado, el proceso de ejecución de la obra será también positivo para todas las personas involucradas en ella, tanto para comerciantes del rubro de la construcción (proveedores de materiales, corralones, etc.), como para profesionales vinculados y trabajadores.

La Ciudad de Sunchales notará un crecimiento en cuanto a infraestructura pública, ya que este proyecto de urbanización cumple con todos los requerimientos establecidos y será dotado de todos los servicios públicos vigentes.

Para el propietario del terreno también significará un impacto verdadero, ya que agregará enormemente valor a su tierra. A pesar de tener que realizar una importante inversión, ésta será recuperada con total seguridad en un corto período de tiempo y le traerá grandes beneficios en materia económica. Este ítem deberá ser abordado por especialistas en el rubro inmobiliario, que de forma más certera podrán dar garantías al propietario respecto a los plazos a recuperar la inversión, recomendar acerca de cómo realizar el lanzamiento del loteo y cómo comercializarlo.

En conclusión, el proyecto de urbanización en el Barrio Lomas del Sur de la Ciudad de Sunchales conlleva muchos beneficios no solamente para quien es propietario del terreno, sino también para la población de Sunchales, favoreciendo su crecimiento e incentivando el desarrollo tanto económico como social en la ciudad.

## BIBLIOGRAFÍA

Gobierno Santa Fe. Gobierno Santa Fe- Mensuras. Santafe.gov.ar Disponible en:  
[https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/113136/\(subtema\)/104569#:~:text=La%20mensura%20es%20una%20determinaci%C3%B3n,generadora%20de%20la%20parcela%20catastral.](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/113136/(subtema)/104569#:~:text=La%20mensura%20es%20una%20determinaci%C3%B3n,generadora%20de%20la%20parcela%20catastral.)

Rosetti, Rubén; *Apuntes de la Cátedra Vías de Comunicación*, Rafaela: UTN Martínez Márquez, Alejandro. 1979. *Control de Tránsito Urbano*, Editorial Limusa.

Metcalf & Eddy Inc., 1994. *Ingeniería sanitaria: redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales*. Labor S.A..

Metcalf & Eddy Inc., 1995. *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*. Tercera ed. McGraw-Hill.

Norma IRAM N°113.035, 2018. *Aros elastoméricos. Aros y juntas de caucho para tuberías de suministro de agua potable, drenajes y desagües. Requisitos*.

Norma IRAM N°13.326, 2013. *Tubos y piezas de conexión de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado para uso en redes de desagües pluviales y cloacales, enterrados sin presión*.

Pérez Farras, L. E., 2003. *Nociones sobre cálculo estructural de conducciones enterradas*. Buenos Aires: UBA.

Pérez Farras, L. E., 1999. *Fundamentos, análisis y discusión sobre el concepto de "clase" de una tubería*. Buenos Aires: UBA.

Boidi, Marco. 2016. *Informe técnico red cloacal Urbanización SanCor Seguros. Rafaela*: UTN.

Tigre Argentina | Tubos y Conexiones | Tigre. Tigre.com.ar – Disponible en:  
<https://www.tigre.com.ar/>

Aguas de Sunchales. Capsunchales.com -Disponible en:  
<https://capsunchales.com/Index.aspx#closeModal>

Boidi, Marco. *Apunte Redes de Agua Potable Cátedra Ingeniería Civil*. Rafaela: UTN.

Boidi, Marco. 2016. *Informe técnico red de distribución de Agua Potable Urbanización SanCor Seguros*. Rafaela: UTN.

STEL S.A | Tuberías de Polietileno de Alta Densidad PEAD. Stel.com.ar – Disponible en:  
<http://www.stel.com.ar/>

Kaczan, L., 2009. *Evaluación de impacto ambiental (EIA)*. Santa Fe: UTN FRSF.



**ANEXO I**  
**PLANILLAS DE CÁLCULO**

**VOLÚMENES ESTIMADOS DE DESMONTE/TERRAPLÉN**

<b>CALLE</b>	<b>ENTRE CALLES</b>	<b>ÁREA (m2)</b>	<b>NTN</b>	<b>NIVEL FINAL</b>	<b>DIFERENCIA (m)</b>	<b>VOLUMEN (m3)</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Patria	Pasteur y Crespo	758,58	94,48	93,85	0,630	477,91	DESMONTE
Bocacalle	Patria y Crespo	294,96	94,43	93,96	0,470	138,63	DESMONTE
Patria	Crespo y J.V.González	765,14	94,38	94,00	0,380	290,75	DESMONTE
Bocacalle	Patria y J.V.González	294,96	94,35	94,23	0,120	35,40	DESMONTE
Constitucion	Pasteur y Crespo	758,58	94,90	94,01	0,890	675,14	DESMONTE
Bocacalle	Constitución y Crespo	294,96	94,85	94,14	0,710	209,42	DESMONTE
Constitucion	Crespo y J.V.González	765,14	94,84	94,22	0,620	474,39	DESMONTE
Bocacalle	Constitución y J.V.González	294,96	94,82	94,32	0,500	147,48	DESMONTE
Igualdad	Pasteur y Crespo	758,58	95,15	94,20	0,950	720,65	DESMONTE
Bocacalle	Igualdad y Crespo	294,96	95,13	94,30	0,830	244,82	DESMONTE
Igualdad	Crespo y J.V.González	765,14	95,11	94,40	0,710	543,25	DESMONTE
Bocacalle	Igualdad y J.V.González	294,96	95,08	94,51	0,570	168,13	DESMONTE
Av.República Argentina	Pasteur y Crespo (norte)	661,45	95,38	94,39	0,990	654,83	DESMONTE
Av.República Argentina	Pasteur y Crespo (sur)	661,45	95,38	94,51	0,870	575,46	DESMONTE
Bocacalle	Av.República Argentina y Crespo	484,97	95,29	94,51	0,780	378,28	DESMONTE
Av.República Argentina	Crespo y J.V.González (norte)	667,17	95,25	94,52	0,730	487,03	DESMONTE
Av.República Argentina	Crespo y J.V.González (sur)	667,17	95,30	94,70	0,600	400,30	DESMONTE
Bocacalle	Av.República Argentina y J.V.González	484,97	95,25	94,71	0,540	261,88	DESMONTE
Bocacalle	Alfonsina Storni y Pasteur	147,48	95,70	94,58	1,120	165,18	DESMONTE
Alfonsina Storni	Pasteur y Crespo	758,58	95,58	94,70	0,880	667,55	DESMONTE
Bocacalle	Alfonsina Storni y Crespo	294,96	95,44	94,79	0,650	191,72	DESMONTE
Alfonsina Storni	Crespo y J.V.González	765,14	95,42	94,89	0,530	405,53	DESMONTE

Bocacalle	Alfonsina Storni y J.V.González	294,96	95,41	94,98	0,430	126,83	DESMONTE
Bocacalle	Calle Pública y Pasteur	294,96	95,60	94,76	0,840	247,77	DESMONTE
Calle Pública	Pasteur y Crespo	758,58	95,57	94,88	0,690	523,42	DESMONTE
Bocacalle	Calle Pública y Crespo	294,96	95,55	94,97	0,580	171,08	DESMONTE
Calle Pública	Crespo y J.V.González	765,14	95,51	95,05	0,460	351,97	DESMONTE
Bocacalle	Calle Pública y J.V.González	294,96	95,47	95,14	0,330	97,34	DESMONTE
Pasteur	Av.República Argentina y Alfonsina Storni	536,36	95,61	94,50	1,110	595,36	DESMONTE
Pasteur	Alfonsina Storni y Calle Pública	536,36	95,65	94,68	0,970	520,27	DESMONTE
Crespo	Mario Vecchioli y Patria	721,11	94,20	93,90	0,300	216,33	DESMONTE
Crespo	Patria y Constitución	536,36	94,65	94,05	0,600	321,82	DESMONTE
Crespo	Constitución e Igualdad	536,36	94,90	94,20	0,700	375,45	DESMONTE
Crespo	Igualdad y Av.República Argentina	536,36	95,21	94,37	0,840	450,54	DESMONTE
Crespo	Av.República Argentina y Alfonsina Storni	536,36	95,38	94,70	0,680	364,73	DESMONTE
Crespo	Alfonsina Storni y Calle Pública	536,36	95,50	94,80	0,700	375,45	DESMONTE
J.V.González	Mario Vecchioli y Patria	721,11	94,22	94,10	0,120	86,53	DESMONTE
J.V.González	Patria y Constitución	536,36	94,60	94,30	0,300	160,91	DESMONTE
J.V.González	Constitución e Igualdad	536,36	94,92	94,40	0,520	278,91	DESMONTE
J.V.González	Igualdad y Av.República Argentina	536,36	95,16	94,57	0,590	316,45	DESMONTE
J.V.González	Av.República Argentina y Alfonsina Storni	536,36	95,33	94,88	0,450	241,36	DESMONTE
J.V.González	Alfonsina Storni y Calle Pública	536,36	95,44	95,05	0,390	209,18	DESMONTE
<b>TOTAL DESMONTE</b>						<b>14.345,43</b>	

### CÓMPUTO HORMIGÓN

#### PAVIMENTO EN TRAMOS RECTOS

CALLES	ANCHO CALZADA (m)	TRAMOS RECTOS PAVIMENTO (ml)						m2	m3
Mario Vecchioli	4,10	95,21	93,31					772,93	115,94
Patria	8,20	95,21	93,31					1.545,86	231,88
Constitución	8,20	95,21	93,31					1.545,86	231,88
Igualdad	8,20	95,21	93,31					1.545,86	231,88
Av. República Argentina	7,15	95,21	93,31	95,21	93,31			2.695,84	404,38
Alfonsina Storni	8,20	95,21	93,31					1.545,86	231,88
Calle Pública	8,20	95,21	93,31					1.545,86	231,88
Pasteur	4,10	87,94	65,41	65,41	65,41			1.165,10	174,76
	8,20	65,41	65,41					1.072,72	160,91
Crespo	8,20	87,94	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	3.402,92	510,44
J.V.González	8,20	87,94	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	3.402,92	510,44
<b>TOTAL DE PAVIMENTO DE H°:</b>								<b>20.241,75</b>	<b>3.036,26</b>

#### PAVIMENTO EN BOCALLES

INTERSECCIÓN	BOCACALLES DE HORMIGON (m2)						m2	m3	
Mario Vecchioli	73,75	147,50	147,50				368,75	55,31	
Patria	147,50	295,00	295,00				737,50	110,63	
Constitución	147,50	295,00	295,00				737,50	110,63	
Igualdad	147,50	295,00	295,00				737,50	110,63	
Av. República Argentina	242,50	485,00	485,00				1.212,50	181,88	
Alfonsina Storni	295,00	295,00	295,00				885,00	132,75	
Calle Pública	295,00						295,00	44,25	
<b>TOTAL BOCALLES DE H°</b>								<b>4.973,75</b>	<b>746,06</b>

<b>CORDONES</b>									
<b>CALLES</b>	<b>CORDONES DE HORMIGÓN (ml)</b>							<b>ml</b>	<b>m3</b>
Mario Vecchioli	95,21	93,31	47,50					236,02	5,31
Patria	95,21	95,21	93,31	93,31	95,00			472,04	10,62
Constitución	95,21	95,21	93,31	93,31	95,00			472,04	10,62
Igualdad	95,21	95,21	93,31	93,31	95,00			472,04	10,62
Av. República Argentina	95,21	95,21	93,31	93,31	95,00	400,00		872,04	19,62
Alfonsina Storni	95,21	95,21	93,31	93,31	114,00			491,04	11,05
Calle Pública	95,21	95,21	93,31	93,31	114,00			491,04	11,05
Pasteur	87,94	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	545,81	12,28
	65,41								
Crespo	87,94	87,94	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	829,98	18,67
	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41				
J.V.González	87,94	87,94	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41	829,98	18,67
	65,41	65,41	65,41	65,41	65,41				
<b>TOTAL CORDONES DE H°</b>								<b>5.712,03</b>	<b>128,52</b>
<b>BADENES</b>									
<b>DIMENSIÓN DE BADENES (ml)</b>	<b>CANTIDAD DE BADENES (u)</b>							<b>ml</b>	<b>m3</b>
20,00	20,00							400	72
<b>VEREDAS</b>									
Tramos de	99,82	97,93	92,53	70,00				ml	m3
Cantidad de tramos	12,00	12,00	4,00	20,00				4.143,12	621,47
<b>TOTAL HORMIGÓN (m3)</b>								<b>4.604,31</b>	

Cálculo hidráulico cordón cuneta								
Manzana	Cota pavimento		Longitud tramo (m)	Pendiente tramo (%)	Caudal (m3/s)			Verifica
	Inicio (m)	Fin (m)			Parcial	Acumulado	Cordón cuneta	
1	93,50	93,69	95,21	0,200	0,02860	0,08509	0,11367	SI
	93,74	93,92	87,94	0,200	0,02860	0,02860	0,11367	SI
	93,87	93,68	95,21	0,200	0,02860	0,11028	0,11367	SI
	93,63	93,45	87,94	0,200	0,02860	0,02860	0,11367	SI
2	93,74	93,93	93,31	0,200	0,02812	0,05625	0,11367	SI
	93,98	94,15	87,94	0,200	0,02812	0,02812	0,11367	SI
	94,10	93,92	93,31	0,200	0,02812	0,06214	0,11367	SI
	93,74	93,92	87,94	0,200	0,02812	0,02812	0,11367	SI
3	93,68	93,87	95,21	0,200	0,02264	0,10432	0,11367	SI
	94,06	93,92	65,41	0,220	0,02264	0,02264	0,11914	SI
	94,07	93,86	95,21	0,220	0,02264	0,11394	0,11922	SI
	93,81	93,68	65,41	0,200	0,02264	0,02264	0,11367	SI
4	94,10	93,92	93,31	0,200	0,02228	0,05629	0,11367	SI
	94,10	94,22	65,41	0,183	0,02228	0,06804	0,10887	SI
	94,07	94,26	93,31	0,204	0,02228	0,02228	0,11486	SI
	94,06	93,92	65,41	0,220	0,02228	0,02228	0,11914	SI
5	94,07	93,86	95,21	0,220	0,02264	0,11394	0,11922	SI
	94,10	94,22	65,41	0,180	0,02264	0,06920	0,10784	SI
	94,04	94,23	95,21	0,200	0,02264	0,02264	0,11367	SI
	93,99	93,86	65,41	0,200	0,02264	0,09304	0,11367	SI
6	94,07	94,26	93,31	0,204	0,02228	0,02228	0,11486	SI
	94,35	94,22	65,41	0,200	0,02228	0,04576	0,11367	SI
	94,43	94,23	93,31	0,220	0,02228	0,02228	0,11922	SI
	94,10	94,22	65,41	0,180	0,02228	0,06884	0,10784	SI
7	94,04	94,23	95,21	0,200	0,02388	0,02388	0,11367	SI
	94,45	94,26	65,41	0,294	0,02388	0,02388	0,13780	SI
	94,40	94,22	95,21	0,196	0,02388	0,16172	0,43941	SI
	94,17	94,04	65,41	0,200	0,02388	0,02388	0,11367	SI
8	94,43	94,23	93,31	0,220	0,02349	0,02349	0,11922	SI
	94,39	94,59	65,41	0,305	0,02349	0,02349	0,14026	SI
	94,59	94,40	93,31	0,200	0,02349	0,04637	0,44386	SI
	94,45	94,26	65,41	0,294	0,02349	0,02349	0,13780	SI
9	94,35	94,54	95,21	0,200	0,02388	0,16172	0,44386	SI
	94,67	94,54	65,41	0,200	0,02388	0,09168	0,11367	SI
	94,71	94,55	95,21	0,170	0,02388	0,02388	0,10480	SI
	94,48	94,35	65,41	0,200	0,02388	0,09304	0,11367	SI
10	94,73	94,54	93,31	0,204	0,02349	0,04637	0,44836	SI
	94,86	94,73	65,41	0,200	0,02349	0,04576	0,11367	SI
	94,90	94,71	93,31	0,200	0,02349	0,02349	0,11367	SI
	94,67	94,54	65,41	0,200	0,02349	0,09128	0,11367	SI

<b>11</b>	94,71	94,55	95,21	0,170	0,02264	0,02264	0,10480	SI
	94,84	94,71	65,41	0,200	0,02264	0,04510	0,11367	SI
	94,84	95,00	95,21	0,170	0,02264	0,02264	0,10480	SI
	94,90	94,64	65,41	0,400	0,02264	0,02264	0,16075	SI
<b>12</b>	94,90	94,71	93,31	0,200	0,02228	0,02228	0,11367	SI
	95,08	94,90	65,41	0,268	0,02228	0,02228	0,13154	SI
	95,08	94,90	93,31	0,190	0,02228	0,02228	0,11079	SI
	94,84	94,71	65,41	0,200	0,02228	0,04473	0,11367	SI

**LOTEO SUNCHALES**

**TABLA DE CÁLCULO DE LA RED DE DESAGÜES CLOCALES**

**DATOS:**

Qe20	8,04	[L/seg]	Long.	26,40	[Hm]	Qhm	0,305	[L/Hm*s]								
Tramo	Long [m]	Long. [Hm]	Cota terreno [m]		Pend. Terreno	Pend. Cañería	Q tramo [L/seg]	Q entrada [L/seg]	Q acum. [L/seg]	Diámetro adopt. [m]	Intradós [m]		Tapada [m]		Cañería subsidiaria	Volumen Excavación [m3]
			Atrás	Adel.							Atrás	Adel.	Atrás	Adel.		
05 - 02	108,11	1,0811	94,01	93,83	0,0017	0,003	0,329	6,051	6,381	0,160	91,76	91,43	2,254	2,398	NO	161,242
04-05	115,43	1,1543	93,77	93,96	0,0016	0,005	0,352	0,000	0,352	0,160	92,77	92,19	1,000	1,767	NO	106,905
08 - 05	85,60	0,8560	94,14	94,01	0,0015	0,003	0,261	5,093	5,354	0,160	92,01	91,76	2,127	2,254	NO	120,706
06-05	113,53	1,1353	94,19	94,01	0,0016	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	93,19	92,62	1,000	1,388	NO	92,220
07-08	115,43	1,1543	93,95	94,16	0,0018	0,005	0,352	0,000	0,352	0,160	92,95	92,37	1,000	1,787	NO	107,597
11 - 08	85,60	0,8560	94,33	94,19	0,0016	0,003	0,261	4,135	4,396	0,160	92,27	92,01	2,060	2,177	NO	117,019
09-08	113,53	1,1353	94,35	94,16	0,0017	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	93,35	92,78	1,000	1,378	NO	91,879
10-11	115,43	1,1543	94,13	94,32	0,0016	0,005	0,352	0,000	0,352	0,160	93,13	92,55	1,000	1,767	NO	106,905
14 - 11	90,30	0,9030	94,54	94,35	0,0021	0,003	0,275	3,163	3,438	0,160	92,54	92,27	2,000	2,081	NO	119,220
12-11	113,53	1,1353	94,52	94,32	0,0018	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	93,52	92,95	1,000	1,368	NO	91,539
13-14	115,43	1,1543	94,44	94,62	0,0016	0,005	0,352	0,000	0,352	0,160	93,44	92,86	1,000	1,757	NO	106,559
17 -14	90,30	0,9030	94,76	94,63	0,0014	0,003	0,275	2,191	2,466	0,160	92,81	92,54	1,950	2,091	NO	118,137
15-14	113,53	1,1353	94,10	94,62	0,0046	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	93,10	92,53	1,000	2,088	NO	116,061
16-17	115,43	1,1543	94,64	94,80	0,0014	0,003	0,352	0,536	0,887	0,160	93,16	92,81	1,480	1,986	NO	131,115
20 - 17	85,60	0,8560	94,93	94,80	0,0015	0,003	0,261	0,697	0,958	0,160	93,20	92,94	1,730	1,857	NO	100,327
18-17	113,53	1,1353	94,99	94,80	0,0017	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	93,99	93,42	1,000	1,378	NO	91,879
19-20	115,43	1,1543	94,93	95,09	0,0014	0,005	0,352	0,000	0,352	0,160	93,78	93,20	1,150	1,887	NO	116,255
21-20	113,53	1,1353	95,17	94,99	0,0016	0,005	0,346	0,000	0,346	0,160	94,17	93,60	1,000	1,388	NO	92,220
21 - 18	85,60	0,8560	95,17	94,99	0,0021	0,005	0,261	0,000	0,261	0,160	94,17	93,74	1,000	1,248	NO	65,946
18 - 15	90,30	0,9030	94,95	94,82	0,0014	0,004	0,275	0,261	0,536	0,160	93,74	93,38	1,208	1,439	NO	80,381
15 - 12	90,30	0,9030	94,68	94,48	0,0022	0,003	0,275	0,536	0,811	0,160	93,38	93,11	1,299	1,370	NO	80,980
12 - 09	85,60	0,8560	94,44	94,33	0,0013	0,003	0,261	0,811	1,071	0,160	93,11	92,85	1,330	1,477	NO	80,301
09 - 06	85,60	0,8560	94,33	94,19	0,0016	0,003	0,261	1,071	1,332	0,160	92,85	92,60	1,477	1,594	NO	87,071
06 - 03	108,11	1,0811	94,24	94,07	0,0016	0,003	0,329	1,332	1,661	0,160	92,60	92,27	1,644	1,798	NO	122,004
19-16	85,60	0,8560	94,99	94,73	0,0030	0,005	0,261	0,000	0,261	0,160	93,78	93,35	1,210	1,378	NO	74,677
13-16	90,30	0,9030	94,44	94,57	0,0014	0,003	0,275	0,000	0,275	0,160	93,44	93,16	1,000	1,410	NO	73,956
<b>TOTAL</b>	<b>2.640,68</b>														<b>TOTAL</b>	<b>2.653,10</b>



IMPACTO SOBRE  ACCIONES	COMPONENTE DEL MEDIO FACTIBLE DE SER IMPACTADO											
	MEDIO FÍSICO							MEDIO SOCIO- ECONÓMICO				
	MEDIO INERTE				MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIO- CULTURAL			MEDIO ECONÓMICO	
	AIRE	SUELO	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUBTERRÁNEA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	USOS DEL TERRITORIO	INFRA- ESTRUCTURA	HUMANOS, HIGIENE Y SEGURIDAD	ECONOMÍA	POBLACIÓN
1-Construcción												
1-1. Red vial- hidráulica												
Apertura de calles	(-)2CTEKFY	(-)1CTEKN	(-)1CTEKN	N/A	(-)1PSMKAN	(-)1PSMKAN	(-)1CTMKFN	(+)2PSMKAN	(+)3CSMKAY	(-)1PTMKFY	(-)2CSEKAY	(+)2CTEKAY
Compactación de la sub-rasante	(+)2CTMKFY	(-)2PSMKFY	(-)2PTMKFN	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	N/A	N/A	(+)2CTMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)1CTMKFN
Ejecución de calzadas, bocacalles, cordones y badenes de hormigón	(+)2PSMKAY	(-)3PSEKAY	(+)2PSMKAY	N/A	(-)3CSEKFN	(-)2PSMKAN	(+)2PSMKAN	(+)2PSMKAN	(+)3CSMKAY	(-)2PSMKFY	(-)3CSMKFY	(+)3CSMKFM
Ejecución de veredas de hormigón	(-)1PSMKFN	(-)2PSMKFN	(-)2PSMKFN	N/A	(-)1PSEKFN	N/A	(+)2PSMKAN	(+)1PSMKAN	(+)2CSMKFY	(-)1PSMKFY	(-)1CSMKFY	(+)2CSMKFN
Excavación de acequias	(-)2PTMKFY	(-)1PTMKFN	N/A	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	(-)1PTEKFN	N/A	(+)2CSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)1CTMKFN
Ejecución de acequias	N/A	(-)2PSMKFY	(+)3CSMKFY	N/A	(-)2PSMKFN	N/A	N/A	N/A	(+)2CSMKFY	(-)1PSMKFY	(-)2CSMKFY	(+)3CSMKFN
1-2. Red de desagües cloacales												
Excavación de bocas de registro	(-)2CTMKFY	(-)1PTEKFN	N/A	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	(-)1PTEKFN	N/A	(+)1CSMKFY	(-)2PTMKFY	(-)1CSMKFY	(+)1CTMKFN
Ejecución de bocas de registro	(-)2PSMKFN	(-)2CSMKFN	N/A	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	N/A	(+)1PSMKAN	(+)2CSMKFY	N/A	(-)2CSMKFY	(+)2CSMKFN
Excavación de tramos de cañería	(-)2CTMKFY	(-)1PTEKFN	N/A	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	(-)1PTEKFN	N/A	(+)1CTMKFY	(-)2PTMKFY	(-)1CSMKFY	(+)1CTMKFN
Colocación de cañerías y accesorios	N/A	(-)3CSLKAY	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	(+)1PSMKAN	(+)2CSMKFY	(-)3PSMKFY	(-)3CSMKFY	(+)2CSMKFN
Relleno y compactación de zanjas	(-)2PSMKFN	(+)1PSMKFN	N/A	N/A	(+)2PS EKN	N/A	(+)1PSMKFN	N/A	(+)1PSMKFY	(-)2PTMKFY	(-)1CSMKFY	(+)1CSMKFN
Terminación y limpieza	(-)2PTMKFY	N/A	N/A	N/A	(+)2PS EKN	N/A	(+)1PSMKFN	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)1CSMKFN
1-3. Red de agua potable												
Excavación de zanjas	(-)2CTMKFY	(-)1PTEKFN	N/A	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	(-)1PTEKFN	N/A	(+)1CTMKFY	(-)1PTMKFY	(-)1CSMKFY	(+)1CTMKFN
Colocación de cañerías y accesorios	N/A	(-)3CSLKAY	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	(+)1PSMKAN	(+)2CSMKFY	(-)1PSMKFY	(-)3CSMKFY	(+)2CSMKFN
Relleno y compactación de zanjas	(-)2CTMKFY	(+)1PSMKFN	N/A	N/A	(+)2PS EKN	N/A	(+)1PSMKFN	N/A	(+)1PSMKFY	(-)1PSMKFY	(-)1CSMKFY	(+)1CSMKFN
Terminación y limpieza	(-)2PTMKFY	N/A	N/A	N/A	(+)2PS EKN	N/A	(+)1PSMKFN	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)1CSMKFN
1-4. Arbolado (*)												
Plantación de arboles	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(+)3CSEKAN	(-)3CSEKAY	N/A	(-)2CSEKAY	(+)3CSEKAN
2-Operación												
Barrido de calles	(-)2PTMKFN	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	(-)1CSMKFY	(+)2PSMKFN
Mantenimiento de pavimento	(-)2PTMKFN	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)2PSMKFN
Limpieza de bocas de registro y cañerías cloacales	(-)3PTMKFN	(-)2PTMKFN	N/A	(-)3PTMKFN	N/A	N/A	N/A	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)2PSMKFN
Mantenimiento de red de agua potable	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	(-)2PTMKFN	N/A	N/A	N/A	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	(-)1CSMKFY	(+)2PSMKFN
Circulación de vehículos	(-)3PSMKFN	N/A	(-)2PTMKFN	(-)2PTMKFN	(-)2PTMKFN	(-)3PTMKFN	(-)2CSMKFN	N/A	(-)3PSMKFY	N/A	Y/A	(-)2PSMKFN
Construcción de viviendas	(-)2PSMKFN	(-)2PSMKFN	(-)2PSMKFN	(-)2PSMKFN	N/A	(-)2PSMKFN	(-)2CSMKFN	N/A	(+)1PSMKFY	N/A	N/A	(-)2PSMKFN

## **ANEXO II**

### **PLANOS DEL PROYECTO**

## **ANEXO III**

### **CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO RUBRO
<b>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>					
1	Limpieza del terreno. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos	m3	3.586,35	\$ 175,59	\$ 629.728,53
2	Movimiento de suelo para excavación, desmonte y apertura de calles. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	m3	10.759,07	\$ 290,19	\$ 3.122.175,35
3	Perfilado y compactación de subrasante (espesor 0,15m). Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	m3	3.782,32	\$ 198,33	\$ 750.148,37
4	Ejecución de pavimentos y bocacalles de hormigón (espesor 0,15m.). Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	m2	25.215,49	\$ 1.845,54	\$ 46.536.204,64
5	Ejecución de cordones de hormigón. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	ml	5.712,03	\$ 325,42	\$ 1.858.808,80
6	Ejecución de badenes de hormigón. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	ml	400	\$ 1.987,59	\$ 795.036,00
7	Ejecución de veredas de hormigón de ancho 1,00m. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios.	ml	4.143,12	\$ 1.500,00	\$ 6.214.680,00
<b>TOTAL OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>					<b>\$ 59.906.781,70</b>

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA					
1	Limpieza del terreno. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos	m3	53,6	\$ 175,59	\$ 9.411,62
2	Movimiento de suelo para excavación de acequias. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	m3	214,4	\$ 290,19	\$ 62.216,74
3	Ejecución de acequias de ladrillo de hormigón con tapa de hormigón armado. Incluye provisión, acarreo y colocación de todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios. De acuerdo a planos.	ml	335	\$ 5.052,00	\$ 1.692.420,00
4	Relleno y limpieza	ml	335	\$ 98,00	\$ 32.830,00
<b>TOTAL OBRAS DE DESAGÜES PLUVIALES</b>					<b>\$ 1.796.878,36</b>

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO ÍTEM
<b>OBRA RED DE DESAGÜES CLOCALES</b>					
1	Excavación de zanja en suelo no clasificado para alojamiento de cañería, con anchos y tapada mínima exigibles. De acuerdo a planos y pliegos.				
1.a	Profundidad mayor a 2.00 mts	ml	108,11	\$ 1.266,47	\$ 136.918,07
1.b	Profundidad menor a 2.00 mts	ml	2.532,57	\$ 592,42	\$ 1.500.345,12
2	Provisión, acarreo e instalación de cañerías para red colectora de líquidos cloacales, incluyendo piezas especiales, asiento de arena, pruebas y todos los accesorios que correspondan. De acuerdo a planos y pliegos.				
2.a	PVC C6 Ø160 mm. Profundidad mayor a 2.00 mts	ml	108,11	\$ 1.254,93	\$ 135.670,48
2.b	PVC C6 Ø160 mm. Profundidad menor a 2.00 mts	ml	2.532,57	\$ 1.062,41	\$ 2.690.627,69
3	Tapada, relleno y compactación de zanja, conforme a requerimientos de densidad exigible por normativa vigente	ml	2.640,68	\$ 513,48	\$ 1.355.936,37
4	Bocas de registro copleta sobre cañería colectora a gravedad, incluyendo cojinetes, marcos y tapas de hierro dúctil.				
4.a	Profundidad mayor a 2.00 mts	unidad	0	\$ 73.865,13	
4.b	Profundidad menor a 2.00 mts	unidad	14	\$ 58.600,42	\$ 820.405,88
5	Ejecición de conexiones domiciliarias de P.V.C. Ø 160 X 100mm, incluyendo excavación, tapado y todos los accesorios necesarios.	unidad	167	\$ 8.821,75	\$ 1.473.232,25
<b>TOTAL OBRAS RED DE DESAGÜES CLOCALES</b>					<b>\$ 8.113.135,86</b>

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO ÍTEM
<b>OBRA RED DE AGUA POTABLE</b>					
1	Excavación en terreno no clasificado, según anchos y tapadas exigibles por normativa vigente	ml	4.730,14	\$ 216,13	\$ 1.022.325,16
2	Provisión, acarreo e instalación de cañerías para red de distribución de agua potable, incluyendo asiento de arena, pruebas hidráulicas, desinfección, anclaje y accesorios				
2.a	PVC Ø 90	ml	749,48	\$ 724,44	\$ 542.953,29
2.b	PVC Ø 75	ml	433,1	\$ 621,19	\$ 269.037,39
2.c	PVC Ø 63	ml	3.547,56	\$ 429,37	\$ 1.523.215,84
3	Tapada, relleno y compactación de zanja conforme a requerimientos de densidad exigibles por normativa vigente.	ml	4730,14	\$ 208,65	\$ 986.943,71
4	Provisión, acarreo y colocación de válvula esclusa tipo Euro 20 incluyendo anclaje, caño camisa, caja de acceso y accesorios.				
4.a	V.E. Ø 90	unidad	6	\$ 31.300,37	\$ 187.802,22
4.b	V.E. Ø 75	unidad	4	\$ 20.751,14	\$ 83.004,56
4.c	V.E. Ø 63	unidad	26	\$ 13.419,95	\$ 348.918,70
5	Provisión, acarreo y colocación de hidrante a resorte Ø 75. Incluye la construcción de cámara de alojamiento de mampostería y tapa de hierro fundido.	unidad	9	\$ 29.791,37	\$ 268.122,33
<b>TOTAL OBRAS RED DE AGUA POTABLE</b>					<b>\$ 5.232.323,20</b>

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO ÍTEM
<b>ARBOLADO PÚBLICO</b>					
1	Provisión de FRESNO AMERICANO	unidad	427	\$ 312,00	\$ 133.224,00
2	Provisión de LAPACHO ROSADO	unidad	76	\$ 715,00	\$ 54.340,00
3	Colocación	unidad	503	\$ 193,00	\$ 97.079,00
<b>TOTAL ARBOLADO PÚBLICO</b>					<b>\$ 284.643,00</b>

ÍTEM	INCIDENCIA	PRECIO ÍTEM
TOTAL OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	79,52%	\$ 59.906.781,70
TOTAL OBRAS DE DESAGÜES PLUVIALES	2,39%	\$ 1.796.878,36
TOTAL OBRAS RED DE DESAGÜES CLOACALES	10,77%	\$ 8.113.135,86
TOTAL OBRAS RED DE AGUA POTABLE	6,95%	\$ 5.232.323,20
TOTAL ARBOLADO PÚBLICO	0,38%	\$ 284.643,00
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE OBRAS</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 75.333.762,12</b>



