

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO FINAL



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN:
LOTEO, PROYECTO DE DESAGÜES
PLUVIALES, DISEÑO Y CÁLCULO DE RED DE
AGUA.**

INGENIERIA CIVIL

Alumno: Zambrano, José Feliciano

AÑO 2018

PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEOS, PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES,
DISEÑO Y CÁLCULO DE RED DE AGUA.

Profesor Guía:

Ing. Ernesto Chocobar

Tribunal Evaluador:

.....

Fecha de exposición del Trabajo:

Dedicatorias y agradecimientos.

Primeramente a Dios y a la Virgen por acompañarme y guiarme en mi camino propuesto. Por darme la sabiduría, paciencia y fe para seguir hacia adelante.

A mis familiares, abuela y hermanas que son mi fortaleza, pero en especial a mis padres, por su comprensión, consejos y amor incondicional, por cada palabra de aliento en los momentos necesarios.

Al Ing. Leonardo Tarifa y señora Luisa por su paciencia, apoyo y tiempo brindado, por acompañarme en el desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros y amigos, quienes me ayudaron siempre que los necesite.

Al Ing. Ernesto Chocobar, quien acepto ser mi profesor guía, por brindarme su tiempo y conocimientos.

Y por último a los profesores que tuve a lo largo de la carrera, por contribuir en mi aprendizaje académico.

INDICE.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS.	3
ABSTRACT.	5
INTRODUCCIÓN.	6
CAPITULO 1: PROYECTO DE LOTEEO	
1.1 - Relevamiento Topográfico.	7
1.2 - Diseño Vial.	10
CAPITULO 2: PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES.	
2.1 - Memoria Descriptiva.	15
2.2 - Estudio Hidrológico.	18
2.3 - Diseño Hidráulico.	23
CAPITULO 3: DISEÑO Y CÁLCULO DE RED DE AGUA.	
3.1 - Población de Diseño y Demanda.	28
3.2 - Diseño y Cálculo de la Red de distribución de Agua.	33
3.3 - Memoria Descriptiva.	39
CAPITULO 4: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.	50
CONCLUSIÓN.	54
BIBLIOGRAFÍA.	55
ANEXOS.	
- ANEXO I: Red vial urbana - clasificación	56
- ANEXO II: Capítulo VI - Ochavas	58
- ANEXO III: Estudio de Suelos - Informe Técnico.	59
- ANEXO IV: Planos.	
PLANO 01/04: Plano de mensura, correspondiente al proyecto de loteo.	
PLANO 02/04: Plano de curvas de nivel y proyecto de desagües pluviales.	
PLANO 03/04: Plano de Red de Agua.	
PLANO 04/04: Plano de detalles constructivos de las cámaras de Desagüe y Limpieza - cámara de Válvula Esclusa.	

ABSTRACT.

El trabajo elegido consiste en el análisis y diseño de una urbanización, proyecto de loteo, proyecto de desagües pluviales y el diseño y cálculo de la red de provisión de agua.

Dicha urbanización privada, se la denominara “San Juan”. El terreno destinado para dicho trabajo se encuentra ubicado en la República Argentina, provincia de Salta, en la localidad El Quebrachal, departamento de Anta y consta aproximadamente de 16 has.

El motivo que me llevo a abordar el trabajo es para tener conocimiento de cómo realizar una urbanización, la infraestructura totalmente nueva que se debe proyectar, acorde a las necesidades del lugar, las exigencias establecidas en las reglamentaciones vigentes que se deben cumplir, los tramites que se deben realizar para la aprobación de un loteo. Conocer el tema, para adquirir experiencia del mismo y como posibilidad de trabajo futuro.

INTRODUCCIÓN.

Se busca brindar una solución al plantear una urbanización, convirtiendo en poblado una porción de terreno, haciéndolo apto para ser habitado, abriendo calles y dotándolas de servicios urbanos, cumpliendo con las exigencias de las normativas y de la sociedad.

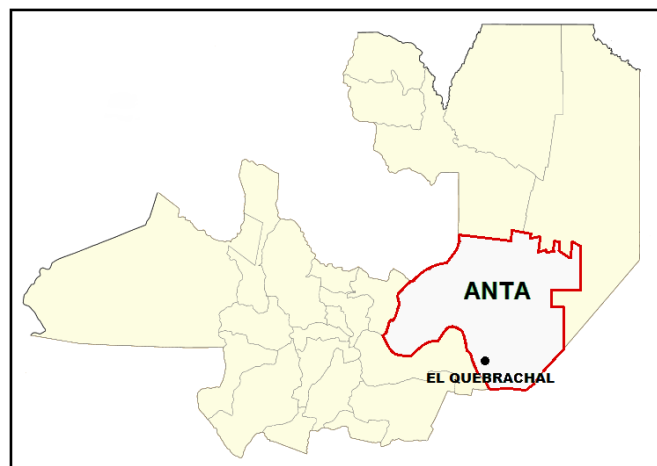
Los procesos de urbanización son unas series de transformaciones que va teniendo un lugar a lo largo del tiempo y mediante las cuales el medio rural adquiere el carácter de urbano.

Por otra parte no dejar de lado que dicho terreno se encuentra en un entorno y que la solución propuesta debe adaptarse al mismo haciendo los estudios necesarios para que esta sea funcional y óptima. El área cuenta con servicios de energía eléctrica y agua potable.

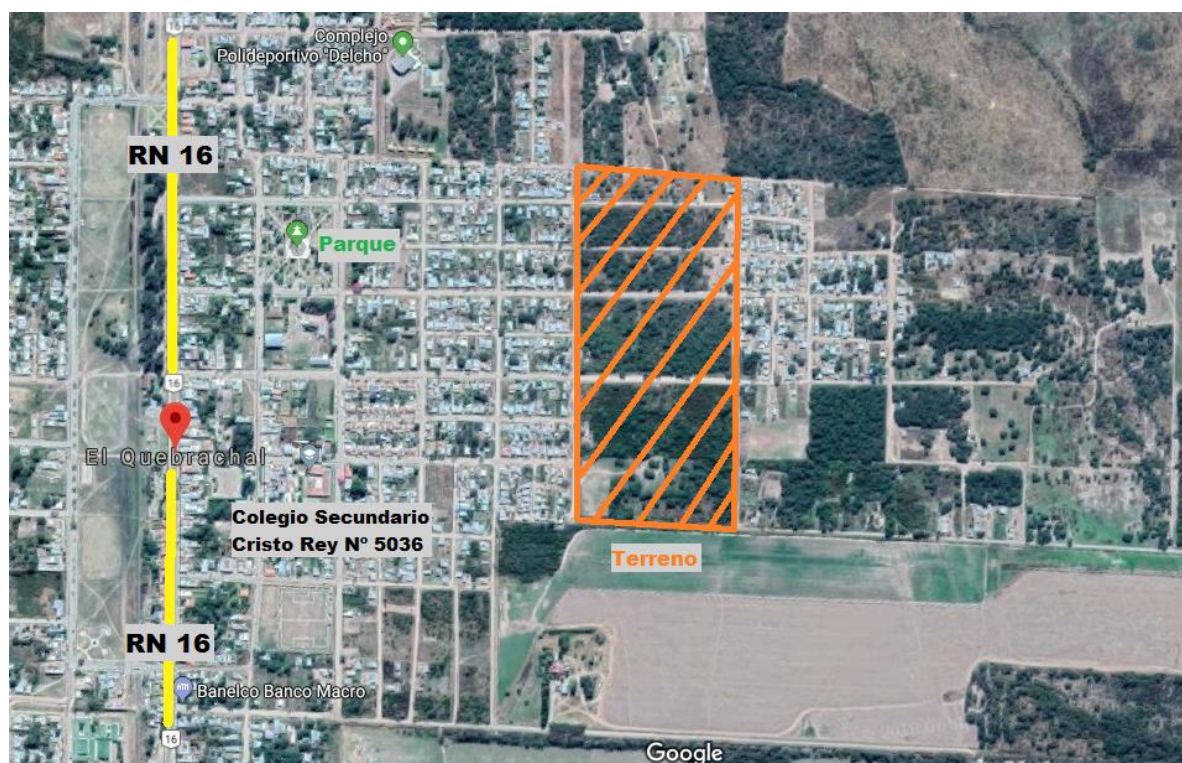
UBICACIÓN DEL TERRENO.

- Provincia: Salta
- Departamento: Anta
- Localidad: El Quebrachal.

Se puede observar la ubicación del Departamento de Anta dentro de la Provincia en la Fig. 1.1



(Fig. 1.1: Departamento de Anta - Provincia de Salta)



(Fig. 1.2: Imagen Satelital - Loteo "San Juan")

CAPITULO 1: PROYECTO DE LOTEO.

Se comenzó con la búsqueda de la cedula parcelaria del terreno en cuestión, estudio de títulos y planos existentes del mismo, obtenidos en la Dirección General de Inmuebles.

PLANOS EXISTENTES:

Nomenclatura Catastral:	Mat.: 7386
Antecedentes gráficos:	PLANO N° 768 - PLANO N° 1441 Lam. 2/2 PLANO CATASTRAL de EL QUEBRACHAL

Luego se realizó la digitalización del terreno en DWG, utilizando el software AUTOCAD 2014. Una vez digitalizado el terreno, se realizó la distribución de manzanas, el trazado calles, dándole continuidad y regularidad del trazado vial existente, distribución de parcelas y el análisis de los distintos destinos de reserva para espacios verdes.

Todo esto se realizó respetando lo establecido en:

- Ley Provincial N° 1030 del Catastro General y Único.
- Código de Planeamiento Urbano Ambiental.
- Código de Edificación

1.1 - RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO:

Los trabajos realizados en esta etapa se desarrollaron con la ayuda de una Estación Total marca SOKKIA Modelo T5, propiedad del Estudio Ing. René Leonardo Tarifa.

Durante las primeras salidas al campo, mi tarea consistió en el acompañamiento del topógrafo encargado del relevamiento, con el fin de capacitarme para que posteriormente fuera yo quien ejecutara esta tarea. Se colocó estacas (hierros clavados) debidamente señalizadas en puntos fijos estratégicos, en donde luego se realizaría las estaciones para relevar los puntos necesarios.

Se relevaron puntos de las esquinas de manzanas existentes y en centro de las calles abiertas. La cantidad de estos estuvo ligada al criterio del profesional y al relieve de la zona. Posteriormente se produjo el procesamiento de la información en formato digital utilizando el software Auto CAD 2014, para realizar el Estudios y Proyectos del Desagüe pluvial.

Se presenta a continuación los requisitos de las normativas correspondientes para loteos urbanos.

Ley Provincial N° 1030 del Catastro General y Único:

TÍTULO V - DE LA CREACIÓN DE NUEVOS CENTROS DE POBLACIÓN O MODIFICACIONES DE TRAZADOS DE LOS EXISTENTES

Art. 170 - Las reservas que escriturarán los propietarios para uso público deberán ubicarse de acuerdo con el Poder Ejecutivo y serán las siguientes:

a) Una superficie equivalente al diez por ciento y no menor de una manzana y media de lo que resulte libre de calles y plazas para la parte urbana, que se distribuirá convenientemente en lotes para los futuros edificios públicos.

b) Una superficie equivalente al seis por ciento de lo que resulte libre de calles, para la zona suburbana, y el tres por ciento de lo que resulte libre de calles para la zona subrural; los que se distribuirán en lotes no menores de tres hectáreas para parque, hospital, mataderos, potrero de policía, corralón municipal, cementerio, etc. Si esta superficie no fuera suficiente para ubicar estas reservas, se dispondrá de hasta un máximo de diez hectáreas.

*c) Aparte de la planta principal del pueblo se **destinará una manzana para plaza** o campo de ejercicios físicos por cada cuarenta manzanas o fracción mayor de veinte.*

Art. 174 – El Proyecto de trazados de la planta urbana se ajustarán en general a los siguientes principios básicos:

a) - ORIENTACIÓN:

b) - PLANTA URBANA:

La planta urbana se compondrá de manzanas. Cada manzana estará limitada por calle en todos sus costados. Podrá adoptarse cualquier tipo de trazado para la planta urbana, ya sea a base de manzanas cuadradas o rectangulares, o disposiciones radiales simples o de varios centros de atracción.

- Manzanas regulares:
- Frente max. = 130,00 m
 - Frente min. = 60,00 m
 - Superficie max. = 12500,00 m²

c) - LOTES:

Cada manzana se dividirá en lotes. Estos tendrán por lo menos diez metros de frente a la calle y las líneas de los costados se trazarán a escuadra sobre la alineación del frente, tanto en las manzanas regulares como en las irregulares.

- Frente min. = 10,00 m

f) - VÍA PÚBLICA, CALLES Y AVENIDAS:

Las vías públicas que se trazarán en todos los casos con las siguientes características:

- calles comunes: ancho min. = 10,00 m y 6,00 m
- avenidas: ancho min. = 25,00 m
- calles de circunvalación entre planta urbana y quinta: ancho min. = 30,00 m
- ochavas: hacen parte de la vía pública y se las deben dejar en cada esquina.

Debe medir como min. = 5,00 m

g) - OCHAVAS:

Toda ochava se trazará por medio del corte de un triángulo isósceles con vértices en la esquina y cuyo tercer lado, o sea la ochava medirá cinco metros, por lo menos. La superficie de los triángulos cortados para formar la ochava será excluida por el perito de la superficie que compute para las parcelas de esquinas a los efectos de la transmisión de la propiedad.

h) - NOMENCLATURA DE CALLES Y PARCELAS:

La nomenclatura de las calles será establecida por el Poder Ejecutivo al aprobar el proyecto y de acuerdo con las características del trazado.

i) - PLAZAS PÚBLICAS:

Cada plaza será de una manzana regular, por lo menos. No deben proyectarse plazas cuya ubicación y forma ocasionen ángulos entrantes en los frentes de las manzanas contiguas. Las esquinas de las plazas también serán ochavadas o podrán trazarse por medio de una curva inscrita en la poligonal formada por su lado y ochava.

Código de Planeamiento Urbano Ambiental de la Municipalidad de la Ciudad de Salta:

Se analizó los destinos de reserva para espacios verdes, orden público y la red urbana, anchos de calles, anchos de calzadas y anchos de veredas, usando el código de planeamiento y de edificación de la ciudad de Salta para tener un parámetro guía ya que la municipalidad de El Quebrachal no maneja códigos respectivos.

ANEXO I: Red vial urbana - clasificación**Código de Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Salta:**

Se analizó línea municipal de Ochava y como determinar la dimensión mínima.

ANEXO II: Capítulo VI - Ochavas

AFECTACION DEL TERRENO:

- Superficie total del terreno = 164.392,46 m² (16 Has 4392, 46 m²)
- Superficie a Lotear = 99.820,71 m² (9 Has 9820,72 m²)
- Superficie Remanente = 64.571,74 m² (6 Has 4571,74 m²)



(Fig. 1.3: Afectación del Terreno a lotear)

1.2 - DISEÑO VIAL:

Para el diseño vial se tuvo en cuenta las reglamentaciones mencionadas anteriormente (Código de Planeamiento Urbano Ambiental, Código de Edificación) y se aplicó la Ley provincial N° 1030 del Catastro General y Único.

CALLES:

Las calles fueron proyectadas dando continuidad a las existentes, de la urbanización vecina, “Barrio 20 de Junio”, la cual se encuentra del lado Oeste del terreno a lotear.

Las calles proyectadas, que se encuentran abiertas y transitadas:

Calles con dirección Este - Oeste:

- calle Alberdi
- calle Los Teucos
- calle Laprida
- calle Mariano Moreno

Calles con dirección Norte - Sur:

- calle Independencia
- calle S/N 2

Calles con dirección Norte - Sur:

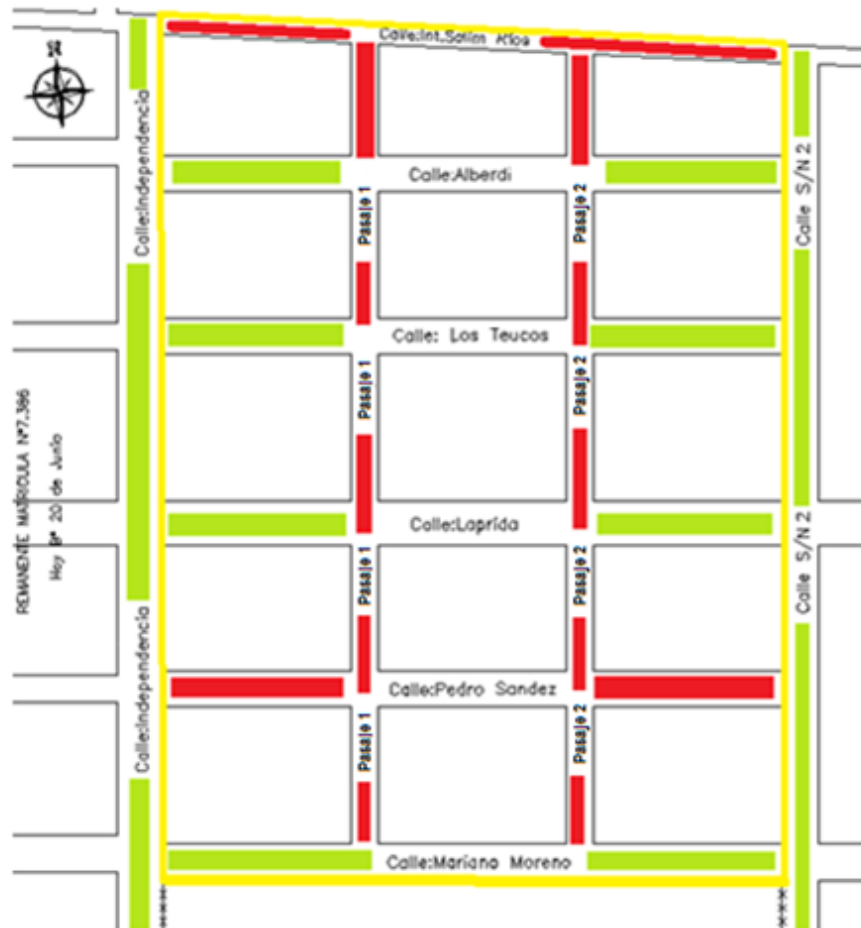
- Pasaje 1
- Pasaje 2

Calles con dirección Este - Oeste:

- calle Int. Salim Ríos
- calle Pedro Sandez

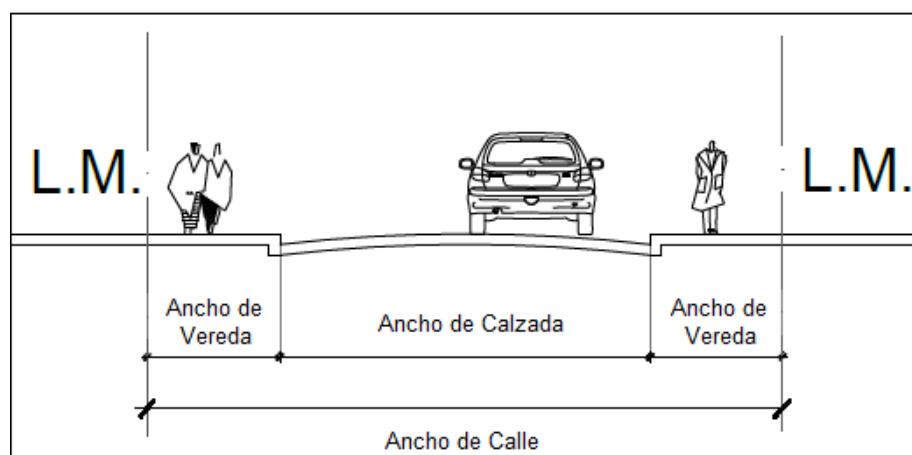
Referencias:

- Calles Proyectadas a Abrir
- Calles Abiertas y transitadas
- Limites del terreno a lotear



(Fig. 1.3: Proyección en el Loteo de calles abiertas y callas a abrir)

En la siguiente figura tenemos la sección transversal de una calle, donde se indica las partes que la componen y más adelante se indican las dimensiones adoptadas, las mismas respetan las características previstas en el Anexo II.



(Fig. 1.4: Sección transversal de una calle)

Las dimensiones adoptadas de las calles se indican en la tabla siguiente.

CALLE	Tipo	Ancho de Calle (m)	Ancho de Calzada (m)	Ancho de Vereda (m)	Dirección
Int. Salim Ríos	CLOC	8	5	1,5	E - O
Alberdi	CME 2	16	10	3,0	E - O
Los Teucos	CME 2	16	10	3,0	E - O
Laprida	CME 2	19	12	3,5	E - O
Pedro Sandez	CME 2	16	10	3,0	E - O
Mariano Moreno	CME 2	16	10	3,0	E - O
Independencia	CME 1	20	12	4,0	N - S
calle S/N 2	CME 2	16	10	3,0	N - S
Pasaje 1	CLOC	12	7	2,5	N - S
Pasaje 2	CLOC	12	7	2,5	N - S

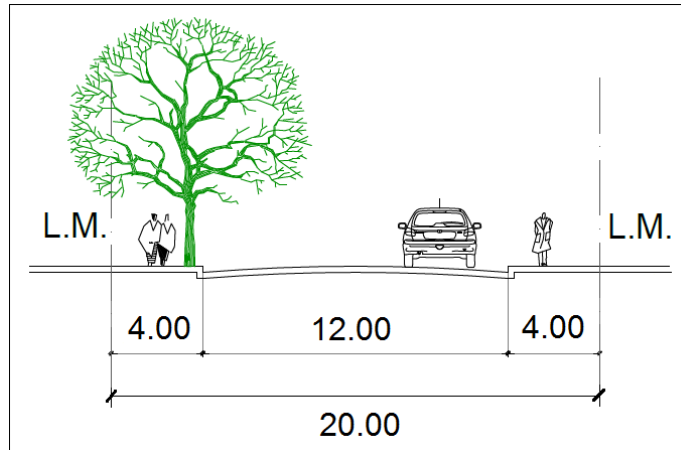
(Tabla 1.1 - Red Vial Urbana proyectada para la urbanización)

CME 1: colectoras menores (ancho de calle $\leq 20,0$ m)

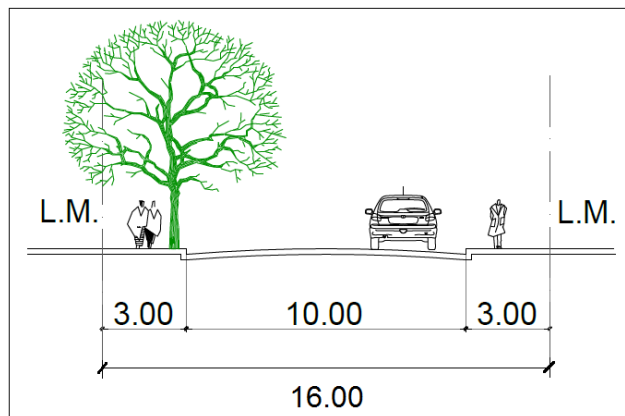
CME 2: colectoras menores (ancho de calle $\leq 16,0$ m)

CLOC: calles locales

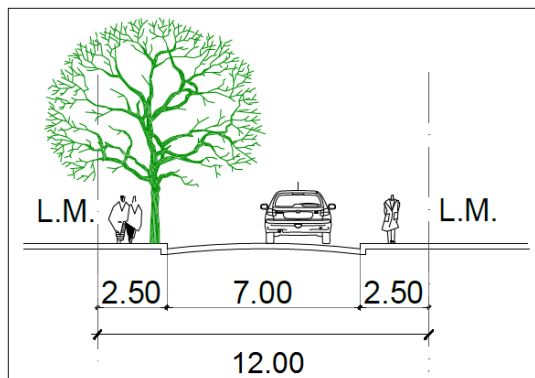
- Colectora Menor 1 (CME 1):



- Colectoras Menores 2 (CME 2):



- Calles Locales (CLOC):



MANZANAS:

Una vez definidas la red vial Urbana, las manzanas se trazaron con forma regular, respetando las dimensiones del frente mínimo, máximo y la superficie máxima que no pueden exceder dichas manzanas. Se obtuvo 15 manzanas con diferentes superficies.

Una manzana se destina para espacio verde.

LOTES:

De la superficie del terreno a lotear (**9,9820** Has), se obtiene 218 lotes. Los cuales son de forma regular y respetan la dimensión de frente mínimo de 10,00 m.

- 210 Lotes: son destinados para la construcción de viviendas unifamiliares.
- 8 Lotes: están destinados para equipamiento comunitario.

Los lotes tendrán una superficie mínimas de 250,41 m² y superficie máxima de 342,90 m².

OCHAVAS:

Las ochavas serán de 6,00 m, en terrenos con ángulo de intersección de 90°, tomando a partir del vértice en donde concurren ambas líneas municipales, una distancia de 4,24 m.

Con esta ochava se obtiene una mayor visibilidad para el tráfico vehicular.

RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL TERRENO:

- Superficie total del terreno = 164.392,46 m² (16 Has 4392,46 m²)
- Superficie a Urbanizar = 99.820,71 m² (9 Has 9820,71 m²)
 - Sup.de Parcelas (descontando ochavas) a lotear = 62.808,37 m² (6 Has 2808,37 m²)
 - Superficie de Calles = 31.261,04 m² (3 Has 1261,04 m²)
 - Superficie de Espacio Verde = 5.246,70 m² (una manzana)
 - Superficie de Ochavas = 504,60 m²
- Superficie Remanente = 64.571,75 m² (6 Has 4571,75 m²)

Ver en el ANEXO de Planos:

PLANO 01/04: PLANO DE MEDIDA PARA LOTEOS

CAPITULO 2: PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES.

2.1 - MEMORIA DESCRIPTIVA.

OBRA: Proyecto de Desagües Pluviales para Loteo “San Juan”

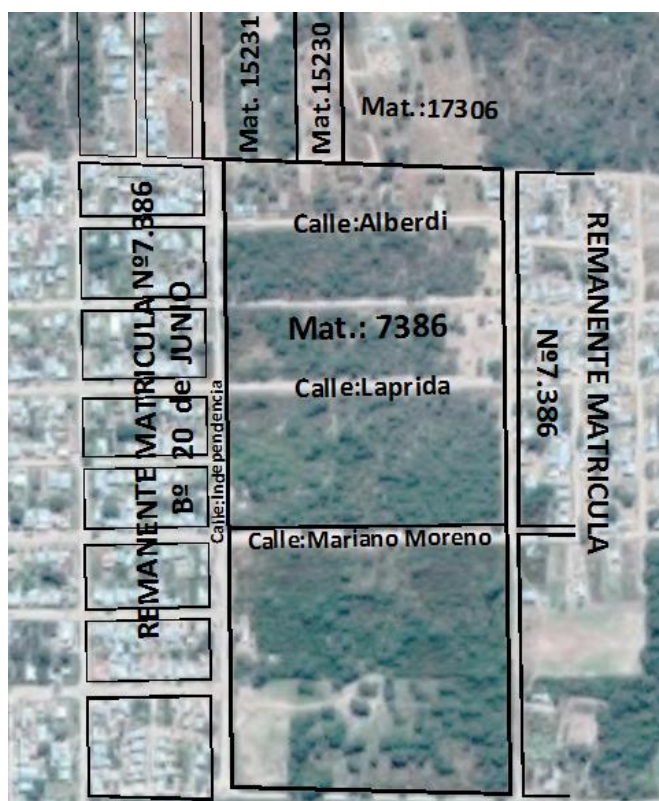
LOCALIDAD: El Quebrachal

DEPARTAMENTO: Anta

UBICACIÓN:

El Quebrachal es una ciudad en el Departamento Anta, provincia de Salta, localizada al noroeste de Argentina. Se llega desde la capital provincial por la Ruta Nacional 16, quien atraviesa dicha ciudad. Se encuentra a 22 km. al sudeste de Joaquín V. González. Su nombre se debe a los extensos bosques de quebracho que existen en el lugar, hoy muy desbastados por la actividad del hombre.

Al loteo se ingresa por la calle “Alberdi” en sentido oeste - este. Se encuentra situado entre las calles Intendente Salim Ríos al Norte, Independencia al Oeste, y la calle Mariano Moreno al Sur. Colindando al Norte con terrenos de Matrícula: 15231 y 15230, al Este con remanente matrícula 7386, al Oeste con 5 manzanas del Barrio 20 de Junio, remanente matrícula 7386.



(Fig. 2.1 - Imagen Satelital del terreno a lotear)

OBJETO:

El objeto de la presente obra es el de dotar a la Urbanización de un adecuado Drenaje Urbano de los efluentes pluviales, por medio de la construcción de las calles con cunetas de hormigón, calzadas provistas de una sub-base granular compactada (calle enripiada) y calzadas pavimentadas.

CARACTERISTICAS DEL SUELO, OROGRAFIA Y TOPOGRAFIA:

El loteo está en la localidad de El Quebrachal, Departamento de Anta, provincia de Salta. Pertenece a la cuenca "Juramento - Salado", subcuenca "Juramento Inferior" y parte limita con la subcuenca "Salado escurrimiento temporario". La cual no posee un curso definido con escurrimiento permanente, sino que surge como consecuencia de que el escurrimiento generado durante las lluvias de verano conforman cauces naturales y esteros o lagunas, con o sin salida franca al propio río Salado.

Aguas abajo del dique El Tunal no existen afluentes de relevancia. Luego del funcionamiento de ambos embalses, el río Juramento conduce agua superficial en su lecho prácticamente durante todo el año. Los caudales son captados para el riego de propiedades ubicadas en ambas márgenes del río, hasta la altura de la localidad de

Talavera (Salta). Posteriormente el agua continúa por el cauce principal hacia la provincia de Santiago del Estero.

Desde el punto de vista geológico, pertenece a la llanura Chaco – Salteña. Se trata de una amplia cuenca de sedimentación donde los depósitos registran espesores de 5000 mt. los mismos, se asientan sobre un basamento cristalino de edad Precámbrica que es la continuación austral del Macizo de Brasilia, fracturado y hundido diferencialmente en distintas épocas geológicas, lo que dio como resultado una configuración de cuencas, diferentes en cada una de estas épocas y que tiene como respuesta una distribución no continua de los sedimentos depositados.

Se trata de sedimentos del Paleozoico (Silúricos-Devónicos, Carbónicos) Mesozoicos (Cretácicos) y Cenozoicos (Terciáricos y Cuaternáricos).

Los sedimentos del Cuaternárico constituyen la cubierta superior formada por depósitos de loes, limo, arena y arcilla.

Mediante el relevamiento topográfico del terreno en estudio realizado con una Estación Total marca SOOKKIA Modelo T5, el mismo presenta una pendiente que se inclina levemente hacia el sureste. Esta pendiente es de alrededor del 0,2%.

En la zona de El Quebrachal no se registran accidentes topográficos notables y la monotonía del paisaje solo se interrumpe por las formas trabajadas por el viento (médanos) y las debidas a la acción fluvial que excavó los cauces formando terrazas y barrancos y con crecientes violentas obstruyó lechos y modificó los cursos.

El río Pasaje - Juramento, beneficia gran parte de las provincias de Salta y Santiago del Estero. Tiene su origen en Las Juntas, confluencia de los ríos Arenales y Guachipas en la provincia de Salta. Desde Las Juntas, el río se dirige con rumbo noroeste hasta las cercanías del meridiano 65° 0', a partir de allí recibe el nombre de Juramento y con rumbo este llega hasta cerca de Joaquín V. González, de donde con dirección sur entra en la provincia de Santiago de Estero como río Salado.

En general las cuencas hidrogeológicas de esta región tienen su zona de aporte en las estribaciones orientales de las Sierras Subandinas, dando como resultado material grueso en el sector oeste, el que paulatinamente disminuye de tamaño hacia el este (exceptuando los sedimentos gruesos de los paleo cauces).

El tipo de suelo se describe en el estudio adjunto, para lo cual se realizó el estudio y análisis del mismo a través de calicatas hasta una profundidad de 1.50m.

EL estudio de suelos se puede ver en el ANEXO III.

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS:

En El Quebrachal, la temporada de lluvia es muy caliente (muy caluroso, húmedo y sofocante) y parcialmente nublada. La temporada seca es caliente y mayormente despejada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -1 °C o sube a más de 39 °C.

TEMPERATURA:

La temporada calurosa dura 4,2 meses, del 13 de octubre al 20 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C.

La temporada fresca dura 2,8 meses, del 11 de mayo al 4 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 23 °C.

LLUVIA:

Se caracteriza por un régimen de lluvias estival, de 600 a 800 mm anuales.

La temporada de lluvia dura 7,7 meses, del 27 de septiembre al 16 de mayo, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 17 de enero, con una acumulación total promedio de 166 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 4,3 meses, del 16 de mayo al 27 de septiembre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 20 de julio, con una acumulación total promedio de 3 milímetros.

Fuente: Fuente: <http://www.https://es.weatherspark.com/y/28173/Clima-promedio-en-El-Quebrachal-Argentina>

2.2 - ESTUDIO HIDROLOGICO

La metodología de trabajo consistió en un análisis de los antecedentes disponibles de la zona, cartográficos, topográficos e hidrológicos.

RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO:

El relevamiento topográfico se realizó tanto sobre las trazas de las calles abiertas y calles aledañas. No se hallan realizadas construcciones en el mismo. De esta manera, se relevó todas aquellas calles perpendiculares en todas las intersecciones donde se debía conocer el sentido de escurrimiento del agua.

Las curvas de nivel fueron trazadas cada 20 cm, para tener una idea más clara de las características topográficas. Para la realización de las mismas se utilizó el software TopoCal 2016 junto con AutoCAD 2014.

DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DE APORTE:

Los límites de la cuenca se definieron mediante una inspección visual del lugar en cuestión, se observó los desagües pluviales de las calles y manzanas vecinas existentes (cordón cuneta y badenes), para determinar sobre qué datos se debe relevar.

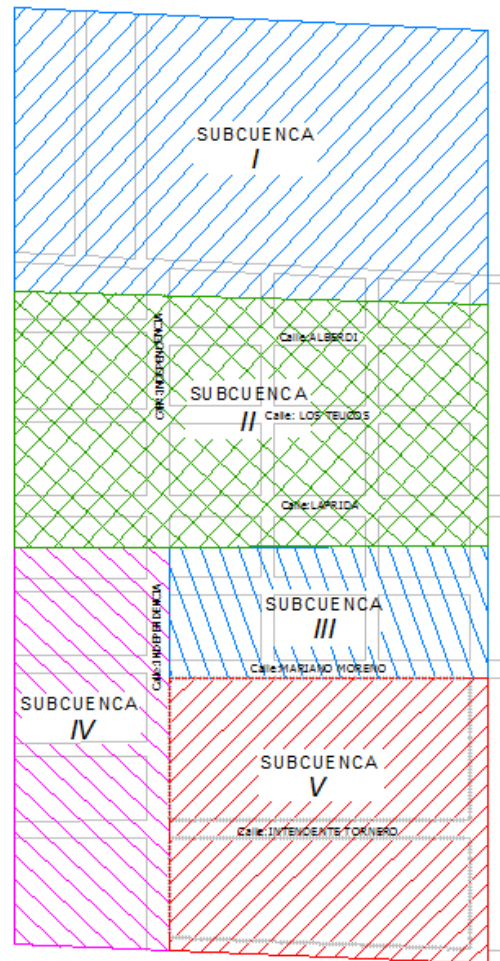
Se determinó las manzanas y calles vecinas (sin pavimento) que aportan aguas pluviales hacia el terreno a lotear y se realizó el relevamiento topográfico de las mismas. Finalmente se pudo identificar y trazar la cuenca de aporte.

Una vez definida la zona de estudio, se procederá a dividir en áreas de aporte (subcuencas de aportes). Para determinar las mismas se debe conocer el sentido de escurrimiento del agua a través de los datos topográficos obtenidos y como es la distribución de los lotes dentro de las manzanas que componen la cuenca, esto me permitirá identificar los límites más claros de cada una de las subcuencas. (Ver Fig. 2.3)



(Fig. 2.2 - Distribución de los lotes en una manzana)

SUBCUENCAS DE APORTE:



(Fig. 2.3 – Subcuencas de aporte)

- La superficie de cada subcuenca, se determinó una vez dividida las áreas de aporte, utilizando el software de dibujo asistido por computadora (Auto CAD 2014).

SUBCUENCAS DE APORTE						CUENCA
Nº	I	II	III	IV	V	
Sup. (m2)	106887,92	95412,24	33766,78	50508,83	71921,61	358497,38
Sup. (Ha)	10,69	9,54	3,38	5,05	7,19	35,85

(Tabla 2.1 - Superficie de las subcuencas de aporte)

PARAMETROS DE DISEÑO:

Para la determinación del caudal de aguas pluviales a evacuar por la red en puntos determinados se sigue los siguientes pasos:

Cálculo del caudal a evacuar, se utiliza el Método Racional Modificado. Este método es ampliamente utilizado para el diseño hidrológico en cuencas urbanas pequeñas, inferiores a los 3 km² (300 Has).

MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

$$Q = \frac{I \times C \times A}{360}$$

Dónde:

Q: Caudal de escorrentía en m³/seg.

I: intensidad media de la lluvia con duración igual al tiempo de concentración de la cuenca en mm/h.

C: Coeficiente de escorrentía adimensional (adoptado).

A: Área de la cuenca, en Has.

Se asume que el Tiempo de Concentración (Tc) es constante para una cuenca dada, que el caudal máximo ocurre cuando la cuenca completa está contribuyendo a la sección de salida (a un tiempo Tc después del inicio de la lluvia) y que dicho caudal es directamente proporcional a la intensidad de lluvia efectiva media en el Tc.

El caudal máximo a la salida se calcula con intensidad de lluvia observada media para una duración igual al Tc de la cuenca y máxima para una recurrencia dada.

DETERMINACIÓN DE LA LLUVIA DE DISEÑO.

Para determinar la intensidad de la lluvia de diseño I (mm/h), se utiliza:

- *La curva IDT para un Tiempo de Recurrencia de 10 años: estas Curvas IDT son las determinadas en el Proyecto de Investigación: "Cálculo de relaciones IDT en la provincia de Salta y actualización del estudio de lluvias máximas diarias", realizados por Investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta.: Dr. Carlos Marcelo García, Esp. Ing. M.C. Botelli, Ms. Ing. N. Guillén y el Ing. Marcelo Chalabe. Año 2017-UCASAL*

- **Coefficiente de Escorrentía:** cuantifica los efectos integrados de las pérdidas de escurrimiento y del tránsito de la escorrentía hasta la salida sobre el caudal pico.

C (Edificaciones con muchas superficies libres)

- Área residencial urbana con espacios verdes: C1 = **0.50**
- Terrenos Pastizales: C2 = **0.20**

- **Tiempo de concentración:** el tiempo de concentración de la cuenca es el tiempo para que la escorrentía se establezca y fluya desde la parte más remota del área de drenaje hacia la salida - punto de control.

Para determinar el Tiempo de Concentración se empleó la fórmula empírica de Kirpich:

$$T_c = 0,0195 \times K^{0,77}$$

Dónde:

T_c : Tiempo de Concentración, en minutos $K = L / S^{1/2}$

S : pendiente = H/L

L : longitud de recorrido del punto más alejado, en metros

H : desnivel entre el punto más alejado y la salida, en metros.

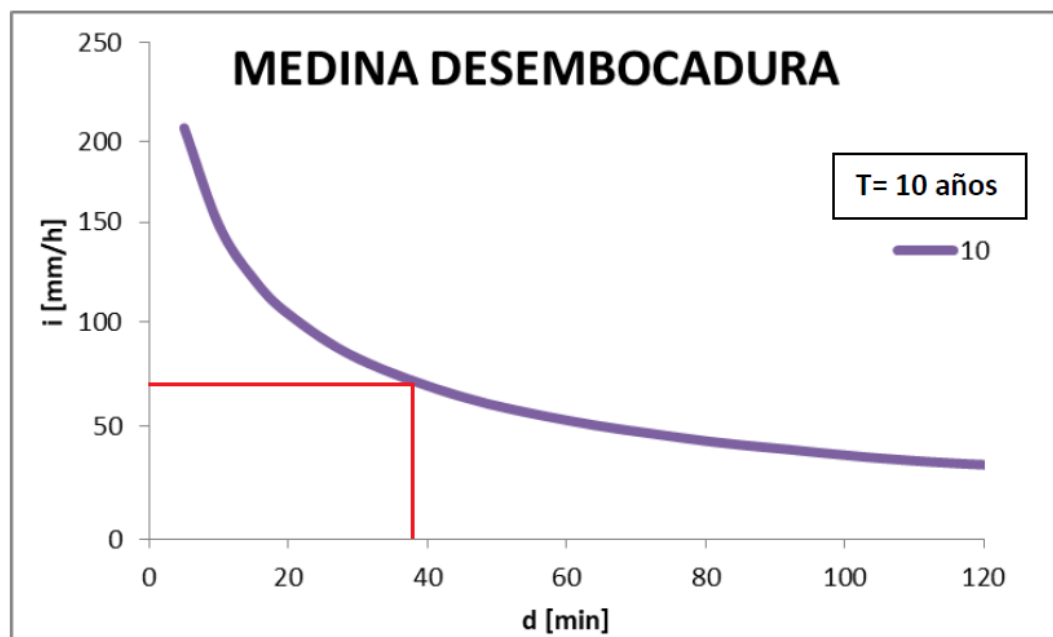
Calculo de los tiempos de concentración:

Subcuenca	L (m)	H (m)	S (m/m)	K	TC (mín)
I	650,7	1,5	0,002	13552,69	29,63
II	626,8	0,9	0,001	16541,4	34,54
III	403,75	0,77	0,002	9245,35	22,07
IV	482,55	0,6	0,001	13684,78	29,85
V	550,3	0,45	0,001	19243,9	38,81

(Tabla 2.2 - Calculo de los tiempos de concentración de cada subcuenca)

Una vez calculado el tiempo de concentración de cada subcuenca, se determina la lluvia de diseño. Para ello utilizamos el mayor tiempo de concentración. ($T_c = 38,8$ min) y entramos a la curva IDT (Fig. 2.4) para un tiempo de Recurrencia de 10 años y obtenemos la tormenta de diseño para la zona de estudio.

$$I \text{ (mm/h)} = 65,00$$



(Fig. 2.4 - Curva IDT para un tiempo de recurrencia de 10 años)

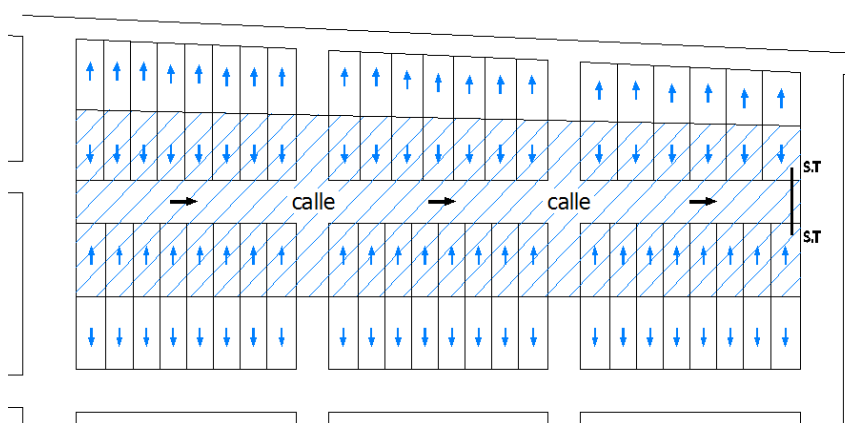
CALCULO DE LOS CAUDALES DE APORTE:

$$Q \text{ [m}^3\text{/seg]} = \frac{I \text{ [mm]} \times A \text{ [m}^2\text{]} \times C \times 1000 \text{ [mm/m]}}{3600 \text{ [seg/h]}}$$

SUBCUENCAS DE APORTE		Area parc. (m2)	Area (m2)	Int.Diseño (mm/h)	Coef. Esc. C	Q aporte (m ³ /seg)	Q aporte Total (m3/seg)
I	Baldio	90854,73	106887,92	65	0,2	0,33	0,47
	Urbanización	16033,19		65	0,5	0,14	
II	Baldio	28623,67	95412,24	65	0,2	0,1	0,71
	Urbanización	66788,57		65	0,5	0,6	
III	Baldio	10130,03	33766,78	65	0,2	0,04	0,25
	Urbanización	23636,75		65	0,5	0,21	
IV	Baldio	15152,65	50508,83	65	0,2	0,05	0,36
	Urbanización	35356,18		65	0,5	0,32	
V	Baldio	71921,61	71921,61	65	0,2	0,26	0,26

(Tabla 2.4 – Calculo de los Caudales de aporte de las subcuencas)

En la siguiente figura se indica el área de los lotes que aportan escurrimiento superficial a las calles analizadas del loteo, una vez determinada dicha área, calculo el caudal de aporte.



(Fig. 2.5 – Superficie de las parcelas que aportan a la calle)

Calle	Superf. (m2)	Intensidad (mm/h)	Coef.Esc. C	Q Ap.calle (m3/seg)
SALIM RIOS	8432,83	65	0,5	0,076
ALBERDI	17969,66	65	0,5	0,162
LOS TEUCOS	20336,99	65	0,5	0,184
LAPRIDA	21111,5	65	0,5	0,191
PEDRO SANDEZ	19656,69	65	0,5	0,177
MARIANO MORENO	12313,06	65	0,5	0,111

(Tabla 2.5 - Cálculo de los caudales de aporte en las calles)

2.3 - DISEÑO HIDRAULICO

RED DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL:

En este proyecto, parte del agua de las precipitaciones serán recogidas por la red de desagües pluviales (cordón cuneta), siendo el escurrimiento de las mismas por gravedad, el resto será retenida por el terreno, sobre todo en zonas verdes.

Para el trazado de la red de drenaje se considera el funcionamiento superficial que presenta la red vial como conductora de las aguas pluviales y la topografía de la zona de estudio. Arranca en los puntos altos y se dirigen hacia los puntos bajos.

En cuanto a la altimetría, en este caso se presenta una topografía llana. El escurrimiento superficial de las aguas de lluvia es garantizado por pendientes del tres por mil (0,3 %), variable en función de la pendiente natural del terreno, para asegurar un adecuado drenaje.

En el loteo se pueden apreciar las secciones críticas en las que se producen las descarga de las subcuencas. Las mismas fueron elegidas estratégicamente y en estas se deberá efectuar la verificación o puntos de control de la capacidad de su sección transversal con respecto al caudal escurrido por la misma.

Se propone como solución hidráulica, el abovedamiento de las calles para incrementar su capacidad hidráulica, respetando en lo posible los niveles de bocacalles existentes, perfilando convenientemente y efectivizando los cordones cunetas en todas las calles y pasajes. Para las calles más solicitadas por el escurrimiento superficial de las aguas de lluvia y que no verifiquen la capacidad de escurrimiento, se las construirán con calzadas de pavimento de hormigón simple, para incrementar dicha capacidad las calles colectoras.

VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD HIDRÁULICA:

Uno de los objetivos es dimensionar y verificar la capacidad hidráulica de la sección transversal de las calles por donde escurren las aguas de lluvia, es decir verificar si para una tormenta de recurrencia de 10 años el nivel de inundación sobrepasa el nivel de cordón (15 cm), en las calles colectoras de agua.

Para estimar el caudal se considerará a cada calle como un canal a cielo abierto y para el cálculo hidráulico se utiliza la fórmula de Manning, con la cual calculo la velocidad.

$$\text{Velocidad} = V [m/seg] = \frac{1}{\mu} \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

Donde:

R: radio hidráulico (sección ocupada por el agua/Perímetro mojado) en metros.

i : pendiente longitudinal de la cuneta en m/m.

μ: coeficiente de Manning. μ = 0.025 (terreno natural)

 μ = 0.015 (hormigón armado)

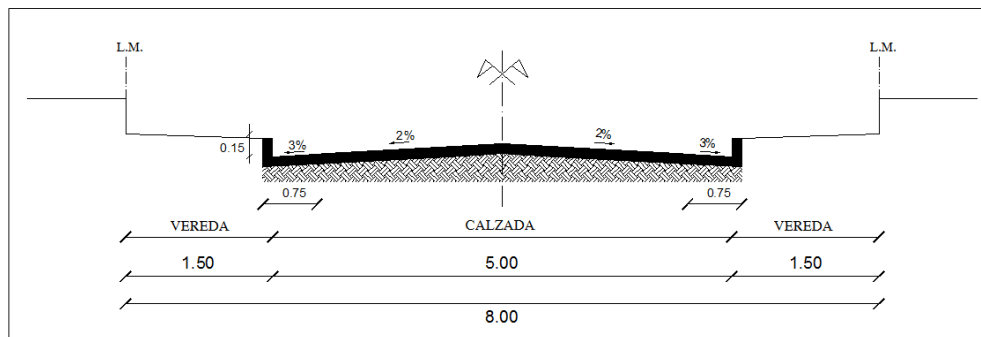
Los puntos más desfavorables son aquellos en los que se produce la descarga de las subcuencas, ya que recibe el mayor caudal de las aguas pluviales procedentes del nuevo loteo y las que provienen de subcuencas vecinas al loteo.

- PERFILES TRANSVERSALES DE LAS SECCIONES ANALIZADAS.

Dimensiones del perfil transversal (m) :					
Sección	I	II	III	IV	V
Ancho de Calle	8,0	19,0	16,0	20,0	12,0
Ancho de Vereda	1,5	3,5	3,0	4,0	2,5
Ancho de Calzada	5,0	12,0	10,0	12,0	7,0
Pavimento	SI	SI	NO	NO	SI
Altura del Cordón	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

(Tabla 2.6 - Dimensiones de las calles Analizadas)

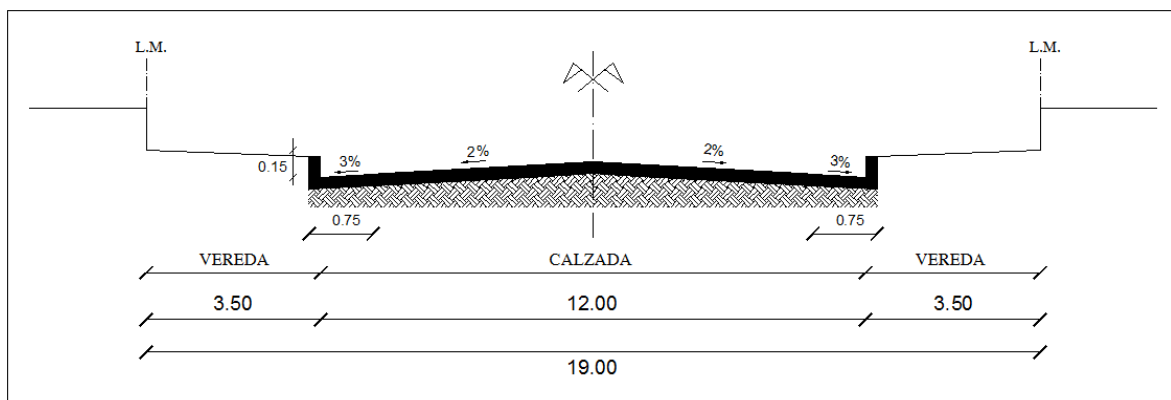
• Sección I - I (Calle INT. SALIM RÍOS)



(Fig. 2.6 - Sección Transversal de la calle Int. Salim Ríos)

- Área ocupada por el agua $A = 0,66 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado $Pm = 5,30 \text{ m}$

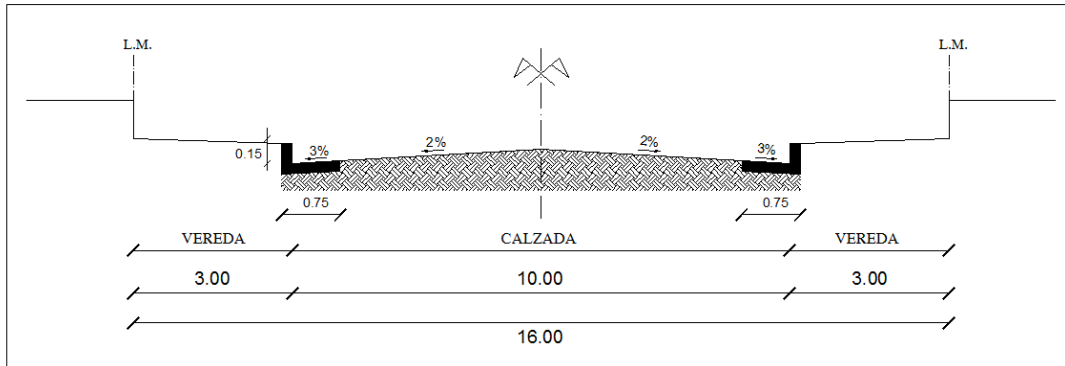
• Sección II - II (Calle LAPRIDA)



(Fig. 2.7 - Sección Transversal de la calle Laprida)

- Área ocupada por el agua $A = 1,18 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado $Pm = 13,30 \text{ m}$

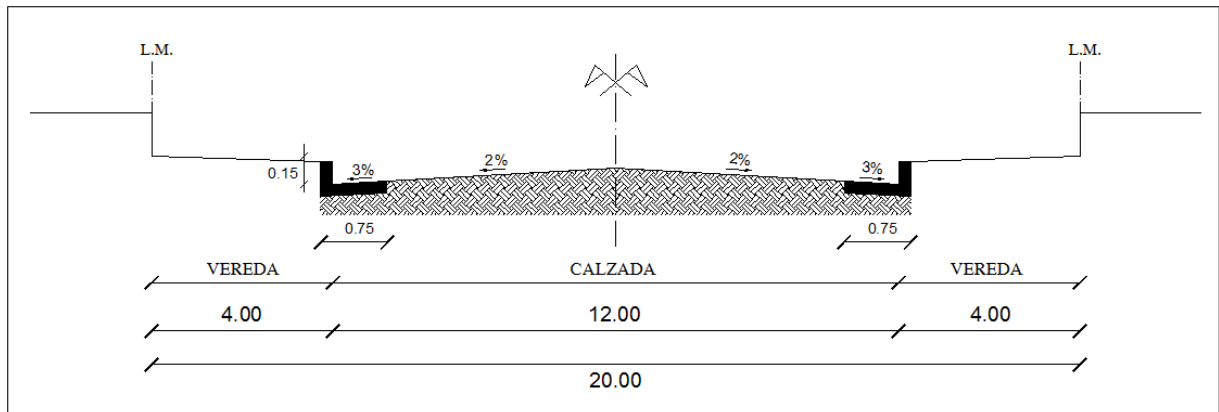
- Sección III - III (Calle MARIANO MORENO)



(Fig. 2.8 - Sección Transversal de la calle Mariano Moreno)

- Area ocupada por el agua $A = 1,05 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado $Pm = 10,30 \text{ m}$

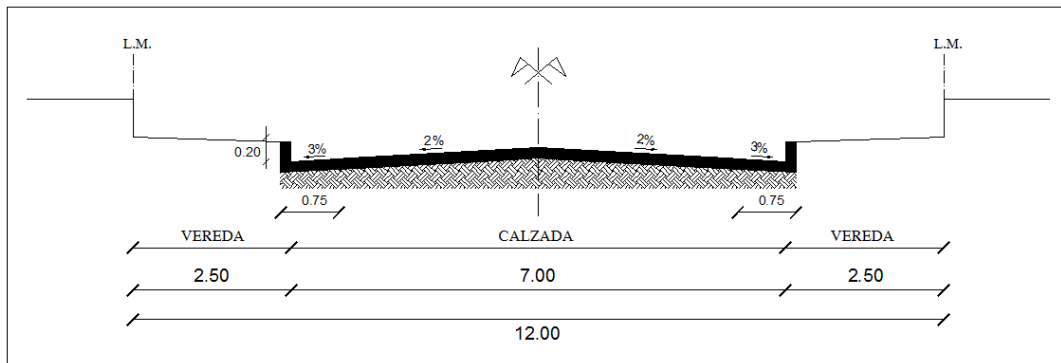
- Sección IV - IV (Calle INDEPENDENCIA)



(Fig. 2.9 - Sección Transversal de la calle Independencia)

- Área ocupada por el agua $A = 1,15 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado $Pm = 12,30 \text{ m}$

- Sección V - V (Calle S/N 1)



(Fig. 2.10 - Sección Transversal de la Calle S/N 1)

- Área ocupada por el agua $A = 0,85 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado $Pm = 7,30 \text{ m}$

- CALCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CALLES

$$Q_{\text{calzada}} = \text{Velocidad} \times \text{Area}$$

Sección	A (m ²)	Pm (m)	R (m)	i (m/m)	μ	Veloc. (m/seg)	Q calzada (m ³ /seg)
I	0,66	5,3	0,125	0,003	0,015	0,91	0,6
II	1,18	13,3	0,089	0,002	0,015	0,64	0,75
III	1,05	10,3	0,102	0,002	0,025	0,39	0,41
IV	1,15	12,3	0,093	0,002	0,025	0,37	0,42
V	0,85	7,3	0,116	0,002	0,015	0,78	0,66

(Tabla 2.6 – Calculo de la Capacidad Hidráulica de las calles)

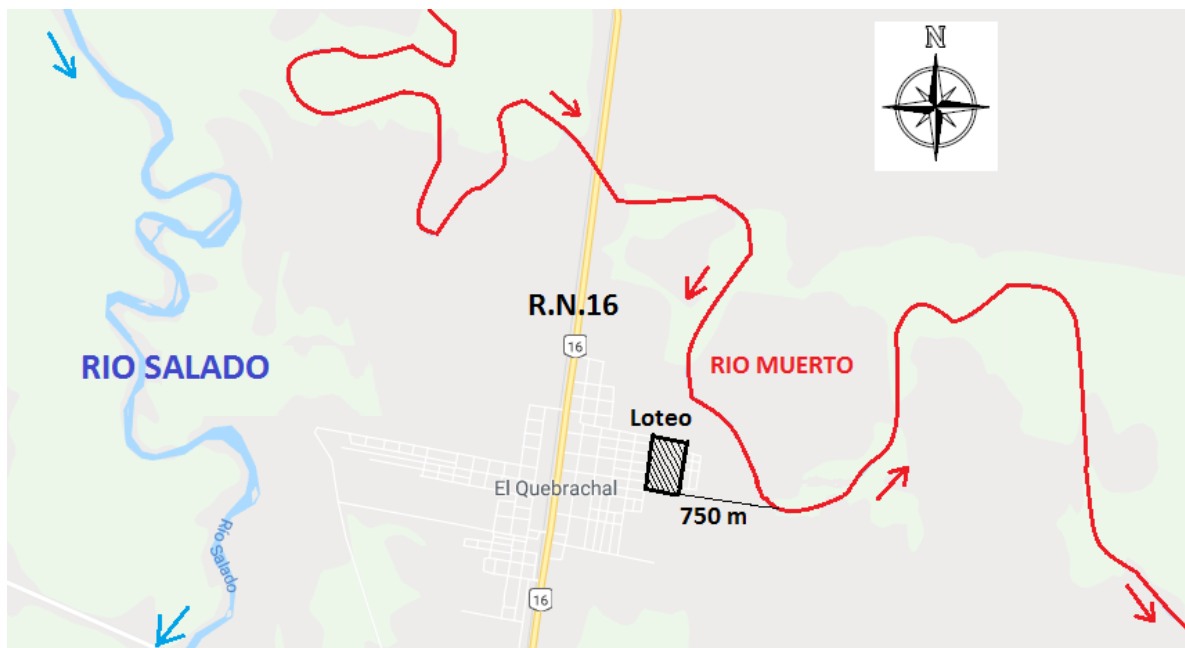
- Sección **I - I**:
Q de Aporte (subcuenca I) = **0,47** m³/seg < **0,60** m³/seg (**Verifica**)
- Sección **II - II**:
Q de Aporte (subcuenca II) = **0,71** m³/seg < **0,75** m³/seg (**Verifica**)
- Sección **III - III**:
Q de Aporte (subcuenca III) = **0,25** m³/seg < **0,41** m³/seg (**Verifica**)
- Sección **IV - IV**:
Q de Aporte (subcuenca IV) = **0,37** m³/seg < **0,42** m³/seg (**Verifica**)
- Sección **V - V**:
Q de Aporte (subcuenca IV+V) = **0,62** m³/seg < **0,66** m³/seg (**Verifica**)

PUNTO DE VERTIDO DEL DESAGUE PLUVIAL

El escurrimiento pluvial superficial de las calles se realizará donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes, se dirige desde los puntos críticos, con una pendiente natural de un 0,23 % que va de Oeste a Este hasta desembocar en el cauce del río Muerto (paleocauce), afluente del Río Salado, el cual no tiene escurrimiento permanente, ubicado a unos 750 mts aproximadamente de dicho loteo, con una cota de 97,40 m

El sentido de escurrimiento de dicho cauce es de Noroeste a Sureste.

Los puntos de acometida se indican en el plano del trazado de la red de desagües pluviales del presente proyecto (PLANO N° 02/04).



(Fig. 2.11 - Punto de vertido del escurrimiento Pluvial de las calles colectoras)

El proyecto de Desagüe Pluvial se encuentra en el ANEXO de planos.

PLANO 03/04: PLANO DE CURVAS DE NIVEL Y PROYECTO DE DESAGÜES
PLUVIALES.

CAPITULO 3: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

3.1 - POBLACIÓN DE DISEÑO Y DEMANDA:

PERÍODO DE DISEÑO

En el presente proyecto se adopta como período de diseño 20 años, en función de las obras e instalaciones previstas. El mismo se mide a partir de la fecha efectiva de iniciación de las operaciones del sistema, el cual se prevé para el año 2018. Esto implica que la población a servir deberá contar con agua potable en calidad y cantidad, según las dotaciones adoptadas hasta el año 2038, final del período.

POBLACIÓN DE DISEÑO

Se determina la cantidad futura de habitantes, para los que se va a diseñar y calcular la red de agua potable, en un futuro de 20 años.

ESTUDIO DEMOGRÁFICO

Con este estudio se define la evolución de la población a servir durante el período de diseño. La proyección demográfica se debe basar en la información obtenida de los censos nacionales de población y vivienda. El método a utilizar para efectuar la proyección es:

- MÉTODO DE TASA GEOMÉTRICA DECRECIENTE:

- La tasa media anual para la proyección de la población se define en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales.

- Se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional de los dos últimos períodos intercensales (basándose en datos oficiales de los tres últimos censos de población y vivienda):

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 \qquad i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Dónde:

i_I : tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal.

i_{II} : tasa media anual de variación de la población del último período censal.

P_1 = Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio.

P_2 = Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio.

P_3 = Número de habitantes correspondientes al último Censo.

n_1 = número de años del período censal entre el primero y segundo Censo.

n_2 = número de años del período censal entre el segundo y el último Censo.

Se obtiene información histórica de la evolución de la población, a través de los datos de tres Censo Nacional de Población y Vivienda del INDEC, realizados en la localidad de: El Quebrachal.

Nombre	Departamento	Población	Población	Población
		Censo 15/05/1991	Censo 17/11/2001	Censo 27/10/2010
EL QUEBRACHAL	Anta	3.058	4.945	6.536

(Tabla 3.1)

Calculo de las tasas de crecimiento intercensal:

- Datos del censo **2001** y **2010**:

P1 = 4945 (número de habitantes correspondientes al Censo de 2001)

P2 = 6536 (número de habitantes correspondientes al Censo de 2010)

n1 = 2010 – 2001 = 9 (número de años del período censal 2001-2010)

$$i_I = \sqrt[9]{\frac{6536}{4945}} - 1 = 1,0314 - 1 = 0,0314 \quad \rightarrow \quad i_I = 3,14 \%$$

- Datos del censo **1991** y **2001**:

P2 = 3058 (número de habitantes correspondientes al Censo de 1991)

P3 = 4945 (número de habitantes correspondientes al Censo de 2001)

n2 = 2001 – 1991 = 10 (número de años del período censal 1991-2001)

$$i_{II} = \sqrt[10]{\frac{4945}{3058}} - 1 = 1,0492 - 1 = 0,0492 \quad \rightarrow \quad i_{II} = 4,92 \%$$

Considerando los datos de los tres últimos censos i_I correspondería a la calculada con los dos primeros valores e i_{II} con los dos últimos. Si i_I resulta menor que i_{II} , la tasa utilizada en la proyección debe ser igual al promedio entre ambas.

En este caso se debe realizar un promedio entre las dos tasas de crecimiento i_I y i_{II} , ya que la curva se encuentra en una zona de saturación, y este valor obtenido se ingresa en la fórmula.

$$i_{II} = 4,92\% > i_I = 3,14\% \quad \rightarrow \quad i_{\text{prom}} = \frac{i_I + i_{II}}{2} = \frac{0,0314 + 0,0492}{2} = 0,04035$$

$$i = i_{\text{promedio}} = 4,035 \%$$

Una vez definida la tasa que se usará para la proyección al año 2038 se aplica la siguiente expresión:

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

Dónde:

P_n : Estimaciones de población al año “n” (población futura)

P_0 : Estimaciones de población existente (población base)

i: tasa media anual de proyección de la población.

n = 20 años

Para estimar la población base se considera un número de habitantes por lote igual a cuatro.

$$P_0 = 218 \text{ lotes} \times 4 \text{ hab/lot} \rightarrow P_0 = 872 \text{ habitantes}$$

$$P_{20} = 872 (1 + 0,04035)^{20} \rightarrow P_{20} = \mathbf{1924 \text{ habitantes}}$$

Se estima una población futura para el año 2038 de 1924 habitantes, para el dimensionado de la red de agua.

DOTACIÓN:

Una vez conocido el número de habitantes a servir, se debe determinar los consumos promedios per cápita, tanto actuales como futuros.

En cuanto al consumo per cápita, hay particularidades que deben tenerse en cuenta para encontrar la variación del mismo, no solamente a lo largo del período de diseño, sino también para distintas oportunidades diarias y estacionales.

Los consumos de agua (cantidad de agua promedio consumida por cada habitante) no son constantes en el tiempo. Presentan tanto variaciones a lo largo del mismo día considerado, como a lo largo del año.

Las dotaciones de cálculo de la red deben considerar los consumos efectivos más el agua no contabilizada.

Para fijar la dotación de consumo medio de agua, esta puede surgir de valores medidos o de la aplicación de Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable.

Se calculan, las dotaciones medias de producción aparente que se corresponden con las dotaciones medias de consumo. Estos valores no representan la dotación producida para cada habitante, sino que incluye además, lo necesario para comercios, industrias, usos públicos (consumos no residenciales) y el agua no contabilizada del sistema.

	Descripción	Unidad	Áreas sin desagües cloacales	Áreas con desagües cloacales
		1	2	3
1	Dotación media de consumo residencial	l/hab.día	200,00	250,00
2	Porcentaje de consumos no residenciales	%	15,00	15,00
3	Dotación media de consumo aparente	l/hab.día	230,00	287,50
4	Agua no contabilizada	%	20,00	20,00
5	Dotación media de producción aparente	l/hab.día	287,50	359,38

(Tabla 3.2 - Dotaciones establecidas en las Guías del ENOHSa)

- CAUDALES CARACTERÍSTICOS

Se definen los caudales característicos basados en los valores de las dotaciones de consumo.

Caudal Medio Diario (Q_C): es la cantidad de agua promedio consumida que se espera realice la población de diseño durante un periodo de un día. Se determina como el producto entre la dotación establecida y el número de habitantes

$$Q_C [\text{ lts/día }] = \text{Dotación} \times \text{Numero habitantes}$$

Se adopta un valor dado por las Guías del ENOHSa.

$$\text{Dotacion} = 287,5 \frac{\text{lts}}{\text{hab} \times \text{día}}$$

$$\text{Número de habitantes} = 1924 \text{ hab. (poblacion futura)}$$

$$\text{Caudal medio: } Q_C = 287,5 \frac{\text{lts}}{\text{hab} \times \text{día}} \times 1924 \text{ hab.} \rightarrow Q_C = 553.150,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$$

Las demandas de agua potable no son constantes en el tiempo. Presentan variaciones estacionales, diarias y horarias, las que pueden ser expresadas en función de la demanda media.

Para este efecto se establecen coeficientes.

- COEFICIENTES DE CAUDAL

Para el diseño de la red de distribución de agua será necesario fijar los valores de coeficientes pico correspondiente a los valores de caudales residenciales.

α_1 = coeficiente máximo diario, es la relación entre la demanda media del día de mayor consumo del último año del periodo de diseño y la demanda media de ese año. (Permite pasar del consumo medio diario al consumo máximo diario)

α_2 = coeficiente máximo horario, es la relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media del día de mayor consumo. (Permite pasar del consumo máximo diario al consumo máximo horario)

$\alpha = \alpha_1 \times \alpha_2$ = coeficiente total máximo horario, es la relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media anual. (Permite pasar del consumo medio diario al consumo máximo horario)

Los valores típicos α , α_1 y α_2 utilizados en la Argentina, son los siguientes:

$$1.3 < \alpha_1 < 1.5$$

$$1.4 < \alpha_2 < 1.9$$

$$1.82 \alpha < 2.85$$

- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño debe ser el correspondiente al consumo máximo horario, de la población de diseño, más el agua no contabilizada.

Para determinarlo se debe afectar al consumo medio diario establecido en base a la dotación y población futuras a los coeficientes antes mencionados.

Caudal Máximo Diario (Q_D): es el máximo consumo que se espera realice la población en un día. Se determina como el producto entre el coeficiente máximo diario y el caudal medio diario.

$$Q_D \text{ [lts/día]} = \text{coef. max. diario} \times \text{caudal med. diario} = \alpha_1 \times Q_C$$

- Se adopta un $\alpha_1 = 1,4$

- Caudal máximo diario : $Q_D = 1,4 \times 553.150,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}} \rightarrow Q_D = 774.410,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$

Caudal máximo Horario (Q_E): es el máximo consumo que será requerido en una determinada hora del día. Se determina como el producto entre el coeficiente máximo horario y el caudal máximo diario. El caudal máximo horario también es llamado Caudal de diseño, ya que con este valor se diseña.

$$Q_E \text{ [lts/día]} = \text{Caudal de Diseño} = \text{coef. max. horario} \times \text{caudal max. diario} = \alpha_2 \times Q_D$$

- Se adopta un $\alpha_2 = 1,9$

- Caudal máximo horario : $Q_E = 1,9 \times 774.410,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}} \rightarrow Q_E = 1.471.379,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$

- $Q_{\text{Diseño}} = Q_E = 1.471.379,0 \frac{\text{lts}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ día}}{86.400 \text{ seg}}$

- $Q_{\text{Diseño}} \approx 17,03 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$

RESUMEN DEL CAUDAL DE DISEÑO:

Poblac.futura [hab.]	Dotación [lts/hab.día]	Qc [lts/día]	α_1	QD [lts/día]	α_2	Q Diseño [lts/día]	Q Diseño [lts/seg]
1924	287,5	553.150,0	1,4	774.410,0	1,9	1.471.379,0	17,03

(Tabla 3.3 - Cálculo del Caudal de Diseño)

3.2 - DISEÑO Y CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**GENERALIDADES**Red de Distribución

Es el sistema integrado por una serie de tuberías generalmente enterradas, sus piezas de unión y accesorios necesarios para operarla, cuya función principal es conducir en forma continua agua para la prestación del servicio a los consumidores en cantidad y con la presión adecuada.

Está formada por cañerías maestras o principales, distribuidoras o secundarias y subsidiarias y sus válvulas y piezas especiales

Red de Distribución Cerrada o Mallada

Es un sistema reticulado o anular que abastece mediante mallas. El abastecimiento de agua a cada consumidor se realiza por dos caminos como mínimo.

La red mallada genera mayor costo inicial, pero con ello se logra indudablemente otra calidad de servicio en la red, por cuanto minimiza las posibilidades de corte de suministro a un grupo importante de usuarios por eventuales roturas de tuberías.

Cañerías

Las conducciones de agua tratada, deben ser siempre canalizaciones cerradas. El trazado de las mismas se debe hacer, en lo posible, paralelo a vías públicas.

Cañerías maestras o principales

Son las de mayor diámetro, abastecen a las cañerías secundarias y en algunos casos también directamente a las conexiones domiciliarias.

Cuando la red de distribución es cerrada se forman mallas (todo circuito cerrado).

Cañerías distribuidoras o secundarias

Son las de menor diámetro y abastecen a las conexiones domiciliarias. Cuando la red de distribución es cerrada están comprendidas dentro de las mallas.

Dispositivos complementarios

A efectos del correcto funcionamiento de las conducciones se debe instalar en su recorrido diversos elementos según las necesidades de cada caso:

- Válvula de cierre (válvula esclusa): se utilizan para aislar distintos tramos de cañería, a fin de realizar reparaciones o trabajos especiales.

El diámetro de las mismas debe ser igual al de la tubería y salvo justificación se colocarán con una separación máxima de 1.000 m.

Podrá aceptarse, por razones económicas y siempre que esto no incida en el caudal a conducir, una reducción en el diámetro de las válvulas hasta el 80% del diámetro de la conducción.

- Cámaras de desagüe y limpieza: se deben instalar en todos los puntos bajos de la conducción, mediante una derivación con válvula de cierre. Se usan para el vaciado de la cañería a fin de proceder a su limpieza, evacuar agua presuntamente contaminada o efectuar reparaciones en las instalaciones.

El diámetro mínimo de las válvulas de desagüe y de las tuberías que conforman la instalación está dado en la siguiente tabla.

Tubería DN mm	Válvula de Desagüe DN mm
≤ 60	60
75 a 150	75
200 a 300	100
400 a 500	150

(Tabla 3.4 - Diámetro mínimo de las válvulas de desagüe. Guías del ENOHSa)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y CLOACAS.

MATERIALES

No existen restricciones en cuanto a la elección del o los materiales para las cañerías, piezas especiales y válvulas que las específicamente indicadas a continuación, debiendo cumplir en todos los casos con las respectivas normas IRAM. De no existir un cuerpo normativo IRAM deben cumplir con las especificaciones de un organismo internacional o extranjero de reconocido prestigio, el que deberá ser aceptado por el ENOHSa.

Para el proyecto de red de distribución de agua se utilizará cañerías de PVC.

- Cañerías y piezas especiales:

Policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

Las cañerías deben responder a las normas IRAM N° 13.3350 - 1972, N° 13.351 - 1988, N° 13.352 - 1968 y 13.359 - 1970 con un espesor mínimo correspondiente a la clase 6. De ser importados deben responder a la norma ISO 161.

Las piezas especiales de PVC deben ser moldeadas por inyección en una sola unidad y responder a las normas IRAM 13.322 - 1967 y 13.324 - 1980. No se admiten piezas compuestas por pegado o soldado.

Puede utilizarse piezas de fundición dúctil las cuales deben responder a la norma ISO 2531 - 1991. Las juntas deben ser del tipo espiga y enchufe con aro de goma. No se admiten juntas pegadas.

Válvulas

Hasta el diámetro DN 250 mm se debe utilizar válvulas esclusas de paso libre, las que se colocarán directamente en el terreno natural y deben responder a la norma ISO 7259 /88, tipo largo ($l = DN + 200$ mm), presión de trabajo 10 kg/m² y terminación interior y exterior por empolvado electro estático con epoxi.

Hidrante

Se denomina hidrante a un dispositivo cuyo objetivo es permitir que los bomberos puedan tomar los caudales que requieran en puntos suficientemente próximos a los posibles focos de fuego. También se los utiliza para obtener agua cuando se la requiere para trabajos en la vía pública.

En el hidrante a bola, la bola es la que produce la obturación de la cañería por la presión del agua. Se colocan en cámaras.

Se deben conectar sobre las tuberías de DN 75 mm o superior, en vereda, cercanos a las esquinas y con una distancia máxima de 200 m entre ellos, con una disposición conveniente de a tres bolillo.

Luego del ramal de conexión debe preverse una válvula esclusa de cierre del mismo diámetro que el del hidrante.

CON RELACIÓN A LA EJECUCIÓN DE ZANJA PARA CAÑERÍAS:

Ancho de excavación: El ancho de zanja debe ser el menor posible compatible con un correcto trabajo de ejecución de los trabajos de colocación.

Fondo de excavación: El fondo de zanja debe ser plano y estar libre de materiales de gruesa granulometría después deberá ser compactado convenientemente respetando la pendiente prevista en el proyecto.

Lecho: En el caso de cañerías de agua potable sobre el fondo de zanja y a los fines de acondicionarla proveyendo un adecuado apoyo uniforme longitudinal al caño se ejecutará un "lecho" de un espesor de entre 15 y 30 cm, con la debida compactación suele ser suficiente. El contratista en ningún caso podrá tener un espesor del lecho menor a 15 cm en su tendido.

Sobre el lecho en correspondencia con cada junta serán previstos nichos para permitir el apropiado ensamble de los caños cuidando que el resto de los mismos apoye uniformemente en dirección axial.

Relleno inicial: El relleno inicial será continuado hasta una altura de 15 cm sobre el nivel de la clave del caño. Si el relleno final tuviere piedras con diámetros superiores a 15 cm que eventualmente pudieren dañarlo por impacto sea en la tarea de colocación o en la accidental caída desde los taludes de excavación a la zanja se aumentará la altura exigida a partir de la clave a 30 cm.

Suelo circundante al caño: Los materiales utilizados como envolventes al caño serán arenas o suelo granular.

UTILIZACIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO

Para el cálculo del Proyecto de Red de Distribución de agua se utilizará el programa EPANET. El cual contiene un módulo de cálculo que trabaja a partir de un fichero de entrada de datos y produce un fichero de salida de resultados.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

EPANET es un programa orientado al análisis del comportamiento de los sistemas de distribución de agua, es decir permite simular el comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de agua a presión. Una red puede estar compuesta por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas y depósitos de almacenamiento o embalses.

EPANET efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos, los niveles en los depósitos, y la concentración de las especies químicas presentes en el agua, a lo largo del periodo de simulación discretizado en múltiples intervalos de tiempo.

UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA.

Se utilizó este programa para el diseño y cálculo de la red de distribución de agua. El mismo proporciona un entorno integrado bajo Windows, para la edición de los datos de entrada a la red, la realización de simulaciones hidráulicas, y la visualización de resultados (mapas de la red codificados por colores, tablas numéricas, gráficas de evolución).

Contiene un simulador hidráulico muy avanzado que ofrece las siguientes prestaciones:

- No existe límite en cuanto al tamaño de la red que puede procesarse.
- Las pérdidas de carga pueden calcularse mediante las fórmulas:
 - Hazen - Williams
 - Darcy - Weisbach
 - Chezy - Manning.
- Contempla pérdidas menores en codos, accesorios, etc.
- Admite bombas de velocidad fija o variable.
- Determina el consumo energético y sus costes.
- Permite considerar varios tipos de válvulas, tales como válvulas de corte, de retención, y reguladoras de presión o caudal.
- Admite depósitos de geometría variable (esto es, cuyo diámetro varíe con el nivel)
- Permite considerar diferentes tipos de demanda en los nudos, cada uno con su propia curva de modulación en el tiempo.
- Permite modelar tomas de agua cuyo caudal dependa de la presión (por ejemplo rociadores)

PASOS PARA UTILIZAR EPANET

Los pasos a seguir normalmente para modelar un sistema de distribución de agua son los siguientes:

1. Dibujar un esquema de la red de distribución o importar una descripción básica del mismo desde un fichero de texto.
2. Editar las propiedades de los objetos que configuran el sistema.
3. Describir el modo de operación del sistema.
4. Seleccionar las opciones de cálculo.
5. Realizar el análisis hidráulico o de calidad del agua.
6. Observar los resultados del análisis.

Para construir el modelo de la red de distribución de agua, se define los componentes físicos que constituyen la red y sus localizaciones (tuberías, nudos, bombas, depósitos, etc.) los distintos parámetros de diseño.

Nudos de Caudal: Los Nudos de Caudal son los puntos de la red donde confluyen las tuberías o bien sus extremos, y a través de ellos el agua entra o sale de la misma.

Los datos básicos imputados a los nudos son:

- Identificativo ID del nudo.
- La cota respecto a un nivel de referencia (usualmente el nivel del mar)
- La demanda de agua (flujo que abandona la red)
-

Tuberías: Las tuberías son líneas que transportan el agua de un nudo a otro. EPANET asume que las tuberías están completamente llenas en todo momento, y por consiguiente que el flujo es a presión. La dirección del flujo es siempre del nudo de mayor altura piezométrica (suma de la cota más la presión, o bien energía interna por unidad de peso) al de menor altura piezométrica.

Los principales parámetros de una tubería son:

- Los nudos inicial y final
- El diámetro
- La longitud
- El coeficiente de rugosidad

Embalses: Los Embalses son nudos que representan una fuente externa de alimentación, de capacidad ilimitada, o bien un sumidero de caudal. Se utilizan para modelar elementos como lagos, captaciones desde ríos, acuíferos subterráneos, o también puntos de entrada a otros subsistemas. Las propiedades básicas de un embalse son su altura piezométrica (que coincidirá con la cota de la superficie libre del agua si éste se encuentra a la presión atmosférica).

PÉRDIDA DE CARGA:

La pérdida de carga (o de altura piezométrica) en una tubería debida a la fricción por el paso del agua, puede calcularse utilizando tres fórmulas de pérdidas diferentes: la fórmula de Hazen - Williams, la fórmula de Darcy -Weisbach, o la fórmula de Chezy -Manning.

Para el proyecto en estudio se seleccionó la fórmula de Hazen y Williams. Sin embargo, no puede utilizarse para líquidos distintos del agua, y fue desarrollada originalmente sólo para flujo turbulento.

Para calcular la pérdida de carga entre el nudo de entrada y el de salida (producirán en las cañerías) se usa la siguiente expresión:

$$h_L = A \times q^B$$

Dónde:

- h_L = pérdida de carga (metros)
- q = caudal (litros/segundo)
- A = coeficiente de resistencia
- B = exponente del caudal

3.3 - MEMORIA DESCRIPTIVA.

OBRA: Proyecto de Red de Agua para el Loteo “San Juan”

LOCALIDAD: El Quebrachal

DEPARTAMENTO: Anta

OBJETO

El objetivo del presente proyecto es el diseño y cálculo de la red de agua potable para el Loteo San Juan.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La zona donde se desarrolla el proyecto de la red de agua se encuentra ubicado en la localidad de El Quebrachal, departamento de Anta.

El sector a proyectar está delimitado por

- Norte: Calle Intendente Salim Ríos
- Este: Calle Independencia
- Sur: Calles Mariano Moreno
- Oeste: Calle S/N 2

Cabe aclarar que en este trabajo final solo se realiza el diseño y cálculo de la red de distribución de agua. El cálculo del tanque elevado debe ser realizado en otra etapa del diseño del Loteo, donde la línea piezométrica mínima del mismo, calculada en el EPANET es de 20,0 metros, para proporcionar la presión necesaria a la red de distribución de agua.

De la superficie a lotear se obtienen 218 destinados para la construcción de viviendas, a los que se debe proveer de agua potable. La gestión y mantenimiento de la provisión de agua potable está a cargo de Aguas del Norte.

La población futura para el año 2038 se estima de 1924 habitantes.

Considerando las recomendaciones establecidas en las Guías del ENHOSa, se estableció una dotación de consumo de 287,5 litros/habitantes por día.

El caudal Máximo Horario (caudal de diseño) es de 1.471.379,0 litros/día (17,03 lts/seg)

El abastecimiento del servicio de agua potable para el loteo San Juan se realizará a través de una perforación (pozo profundo) ejecutada dentro del espacio verde, designada en forma específica por el dueño del loteo. La misma debe garantizar un caudal mínimo de 17,03 lts/seg.

Para el transporte del caudal impulsado desde la perforación se utiliza una cañería de PVC Clase 6, con accesorios y piezas especiales de PVC Clase 10.

MODELACION CON EPANET

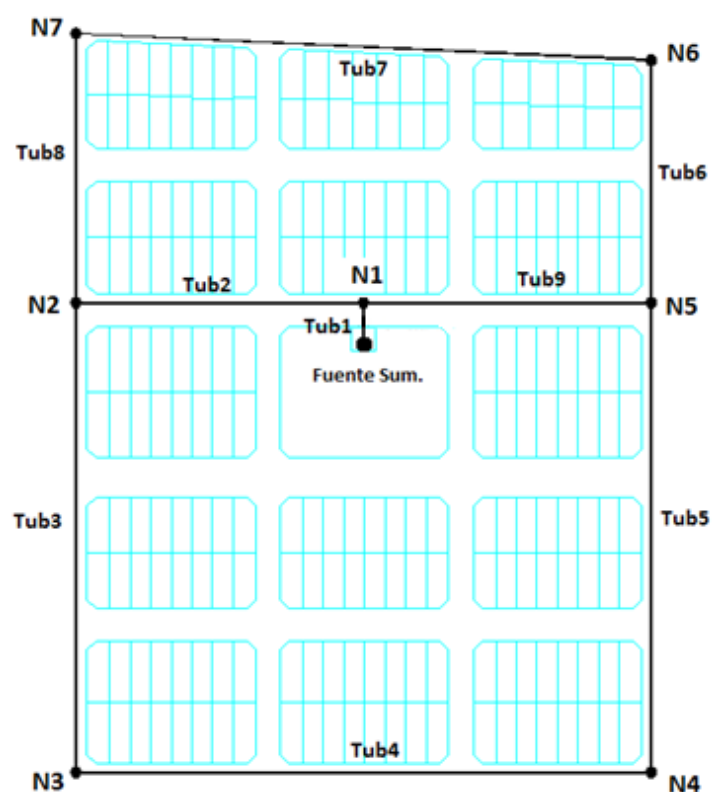
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

El modelo de la red de agua del loteo San Juan, consta de un pozo profundo desde el cual se bombea el agua a la red de distribución, la cual está conformada por dos mallas, que tiene cañerías conectadas entre sí, de forma tal que el agua puede llegar hasta un punto determinado siguiendo varios caminos posibles.

Esto implica que la circulación del líquido está determinada por el estado de presiones de la red y se realice en una u otra dirección en cada punto (posibilidad bidireccional) para una cañería perteneciente a una red mallada.

MALLAS PRINCIPALES

La red de distribución de agua se ha diseñado con dos grandes mallas, como se observa en la (Fig. 3.1). Una de las mallas, envuelve a 6 manzanas de diferentes superficies, las viviendas que se encuentran en medio de las manzanas se abastecen a través de una red secundaria, que van de red principal a red principal y entre ellas no se unen. La otra malla envuelve 9 manzanas con redes secundarias para abastecer las viviendas que se encuentran en medio de las manzanas. Las redes secundarias no se calculan, pero se las tiene en cuenta para el cálculo de los caudales en los nudos.



(Fig. 3.1 - Modelo de la red de distribución e identificativo de elementos que la componen.)

DATOS DE ENTRADA

El pozo profundo que es la fuente de suministro de la red, para modelarlo se utiliza un embalse, que tiene como propiedad básica, la altura piezométrica.

La altura piezométrica a adoptar en el embalse, debe ser tal, que nos verifique la presión mínima requerida en cualquier punto de la red

Una vez definidas las trazas de las cañerías principales y nudos, se realiza el cálculo del caudal que debe abastecer cada nudo.

Se deben introducir los datos correspondientes a los nudos (identificativo ID, cota y caudal de demanda). La cota de cada nudo se obtiene del relevamiento topográfico realizado previamente. Todos estos datos se muestran en la tabla 3.7.

Caudales Nodales:

Se asigna a cada nudo un consumo proporcional al Área de Influencia del mismo (conjunto de viviendas cercanas a cada nudo)

Con la dotación de consumo recomendadas en las Guías del ENOHSa, de 287,5 lts/hab.día y la población futura para el año 2038, se determina un caudal de diseño por vivienda igual a 0,078 lts/seg. Se obtiene:

Tramo	Q por vivienda (lts/seg)	Nº viviendas	Q tramo (lts/seg)
0 - N1	0.068	0	0.00
N1 - N2	0.068	20	1.562
N2 - N3	0.068	44	3.437
N3 - N4	0.068	24	1.875
N4 - N5	0.068	44	3.437
N5 - N6	0.068	22	1.719
N6 - N7	0.068	21	1.640
N2 - N7	0.068	23	1.797
N1 - N5	0.068	20	1.562
Total		218	17.03

(Tabla 3.5 - Caudal por tramo)

Método de la Repartición Media

Para el cálculo del caudal en cada nudo se aplica el método de la repartición media el cual consiste en repartir los caudales de cada tramo del sistema, en partes iguales a los nudos de sus extremos. Por tanto, el caudal en un nudo, será la suma de los caudales de los tramos medios adyacentes.

Tramo	Q tramo (lts/seg)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
0 - N1	0.00							
N1 - N2	1.359	0.781	0.781					
N2 - N3	2.989		1.719	1.719				
N3 - N4	1.630			0.937	0.937			
N4 - N5	2.989				1.719	1.719		
N5 - N6	1.494					0.859	0.859	
N6 - N7	1.427						0.820	0.820
N2 - N7	1.562		0.898					0.898
N1 - N5	1.359	0.781				0.679		
Total	14.809	1.56	3.40	2.66	2.66	3.36	1.68	1.72

(Tabla 3.6 - Caudal por nudo)

- Datos de entrada correspondientes a los nudos

Design	Cota (m)	Demanda (lts/seg)
N 1	100.07	1.56
N 2	100.34	3.40
N 3	99.87	2.66
N 4	99.35	2.66
N 5	99.78	3.36
N 6	100.04	1.68
N 7	100.83	1.72

(Tabla 3.7 - Datos de entrada de los nudos)

Se proponen los diámetros de las cañerías, cuyo material adoptado es de PVC lo que nos da una rugosidad de 140 y se realiza la simulación en el EPANET.

Este paso se repite hasta que en los resultados se verifiquen las velocidades y presiones máximas y mínimas establecidas por las guías del ENHOSa con el objeto de lograr una solución óptima.

- Datos de entrada correspondientes a las cañerías.

Tramo	Design	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Rugosidad
Emb - N1	Tub 1	20.00	160	140
N1 - N2	Tub 2	140.00	110	140
N2 - N3	Tub 3	228.60	75	140
N3 - N4	Tub 4	280.00	75	140
N4 - N5	Tub 5	228.60	75	140
N5 - N6	Tub 6	118.20	75	140
N6 - N7	Tub 7	280.30	75	140
N2 - N7	Tub 8	131.10	75	140
N1 - N5	Tub 9	140.00	110	140

(Tabla 3.8 - Datos de entrada de las cañerías)

Las guías del ENHOSa exigen:

DIÁMETRO MÍNIMO

El diámetro a utilizar para las cañerías que forman las mallas o conforman las cañerías principales, debe resultar del respectivo cálculo de la red.

El diámetro mínimo debe ser de 60 mm.

Las cañerías secundarias y subsidiarias se podrán proyectar con el diámetro mínimo antes indicado, salvo en zonas de elevada densidad demográfica donde debe justificarse en cada casa el diámetro a adoptar.

De acuerdo a reglamentaciones de la prestadora de servicio, Aguas del Norte, el diámetro mínimo debe ser de 75 mm.

PRESIÓN DE SERVICIO

Las presiones deben ser tales que no excedan las máximas de trabajo de acuerdo al tipo y clase de cañerías utilizada, tanto para la red de distribución como para las conexiones domiciliarias.

PRESIÓN MÍNIMA

La presión dinámica no debe ser inferior a 10 m. de columna de agua, medida sobre nivel de vereda en los puntos más desfavorables de la red, los más alejados del tanque o los más altos.

Se aceptan que en puntos aislados la presión dinámica mínima sea 8 m.c.a., la que debe ser debidamente justificada y su aprobación queda sujeta al solo juicio del ENOHSa.

PRESIÓN MÁXIMA

Se establece como máxima presión estática de servicio 35 m.c.a.

VELOCIDADES

Se establecen como velocidades usuales las indicadas en la siguiente tabla.

DN de la tubería mm	Velocidad m/s
menor o igual a 200	0,30 a 0,90
250 a 500	0,60 a 1,30
mayor de 600	0,80 a 2,00

(Tabla 3.9 - Velocidades usuales en tuberías de la red de distribución)

Las velocidades mínimas se relacionan con evitan la sedimentación y/o decantación de las partículas que puede ser determinadas por aplicación de la teoría de Shields o la de la fuerza traccional.

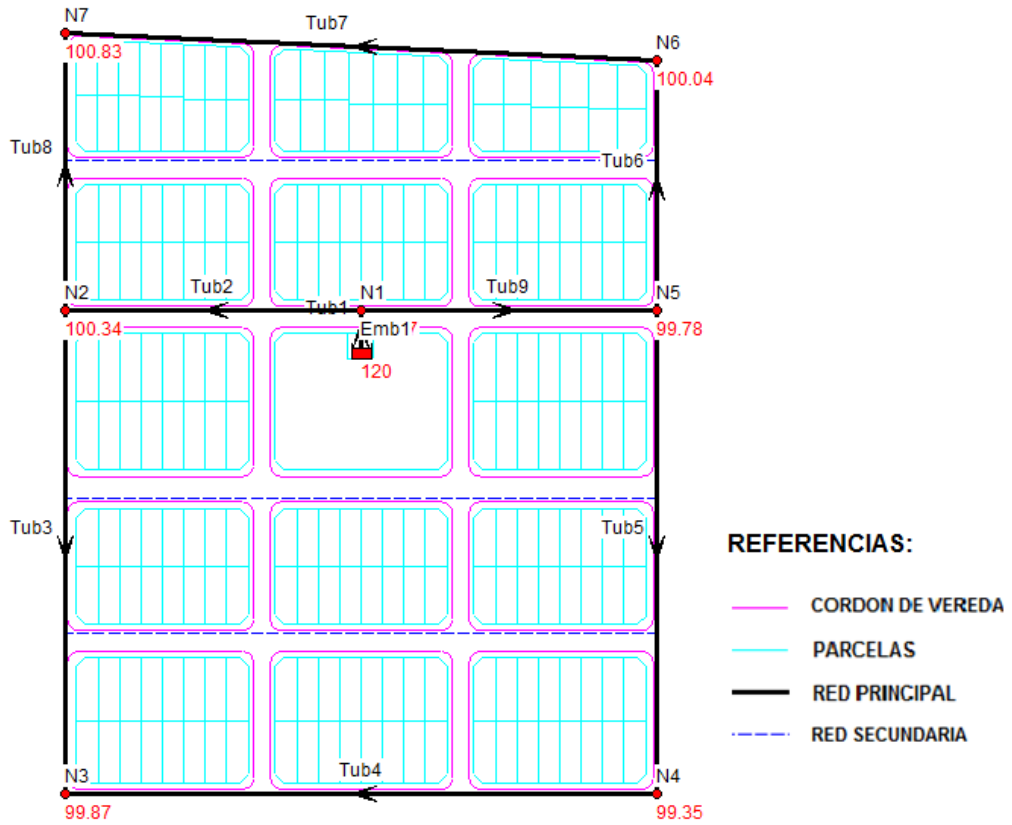
Las velocidades máximas se establecen porque se potencian una serie de inconvenientes. Entre ellos los posibles golpes de ariete originados en el cierre de válvulas o la evacuación de aire son mayores y por ende más peligrosos a velocidades altas de escurrimiento, así como las acciones dinámicas en ramales de derivación, cambios de diámetro, cambio de dirección y tapones terminales.

RESULTADOS OBTENIDOS

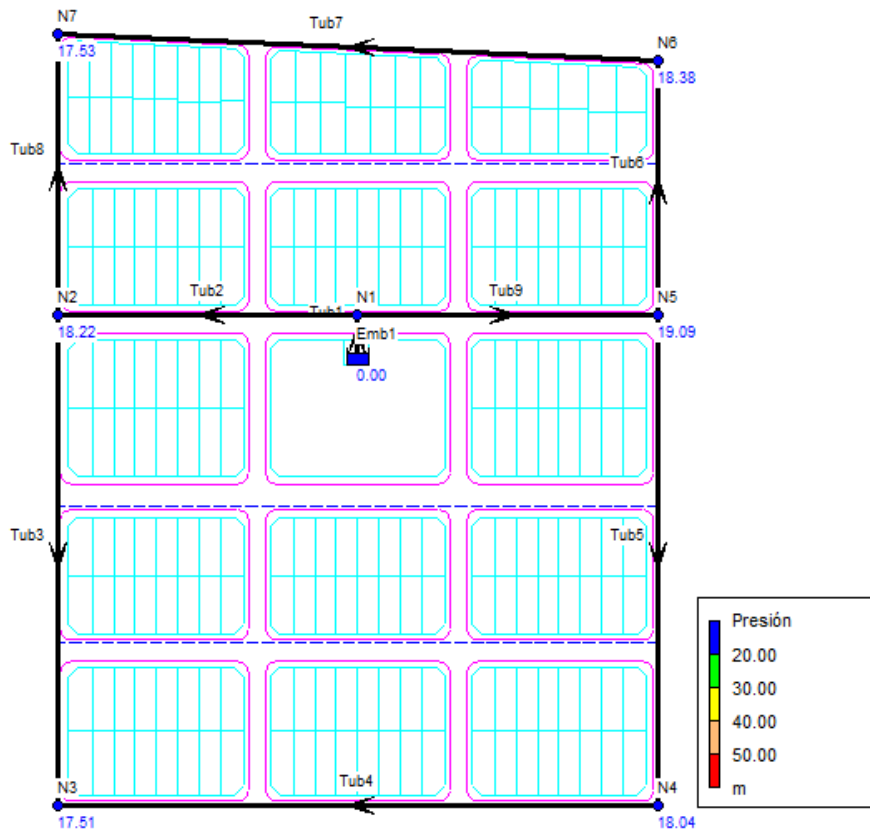
Una vez que los resultados obtenidos en EPANET, luego de correr el programa varias veces hasta verificar que en el mismo se cumplen los valores deseados de presiones y velocidades máximas y mínimas que propone el ENHOSA.

ID Nudo	Cota m	Dem. Base LPS	Altura m	Presión m
Nudo N1	100.07	1.56	119.91	19.84
Nudo N2	100.34	3.40	118.56	18.22
Nudo N3	99.87	2.66	117.38	17.51
Nudo N4	99.35	2.66	117.39	18.04
Nudo N5	99.78	3.36	118.87	19.09
Nudo N6	100.04	1.68	118.42	18.38
Nudo N7	100.83	1.72	118.36	17.53
Embalse Emb1	120.0	-17.04	120.0	0.0

(Tabla 3.10 - Resultados en los Nudos de la red)



(Fig. 3.2 - Cota de nivel de cada nudo de la red)

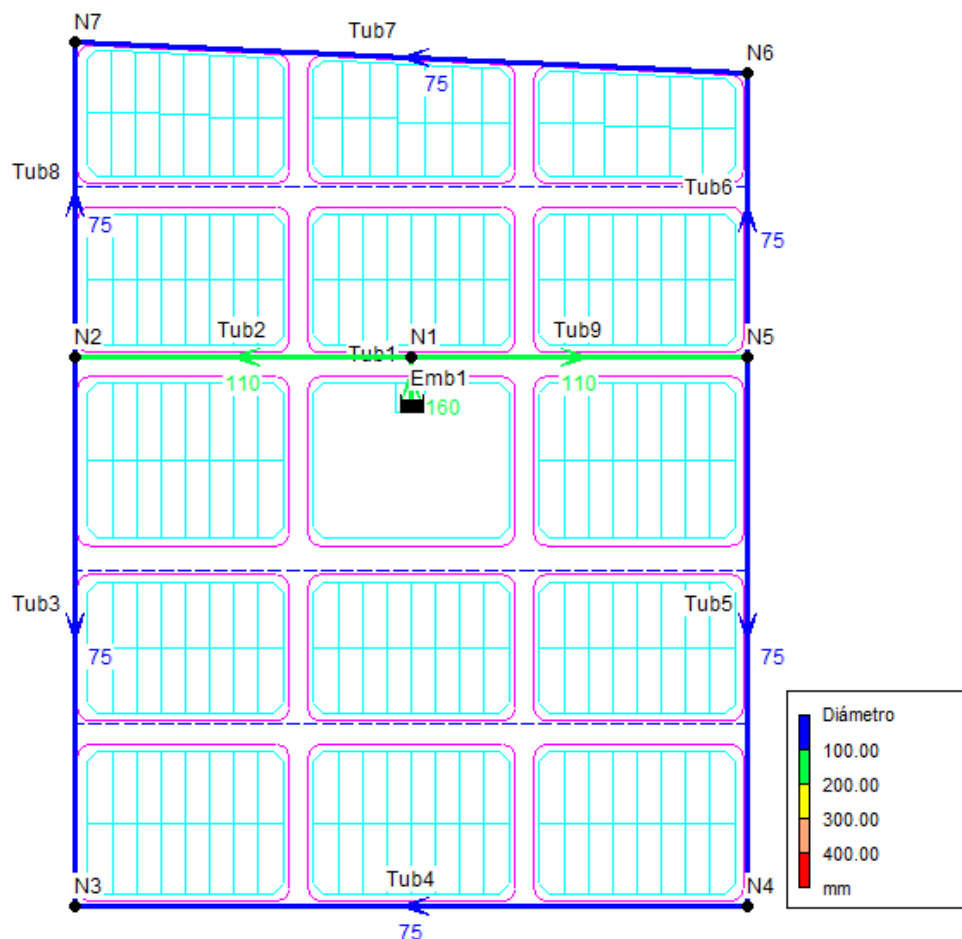


(Fig. 3.3 - Presión en cada nudo de la red)

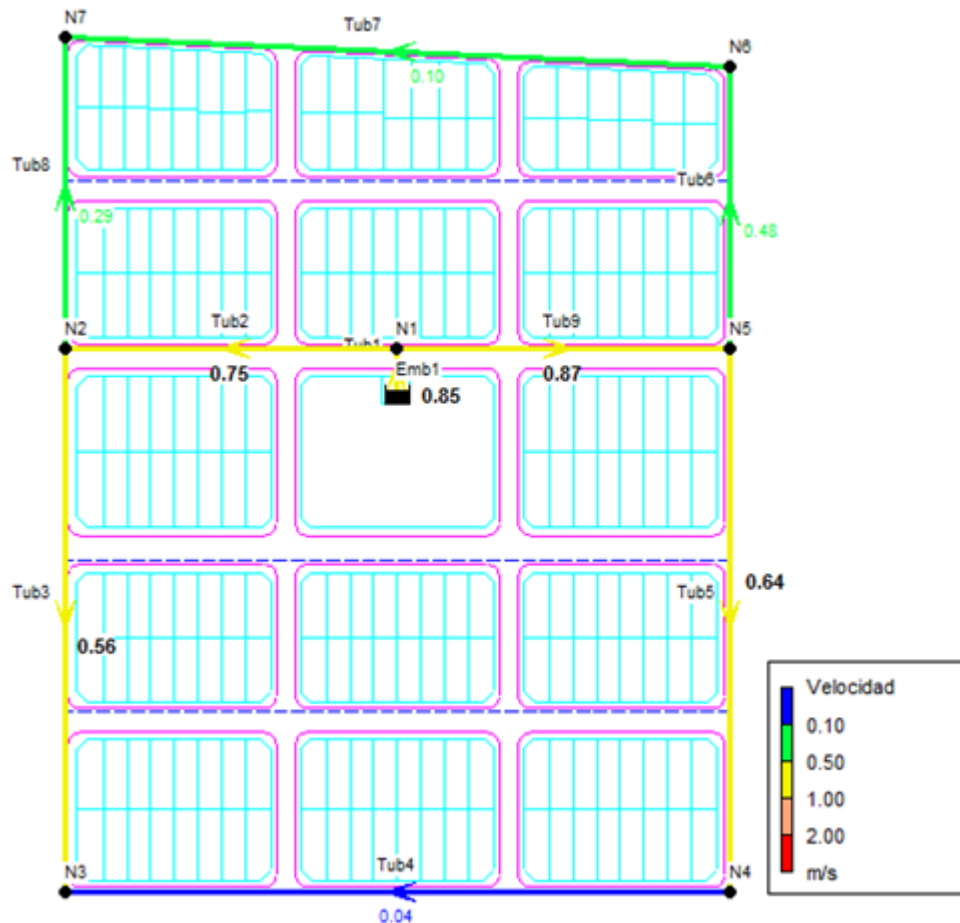
Se obtiene una presión máxima de 19.09 m.c.a. en el nudo N5 y una presión mínima de 17.51 m.c.a. en el nudo N3, son valores aceptables.

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km
Tubería Tub1	20.00	160.00	140.00	17.04	0.85	4.52
Tubería Tub2	240.00	110.00	140.00	7.17	0.75	5.64
Tubería Tub3	228.60	75.00	140.00	2.49	0.56	5.15
Tubería Tub4	280.00	75.00	140.00	-0.17	0.04	0.03
Tubería Tub5	228.60	75.00	140.00	2.83	0.64	6.49
Tubería Tub6	118.20	75.00	140.00	2.12	0.48	3.83
Tubería Tub7	280.30	75.00	140.00	0.44	0.10	0.21
Tubería Tub8	131.10	75.00	140.00	1.28	0.29	1.49
Tubería Tub9	140.00	110.00	140.00	8.31	0.87	7.41

(Tabla 3.11 - Resultados en las Tuberías de la red)



(Fig. 3.4 - Diámetro de las tuberías obtenidas del cálculo)



(Fig. 3.5 - Velocidades en las tuberías)

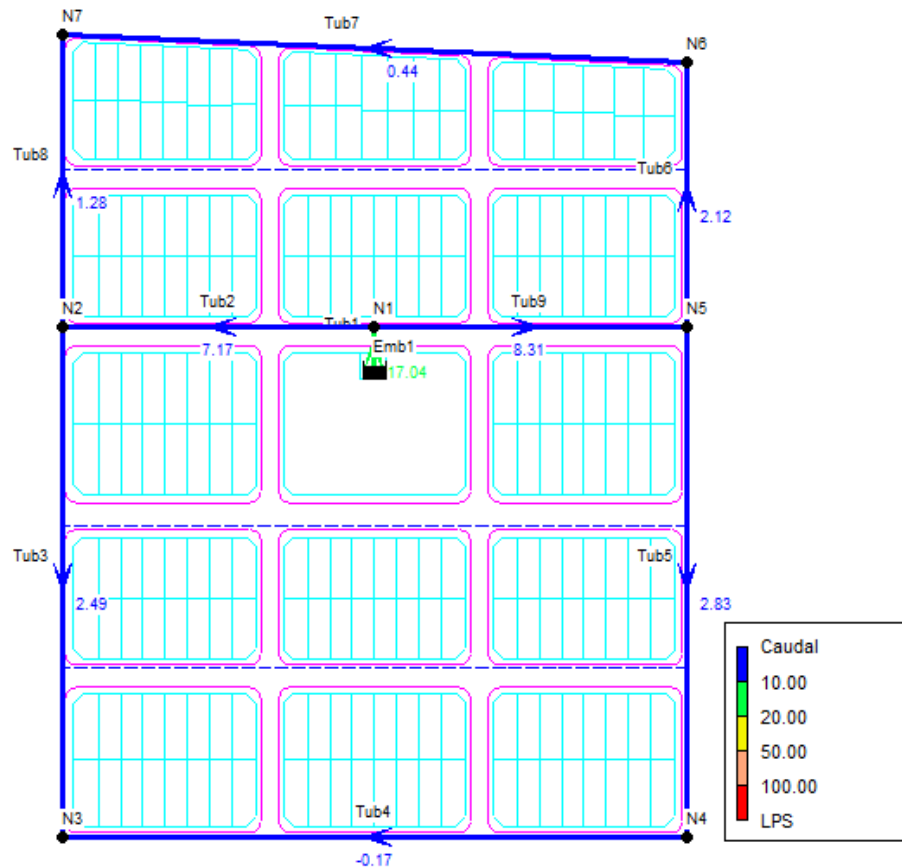
Se observa que en algunas tuberías, las velocidades son menores a las recomendadas en la Tabla 3.9. No se puede volver a correr el programa, ya que no es posible achicar el diámetro en algunas tuberías.

El diámetro mínimo debe ser de 75 mm por disposición de Aguas del Norte.

Las cañerías secundarias tienen un diámetro de 75 mm

Longitudes de las cañerías de PVC, Clase 6:

- 1267.00 m de cañería de diámetro 75 mm
- 280.00 m de cañería de diámetro 110 mm
- 20.00 m de cañería de diámetro 160 mm



(Fig. 3.6 - Caudales en las tuberías)

La red de distribución contempla los siguientes ítems:

- Provisión de cañerías de PVC Clase 6 con uniones elásticas.
 - 1267 m de cañería de PVC, diámetro 75 mm
 - 280 m de cañería de PVC, diámetro 110 mm
 - 20 m de cañería de PVC, diámetro 160 mm
- 6 Válvulas esclusas (VE) tipo Euro 20 de H° D° doble brida para cañerías de PVC de diámetro 75 mm.
- 2 Válvulas esclusas (VE) tipo Euro 20 de H° D° doble brida para cañerías de PVC de diámetro 110 mm.
- 7 Hidrantes a bola H° D° completo con transición bridada y curva con base para PVC diámetro 75 mm.
- 2 Cámaras de desagüe y limpieza con válvula esclusa tipo Euro 20 de H° D° con transiciones bridadas para PVC 75 mm.

El proyecto de la red de distribución de agua, los detalles constructivos de las respectivas cámaras de las válvulas esclusa, de desagüe y limpieza se encuentra en el Anexo de planos.

PLANO 03/04: PLANO DE RED DE AGUA.

PLANO 04/04: DETALLES CONSTRUCTIVO DE LAS CAMARAS

CAPITULO 4: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

COMPUTO MÉTRICO:

- URBANIZACION Y RED VIAL

ITEM : 1 LIMPIEZA Y DESMALEZAMIENTO DEL TERRENO			
Ubicación	Ancho m	Longitud m	Superficie m2
Superficie total de Parcelas	-	-	50246.4
calle Pedro Sandez	16.00	270.0	4320.0
calle Intendente Tornero	10.00	270.0	2700.0
Pasaje 1	12.00	290.0	3480.0
Pasaje 2	12.00	285.0	3420.0
Sub -Total			64166.4
Imprevistos 5 %			3208.3
TOTAL (m3)			67374.7

ITEM : 2 NIVELACIÓN DE TERRENO Y REPLANTEO DE OBRA			
Ubicación	Ancho m	Longitud m	Superficie m2
calle Intendente Salim Ríos	5.00	310.0	1550
calle Alberdi	10.00	272.0	2720
calle Los Teucos	10.00	272.0	2720
calle Laprida	12.00	272.0	3264
calle Pedro Sandez	16.00	272	4352
calle Mariano Moreno	16.00	272	4352
calle Intendente Tornero	10.00	272.0	2720
calle Independencia	12.00	600.0	7200
calle S/N 1	7.00	305.0	2135
calle S/N 2	10.00	590.0	5900
Pasaje 1	12.00	290.0	3480
Pasaje 2	12.00	285.0	3420
Sub -Total			43813
Imprevistos 5 %			2190.65
TOTAL (m3)			46003.65

ITEM : 3				
MOVIMIENTO DE SUELO (Excavacion espesor = 0,30 m)				
Ubicación	Espesor m	Ancho m	Longitud m	Volumen m3
calle Intendente Salim Ríos	0.30	5.00	310.0	465.00
calle Alberdi	0.30	10.00	272.0	816.00
calle Los Teucos	0.30	10.00	272.0	816.00
calle Laprida	0.30	12.00	272.0	979.20
calle Pedro Sandez	0.30	10.00	272	816.00
calle Mariano Moreno	0.30	10.00	272	816.00
calle Intendente Tornero	0.30	10.00	272.0	816.00
calle Independencia	0.30	12.00	600.0	2160.00
calle S/N 1	0.30	7.00	305.0	640.50
calle S/N 2	0.30	10.00	590.0	1770.00
Pasaje 1	0.30	7.00	290.0	609.00
Pasaje 2	0.30	7.00	285.0	598.50
Sub -Total				11302.2
Imprevistos 5 %				565.11
TOTAL (m3)				11867.31

ITEM : 4				
PREPARACION DE SUBRASANTE espesor = 0,15 m				
Ubicación	Espesor m	Ancho m	Longitud m	Volumen m3
calle Intendente Salim Ríos	0.15	5.00	310.0	232.5
calle Alberdi	0.15	10.00	272.0	408
calle Los Teucos	0.15	10.00	272.0	408
calle Laprida	0.15	12.00	272.0	489.6
calle Pedro Sandez	0.15	10.00	272	408
calle Mariano Moreno	0.15	10.00	272	408
calle Intendente Tornero	0.15	10.00	272.0	408
calle Independencia	0.15	12.00	600.0	1080
calle S/N 1	0.15	7.00	305.0	320.25
calle S/N 2	0.15	10.00	590.0	885
Pasaje 1	0.15	7.00	290.0	304.5
Pasaje 2	0.15	7.00	285.0	299.25
Sub -Total				5651.1
Imprevistos 5 %				282.555
TOTAL (m3)				5933.655

ITEM : 5			
CORDÓN - CUNETA DE HORMIGÓN 0,75 m de ancho			
Ubicación	Espesor m	Longitud m	Longitud m
calle Intendente Salim Ríos	0.15	258.0	258.0
calle Alberdi	0.15	514.0	514.0
calle Los Teucos	0.15	514.0	514.0
calle Laprida	0.15	514.0	514.0
calle Pedro Sandez	0.15	514.0	514.0
calle Mariano Moreno	0.15	514.0	514.0
calle Intendente Tornero	0.15	514.0	514.0
calle Independencia	0.15	1060.8	1060.8
calle S/N 1	0.15	550.6	550.6
calle S/N 2	0.15	1056.8	1056.8
Pasaje 1	0.15	580	580.0
Pasaje 2	0.15	570	570.0
Sub -Total			7160.2
Imprevistos 5 %			358.0
TOTAL (m3)			7518.2

ITEM : 6			
ENRIPIADO espesor = 0,10 m			
Ubicación	Ancho m	Longitud m	Superficie m2
calle Alberdi	10.00	272.0	2720.0
calle Los Teucos	10.00	272.0	2720.0
calle Pedro Sandez	10.00	272.0	2720.0
calle Mariano Moreno	10.00	272.0	2720.0
calle Intendente Tornero	10.00	272.0	2720.0
calle Independencia	12.00	600.0	7200.0
calle S/N 2	10.00	580.0	5800.0
Pasaje 1	7.00	290.0	2030.0
Pasaje 2	7.00	285.0	1995.0
Sub -Total			30625.0
Imprevistos 5 %			1531.3
TOTAL (m3)			32156.3

ITEM : 7			
PAVIMENTO DE HORMIGÓN SIMPLE espesor = 0,15 m			
Ubicación	Ancho m	Longitud m	Superficie m2
calle Intendente Salim Ríos	5	300.0	1500.0
calle Laprida	10	290.0	2900.0
calle S/N 1	12	290.0	3480.0
Sub -Total			7880.0
Imprevistos 5 %			394.0
TOTAL (m3)			8274.0

PRESUPUESTO

Obra: PROYECTO DE URBANIZACION "SAN JUAN"**Localidad:** EL QUEBRACHAL**Departamento:** ANTAFecha: **Abril 2018**Numero de lotes : **218**

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNIT. IVA incl.	TOTAL

URBANIZACION Y RED VIAL

1	Limpieza y desmalezamiento del terreno	m2	67374.72	\$ 118.51	\$ 7.984.578.07
2	Nivelacion de terreno y Replanteo de obra	m2	46003.65	\$ 124.06	\$ 5.707.212.82
3	Movimiento de suelo	m3	11867.31	\$ 146.53	\$ 1.738.916.93
4	Preparacion de subrasante	m3	5933.66	\$ 150.67	\$ 894.023.80
5	Ejecucion de cordón cuneta de hormigón de 0,75 m de ancho	ml	7518.21	\$ 589.93	\$ 4.435.217.63
6	Ejecucion de Enripiado (e = 0,10 m)	m2	32156.25	\$ 172.03	\$ 5.531.839.69
7	Ejecucion de Pavimento de Hormigon Simple (e = 0,15 m)	m2	8274	\$ 811.48	\$ 6.714.185.52
					\$ 33.005.974.45

RED DE AGUA

1	Movimientos de suelo				
1,a	Excavación a máquina de las zanjas de cañerías en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad incluyendo desmonte, replanteo y perfilado.	m3	1222.26	\$ 215.70	\$ 263.641.48
1,b	Relleno de las zanjas de cañerías con apoyo de máquina, en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad incluyendo compactación y desparramo del sobrante.	m3	940.20	\$ 208.71	\$ 196.229.14
2	Provision de cañerías de PVC; Clase 6 y Material de asiento				
2,a	Colocación de cañería de PVC Ø 75 mm	m	1267.00	\$ 208.12	\$ 263.688.04
2,b	Colocación de cañería de PVC Ø 110 mm	m	280.00	\$ 421.37	\$ 117.983.60
2,c	Colocación de cañería de PVC Ø 160 mm	m	20.00	\$ 876.15	\$ 17.523.00
3	Colocación de Piezas Esp. Incluye dados de anclaje	gl	1.00	\$ 59.879.20	\$ 59.879.20
4	Provisión, colocación de Válvulas esclusas (VE) de Hº Dº doble brida para cañerías de PVC y construcción de cámara, incluida excavacion				
4,a	Ø 75 mm	u	6.00	\$ 12.597.67	\$ 75.586.02
4,b	Ø 110 mm	u	2.00	\$ 14.782.37	\$ 29.564.74
5	Construcción integral de cámara para válvula esclusa, cámara desagüe y limpieza	u	2.00	\$ 43.162.00	\$ 86.324.00
6	Hidrante a Bola HºDº Ø 80mm y Construcción de Cámara	u	7.00	\$ 12.869.28	\$ 90.084.96
					\$ 1.200.504.18

Sub - Total:	\$ 34.206.478.63
---------------------	-------------------------

Honorarios por proyecto y dirección Técnica: 2.00% \$ 684.129.57

Gastos Generales: 10.00% \$ 3.420.647.86

Beneficios: 10.00% \$ 3.420.647.86

TOTAL	\$ 41.731.903.93
-------	------------------

CONCLUSION.

Al realizar este proyecto logre profundizar conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera e integrar nuevos conocimientos necesarios para este proyecto y aplicarlos en este caso buscando lograr una propuesta que cumpla con las exigencias de los reglamentos, funcional y económica.

Este proyecto de urbanización permitirá la expansión de la localidad de El Quebrachal y brindara una nueva oferta habitacional y laboral.

En cuanto al proyecto de Desagües Pluviales, intervienen variables de la naturaleza que provocan incertidumbre, las cuales fueron tenidas en cuenta logrando una solución económica.

BIBLIOGRAFIA.

- LEY N° 2308 (Original 1030) DEL CATASTRO GENERAL Y UNICO. Sancionada el 30/09/1948. Promulgada el 20/10/1948. Publicada en el Boletín Oficial N° 3.257, del 30 de octubre de 1948.
- CODIGO DE PLANEAMIENTO URBANO AMBIENTAL de la Municipalidad de la Ciudad de Salta - Avance Octubre de 2.007.
- CODIGO DE EDIFICACION de la Municipalidad de la Ciudad de Salta - Avance Octubre de 2.007.
- CARTILLA DE HIDROLOGIA (Año 2008) - Ing.Francisco Javier Ramos Navier.
- HIDROLOGÍA APLICADA - Ven Te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays
- CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS HÍDRICAS DE LAS PROVINCIAS DE SALTA Y JUJUY - INTA.
- PLIEGO GENERAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y CLOACA - Empresa Aguas del Norte Provincia de Salta (versión 1.0 - 11/11/09)
- ENOHSA Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - Estudios preliminares para el diseño de las Obras.
- ENOHSA Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - Proyecto Típico. Red de Distribución de Agua Potable.
- ENOHSA Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - Redes de Distribución
- ENOHSA Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - Conducción de agua cruda y tratada
- EPANET 2 MANUAL DEL USUARIO - Lewis A. Rossman, Water Supply and Water Resources Division National Risk Management Research Laboratory

- Carpeta de apuntes del alumno de la catedra:
 - Planeamiento y Urbanismo
 - Hidrología.
 - Ingeniería Sanitaria.
 - Administración y Contratación de Obra.

ANEXOS.

ANEXO I:

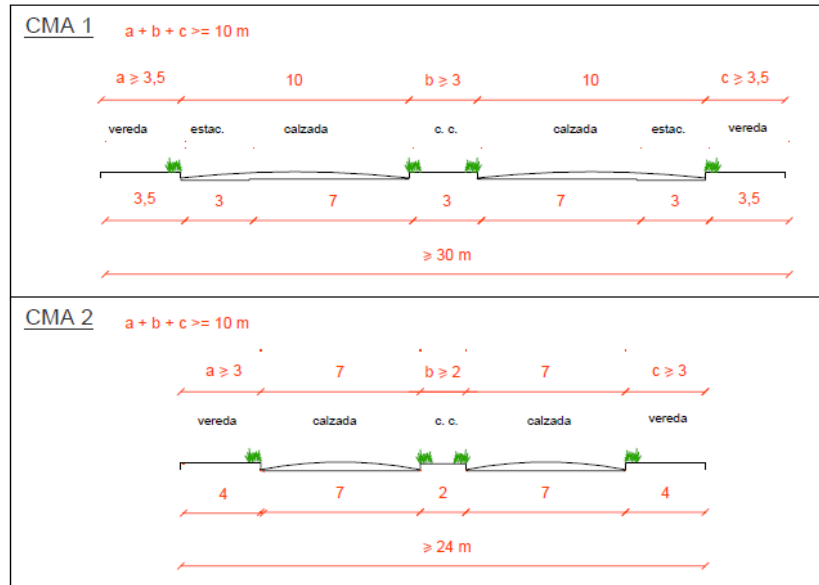
Red vial urbana - clasificación (Código de Planeamiento Urbano Ambiental de la Municipalidad de la Ciudad de Salta)

TIPO	RED VIAL URBANA - CLASIFICACIÓN										ANEXO 7.2.
	RED VIARIA PRIMARIA					RED VIARIA SECUNDARIA					
	Vías Arteriales (VA)	Colectoras (C)		Menores (CME)		Calle Locales (CLOC)	Calles Pasajes (CPAS)	Ciclovías (CV)	Sendas Peatonales (SP)		
LOCALIZACIÓN	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	Mayores (CMA)		Menores (CME)		Interior de U.E. y barrios.	Interior de U.E. y barrios.	Interior de U.E. y barrios.	Interior de U.E. y barrios. Espacios abiertos de uso público.		
FUNCION	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	Control de Área Urbana y de Unidades Estructurales (*) de la misma, y ejes principales de circulación.				Distribución interna de U.E.U. y barrios, acceso a viviendas.	Distribución interna de U.E.U. y barrios, acceso a viviendas.	Transito ciclista barrio e interbarrial.	Acceso peatonal a viviendas. Cruce interno de espacios públicos. Cruce de barreras urbanas.		
PRIORIDAD DE UTILIZACIÓN	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	Mida: Transporte de pasajeros y de cargas, transporte individual.				Transporte individual.	Transporte individual.	Transporte ciclista individual exclusivo	Circulación peatonal exclusiva.		
ANCHO CALZADA (m)	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	2 x 7,00 a 10,00	10,00 a 13,00			7,00 a 10,00	6,40 a 8,00	2,00 a 4,50	Segun diseño.		
CANTERO CENTRAL (m)	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	2,00 a 3,00	-			-	-	-			
ANCHO VEREDAS (m)	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	3,00 a 4,50	3,00 a 4,50			2,50 a 4,50	1,80 a 2,50	-			
ANCHO CALLE (m)	SEGUN PROYECTO ESPECIAL	23,00 - 32,00	16,00 - 22,00			12,00 - 19,00	10,00 - 12,00	-			
PAVIMENTO	Carpetas Asfálticas Homígon Simple Homígon Armado	Carpetas Asfálticas Simple Homígon Armado Pavimento Articulado	Homígon Armado Homígon	Homígon Armado Homígon	Homígon Armado Homígon	Carpetas Asfálticas Homígon Simple Homígon Armado Pavimento Articulado	Carpetas Asfálticas Homígon Simple Homígon Armado Pavimento Articulado	Carpetas Asfálticas Homígon Simple	Homígon Simple Pavimento Articulado Paflos o baldosas de granza lavada Flejo lavado sobre terreno natural Ladrillo Inturado sobre terreno natural		

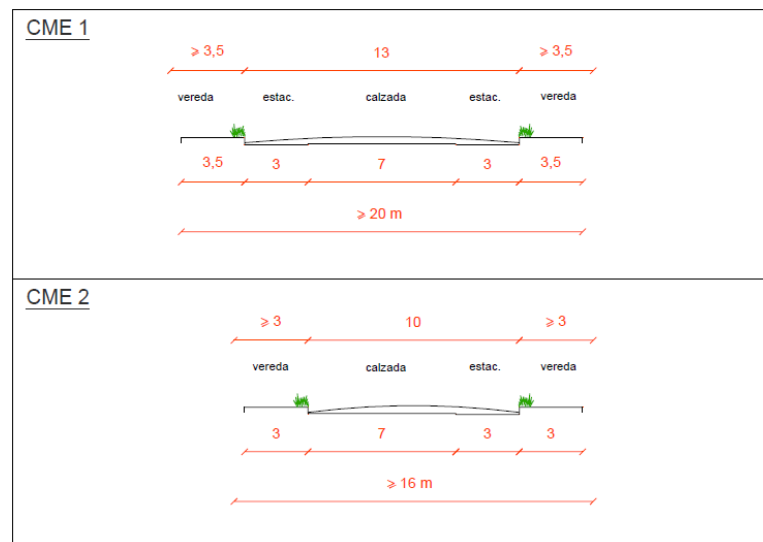
(1*) Se entiende por Unidades Estructurales (U.E.) a zonas del área urbana que constituyen núcleos identificables por su homogeneidad edificia, ambiental o social, o grandes vacíos urbanos o áreas de anexión a urbanizar.

1) Vías Arteriales (VA): Dichos perfiles deberán ser propuestos por D.N.V. ó D.V.S., a efectos de ser consensuados urbanísticamente con la Municipalidad de Salta.

2 a) Colectoras Mayores (CMA)



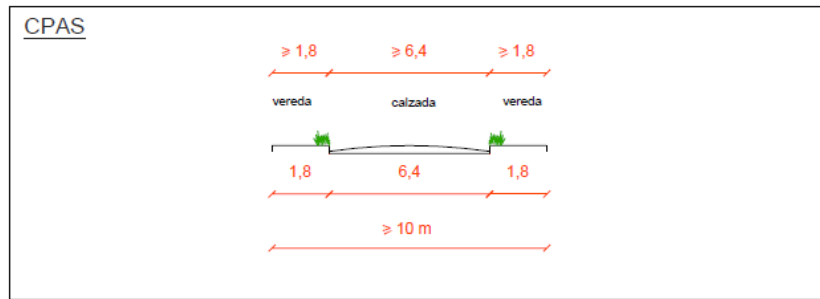
2 b) Colectoras Menores (CME)



3) Calles Locales (CLOC)



4) Calles Pasajes (CPAS)



Nota (1): Los pasajes no tendrán longitudes mayores a 200 m.

Nota (2): Los pasajes no superarán el 20% de las incidencias para red vial.

ANEXO II:

Capítulo VI - Ochavas (Código de Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Salta)**Art. 63:** Línea Municipal de Ochava

La Línea Municipal de Ochava es la línea determinada por la Municipalidad para delimitar la vía pública en las esquinas y corresponde a la hipotenusa del triángulo isósceles conformado por la proyección de las líneas municipales con vértice en la esquina.

El requerimiento de esta línea obedece a una cuestión de visibilidad para el tráfico vehicular.

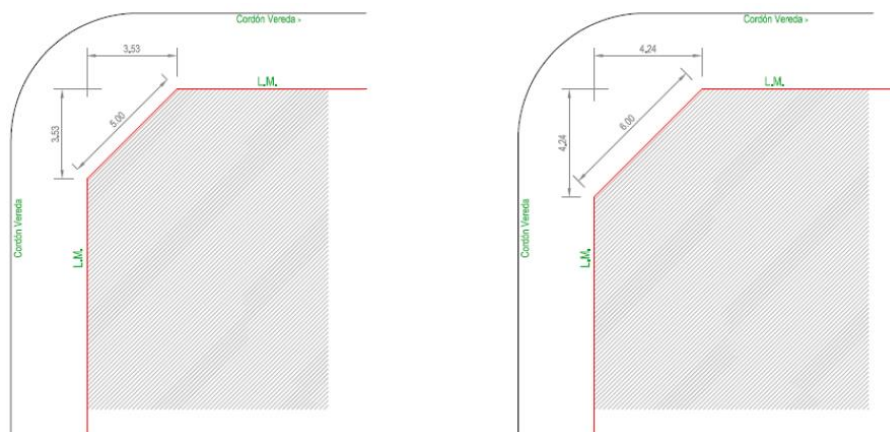
Art. 64: Dimensiones mínimas de ochavas.

Para determinar la dimensión mínima de ochava - en terrenos con ángulo de intersección de 90° se deberá tomar, a partir del vértice en donde concurren ambas líneas municipales, una distancia de 4,24 m. para obtener ochavas de 6,00 m de longitud, en los casos en que corresponde intersección de calle con avenida y/o pasaje.

Para intersección de calle con calle, la distancia al vértice en donde concurren ambas líneas municipales será de 3,53 m en cada lado, para determinar ochavas de 5,00 m de longitud.

En aquellos terrenos en los que el ángulo de intersección no sea de 90° la municipalidad definirá, a través de la dependencia que corresponda, la medida necesaria para la línea municipal de ochava.

En ningún caso la ochava medirá menos de 5,00m (cinco metros).



ANEXO III: ESTUDIO DE SUELOS.

INFORME TECNICO.

OBRA: Desagües Pluviales

UBICACIÓN: Loteo San Juan - El Quebrachal (Dpto. Anta - Salta)

PROFESIONAL: Ing. Civil René L. Tarifa

Fecha: 16/07/2017

1- Descripción del trabajo.

Se realizaron 3 calicatas hasta una profundidad de 1.50 metros, mediante un equipo manual (pala y pico).

El Estudio de Suelo tiene por objeto determinar, las características Geotécnicas del terreno, se reconoció el perfil estratigráfico sobre el cual se construirán Viviendas Familiares.

Los trabajos de campo se complementan con fotografías, tomadas con una cámara digital a los fines de ilustrar el lugar de extracción de muestras.

Estudios básicos de campo:

La exploración se realizó con extracción de muestra en 3 calicatas que cubre la totalidad del loteo, y se numeran las mismas en forma correlativas en función de la profundidad. De las cuales se obtuvieron muestras para determinar, sus características geotécnicas en laboratorio.

De aquí en más el estudio de la propiedad técnica del suelo de fundación se circunscribirá a este estrato muy potente, de suelo fino, pero de mediana capacidad portante y tendrá incidencia exclusiva a este estrato.

2- Memoria descriptiva y resultados obtenidos.

Para el manejo y correlación de los datos obtenidos por las tareas de campo y laboratorio se configuró un perfil general de la unidad geotécnica que representa el área estudiada.

3.1- Perfil general.

Desde 0.00 m a 0.50 m: Con espesores variables, suelo orgánico plástico limoso, color pardo claro.

Desde 0.50 m a 1.50 m: Suelos orgánicos de media a alta plasticidad de color castaño rojizo con variado contenido de humedad.

3.2- Características geotécnicas.

De acuerdo a los suelos encontrados existen dos mantos de suelos finos OL arcilla limosa, mezcla con arena fina en la parte superior con materia orgánica y de distintas características físicas, que permiten su reconocimiento y su porcentaje de humedad se incrementa, OH arcilla orgánica de mayor compacidad de color castaño rojizo.

Trabajos en laboratorio.

- Análisis mecánico de las muestras extraídas.
- Límites de Atterberg.
- Clasificación de los estratos detectados según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

3.3- Parámetros físicos de las calicatas (C1-C2-C3) las muestras son arcilla de mediana plasticidad.

Profundidad	0,50-1,50	0,50-1,50	0,50-1,50
Calicatas	C1	C2	C3
Limite Liquido	53,8	52,9	53,8
Limite Plástico	32,3	33,6	33,3
Índice de Plasticidad	21,5	19,3	20,5
Humedad Natural	20,8	18,1	21,2
% Pasa Tamiz 200	99	98,8	99
Clasificación (SUCS)	OH	OH	OH

3.4- Granulometría.

Granulometría C1, profundidad 0.50m – 1.50 m.

Tamiz	3"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº40	Nº200
% Pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	99

Granulometría C2, profundidad 0.50m – 1.50 m.

Tamiz	3"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº40	Nº200
% Pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	98,8

Granulometría C3, profundidad 0.50m – 1.50 m.

Tamiz	3"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº40	Nº200
% Pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	99

4- Descripción de los trabajos en gabinete.

Se confeccionó un esquema “CROQUIS DE UBICACIÓN”, donde se indica la ubicación de las 3 calicatas ejecutadas durante los trabajos de exploración. Representando gráficamente sus posiciones sobre un dibujo en planta del terreno estudiado.

En laboratorio se realizaron ensayos de cada muestra para determinar las propiedades Físicas y Mecánicas de los suelos. Los valores obtenidos de los ensayos, tanto en laboratorio como los registrados en el Campo, se indican en las PLANILLAS DE ENSAYOS, que se adjuntan al presente informe, con esta información, complementada con las muestras extraídas en el terreno, se identificaron y clasificaron los suelos especificados, según el SUCS, luego se elaboraron los esquemas de los Perfiles Estratigráficos que posee el terreno en correspondencia al lugar de cada calicata, y en los que se puede apreciar con detalle la conformación geológica que presenta el suelo.

Las cotas de profundidad fueron tomadas con referencia al nivel de la superficie actual del terreno.

5- Consideraciones generales.

5.1 - En razón de las características geotécnicas de los estratos encontrados durante la exploración, es de mediana condiciones de capacidad portante.

5.2 - Hasta la profundidad estudiada en las calicatas no se localizó el nivel freático.

6- Fotografías.



Calicata 1



Calicata 2

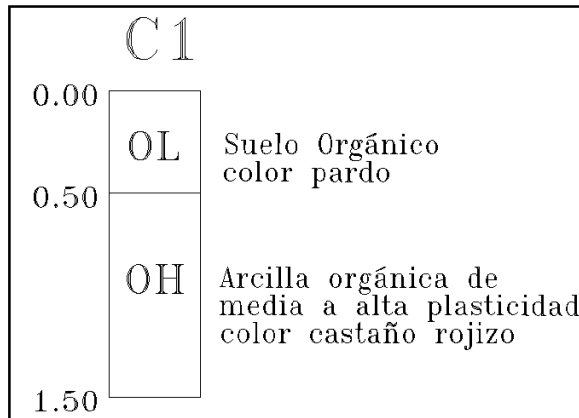


Calicata 3

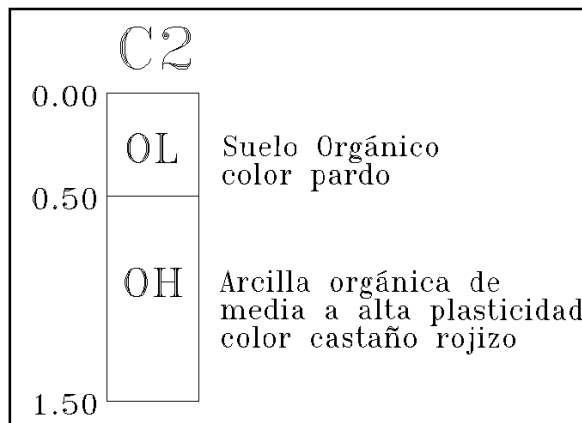
CROQUIS DE UBICACION DE LAS CALICATAS.



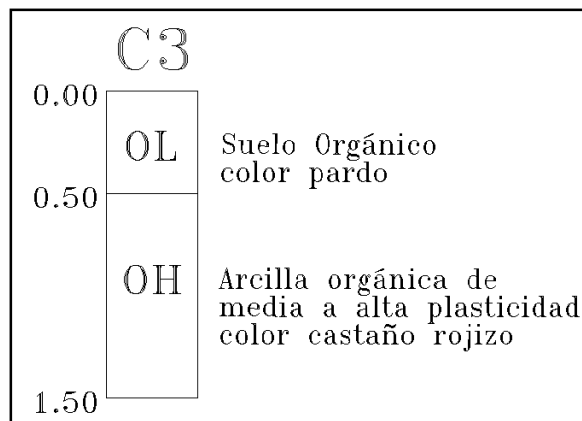
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS CALICATAS



Calicata 1

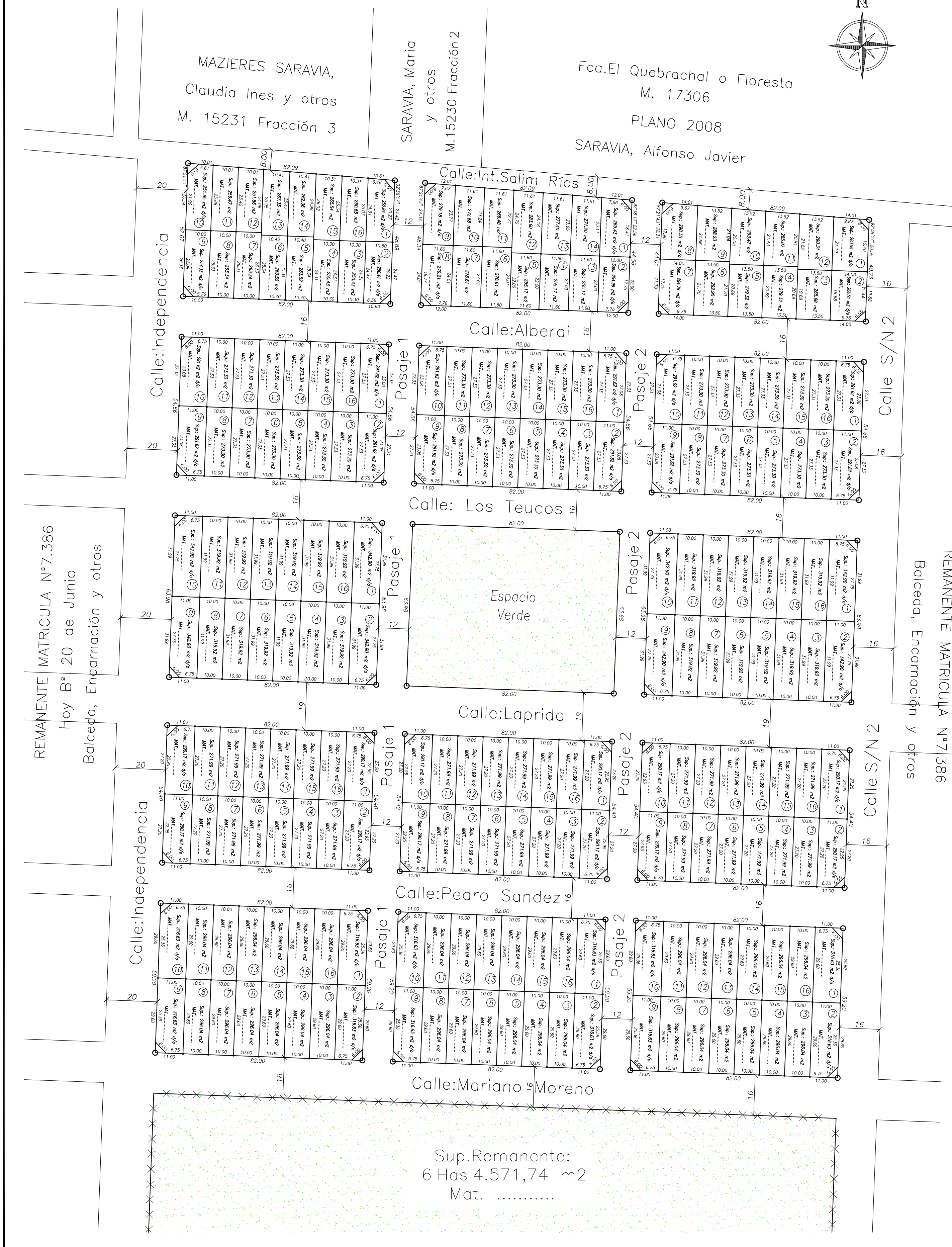
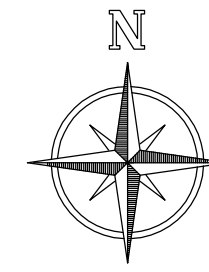


Calicata 2



Calicata 3

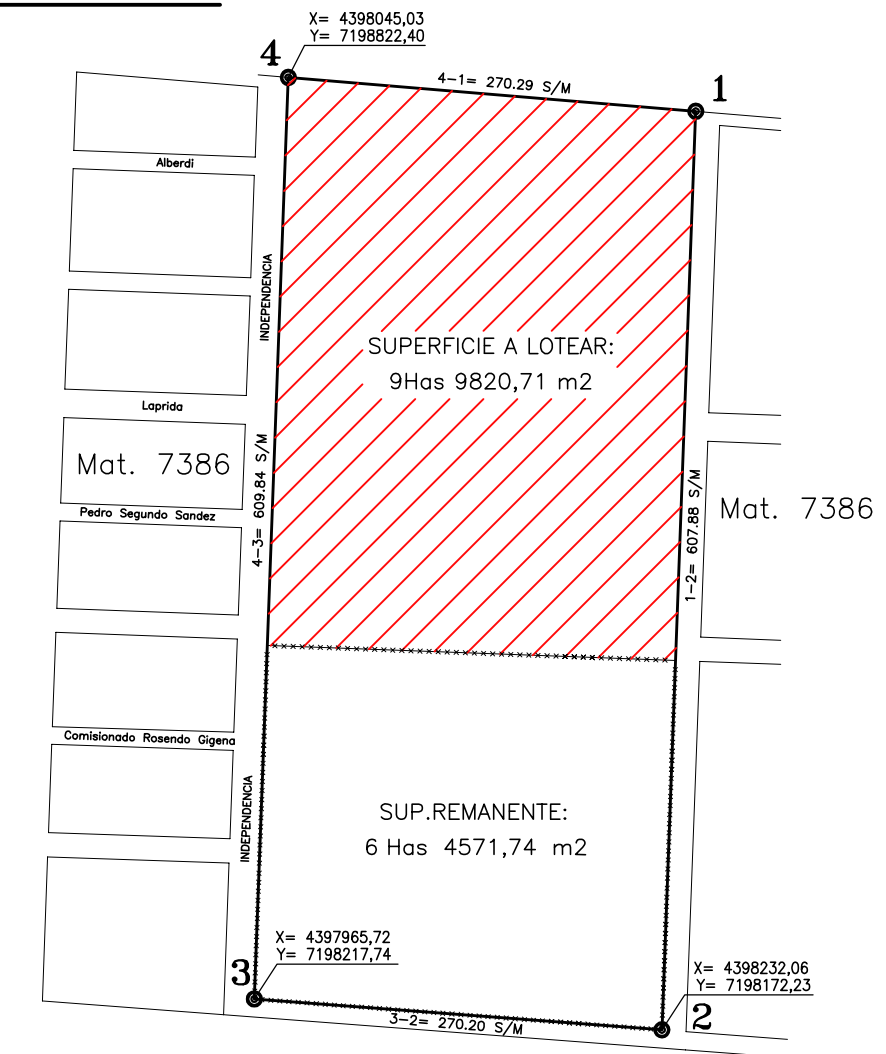
ESCALA: 1:1000



CUADRO DE SERVICIOS

CALLE	LUZ	AGUA	CLOACA	GAS	PAVIM.	C.CUNETA
Int.Salim Ríos	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Alberdi	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Los Teucos	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Laprida	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Pedro Sandez	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Mariano Moreno	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Independencia	SI	SI	NO	NO	NO	SI
calle S/N 1	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Pasaje 1	SI	NO	NO	NO	NO	SI
Pasaje 2	SI	NO	NO	NO	NO	SI

CRONIS S/T Y AFECTACION MAT.13999 S/ESCALA



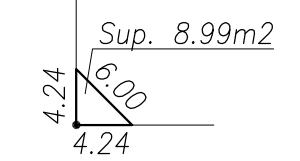
BALANCE DE SUPERFICIES

Sup. S/M Parcelas d/o a lotear	62.808,37 m2
Sup. S/M Calles	31.261,04 m2
Sup. S/M Espacio Verde	5.246,70 m2
Sup. S/M Ochavos	504,60 m2
Sup. Total S/M a lotear	99820,71 m2
Sup. Remanente S/M	64571,75 m2
Sup. Total S/M	164392,46 m2
Sup. Total S/T	164392,46 m2
Diferencia	---

REFERENCIAS

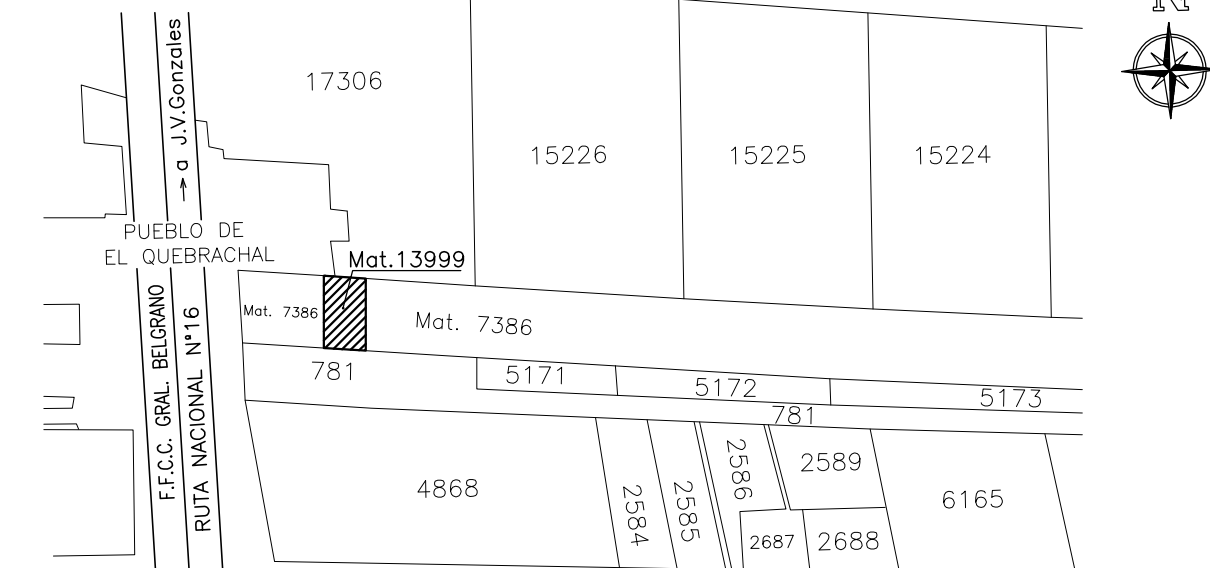
- Mojon de quebracho
- Estaca de madera
- Linea de Mensura
- Alambrado

DETALLE de OCHAVA S/ESCALA



NOTA: LOS ANGULOS NO INDICADOS SON DE 90°-270° O SUPLEMENTARIOS

CRONIS DE UBICACION



Universidad Catolica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO

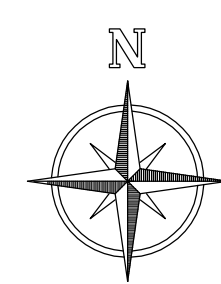
PLANO N°: 01/04
 ESCALA: 1:1000

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.

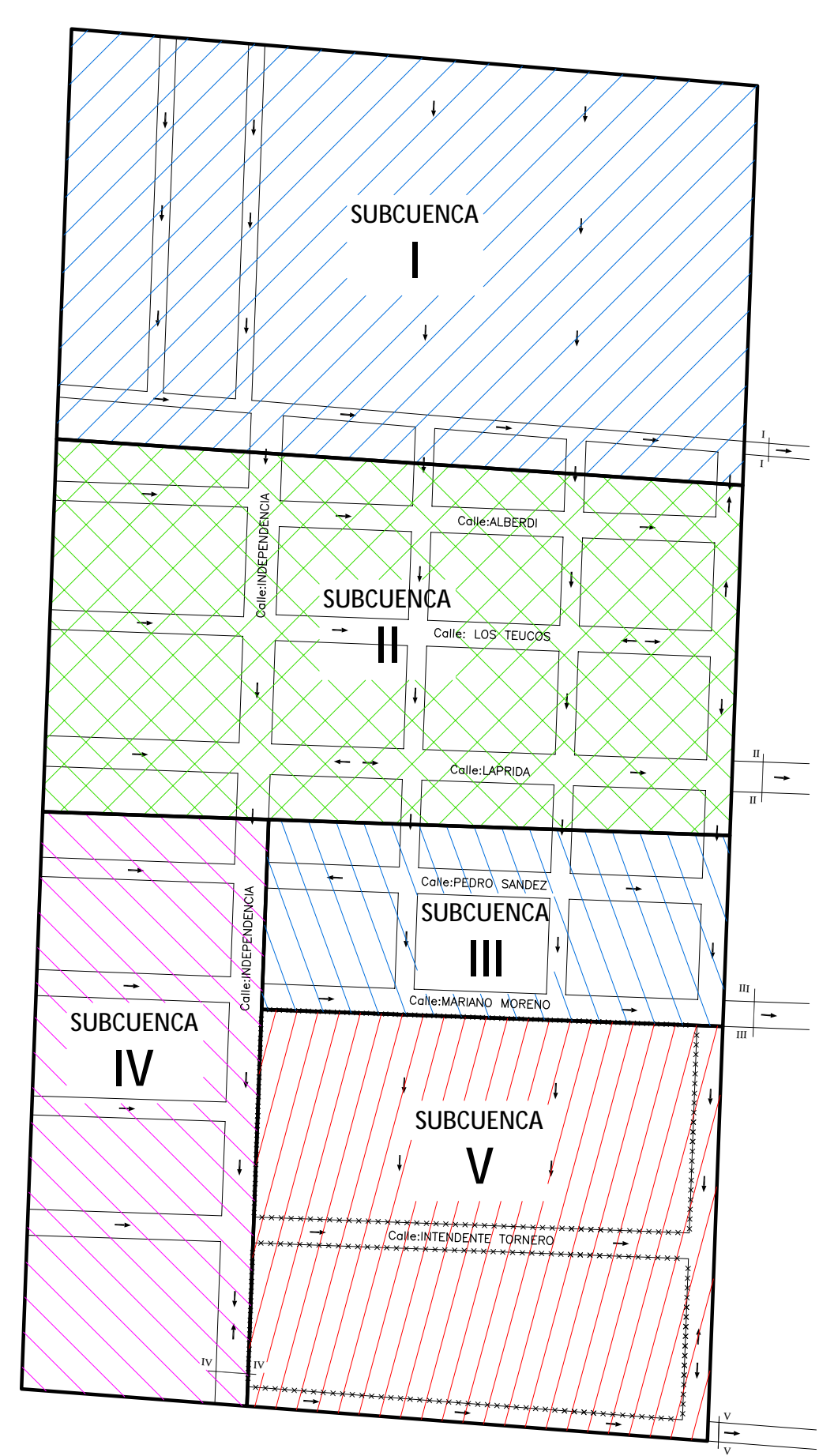
Plano de Mensura para Loteo Mat.13999 – Anta
 Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

Fecha:
 Junio 2018

ESCALA: 1:1000



SUB-CUENCAS Y SENTIDO DE ESCURRIMIENTO:



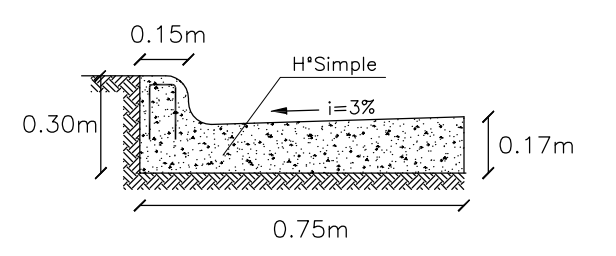
BALANCE DE SUPERFICIES

SUBCUENCA I	sup.: 106.887,92 m ²
SUBCUENCA II	sup.: 95.412,24 m ²
SUBCUENCA III	sup.: 33.766,78 m ²
SUBCUENCA IV	sup.: 50.508,83 m ²
SUBCUENCA V	sup.: 71.921,61 m ²
CUENCA	sup.: 358.497,38 m ² (35,849 Has)

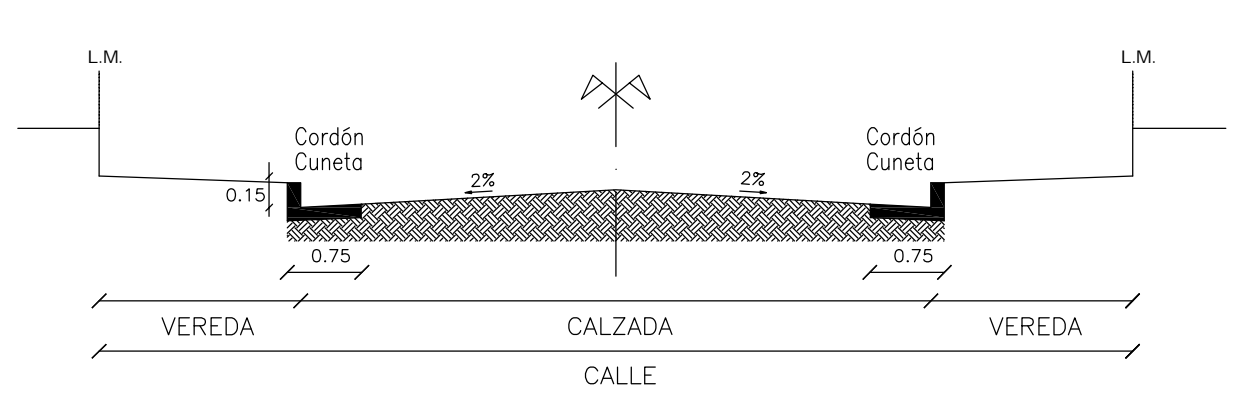
REFERENCIAS

- COTA DE PROYECTO
- COTA DE TERRENO

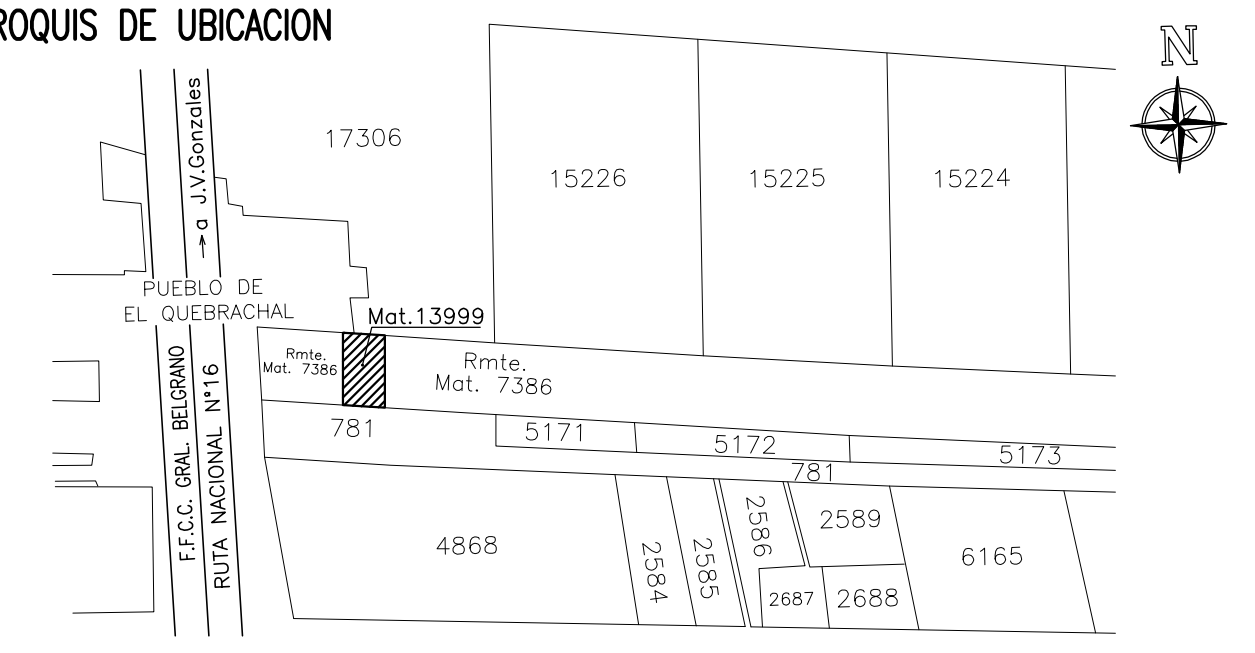
DETALLE DEL CORDON CUNETA



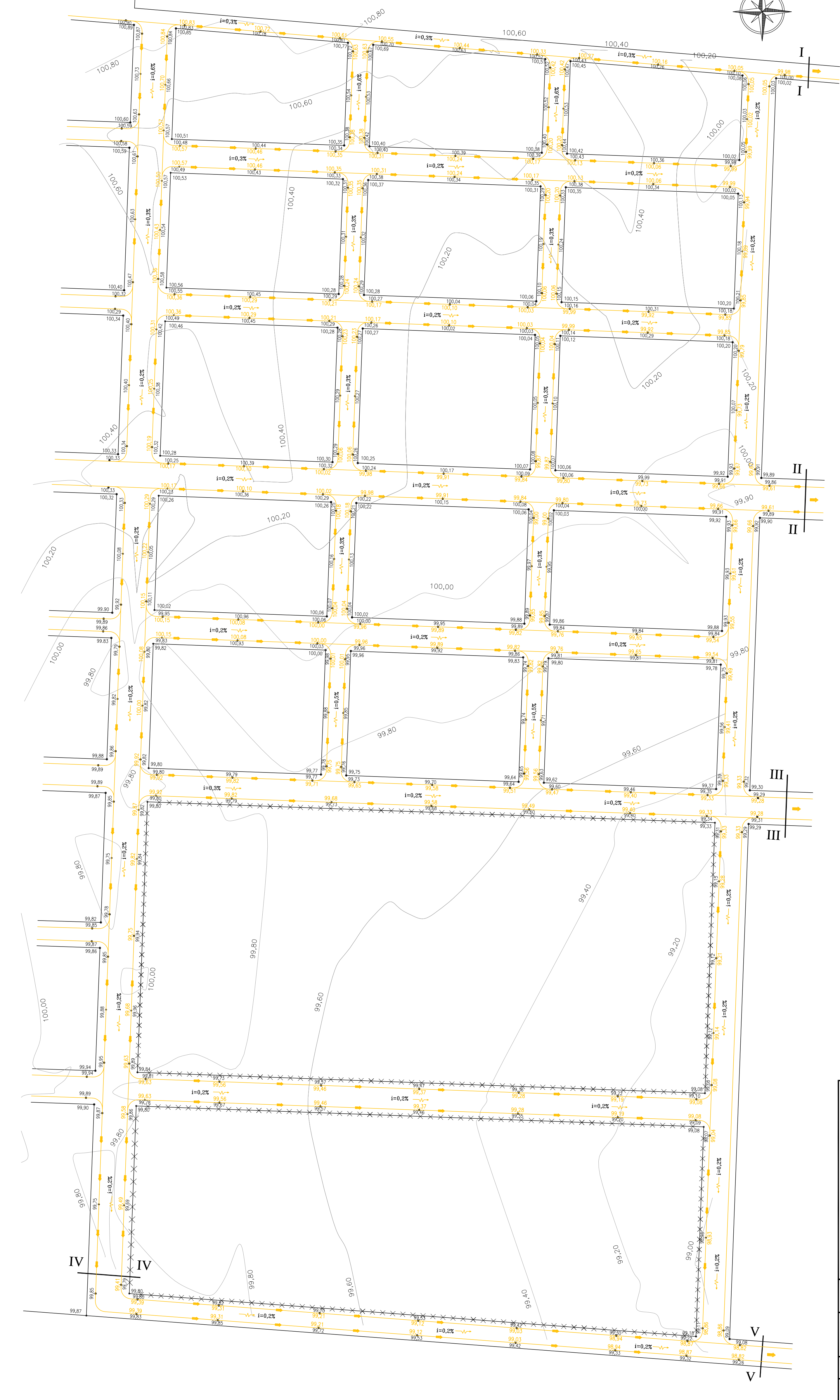
SECCIÓN TRANSVERSAL DE UNA CALLE:



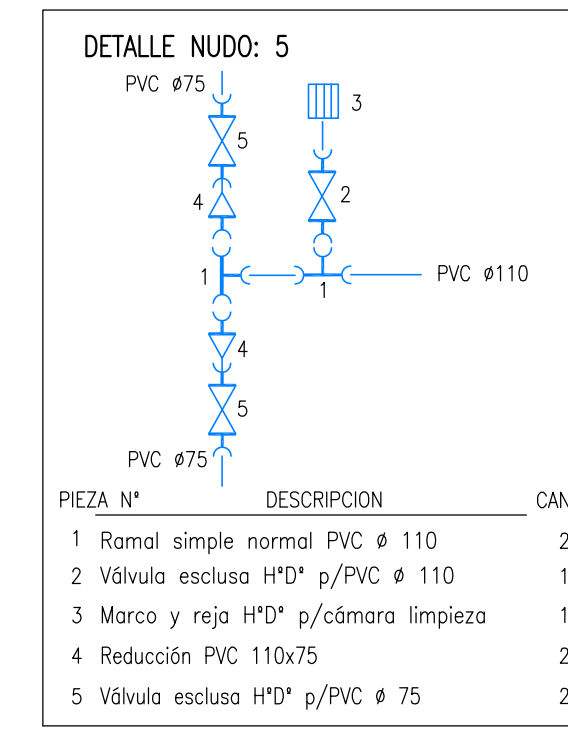
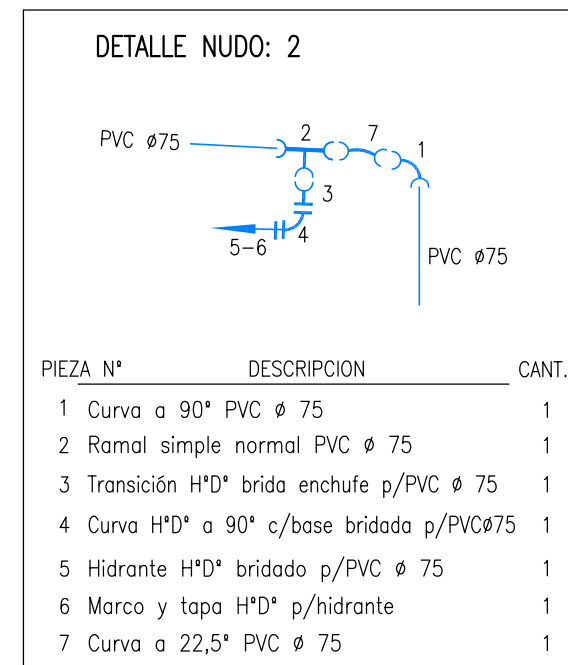
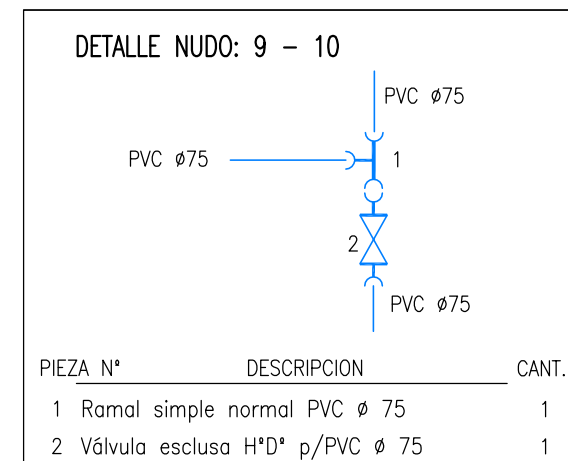
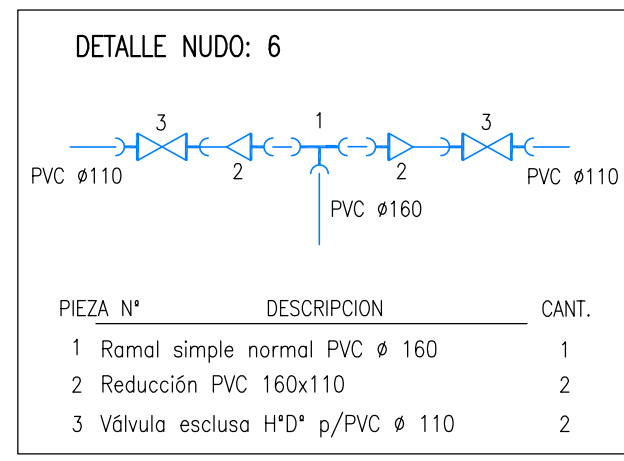
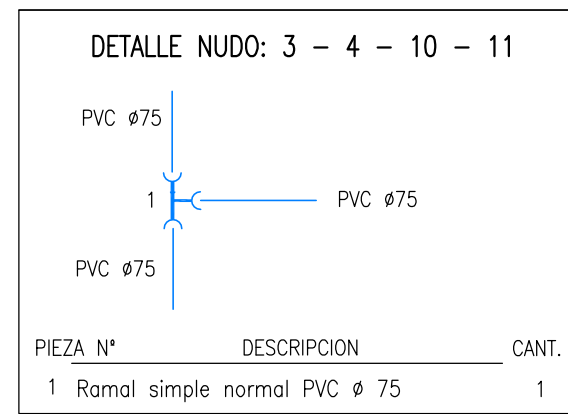
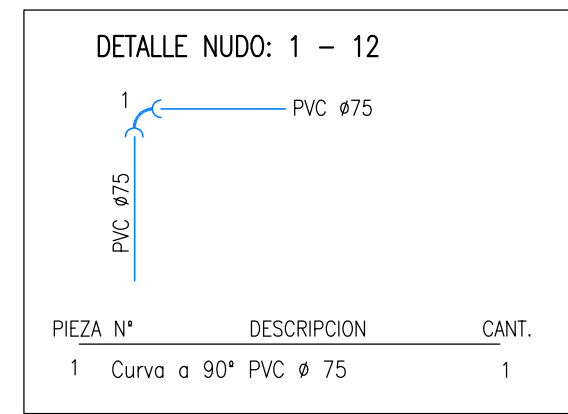
CROQUIS DE UBICACION



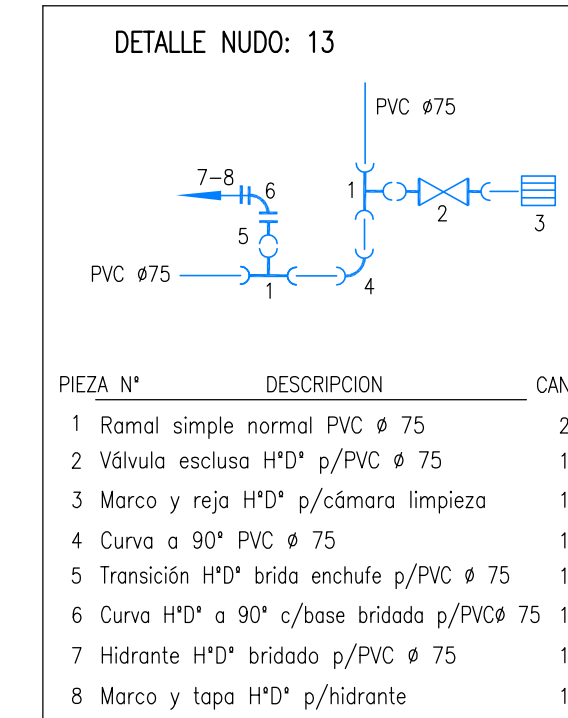
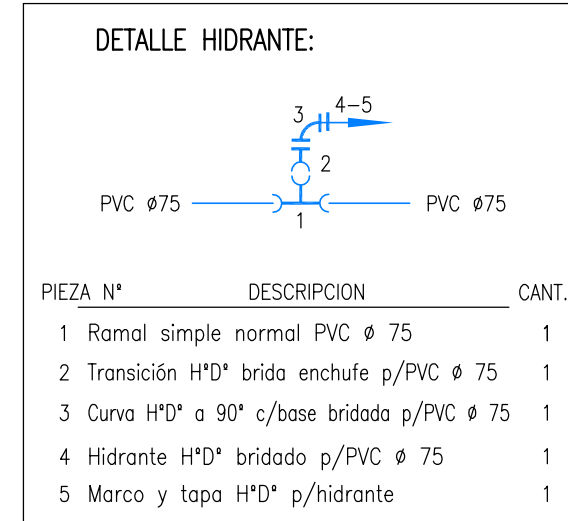
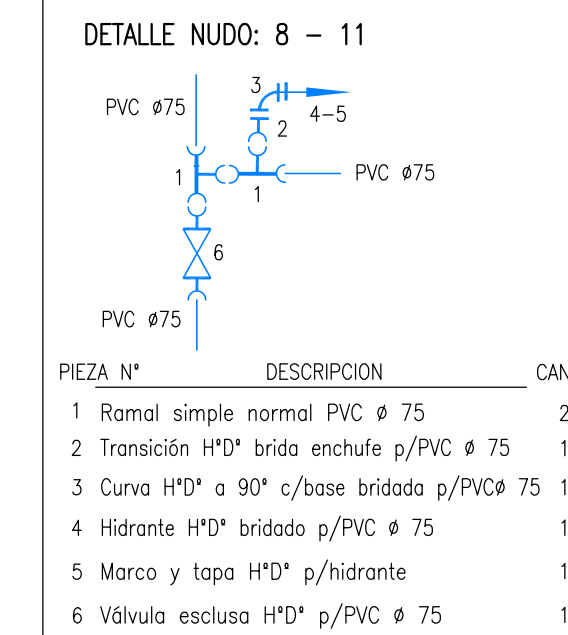
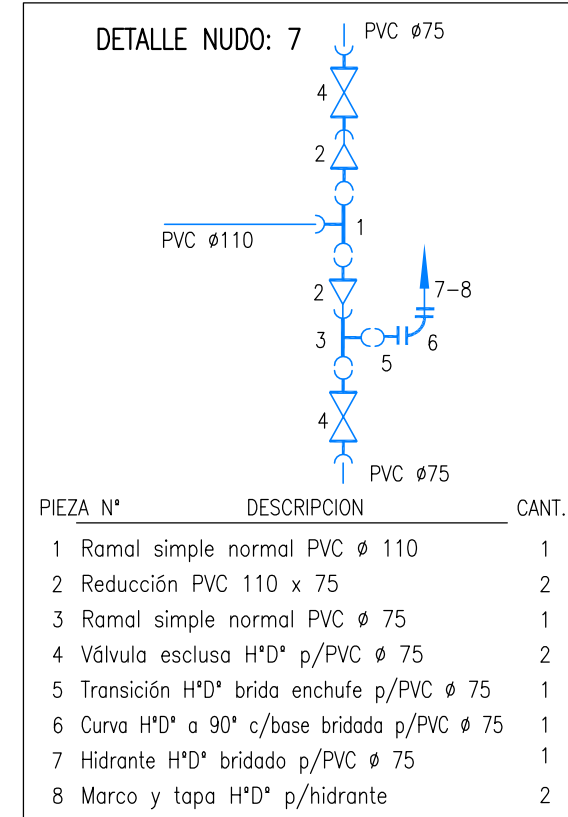
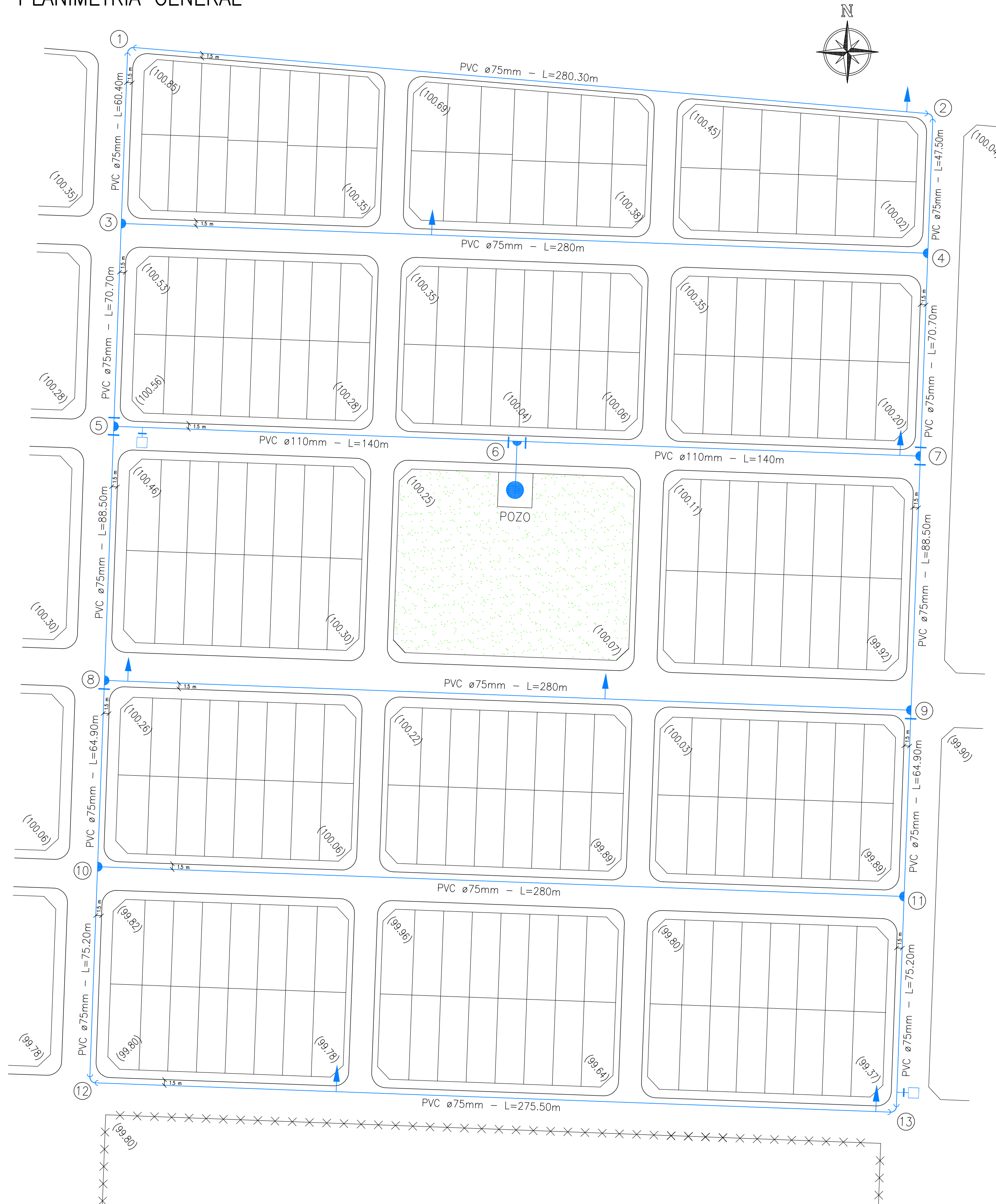
Universidad Catolica de Salta – Facultad de Ingeniería	PLANO N°: 02/04
Alumno: ZAMBRANO, JOSE F.	Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO
PROYECTO FINAL	
PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.	
Plano de Curvas de Nivel y Cordon Cuneta	Fecha:
Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta	Junio 2018



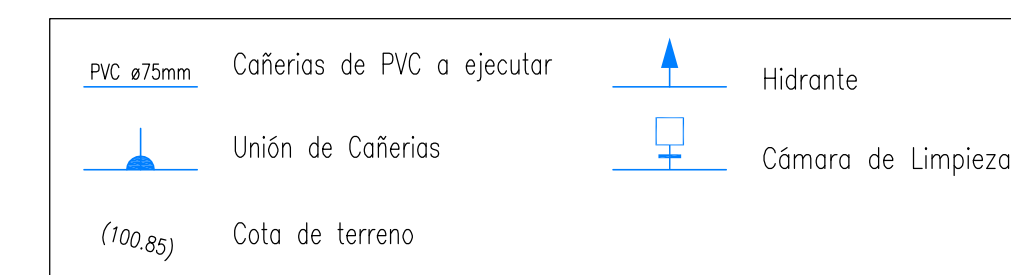
DETALLE DE NUDOS



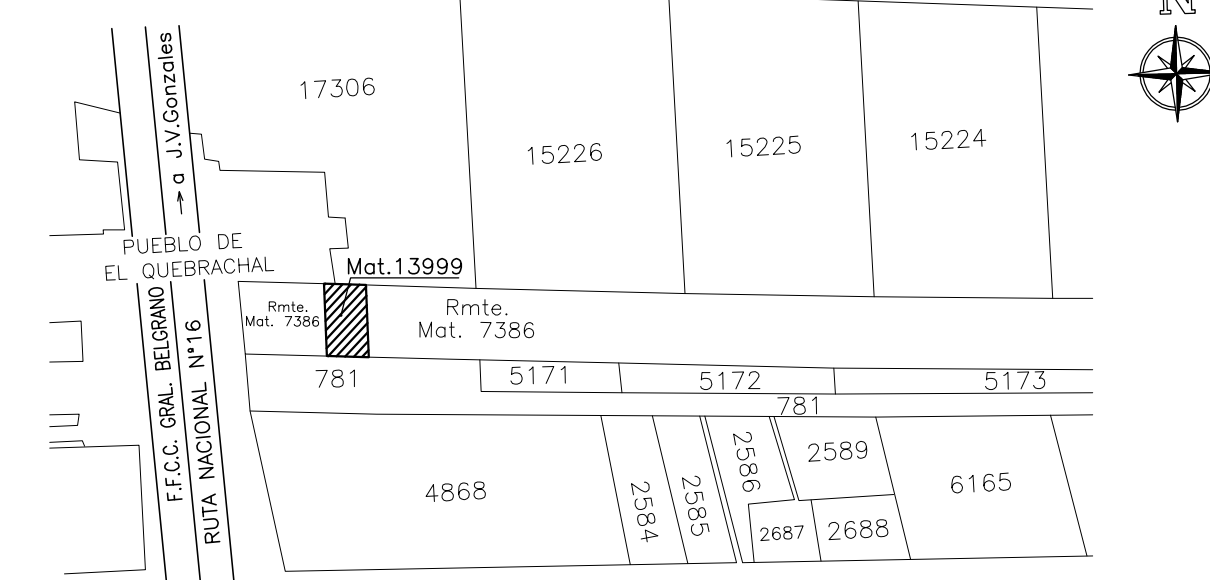
PLANIMETRÍA GENERAL



REFERENCIAS



CROQUIS DE UBICACION



Universidad Catolica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO

PLANO N°: 03/04
 ESCALA 1:1000

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.

Plano de Red de Agua: Planimetría General y Detalle de Nudos

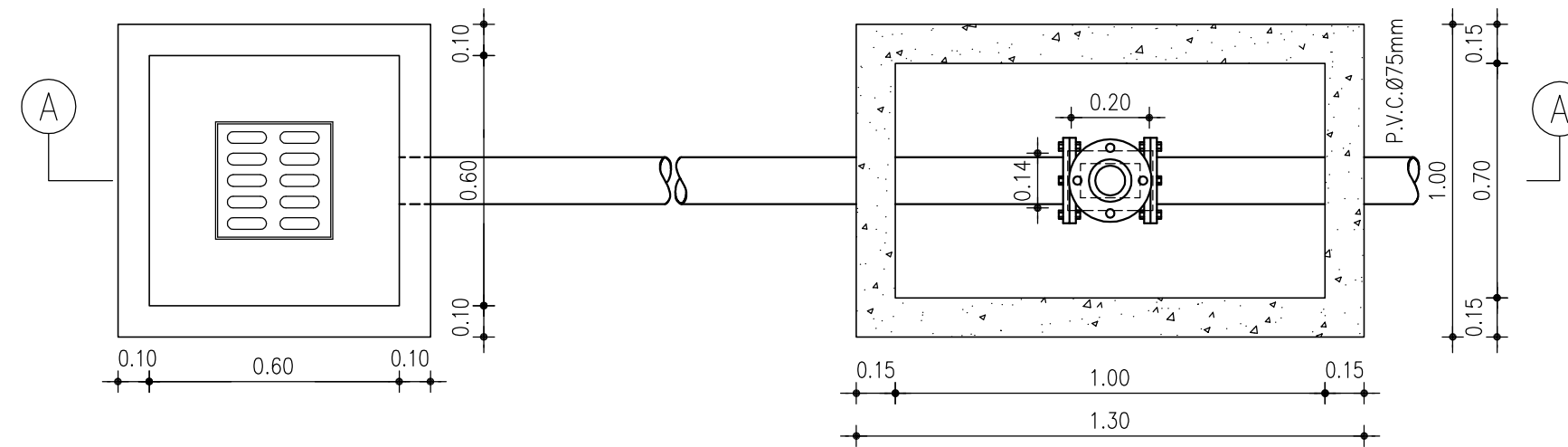
Fecha:

Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

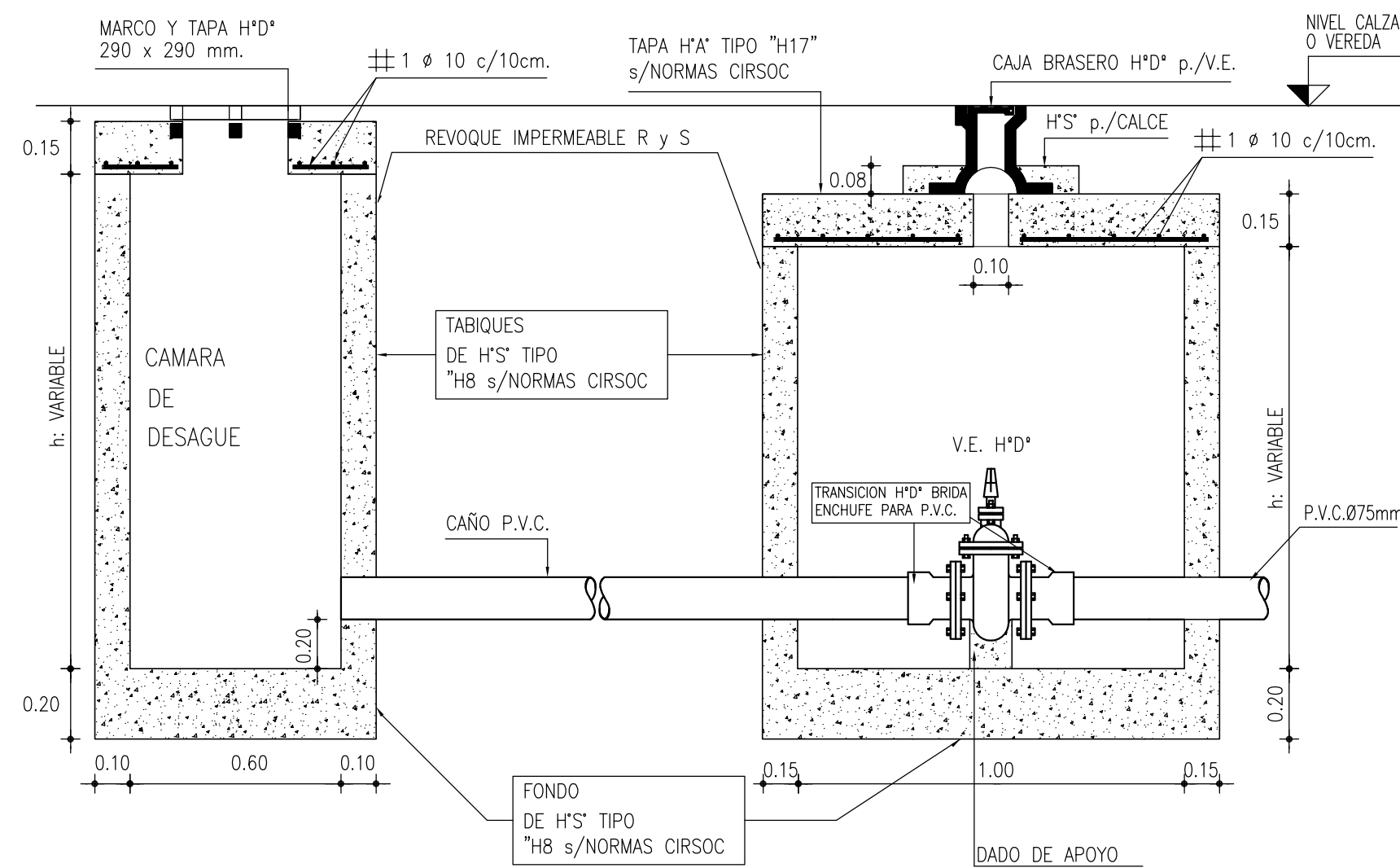
Junio 2018

CÁMARA DE DESAGÜE Y LIMPIEZA

PLANTA

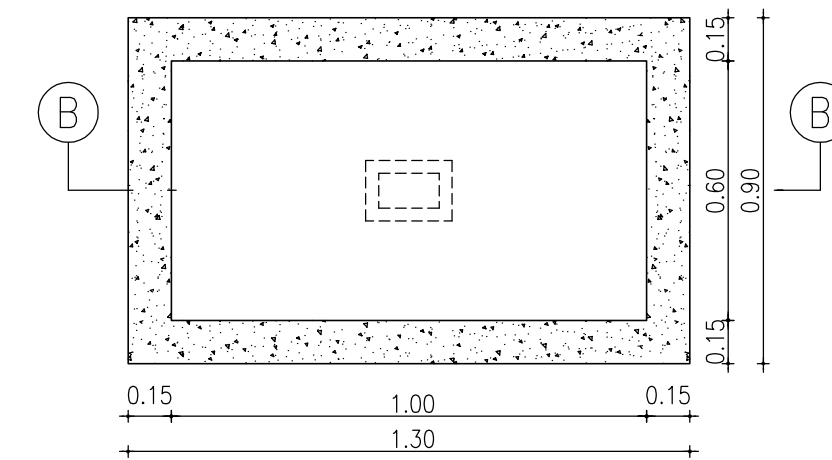


CORTE A-A

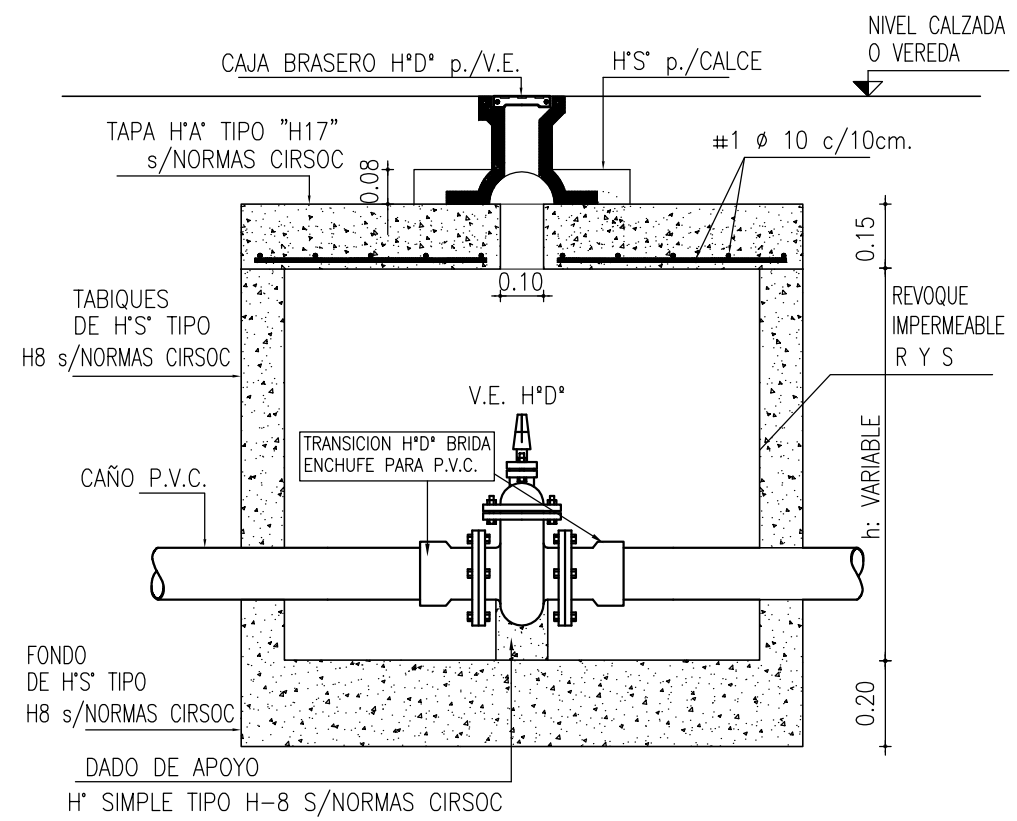


CÁMARA DE VÁLVULA ESCLUSA

PLANTA



CORTE B-B



Universidad Católica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCO BAR, ERNESTO

PLANO N°: 04/04
 ESCALA: S/E

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTE O, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.

Plano de Detalles Constructivos: Cámara de Desagüe y Limpieza – Cámara de Válvula Esclusa

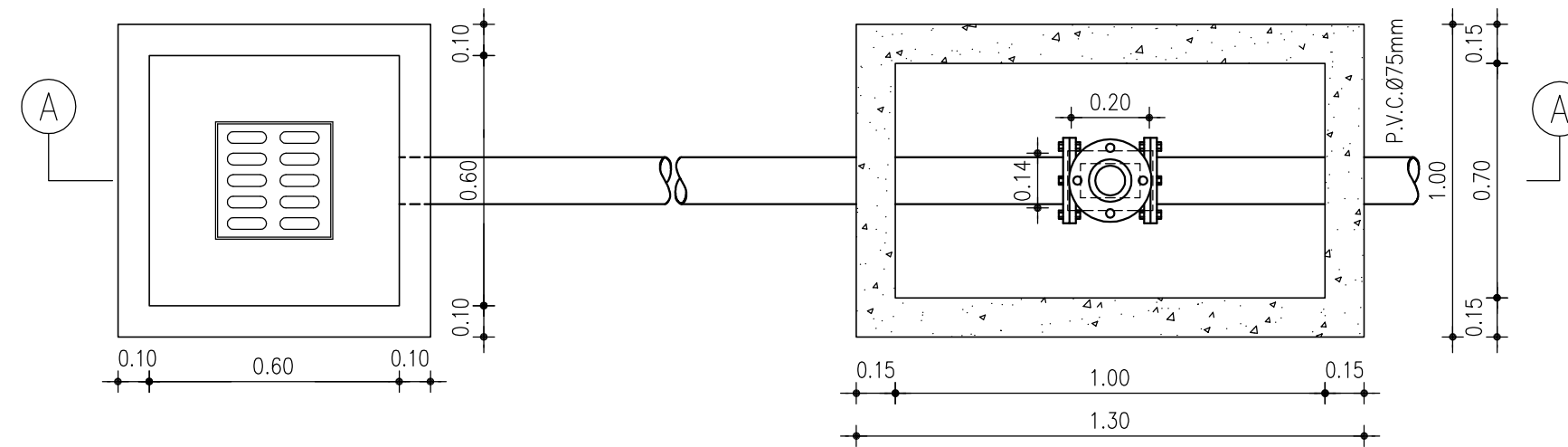
Fecha:

Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

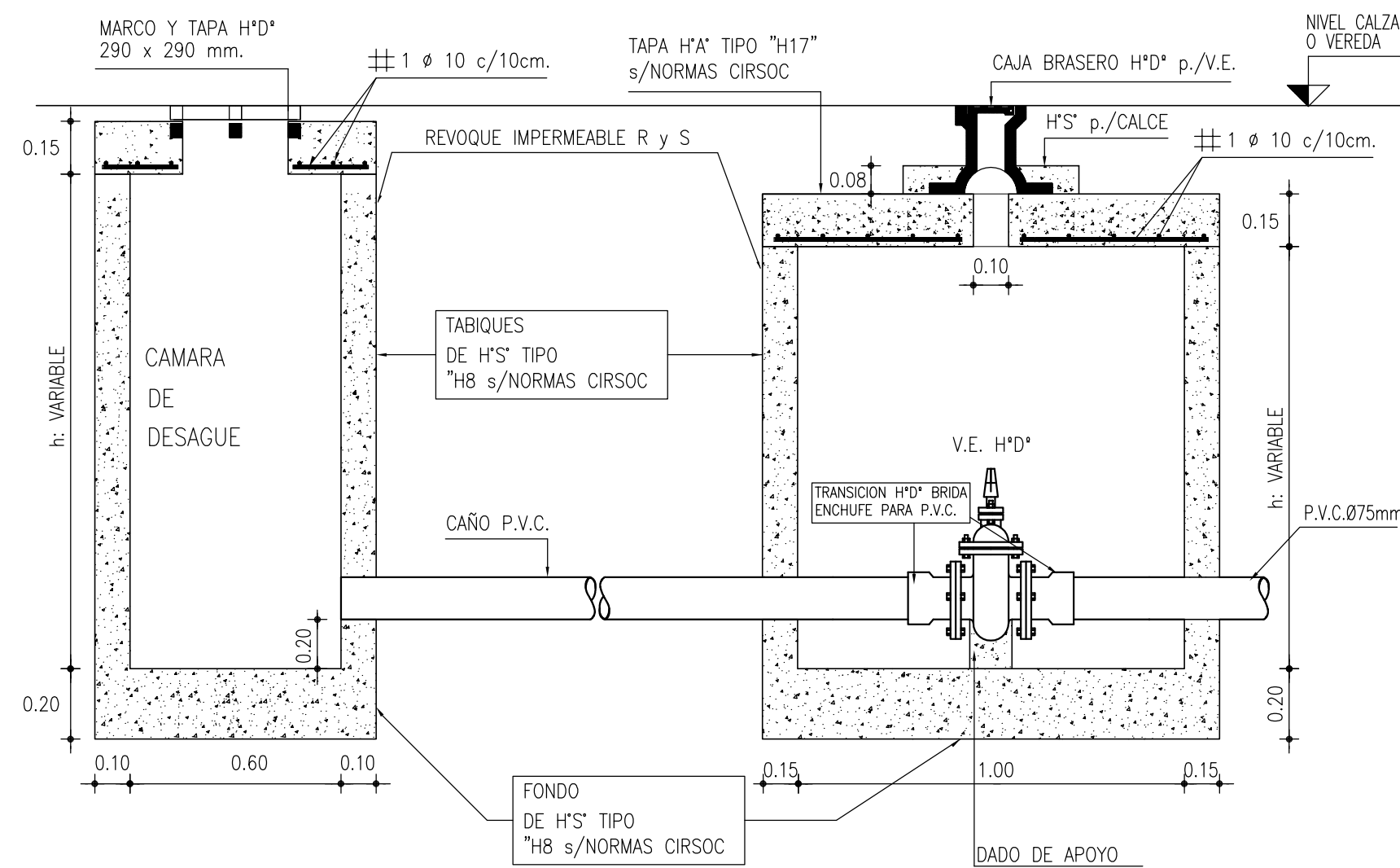
Junio 2018

CÁMARA DE DESAGÜE Y LIMPIEZA

PLANTA

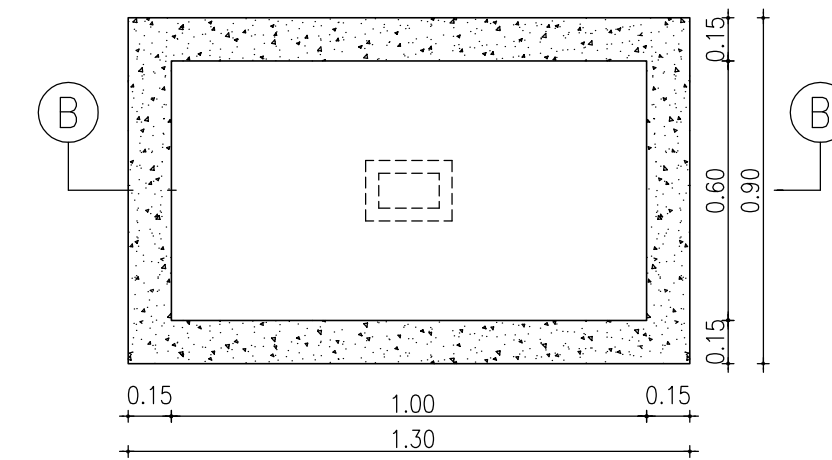


CORTE A-A

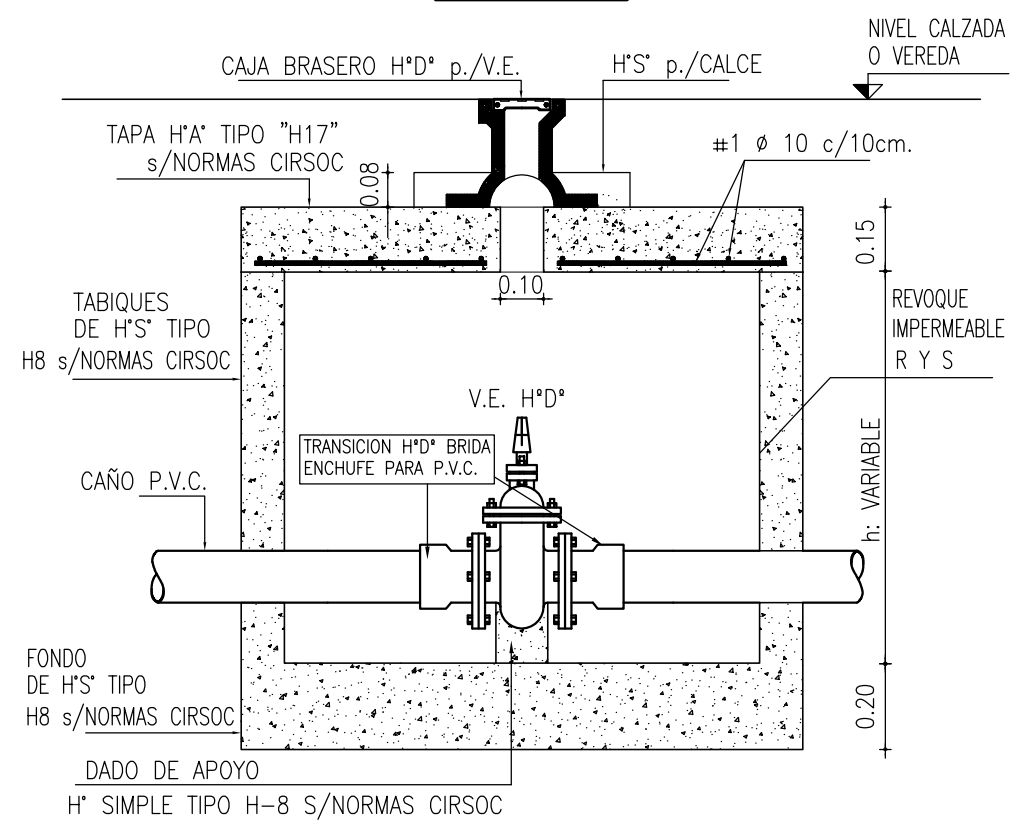


CÁMARA DE VÁLVULA ESCLUSA

PLANTA



CORTE B-B



Universidad Católica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO

PLANO N°: 04/04
 ESCALA: S/E

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTE O, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.

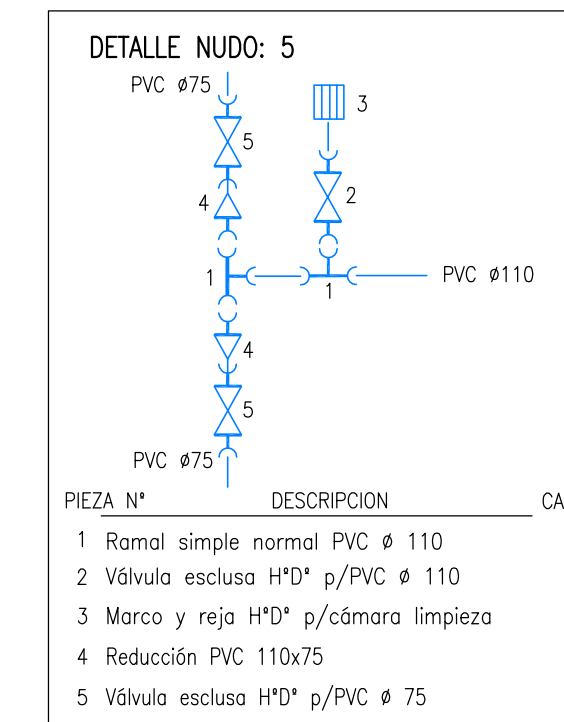
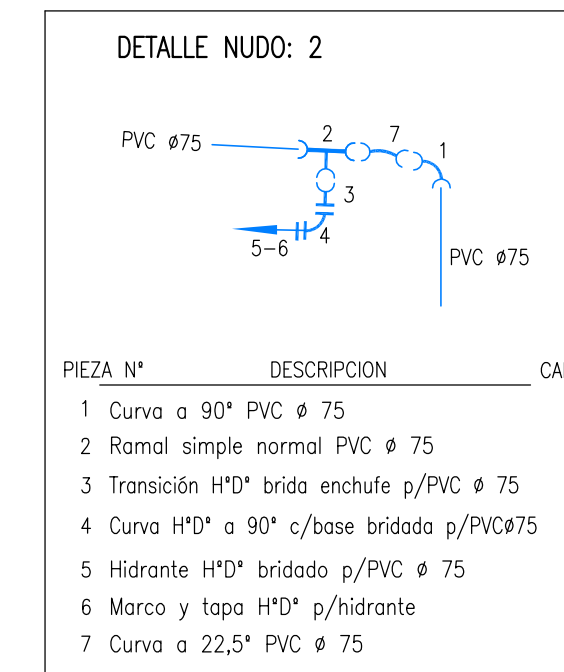
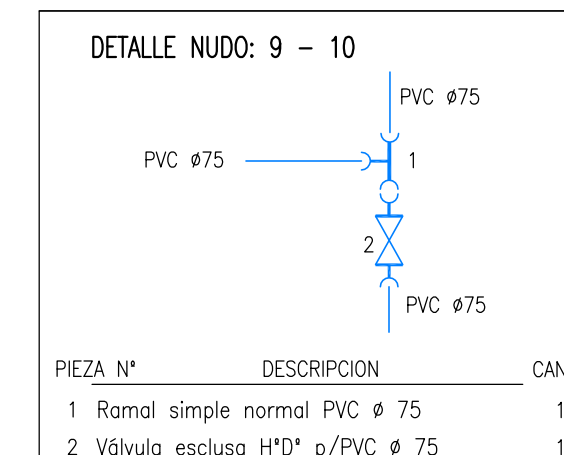
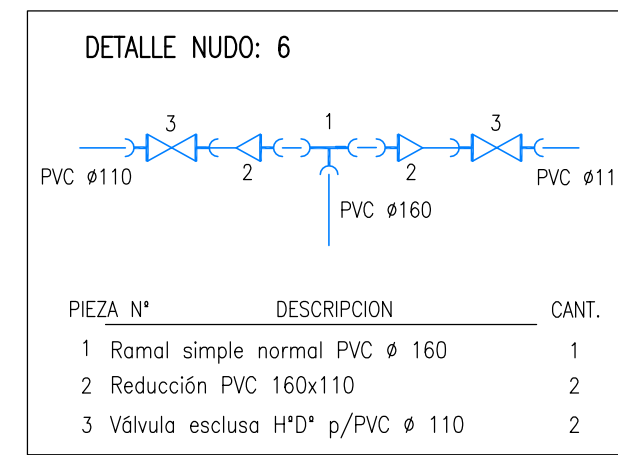
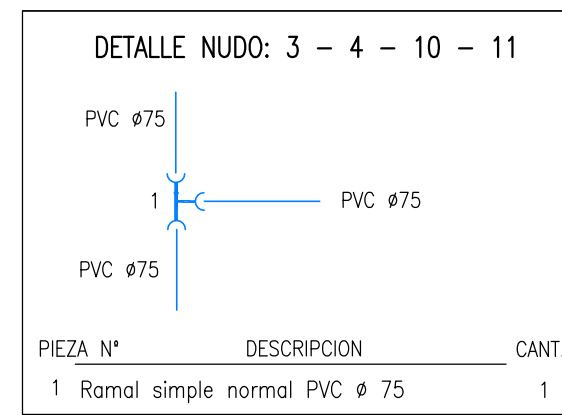
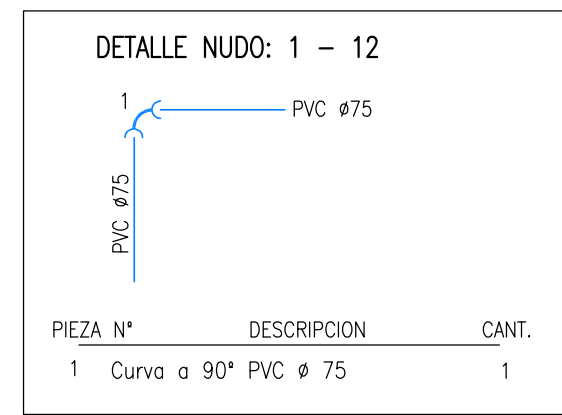
Plano de Detalles Constructivos: Cámara de Desagüe y Limpieza – Cámara de Válvula Esclusa

Fecha:

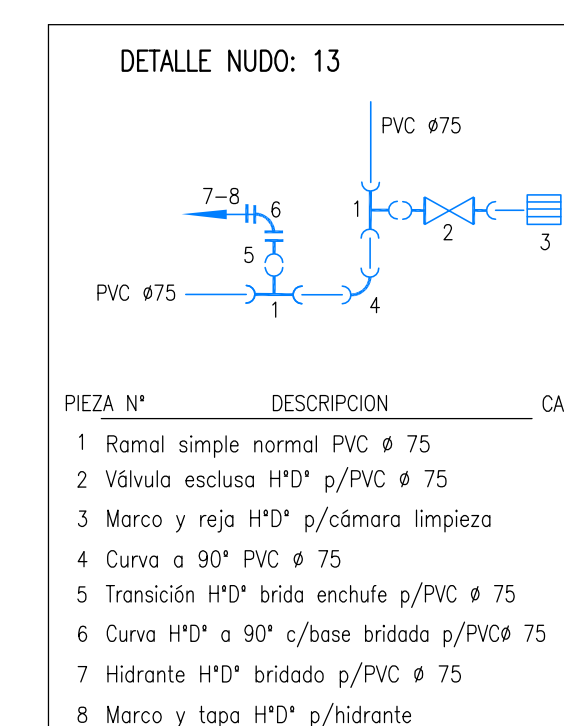
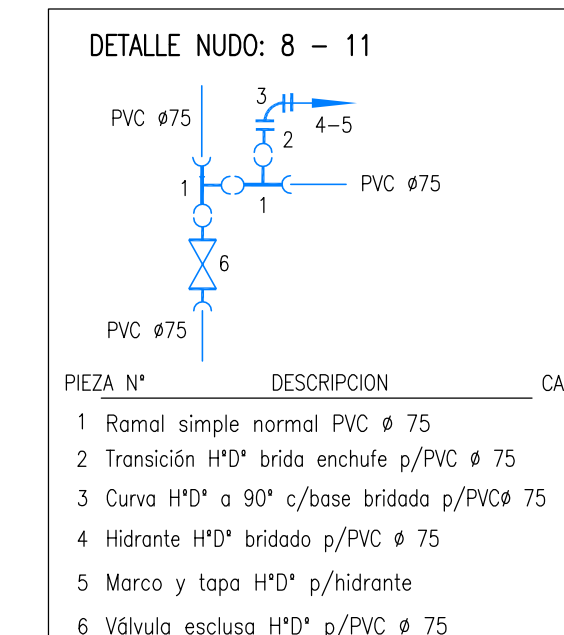
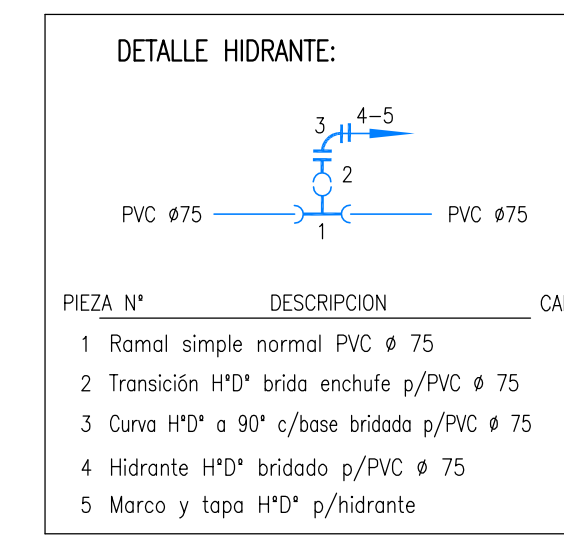
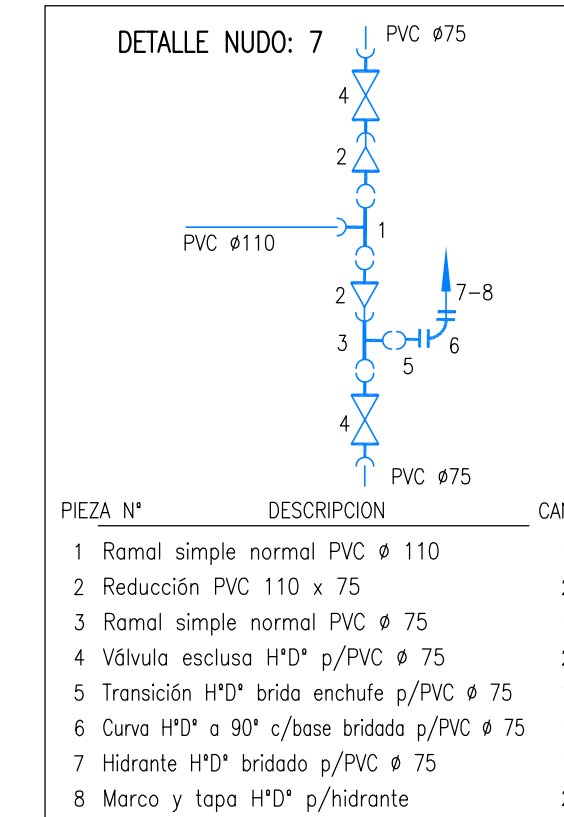
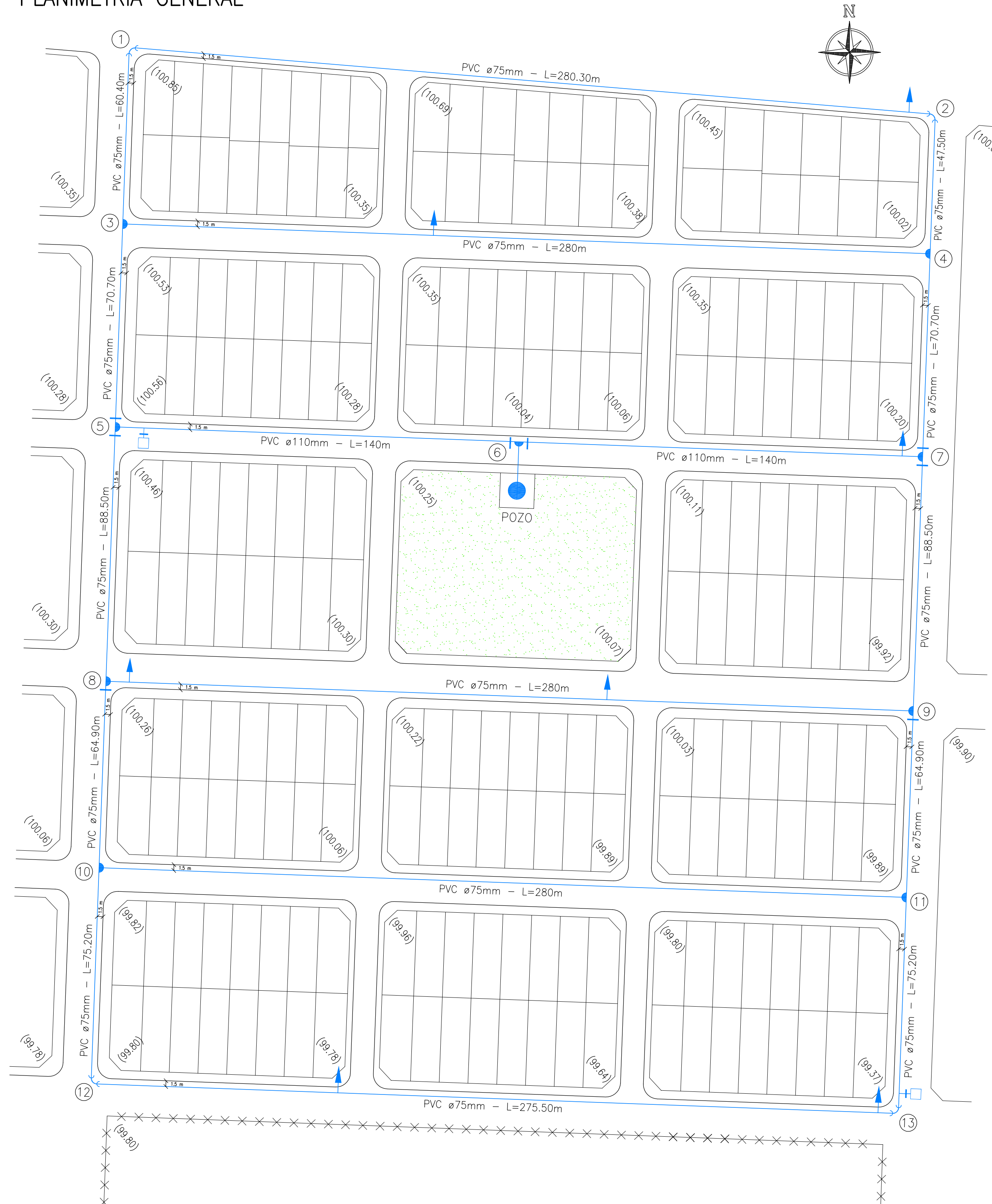
Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

Junio 2018

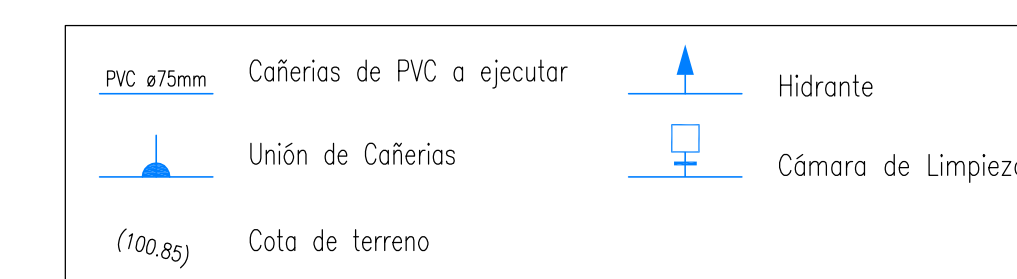
DETALLE DE NUDOS



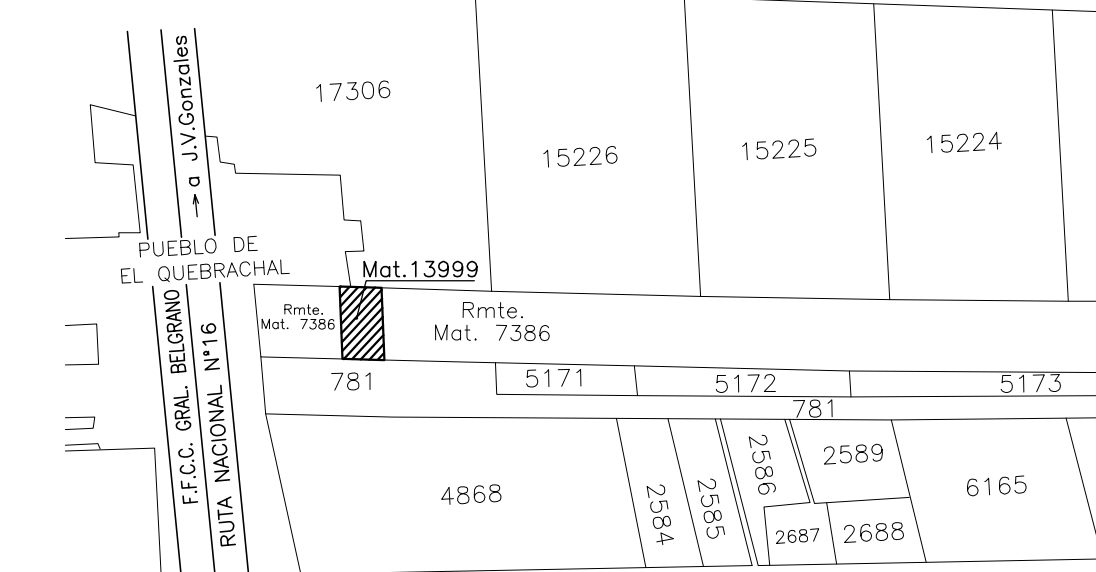
PLANIMETRÍA GENERAL



REFERENCIAS



CROQUIS DE UBICACION



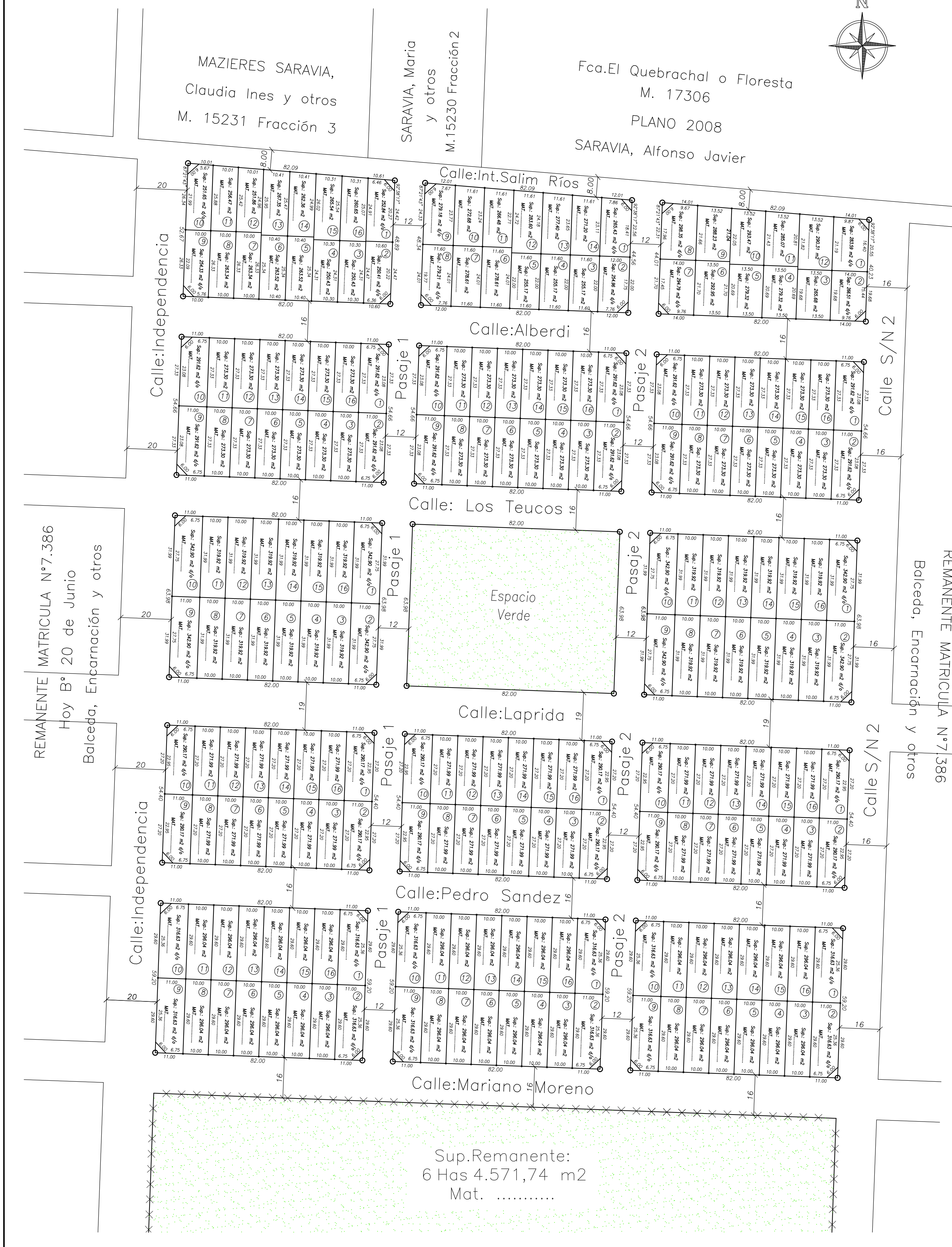
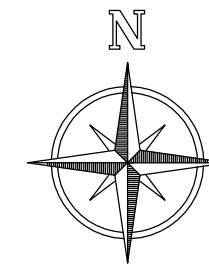
Universidad Católica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO

PLANO N°: 03/04
 ESCALA 1:1000

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.
 Plano de Red de Agua: Planimetría General y Detalle de Nudos
 Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

Fecha:
 Junio 2018

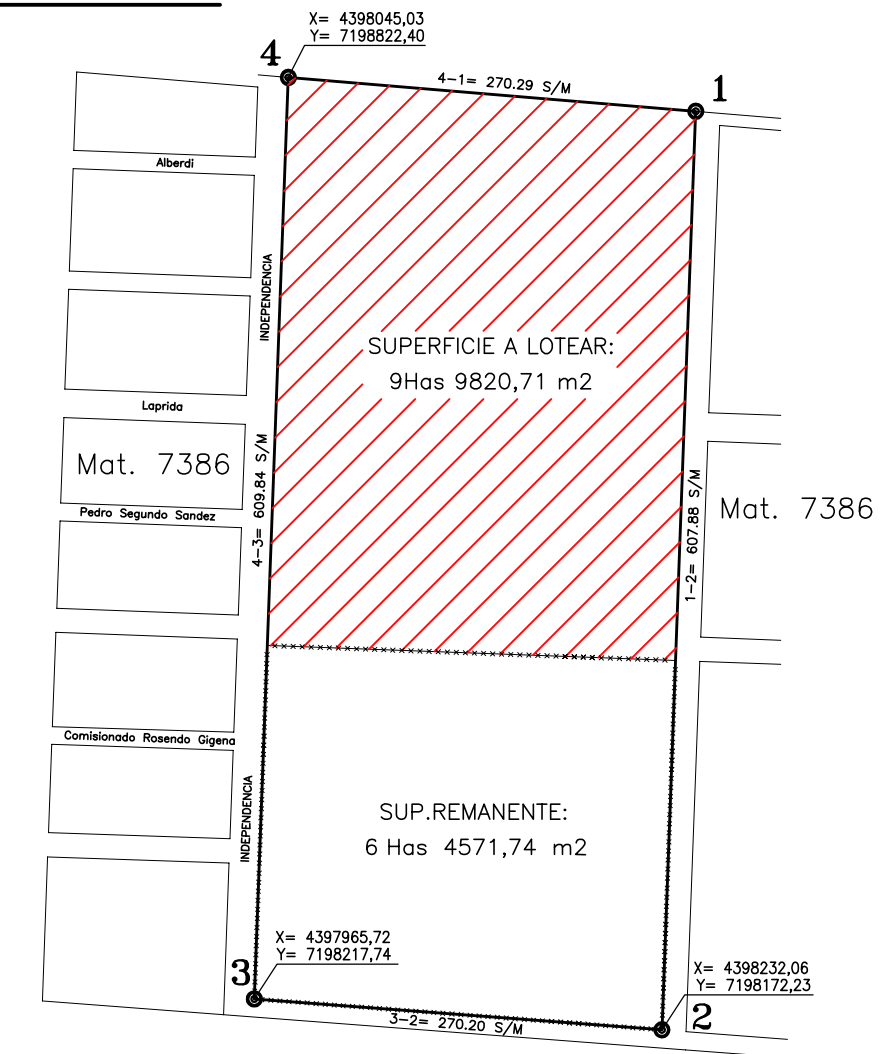
ESCALA: 1:1000



CUADRO DE SERVICIOS

CALLE	LUZ	AGUA	CLOACA	GAS	PAVIM.	C.CUNETA
Int.Salim Ríos	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Alberdi	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Los Teucos	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Laprida	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Pedro Sandez	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Mariano Moreno	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Independencia	SI	SI	NO	NO	NO	SI
calle S/N 1	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Pasaje 1	SI	NO	NO	NO	NO	SI
Pasaje 2	SI	NO	NO	NO	NO	SI

CRONIS S/T Y AFECTACION MAT.13999 S/ESCALA



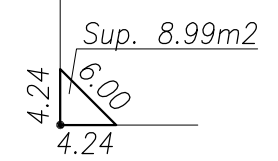
BALANCE DE SUPERFICIES

Sup. S/M Parcelas d/o a lotear	62.808,37 m2
Sup. S/M Calles	31.261,04 m2
Sup. S/M Espacio Verde	5.246,70 m2
Sup. S/M Ochavos	504,60 m2
Sup. Total S/M a lotear	99820,71 m2
Sup. Remanente S/M	64571,75 m2
Sup. Total S/M	164392,46 m2
Sup. Total S/T	164392,46 m2
Diferencia	---

REFERENCIAS

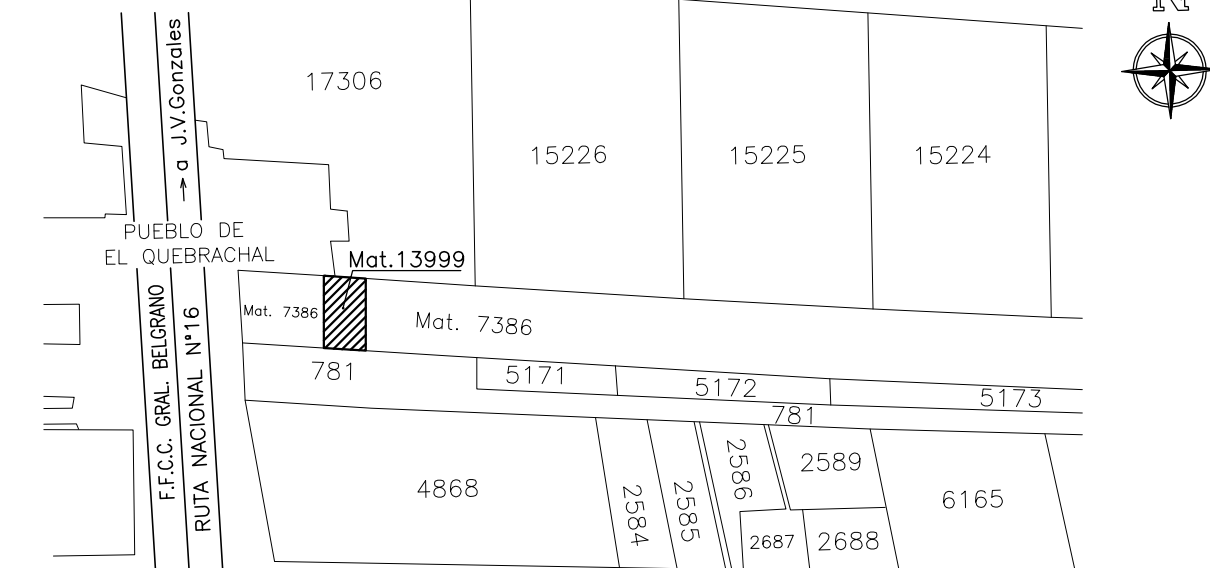
- Mojon de quebracho
- Estaca de madera
- Linea de Mensura
- Alambrado

DETALLE de OCHAVA S/ESCALA



NOTA: LOS ANGULOS NO INDICADOS SON DE 90°-270° O SUPLEMENTARIOS

CRONIS DE UBICACION



Universidad Catolica de Salta – Facultad de Ingeniería
 Alumno: ZAMBRANO, JOSE F. Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO

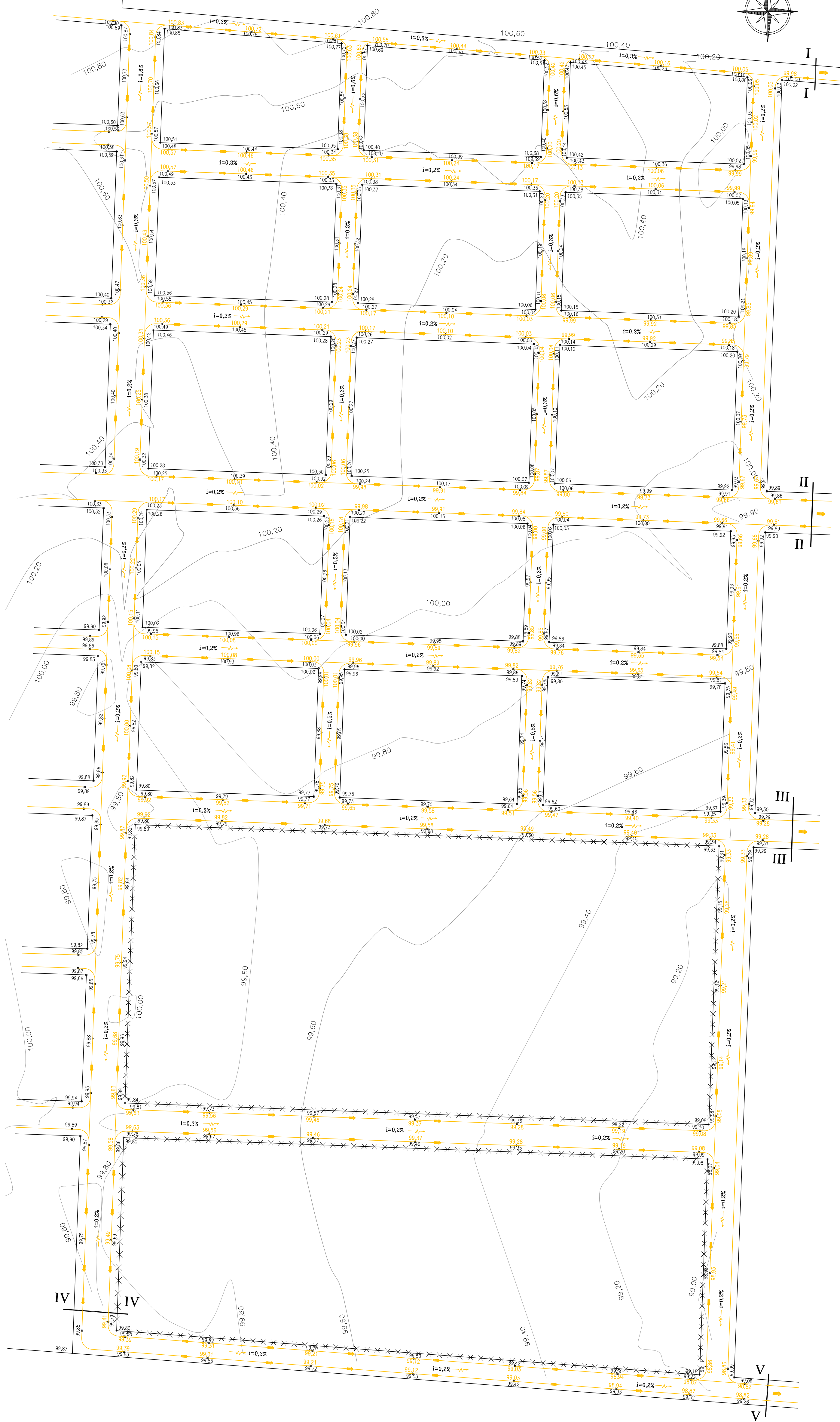
PLANO N°: 01/04
 ESCALA: 1:1000

PROYECTO FINAL
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.

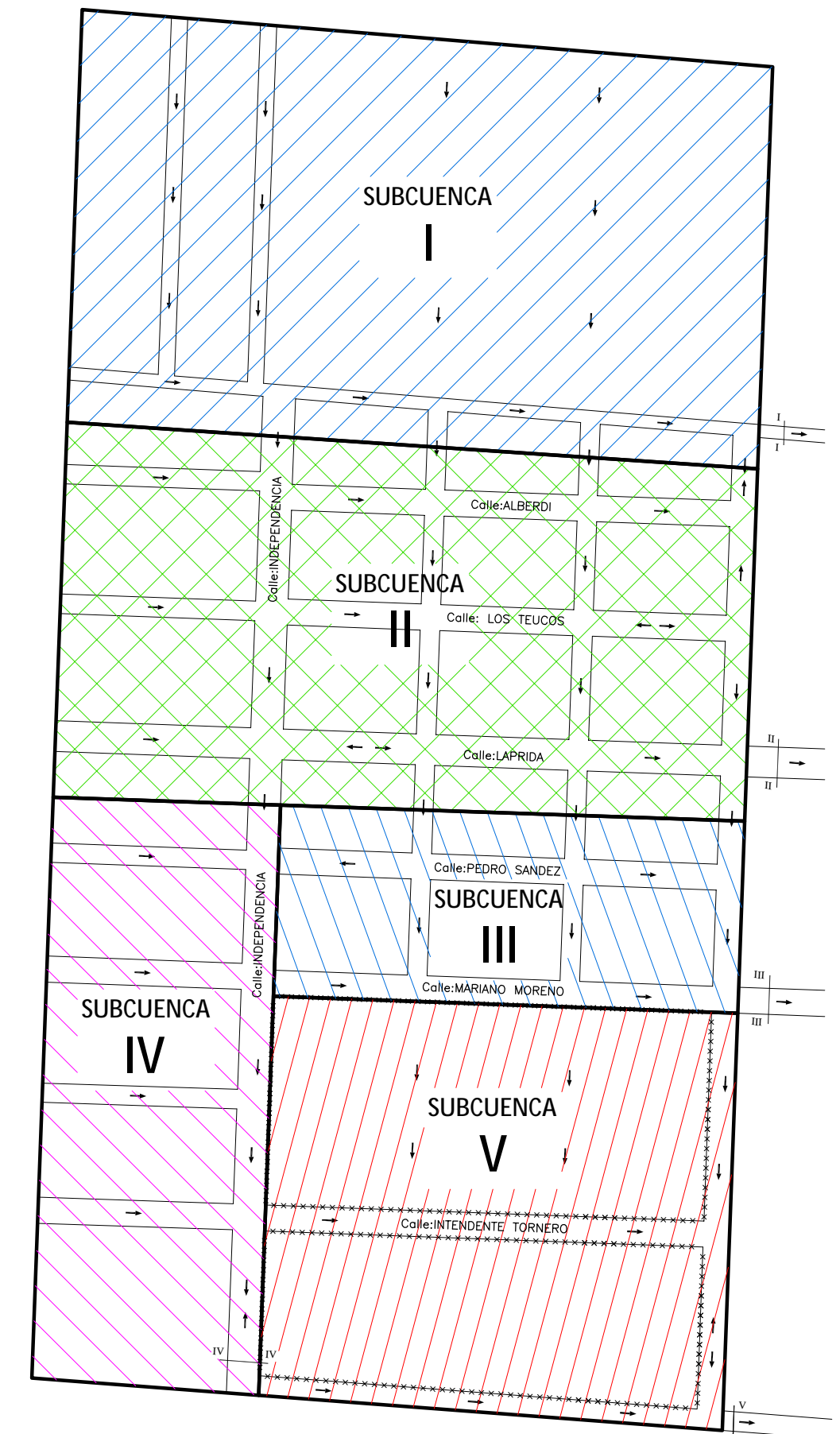
Plano de Mensura para Loteo Mat.13999 – Anta
 Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta

Fecha:
 Junio 2018

ESCALA: 1:1000



SUB-CUENCAS Y SENTIDO DE ESCURRIMIENTO:



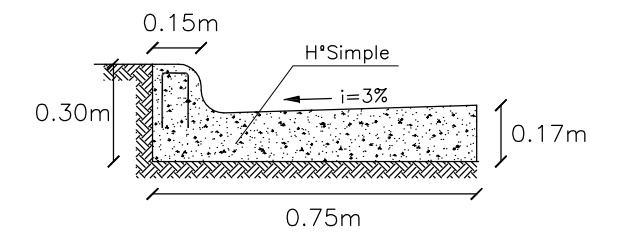
BALANCE DE SUPERFICIES

SUBCUENCA I	sup.: 106.887,92 m ²
SUBCUENCA II	sup.: 95.412,24 m ²
SUBCUENCA III	sup.: 33.766,78 m ²
SUBCUENCA IV	sup.: 50.508,83 m ²
SUBCUENCA V	sup.: 71.921,61 m ²
CUENCA	sup.: 358.497,38 m² (35,849 Has)

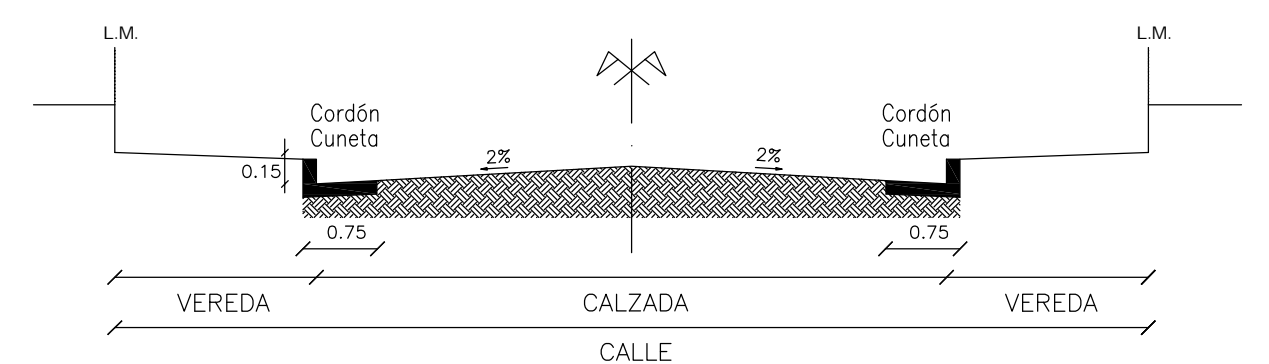
REFERENCIAS

- COTA DE PROYECTO
- COTA DE TERRENO

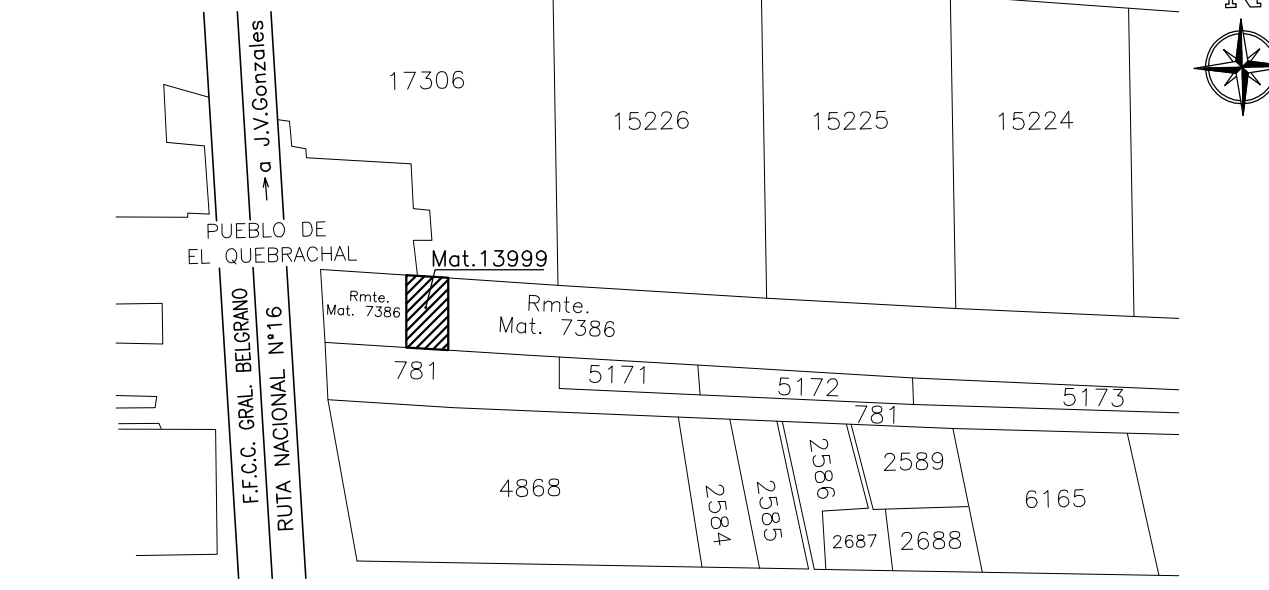
DETALLE DEL CORDON CUNETA



SECCIÓN TRANSVERSAL DE UNA CALLE:



CROQUIS DE UBICACION



Universidad Católica de Salta – Facultad de Ingeniería	PLANO N°: 02/04
Alumno: ZAMBRANO, JOSE F.	Prof. Guía: Ing. CHOCOBAR, ERNESTO
PROYECTO FINAL	
PROYECTO DE URBANIZACIÓN: LOTEO, DESAGÜES PLUVIALES, Y RED DE AGUA.	
Plano de Curvas de Nivel y Cordón Cuneta	Fecha:
Ubicación: El Quebrachal – Dpto. Anta – Salta	Junio 2018