



**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata**

**“DISEÑO DE DESAGÜES PLUVIALES, CLOACALES Y
GENERACIÓN DE BIOGÁS EN LA LOCALIDAD DE
MONES CAZÓN, BUENOS AIRES**



Cátedra: Proyecto Final

Docentes: Ing. Quartara Eduardo
Ing. Loudet Alejandro

Alumno: Argüero Diego Ismael

Fecha: agosto de 2024

Contenido

1.MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 DESCRIPCION	3
2. DESAGÜES PLUVIALES.....	4
2.1 SISTEMA ADOPTADO	4
2.2 ESTUDIOS PRELIMINARES	4
2.3 CRITERIOS DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	4
2.4 DESAGÜES PLUVIALES EN MONES CAZÓN.....	5
3. DESAGÜES CLOCALES	16
3.1 INTRODUCCIÓN	16
3.2 SISTEMA ACTUAL.....	16
3.3 SISTEMA ADOPTADO	16
3.4 ESTUDIOS PRELIMINARES.....	17
3.5 PROYECTO A EJECUTAR.....	19
3.6 POZO DE BOMBEO.....	19
3.7 MEMORIA DE CÁLCULO.....	20
3.8 DIMENSIONADO.....	20
4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	23
4.1 INTRODUCCIÓN	23
4.2 SITUACION ACTUAL.....	23
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	24
4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	26
4.5 BENEFICIOS	27
5. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	28
6. PLANOS.....	29

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 2/29
---------------------------	---	----------------

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente documentación corresponde al material escrito, tanto textos como gráficos, que dan sustento al Proyecto “Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y generación de biogás en la Localidad de Mones cazón, Buenos Aires”. En él se abarcan las distintas instancias y procesos por los cuales se llega a una propuesta que tienda a brindar una mejor calidad de servicio, tanto en aspectos urbanos como de infraestructura de las zonas en estudio.

La suma de las obras proyectadas a través del presente documento, buscan proveer a la población de la localidad de Mones Cazón de servicios tales como desagües pluviales, cloacales y generación de biogás para consumo local.

En el sistema de desagües pluviales, se define un sistema de drenaje que capta los excedentes pluviales y los conduce hacia tres descargas, una en un reservorio ubicado en la intersección de las calles Rodríguez Peña y Presidente Perón, que mediante bombas, que actúan cuando el reservorio se encuentra colmatado, vierten las aguas hacia un canal a cielo abierto en la margen opuesta de la calle Presidente Perón; otra descarga ubicada en las calles Rodríguez Peña y Pellegrini y la última descarga en la intersección de las calles Sarmiento y Prof. Julio Rodríguez, ambas con descargas directamente a canal a cielo abierto.

Se diseñará un sistema de recolección y posterior tratamiento de efluentes para los vertidos cloacales, residenciales, generados en el tejido urbano de la localidad. Hoy día la disposición final de las aguas servidas (efluente cloacal) se da en pozos negros construidos por los particulares, por lo que tomó gran importancia tratar esta problemática para evitar la contaminación del recurso hídrico subterráneo con las descargas domiciliarias. El proyecto destinado a la evacuación de los líquidos cloacales comprende la red de cañerías, bocas de registro y conexiones domiciliarias. Además, incluye estaciones de bombeo en calle Sarmiento y Prof. Julio Rodríguez, planta de tratamiento de los efluentes cloacales y planta de generación de biogás ubicado en terrenos municipales situados a 1km de la calle Prof Julio Rodriguez y la intersección de la calle de acceso y la Ruta del Cereal.

En la planta de generación de biogás se proyecta a futuro la recirculación del mismo por la red de gas natural, que actualmente está en construcción. Esto generará una disminución del consumo de gas natural, disminuyendo costos y generando puestos de trabajo.

Los métodos utilizados en las distintas soluciones de servicios proyectadas son los mismos que han sido objeto de estudio a lo largo de la carrera Ingeniería Civil.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 3/29
---------------------------	---	----------------

En la localidad actualmente se realizara obra de tendido cañerías y suministro de gas natural, esto se tomara en cuenta en la ejecución del proyecto debido a posibles interferencias que pueda ocasionar.

1.2 DESCRIPCION

El presente proyecto está conformado por distintas tareas que involucran los siguientes temas:

Desagües Pluviales

- Conducto colector de diámetro variable entre 0,40m y 0.90m
- Movimiento de suelo asociado

Desagües Cloacales

- Red de colector cloacal y aguas servidas de aprox. 13130 metros lineales
- Caños colectores de diámetro 150mm y 250mm
- Sistema por gravedad y por bombeo. Con tapada máxima de 8,6m y mínima de 1m, y pendiente máxima de 12 ‰

Generación de biogás

- Estación de biogás con reinyección a futura red de gas natural.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 4/29
---------------------------	--	----------------

2. DESAGÜES PLUVIALES

2.1 SISTEMA ADOPTADO

Para el sistema de desagües pluviales se adoptan conductos circulares de hormigón premoldeado y escurrimiento a gravedad.

2.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

Antes de iniciar la proyección de una red pluvial deben hacerse estudios preliminares como

- *Topográficos:* se realizó el levantamiento planialtimétrico de la zona, toda la información necesaria para el diseño de la red está contemplada, como los cursos de agua existentes, tuberías, sumideros, y cualquier otro dato que resulte de interés topográfico.
- *Hidrológicos:* comprende el estudio de las condiciones hidrológicas de la zona y su entorno.

2.3 CRITERIOS DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

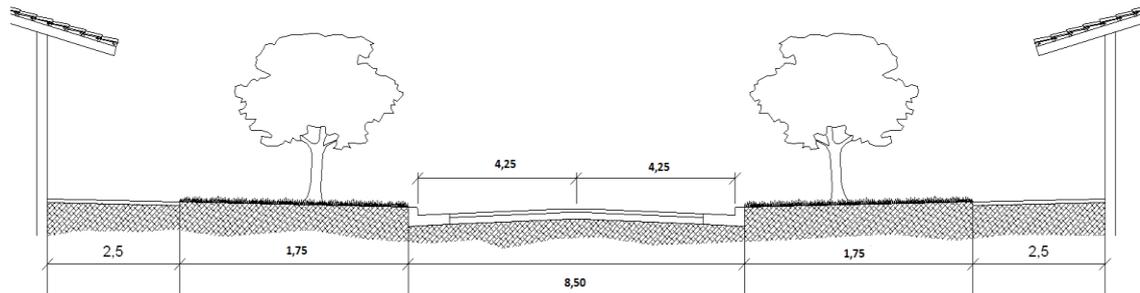
En lo que concierne al Diseño Hidráulico del Sistema Inicial, se usará la ecuación de Chezy Manning. Se considera que no se reciben aportes de sectores externos a la cuadrícula del proyecto que ha sido concebida como constituida por manzanas de longitud variable (alrededor de 100m), y ancho de calles también variable.

La impermeabilidad de las manzanas es variable y se clasifica de la siguiente manera:

- Condición I: Área Comercial Central
- Condición II: Área con Edificios de Departamentos
- Condición III: Áreas con Residencias Aisladas
- Condición IV: Áreas con Parques Recreacionales

La impermeabilidad de las calles se considerará constante, donde de los 17m de ancho totales, 8,60m corresponden a la calzada propiamente dicha, 5,00 m a la vereda de ambos lados y 3,40m de franjas verdes (porción de veredas) según se indica en la imagen a continuación.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 5/29
---------------------------	--	----------------



La población de la cuenca se considera distribuida uniformemente.

Las calles contarán con cordón cuneta integral de hormigón. Se determinará la cantidad y la posición de los badenes necesarios para asegurar la llegada del agua a los puntos de diseño.

Se admitirá que los caudales, producto de las lluvias podrán recorrer como máximo 425m a superficie libre (por cordones cuneta y badenes), luego de lo cual deberán ingresar a conductos subterráneos circulares mediante bocas de tormenta o sumideros, que permitan su ingreso y que serán proyectados con una longitud que se corresponda con los caudales a recibir. Estos sumideros se considerarán del tipo ventana. Son capaces de absorber un caudal de 60 lt/seg por cada metro de longitud. Se admitirá que la longitud de vertedero de diseño será de 1,2,3 ó 4 metros y que se conectan a los conductos subterráneos mediante caños circulares premoldeados de hormigón de 400mm de diámetro.

La pendiente de los conductos será tal que en todas las esquinas tenga al menos 0,80m de suelo por encima de la parte superior del mismo. Como también se deberá controlar los tramos que resulten en pendientes muy bajas, de modo de que la velocidad este siempre por encima de un mínimo establecido en 0,75m/seg.

2.4 DESAGÜES PLUVIALES EN MONES CAZÓN

Se propusieron varias redes, desembocando en un reservorio, que posteriormente, por medio de bombas, descargara el agua hacia un canal a cielo abierto, ubicado en al sureste de la localidad; y 2 redes más que desembocaran en un canal ubicado en el norte de la localidad.

En primer lugar, se indican en un esquema los escurrimientos superficiales que resultan de la topografía de la cuenca, señalándose los puntos bajos o semi-bajos que requieren ser evacuados mediante conducciones subterráneas. Se indica en el mismo esquema la propuesta de colocación de badenes que resultan necesarios para garantizar el escurrimiento indicado y se adopta una traza tentativa para los conductos.

Se identifican y numeran los puntos de acceso al sistema de desagües proyectado denominándolos Puntos de Diseño.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 6/29
---------------------------	--	----------------

Se dibujan las Sub-Cuencas de aporte a cada uno de los Puntos de Diseño; se determinan las superficies de cada una, expresándolas en hectáreas; y se determina la mayor longitud que deberá recorrer una gota de agua perteneciente a cada una de ellas hasta llegar al Punto de Diseño.

Para calcular luego los caudales de aporte a cada punto medimos el área total de cada Sub-Cuenca, y se distingue dentro de ésta cómo se compone de acuerdo con los distintos grados de impermeabilidad. Se calcula, además, cuál es el máximo recorrido que deberá realizar una gota de agua dentro de la Sub-Cuenca.

Como diversas manzanas de la Cuenca tiene impermeabilidades distintas, para el posterior cálculo de caudales, se debió obtener un coeficiente ponderado de modo tal que con éste aplicado en toda el área de la Sub-Cuenca, obtengamos el mismo efecto que la aplicación de cada uno de los coeficientes dados como dato, sobre su área correspondiente.

a) Cálculo de Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración se puede definir como el tiempo de viaje de la gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de cada sub-cuenca.

$$\text{Tiempo de Concentración} = TEM + TEE$$

Dónde:

TEM: Tiempo de escurrimiento mantiforme. Es el tiempo durante el cual el escurrimiento del agua cae en los terrenos y desagua en los cordones.

TEE: Tiempo de escurrimiento encauzado. Este es el tiempo de viaje del agua por los cordones cuneta de hormigón.

b) Tiempo de escurrimiento mantiforme

Primero se considera que el recorrido de las gotas de agua de lluvia sobre el terreno tiene una velocidad que será distinta a la que corresponde a las cunetas, ya que en el primer caso el flujo es del tipo mantiforme.

Se adopto el coeficiente C correspondiente a la manzana donde se ubica el punto más alejado al punto de diseño. Asumimos que los terrenos más alejados tienen un largo de 30m y un ancho de 10m, con una pendiente hacia la calle del 1%, por lo que:

$$L = 30\text{m}$$

$$S = 0,01 \text{ m/m}$$

Considerando la fórmula del Urban Drainage and Flood Control District (UDFCD), Denver, Colorado:

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 7/29
---------------------------	--	----------------

$$Tc \text{ Mantiforme} = 0,70 \cdot (1,1 - C) \cdot L^{0,5} \cdot s^{-0,33}$$

Dónde:

C: es el coeficiente de escorrentía para R=5 años (adimensional)

L: es la longitud de recorrido mantiforme (en metros)

S: es la pendiente longitudinal del escurrimiento (metros/metros)

tm: es el tiempo de escurrimiento mantiforme expresado en minutos.

Se adopta la siguiente distribución de población asociada con las condiciones de impermeabilidad:

Condición I: (0,80) Área Comercial Central

Condición II: (0,60) Área con Edificios de Departamentos

Condición III: (0,50) Áreas con Residencias Aisladas

Condición IV: (0,30) Áreas con Parques Recreacionales

c) Tiempo de escurrimiento encauzado

Para calcular el tiempo de viaje por cada una de las calles se utilizará la ecuación de Chezy-Manning (es decir que se considera un escurrimiento a superficie libre desarrollándose por una canalización de la forma que resulta de las características del cordón cuneta y de la calle):

Pendiente Promedio = Cota Punto más alejado – Cota Punto de diseño

Longitud máxima recorrida

- Pendiente subcuena 1 = $\frac{99,65-99,2}{268} = 0,0017\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 2 = $\frac{101,29-99,2}{244} = 0,0086\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 3 = $\frac{99,2-99,01}{140} = 0,0014\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 3.1 = $\frac{100,95-99,65}{344,65} = 0,0038\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 4 = $\frac{100,19-99,58}{230} = 0,0027\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 5 = $\frac{101,04-99,17}{230} = 0,0081\text{m/m}$
- Pendiente subcuena 5.1 = $\frac{100,35-99,55}{321344,65} = 0,0023\text{m/m}$

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 8/29
---------------------------	--	----------------

- Pendiente subcuenca 6 = $\frac{101,04-100,78}{339,8} = 0,0008\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 7 = $\frac{101,09-99,65}{306,53} = 0,0047\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 8 = $\frac{99,43-99,35}{124,5} = 0,0006\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 8.1 = $\frac{100,95-99,38}{374,39} = 0,0042\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 8.2 = $\frac{101,29-99,91}{360} = 0,0038\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 9 = $\frac{99,9-99,43}{179,75} = 0,0026\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 10 = $\frac{100,15-99,89}{356,85} = 0,0007\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 11 = $\frac{99,39-99,31}{118,15} = 0,0007\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 12 = $\frac{99,77-99,66}{409,23} = 0,0003\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 13 = $\frac{100,2-98,94}{321423,96} = 0,0030\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 14 = $\frac{100,49-99,25}{376,56} = 0,0033\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 15 = $\frac{100,03-99,05}{255,14} = 0,0038\text{m/m}$
- Pendiente subcuenca 16 = $\frac{101,04-99,44}{364,82} = 0,0044\text{m/m}$

Aplicando la ecuación:

$$U = \frac{1}{n} \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

En donde:

n: coeficiente de Manning (0,015 a 0,018 para cordones cuneta de hormigón, se adopta 0.018)

i: es la pendiente de la línea de energía que, para escurrimiento uniforme (hipótesis de la fórmula de Chezy-Manning) resulta igual a la pendiente de fondo de la canalización, es decir coincidente con la pendiente de cada calle [m/m]

U: Velocidad de escurrimiento por cordón cuneta [m/s].

Rh : es el radio hidráulico (cociente entre el área de la sección transversal al escurrimiento y el perímetro mojado) [m]

$$Rh = \frac{\text{área}}{\text{Perímetro mojado}}$$

$$\text{Área} = \frac{0,1 \cdot 0,6}{2} = 0,03\text{m}^2$$

$$\text{Área} = 0,03$$

$$\text{Perímetro mojado} = 0,10 + 0,60 + 0,608 = 1,308\text{m}$$

Rh = 0.02m

Los cálculos realizados se han volcado en la siguiente planilla:

Puntos de diseño	tramos de diseño	Cota de TN		Longitud de escurrecimiento encausado (m)	Pendiente superficial promedio (m/m)	Area Total (Ha)	Area de la sub-cuenca (Ha)				Escurremient to Ponderado (adim.)	Tiempo de escurrecimiento Maniforme (min)	Velocidad en-cuenca (m/seg)	Tiempo encausado (min)	Tiempo de concentración Sub-Cuenca (Hs)	
		Punto alejado (m)	Punto de diseño (m)				Tipo I (Ha)	Tipo II (Ha)	Tipo III (Ha)	Tipo IV (Ha)						Calles (Ha)
1	1- Descarga	99,65	99,2	268	0,0017	1,42			0,84		0,58	10,50	0,18	24,26	0,58	
2	2-1	101,29	99,2	244	0,0086	2,46			2,11		0,35	10,50	0,42	9,78	0,34	
3	3-2	99,2	99,01	140	0,0014	2,9			2,44		0,46	10,50	0,17	14,10	0,41	
3.1	3.1-3	100,95	99,65	344,89	0,0038	5,8			4,98		0,82	10,50	0,28	20,84	0,52	
4	4-3	100,19	99,58	230	0,0027	2,39			1,96		0,43	10,50	0,23	16,57	0,45	
5	5-4	101,04	99,17	230	0,0081	4,62			3,89		0,73	10,50	0,41	9,46	0,33	
5.1	5.1-5	100,35	99,55	344,65	0,0023	4,29		1,11	1,94	0,55	0,69	14,00	0,22	26,54	0,68	
6	6-5	101,04	100,78	339,8	0,0008	1,5			0,82		0,68	10,50	0,12	45,57	0,93	
7	7- Descarga	101,09	99,65	306,53	0,0047	1,67			0,72		0,95	10,50	0,31	16,59	0,45	
8	8- Descarga	99,43	99,35	124,5	0,0006	0,95			0,70		0,25	10,50	0,11	18,22	0,48	
8.1	8.1-8	100,95	99,38	374,39	0,0042	5,58			4,75		0,83	10,50	0,29	21,45	0,53	
8.2	8.2-8.1	101,29	99,91	360	0,0038	4,8			4,06		0,74	10,50	0,28	21,57	0,53	
9	9-8	99,9	99,43	179,75	0,0026	1,42			1,05		0,37	10,50	0,23	13,04	0,39	
10	10-9	100,15	99,89	356,85	0,0007	3,67			2,44		1,23	10,50	0,12	49,04	0,99	
11	11- Descarga	99,39	99,31	118,15	0,0007	0,49					0,26	14,00	0,12	16,84	0,51	
12	12-11	99,77	99,66	409,23	0,0003	3,05			1,58	0,86	0,61	10,50	0,07	92,60	1,72	
13	13-12	100,2	98,94	423,96	0,0030	5,07				3,98	1,09	14,00	0,24	28,85	0,71	
14	14-13	100,49	99,25	376,56	0,0033	4,34			1,88	1,74	0,72	10,50	0,26	24,34	0,58	
15	15-14	100,03	99,05	255,14	0,0038	3,78			3,18		0,60	10,50	0,28	15,27	0,43	
16	16-15	101,04	99,44	364,82	0,0044	2,48			1,71		0,77	10,50	0,30	20,44	0,52	

d) Aplicación del Método Racional

El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica. La ecuación fundamental es:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q: Caudal máximo [m³/seg]

C: Coeficiente de escorrentía ponderado

I: Intensidad de la lluvia de diseño, con duración igual al tiempo de concentración de la cuenca y frecuencia igual al periodo de retorno seleccionada para el diseño [mm]

A: Área de la cenca [Ha]

$$I = 42x(Tc)^{-0,6}$$

Puntos de diseño	Tiempos de concentración (hr)	Intensidad (mm/hr)	Coeficinte de escorrentia ponderado	Area de la cuenca (Ha)	Caudal. Q (m3/seg)	Caudal. Q (l/seg)
1	0,58	58,27	0,55	1,42	0,13	126,21
2	0,34	80,52	0,52	2,46	0,28	284,43
3	0,41	71,71	0,52	2,90	0,30	299,77
3.1	0,52	62,01	0,52	5,80	0,52	516,44
4	0,45	67,71	0,52	2,39	0,23	234,47
5	0,33	81,29	0,52	4,62	0,54	541,36
5.1	0,68	53,14	0,52	4,29	0,33	328,78
6	0,93	43,74	0,55	1,50	0,10	101,02
7	0,45	67,68	0,57	1,67	0,18	178,45
8	0,48	65,35	0,53	0,95	0,09	91,63
8.1	0,53	61,30	0,52	5,58	0,49	492,13
8.2	0,53	61,16	0,52	4,80	0,42	422,84
9	0,39	73,63	0,53	1,42	0,15	154,31
10	0,99	42,19	0,54	3,67	0,23	232,38
11	0,51	62,61	0,47	0,49	0,04	39,81
12	1,72	30,35	0,47	3,05	0,12	120,21
13	0,71	51,40	0,37	5,07	0,27	266,85
14	0,58	58,19	0,44	4,34	0,31	308,59
15	0,43	69,74	0,52	3,78	0,38	379,53
16	0,52	62,50	0,54	2,48	0,23	231,29

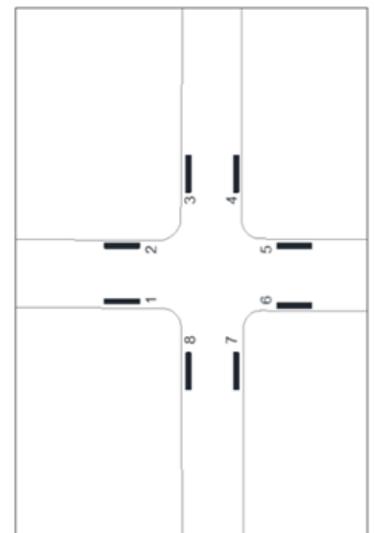
e) Cálculo de Longitud necesaria de Sumideros

Para calcular la longitud total de sumideros a colocar en cada esquina se admite que cada metro de longitud del sumidero soporta un caudal de 60 l/seg, y que la longitud mínima es de 2m. Se considerará una longitud de vertedero mínima de 2 metros y se colocarán longitudes proporcionales a las áreas de aporte que recibe cada cuneta.

$$\text{Longitud de sumidero} = \frac{Q \left(\frac{l}{s} \right)}{60 \text{ l/s}}$$

Los cálculos se vuelcan en tabla mostrada a continuación.

Puntos de diseño	Tramos de diseño	Tiempo de concentración Sub-Cuenca (Hs)	Escurrimiento Ponderado (lcl/m)	Intensidad de precipitaciones (mm/hr)	Area Total (Ha)	Caudal Q (m³/seg)	Caudal Q (l/seg)	Longitud de sumidero (m)	Longitud adoptada de Sumidero por esquinas								Longitud total Adoptada Sumideros (m)			
									1	2	3	4	5	6	7	8				
1	1- Descarga	0,58	0,55	58,27	1,42	0,13	16,21	2,10												8
2	2-1	0,34	0,52	80,52	2,46	0,28	284,43	4,74	3											6
3	3-2	0,41	0,52	71,71	2,9	0,30	299,77	5,00												8
3.1	3.1-3	0,52	0,52	62,01	5,8	0,52	516,44	8,61	2											12
4	4-3	0,45	0,52	67,71	2,39	0,23	234,47	3,91	2											8
5	5-4	0,33	0,52	81,29	4,62	0,54	541,36	9,02	2											16
5.1	5.1-5	0,68	0,52	53,14	4,29	0,33	328,78	5,48	2											12
6	6-5	0,93	0,55	43,74	1,5	0,10	101,02	1,68												4
7	7- Descarga	0,45	0,57	67,68	1,67	0,18	178,45	2,97												4
8	8- Descarga	0,48	0,53	65,35	0,95	0,09	91,63	1,53												4
8.1	8.1-8	0,53	0,52	61,30	5,58	0,49	492,13	8,20	2											12
8.2	8.2-8.1	0,53	0,52	61,16	4,8	0,42	422,84	7,05												12
9	9-8	0,39	0,53	73,63	1,42	0,15	154,31	2,57												4
10	10-9	0,99	0,54	42,19	3,67	0,23	232,38	3,87												4
11	11- Descarga	0,51	0,47	62,61	0,49	0,04	39,81	0,66												4
12	12-11	1,72	0,47	30,35	3,05	0,12	120,21	2,00												4
13	13-12	0,71	0,37	51,40	5,07	0,27	266,85	4,45												6
14	14-13	0,58	0,44	58,19	4,34	0,31	308,59	5,14												8
15	15-14	0,43	0,52	69,74	3,78	0,38	379,53	6,33												8
16	16-15	0,52	0,54	62,50	2,48	0,23	231,29	3,85												4



Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 12/29
---------------------------	--	-----------------

f) Dimensionado de los conductos.

El diseño de los conductos puede realizarse considerando en una primera etapa que los mismos son circulares, escurriendo con un tirante igual al diámetro, pero sin que se generen presiones en el intradós del conducto (esto equivale a que su diseño puede realizarse considerando que escurren a superficie libre), por lo que esos diámetros pueden determinarse con la siguiente expresión:

$$D = \left(\frac{3.21 \cdot Q \cdot n}{\sqrt{i}} \right)^{3/8}$$

Expresión en la que:

Q=caudal de diseño

n= coeficiente de Manning para los conductos circulares (n=0,013 para conductos de hormigón)

i= pendiente longitudinal del tramo de conducto a diseñar

La pendiente de cada tramo puede en primera instancia considerarse similar a la pendiente superficial de la calle por la que se construirán. Este valor debe ser ajustado posteriormente para tratar que:

- existan varios tramos consecutivos con la misma pendiente (razones constructivas)
- todas las progresivas del conducto queden con tapada superior a la tapada mínima (ejemplo: 0,80 m) (razones estructurales)
- se eviten velocidades que superen las máximas correspondientes al material con que se ejecutarán los conductos
- se eviten velocidades inferiores a aquellas que favorezcan la decantación de los sólidos en suspensión en el líquido conducido (ejemplo $U_{mín} = 0,75$ m/s) (razones de mantenimiento)

Para realizar estos ajustes resulta necesario calcular la velocidad del escurrimiento, la que puede obtenerse con el caudal Q y el área de la sección transversal con el diámetro D.

Los diámetros calculados mediante la expresión anterior, y las velocidades correspondientes deben ser ajustados considerando diámetros mínimos de 0,40 metros, y considerando los diámetros comerciales para conductos circulares premoldeados (0,40m; 0,50m; 0,60m; 0,70m; 0,80m; 0,90m; 1,00m; 1,10m y 1,20m). Para diámetros de cálculo

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 13/29
---------------------------	--	-----------------

superiores a 1,20 metros deben adoptarse conductos rectangulares que permitan la conducción del caudal de diseño.

Los primeros tramos que pueden diseñarse con esta metodología son los tramos iniciales (de arranque, comenzando desde aguas arriba) de cada uno de los conductos.

Para los tramos no iniciales, debe utilizarse la misma expresión, pero debe tenerse la consideración de que el cálculo del caudal Q surge de la siguiente expresión:

$$Q[m^3 / s] = \frac{C.I[mm / h].A[Ha]}{360}$$

También se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- I. La Intensidad de precipitación se determinará considerando el máximo tiempo de concentración entre:
 - El tiempo de concentración total de la subcuenca
 - Para cada tramo que confluya al Punto de Diseño: el tiempo de viaje del fluido en el último tramo más el tiempo de concentración máximo del Punto de Diseño ubicado inmediatamente aguas arriba al de cálculo
- II. El producto C.A debe reemplazarse por $\sum C_i.A_i$ de todas las áreas que aportan al Punto de Diseño.

g) Algunas premisas adicionales para el diseño:

- I. No se adoptarán escurrimientos superficiales mayores a 430 metros
- II. Las secciones transversales diseñadas son siempre crecientes hacia aguas abajo
- III. Los empalmes de conductos de distinta sección transversal, se realizan haciendo coincidir las cotas de intradós (“empalmes por el lomo del conducto”)
- IV. Cada 100 o 150 metros, o en cada esquina, resulta conveniente intercalar una Cámara de Inspección para permitir la limpieza y/o desobstrucción de los conductos
- V. En correspondencia con el cambio de secciones transversales circulares a rectangulares, conviene comenzar a verificar la capacidad de secciones rectangulares que tengan una altura H igual al diámetro máximo de aguas arriba (1,20 metros) e ir aumentando progresivamente el ancho B, desde el mismo valor (comenzar entonces por secciones cuadradas de 1,20m x 1,20 m, e ir aumentando B recordando que la sección hidráulicamente más eficiente es aquella que tiene H=2.B)

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°2: DESAGÜES PLUVIALES	Página 14/29
---------------------------	--	-----------------

VI. Deberán indicarse la cantidad y dimensiones de los sumideros colocados en la esquina, la traza de los conductos que empalman cada sumidero con el conducto principal, y la ubicación de las cámaras de Inspección de la esquina. Tener presente que a cada Cámara de Inspección no resulta conveniente que se haga llegar más de tres conductos de empalme, por lo que en muchos casos resultará necesario colocar más de una cámara de inspección por esquina.

h) Dimensionado de los conductos de arranque

Puntos de diseño	tramos de diseño	Caudal. Q (m3/seg)	Pendiente uniforme para conducto	Diametro de conducto (m)	Diametro de conducto adoptado (m)	Area de conducto adoptado (m)	Velocidad de escurrimiento (m/s)	Longitud del tramo (m)	Tiempo de viaje del flujo por tramo (seg)
3.1	3.1-3	0,52	0,001	0,87	0,9	0,64	0,81	115	141,7
5.1	5.1-5	0,33	0,002	0,65	0,7	0,38	0,85	115	134,6
6	6-5	0,10	0,003	0,38	0,4	0,13	0,80	115	143,1
7	7- Descarga	0,18	0,003	0,48	0,5	0,20	0,91	15	16,5
8.2	8.2-8.1	0,42	0,001	0,81	0,8	0,50	0,84	116	137,9
10	10-9	0,23	0,002	0,57	0,6	0,28	0,82	237	288,4
16	16-15	0,23	0,002	0,57	0,6	0,28	0,82	115	140,6

i) Dimensionado de los conductos que no son de arranque

Se adopta como pendiente uniforme para los conductos 1 por mil

Cálculo $\sum C.A$ que aportan al punto de diseño

Se adopta el mayor de los tiempos de concentración relacionado con los puntos de diseño entre:

- El tc superficial de la cuenca "propia"
- Cada uno de los tc proveniente de las cuencas ubicadas aguas arriba

Con el tiempo de concentración se calcula la Intensidad

$$I = 42xTc^{-0,6}$$

Puntos de diseño	tramos de diseño	Escurrimient o Ponderado de la sub-	Area Total (Ha)	$\sum C_i \cdot A_i$	Tiempo de concentracion Sub-Cuenca	Tiempo de concentracion Adoptado	Intensidad (mm/hr)	Caudal. Q (m3/seg)
		(adim.)			(Hs)	(Hs)		
1	1- Descarga	0,55	1,42	0,78	0,58	0,97	42,77	0,09
2	2-1	0,52	2,46	2,05	0,34	0,97	42,77	0,24
3	3-2	0,52	2,9	2,78	0,41	0,97	42,77	0,33
4	4-3	0,52	2,39	2,75	0,45	0,97	42,77	0,33
5	5-4	0,52	4,62	3,64	0,33	0,97	42,66	0,43
8	8- Descarga	0,53	0,95	0,50	0,48	1,07	40,27	0,06
8.1	8.1-8	0,52	5,58	3,39	0,53	0,57	58,67	0,55
9	9-8	0,53	1,42	1,26	0,39	1,07	40,27	0,14
11	11- Descarga	0,47	0,49	0,23	0,51	1,72	30,33	0,02
12	12-11	0,47	3,05	1,65	1,72	1,72	30,33	0,14
13	13-12	0,37	5,07	3,29	0,71	0,66	53,89	0,49
14	14-13	0,44	4,34	3,78	0,58	0,58	58,24	0,61
15	15-14	0,52	3,78	3,87	0,43	0,55	60,12	0,65

j) Dimensionado de los conductos:

Puntos de diseño	tramos de diseño	Caudal. Q (m3/seg)	Pendiente uniforme para conducto	Diametro de conducto (m)	Diametro de conducto adoptado (m)
1	1- Descarga	0,09	0,001	0,45	0,9
2	2-1	0,24	0,001	0,65	0,9
3	3-2	0,33	0,001	0,73	0,9
4	4-3	0,33	0,002	0,64	0,7
5	5-4	0,43	0,003	0,66	0,7
8	8- Descarga	0,06	0,001	0,38	0,8
8.1	8.1-8	0,55	0,002	0,79	0,8
9	9-8	0,14	0,001	0,53	0,6
11	11- Descarga	0,02	0,001	0,25	0,8
12	12-11	0,14	0,001	0,53	0,8
13	13-12	0,49	0,002	0,75	0,8
14	14-13	0,61	0,003	0,75	0,8
15	15-14	0,65	0,005	0,70	0,7

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°3: DESAGÜES CLOACALES	Página 16/29
---------------------------	--	-----------------

3. DESAGÜES CLOACALES

3.1 INTRODUCCIÓN

Debido a la falta de tratamiento de efluentes, que constituye una de las principales causas de contaminación de las napas ya que la población trata sus vertidos mediante cámaras sépticas y/o pozos absorbentes alterando la calidad del suelo y del Recurso Hídrico subterráneo.

En este capítulo se explican los criterios adoptados para la creación de la red de desagües cloacales, teniendo en cuenta el relevamiento topográfico realizado in situ y la tasa de crecimiento de población que surge del estudio demográfico.

3.2 SISTEMA ACTUAL

Se observa que en la localidad de Mones Cazón carece de servicio de desagües cloacales por completo, por lo que la población utiliza cámaras sépticas y/o pozos absorbentes.

3.3 SISTEMA ADOPTADO

Existen dos sistemas por los cuales se puede optar a la hora de diseño de la red de desagüe cloacal.

- Si se recogen las aguas negras conjuntamente con las aguas de lluvia, se diseñan y construyen colectores denominados *sistemas unitarios*, mixtos o combinados los cuales deben recibir los aportes de agua de lluvia y aguas negras de toda la urbanización, desde el punto más cerca al más lejano de la red.
- El *sistema separado* es aquel que está compuesto por una red cloacal para conducir aguas negras y otra red de conductos para aguas de lluvia. Este sistema supone que, también las edificaciones recogen separadamente sus aguas, descargando a la calle las aguas de lluvias para ser recogidas por sumideros y descargadas finalmente a los cauces elegidos, y las aguas negras hasta los desagües cloacales de cada edificación para ser incorporadas al sistema cloacal.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°3: DESAGÜES CLOACALES	Página 17/29
---------------------------	--	-----------------

Se destaca que el Ministerio de Obras Públicas de la Nación estableció hace ya tiempo que los conductos pluviales y cloacales se construyan separadamente. Por tal motivo para este proyecto se adopta un sistema separado.

3.4 ESTUDIOS PRELIMINARES

Antes de iniciar la proyección de una red cloacal se realizaron estudios preliminares, a saber:

- **Demográficos:** es necesario conocer la población actual y su distribución. Para ello se identificaron los inmuebles y su posibilidad de conectarse al sistema, además se estudió la tasa de crecimiento demográfico. Toda esta información permitió conocer la población de diseño.
- **Topográficos:** Se realizó el levantamiento planialtimétrico de la zona, tuberías, alcantarillas, etc.
- **Características de la localidad:** Se analizaron las condiciones de vida de la comunidad tales como: condición socio económica, tipo de vivienda, escuelas, comercios y otros. Así como las condiciones sanitarias existentes: tipo de abastecimiento de agua, disposición de excretas y de residuos sólidos, entre otros.

Los efluentes provenientes de las conexiones domiciliarias, una vez que traspasaron la línea municipal, pasan a recorrer un sistema integrado que los traslada desde el punto de origen hacia su disposición final. La cañería de la conexión domiciliaria es de DN 110 mm. El empalme de la conexión con la Red Secundaria cloacal o colectora (aquella comprendida por cañerías de DN 150 ó 200 a 250 mm.) es mediante un ramal a 45°, que desemboca con el mismo sentido que el flujo de la colectora.

Las colectoras desembocan en conductos cloacales de mayores diámetros, que conforman la Red primaria cloacal. A su vez, estos conductos desembocan, por lo general, en estaciones de bombeo que impulsan los desechos hacia la planta de tratamiento, para luego volcarlos en el respectivo curso receptor.

El sistema transportará el líquido con los sólidos en suspensión por gravedad, con el escurrimiento de los conductos a superficie libre y procurando que el trazado siga el escurrimiento natural de las aguas superficiales.

Las pendientes de las cañerías son aproximadamente las del terreno con el objeto de obtener una mínima excavación, teniendo en cuenta los valores mínimos que se indican a continuación:

DN de la cañería [mm]	Pendiente
200	3,0 ‰
300	2,0 ‰
400	1,5 ‰
500 a 1000	1,0 ‰
Mayor a 1000	0,8 ‰

Por la decantación de los sólidos en suspensión, se ubican bocas de registro que sirven para eventuales desobstrucciones. Las bocas se ubican en cada esquina de las plantas urbanas, en todas las nacientes de tuberías, en la unión entre colectoras y con los colectores, en cambio de pendiente, de diámetro, de dirección, de material, donde deben realizarse saltos y donde las razones de proyecto así lo requieran. En la guía de criterios de diseño de redes cloacales de ABSA (Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima) se recomiendan las siguientes distancias máximas entre bocas de registro:

DN de la cañería [mm]	Distancia entre BR [m]
150 a 500	120
600 a 1000	150
Mayor a 1000	Se estudia en particular.

Con respecto a la tapada mínima, será la distancia mínima que debe respetarse, desde el punto más alto del caño (extradós del caño), hasta el nivel del terreno natural. El valor de la misma para colector simple atendiendo dos frentes es de 1.00 m y para doble colector o colector simple atendiendo un frente es de 0.80m, generalmente con un ancho de zanja de 80cm.

3.5 PROYECTO A EJECUTAR

La red cloacal en Mones Cazón se trazó siguiendo las pendientes y sentidos de escurrimiento, con el objeto de evitar tramos en contra pendiente y reducir la tapada de la cañería.

No obstante, dado que la red escurre a gravedad, algunos tramos debieron trazarse en contra pendiente, para permitir la evacuación de los efluentes, en donde se propone construir la cañería.

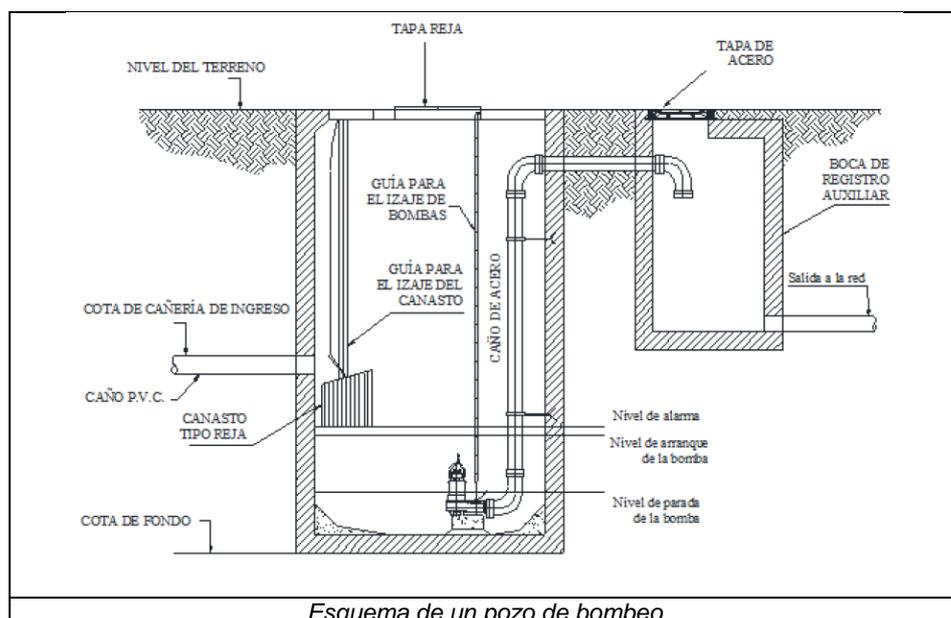
La red cloacal cuenta con una estación de bombeo ubicada en la intersección de las calles Dr. Julio Rodríguez y Sarmiento, la cual impulsa todos los efluentes hacia el cuerpo receptor donde se usarán estos desechos para la generación de biogás.

3.6 POZO DE BOMBEO

Las estaciones de bombeo son estructuras destinadas a elevar un fluido desde un nivel energético inicial a un nivel energético mayor. Su finalidad es elevar los desechos cloacales para que puedan proseguir la conducción por gravedad.

La ubicación del pozo de bombeo, además de ser conveniente para los fines específicos del mismo, se selecciona teniendo en cuenta el impacto sobre la trama urbana y sobre el medio ambiente, aparte de la disponibilidad de accesos adecuados y energía eléctrica.

A continuación, se presenta un esquema básico de una estación de bombeo. Finalmente se adjunta "Plano tipo de estación de bombeo".



Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°3: DESAGÜES CLOACALES	Página 20/29
---------------------------	--	-----------------

3.7 MEMORIA DE CÁLCULO

DATOS:

El tipo de red será de una colectora por cuadra con tapada mínima de 1.20m.

Dotación (D): 250 l/hab. Día

Longitud entre ejes de calle 115 -140 m.

Tasa de crecimiento (i): 1% anual

La obra será proyectada para n=20 años.

Coefficiente de Manning $\eta=0.013$

Población actual 1800 habitantes.

N= Vida útil de la obra.

3.8 DIMENSIONADO

Gasto de las cañerías:

El caudal de cloacas es proporcional al consumo de agua potable, aproximadamente 80% de éste, porque se considera que no toda el agua de consumo es volcada al sistema cloacal (ej.: agua de bebida, lavado de veredas, patios, vehículos, riego, evaporación, etc.). Además, se tienen en cuenta aportes por aguas de infiltración: se deben fundamentalmente al agua que penetra a través de las juntas, paredes de los conductos, estructuras de los accesos a la red y por las uniones de éstas con los conductos.

Para población actual la cañería se dimensiona parcialmente llena y para población futura se calcula totalmente llena:

- Población actual: $Pa=1800$ hab
- Dotación actual: $Da=250$ l/hab. Día

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°3: DESAGÜES CLOACALES	Página 21/29
---------------------------	--	-----------------

Población futura: $P_f = P_a(1 + i)^n = 1800hab(1 + 0.01)^{20} = 2196hab$

Donde:

i = tasa de crecimiento de la población

n = Vida útil del proyecto. Para la proyección de la red se adoptó un período de diseño de 20 años.

Caudal = Población x Dotación x (f/24*3600)

Donde:

f (factor proporcional) = 0,80

$$C = C_{ACTUAL} = Pa \cdot D \cdot f = \frac{1800hab \cdot \frac{250l}{hab} \cdot día \cdot 0.8}{\frac{24hs}{día} \cdot \frac{3600seg}{hs}} = 4.17$$

$$C = C_{FUTURA} = \frac{2196hab \cdot \frac{250l}{hab} \cdot día \cdot 0.8}{\frac{24hs}{día} \cdot \frac{3600seg}{hs}} = 5.08$$

Caudal medio del día de máximo consumo:

$$\text{Log } \alpha = 1,37768 - 0,21533 \times \text{log } Pa$$

$$\alpha = 4.75$$

$$\text{Log } \alpha' = 1,37768 - 0,21533 \times \text{log } Pf$$

$$\alpha' = 4.55$$

Caudal máximo horario (E):

$$E = \alpha \times C = 19.79 \text{ l/seg}$$

$$E' = \alpha' \times C' = 23.14 \text{ l/seg}$$

Caudal mínimo absoluto:

$$\text{log } (1/\alpha_0) = -1.4364 + 0.23758 \cdot \text{log } Pa = -1.4364 + 0.23758 \cdot \text{log } (1800)$$

$$\alpha_0 = 0.22$$

$$A = \frac{C}{\alpha} = 0.9053/\text{seg}$$

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°3: DESAGÜES CLOACALES	Página 22/29
---------------------------	--	-----------------

$$\log 1/\alpha'_0 = -1,4364+0,23758 \cdot \log Pf = -1.4364 +0.23758 \cdot \log (2196)$$

$$\alpha'_0 = 0.23$$

$$A = \frac{C_i}{\alpha'_i} = 1.1582 \text{ l/seg}$$

Gasto hectométrico residual (q_{hr}):

Longitud total de la cañería de la red: $L = \sum L_i = 13130 \text{ m}$

$$GASTO \ HECTOMÉTRICO \ MÁXIMO = g_E^{hr} = \frac{E}{L(hm)} = \frac{23.14 \frac{l}{seg}}{131.3} = 0.18 \frac{l}{seg \cdot hm}$$

$$GASTO \ HECTOMÉTRICO \ MÍNIMO = g_A^{hr} = \frac{A}{L(hm)} = \frac{0.9053 \frac{l}{seg}}{131.3} = 0.01 \frac{l}{seg \cdot hm}$$

En los planos se adjunta las planillas de cálculo, con los diámetros adoptados, pendientes, velocidad de arrastre, y excavación total a ejecutar.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Página 23/29
---------------------------	--	-----------------

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 INTRODUCCIÓN

Debido a la falta de servicios y al crecimiento de la localidad, surge la necesidad de construir obras que alteran el medio. Dichas obras deben evitar o minimizar todos los impactos o efectos negativos en el medio ambiente y deben ser integradas de forma total y eficiente al entorno, interactuando entre sí.

Cualquier obra civil va a tener un impacto en la naturaleza. La incidencia negativa más notoria es la que se da en la etapa constructiva, en la cual se generan residuos, polvo, alteraciones en el suelo, en la población, se consumen recursos, etc. Este aspecto se tiene en cuenta en lo que denominamos “plan de gestión ambiental”, en el cual se vuelcan todas las medidas preventivas tendientes a reducir cualquier alteración, tanto al medio ambiente como a la población.

Por otro lado, debe hacerse un balance entre el impacto negativo producido en la etapa de la construcción y los beneficios esperados por la realización de la obra civil. En este sentido, debe encontrarse un equilibrio entre la mejora en la calidad de vida esperada, y la alteración de los medios naturales producido.

Se analiza el entorno físico en el que se encuentra emplazada la obra, se plantean las incidencias positivas y negativas de la misma, y se establece un plan de gestión ambiental que apunte a disminuir las alteraciones del medio ambiente durante la construcción de la misma.

4.2 SITUACION ACTUAL

- *Espacio físico. Entorno.*

Pese a que el objetivo del capítulo es estudiar el impacto que la obra civil tiene en el medio, no es menos importante describir el entorno ambiental en que se encuentra emplazada la obra.

La localidad se encuentra en un entorno rural y la obra emplazada en la misma.

A continuación, se muestra en la imagen nº1 el sectores que comprende la obra y la zona de estudio.

CAPÍTULO N°4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

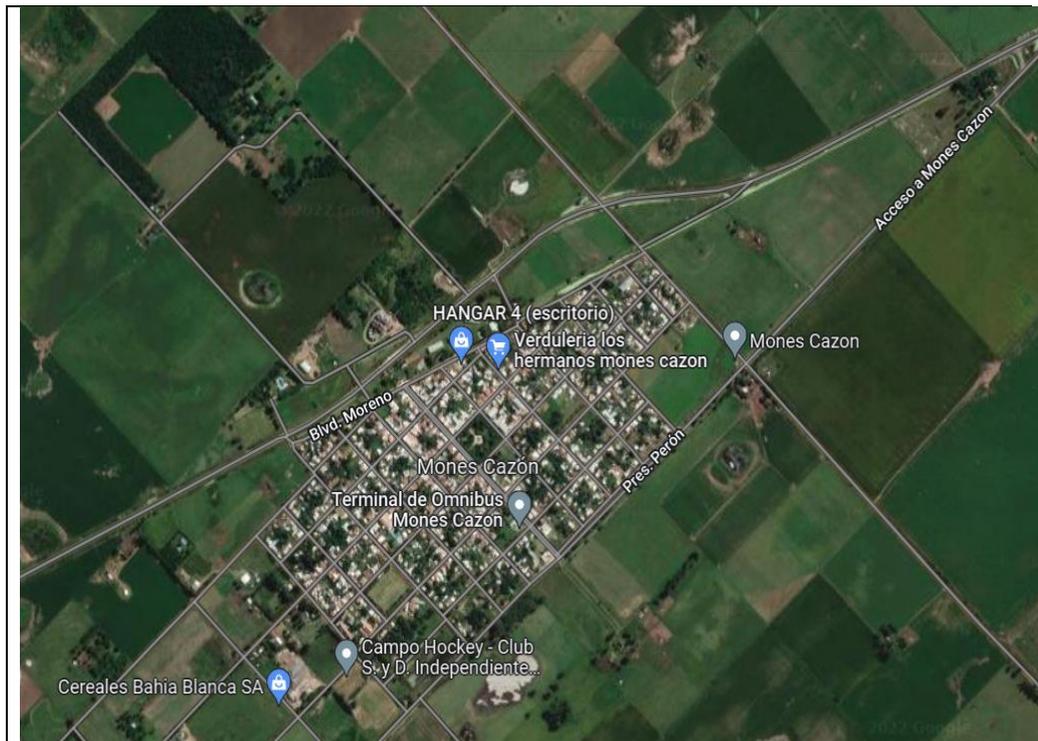


Imagen N°1 Sectores de estudio

Los pobladores de la zona están en constante riesgo de contaminación de napas freáticas potables, utilizadas para su consumo, debido a la utilización de pozos absorbentes debido a la falta de cloacas, esto podría traer problemas de salud severos. La falta de desagües pluviales también pone en riesgo a la población por la estancamiento del agua de lluvia en las calles y zanjones a cielo abierto.

4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra a ejecutar comprende, desagües pluviales y cloacales. Se analizan los impactos en la etapa constructiva.

- *Instalación de obrador.*

El obrador a instalar consta de los módulos contenedores para albergar a la inspección y dirección de obra, módulos para los operarios, módulos sanitarios para todo el personal, pañol para el guardado de herramientas, acopio de materiales, guardado de maquinarias. Todas estas acciones generan una modificación en el entorno.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Página 25/29
---------------------------	--	-----------------

Particularmente para esta obra se cuenta con una gran extensión de terrenos para la instalación del obrador, no obstante es necesario un relleno de la zona dado que son regiones bajas susceptibles de inundaciones.

- *Reconstrucción de Pavimentos.*

La obra de reconstrucción de pavimentos se realiza en los sectores donde la obra afecte a las calles con pavimento existente, identificados como vías de circulación y accesos, respetando un ancho mínimo de 8.60m en todos los casos. El espesor del paquete estructural calculado resulta de 30 cm, adoptando como material Hormigón de clase H-30.

El movimiento de suelo genera la exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas y pérdida de la capa vegetal superior. Por otro lado, el pavimento impermeabiliza el suelo, modificando en gran medida sus propiedades físicas e impactando en los niveles de la napa freática.

Para la conformación de terraplenes o desmontes se emplearán equipos de gran porte como camiones, retroexcavadoras, topadoras y rodillos neumáticos. Además del movimiento del suelo, estos equipos permiten alcanzar la densidad de compactación adecuada para la ejecución del paquete estructural superior. El empleo de estas máquinas produce, además de polvo, suciedad y ruidos que afectan a los habitantes del lugar, la interrupción del tránsito de la zona y de los accesos de los vecinos a sus hogares.

- *Desagües cloacales, Desagües pluviales.*

Los desagües cloacales son obras lineales, donde el ítem que más impacto negativo tiene es la excavación de las grandes zanjas necesarias para cumplir con la tapada mínima de 1m y el desnivel necesario para que el escurrimiento sea por gravedad.

Similar situación se presenta en la ejecución de desagües pluviales.

Las excavaciones tienen la dificultad de la presencia de la napa freática, por lo que debe preverse la extracción del agua con el objeto de mantener en seco las áreas de trabajo, lo cual produce indudablemente un impacto ambiental.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Página 26/29
---------------------------	--	-----------------

4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- *Instalación de obrador*

El obrador debe mantenerse limpio y organizado. Se deben prever los accesos al mismo y la organización interna, diagramando la distribución de los espacios de manera tal de optimizar la eficiencia afectando la menor superficie posible de terreno. Debe estar adecuadamente señalizado e iluminado, y mantener los áridos acopiados refugiados contra la acción del viento, el cual produce que las partículas más finas se dispersen. Debe planificarse un sistema de recolección de residuos y escombros.

Deben preverse las medidas a tomar una vez finalizadas las obras, para devolver al sector ocupado por el obrador, las condiciones iniciales en las que se encontraba, o con el menor impacto posible.

- *Pavimentación.*

La ejecución del pavimento debe avisarse con suficiente anticipación a los vecinos frentistas para organizar el acceso a las viviendas y el estacionamiento de los vehículos particulares. En el caso particular de este proyecto, las zonas afectadas a la obra no cuentan con la circulación de transporte público, no obstante, debe tenerse en cuenta el desvío del tránsito y la circulación de los peatones durante todo el período de ejecución del pavimento.

Debe organizarse la logística de descarga de camiones hormigoneros, de tal manera de optimizar los tiempos y no obstruir las vías de accesos con los camiones en espera.

- *Desagües cloacales, Desagües pluviales.*

En cuanto a la ejecución de los desagües y redes de servicios, el empleo de la maquinaria para excavaciones debe generar el menor ruido posible, prestando atención también a la generación de polvo, humo y vibraciones.

Debe afectarse lo menos posible a la flora del lugar. Además, al tratarse el proyecto de la ejecución de servicios necesarios para la población, deben organizarse los trabajos de manera tal de que los trabajos de una obra no se superpongan con la ejecución de otra obra.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Página 27/29
---------------------------	--	-----------------

4.5 BENEFICIOS

En contraste con la afectación del entorno descrito anteriormente, es de resaltar que las obras producto del presente proyecto impactarán de manera directa y positivamente en la calidad de vida de las personas.

Debido a la importancia de las obras para la mejora de la calidad de vida de las personas y su salud, por lo cual la evaluación de impacto ambiental del proyecto resulta en un beneficio para el ambiente y la población.

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°5: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	Página 28/29
---------------------------	---	-----------------

5. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

A continuación, se vuelca el resumen de los precios unitarios, las cantidades, montos parciales y totales de la obra de referencia.

COMPUTO Y PRESUPUESTO					
Obra: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales, con generación de biogás - Localidad de Mones cazón - Buenos Aires					
Localidad: Mones Cazon					
Partido: Pehuajo					
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNITARIO	MONTO
1	TAREAS PRELIMINARES				
1,1	Obrador, cartel de obra, movimiento de equipos	Gl	1	\$ 30.500.000,00	\$ 30.500.000,00
2	DESAGÜES PLUVIALES				
2,1	Movimiento de suelo				
2,1,1	Excavacion	m3	3901,7	\$ 850,00	\$ 3.316.460,90
2,2	Cañería de H°				
2,2,1	Cañería de H°diam 400	ml	115	\$ 8.500,00	\$ 977.500,00
2,2,2	Cañería de H°diam 600	ml	480	\$ 14.820,00	\$ 7.113.600,00
2,2,3	Cañería de H°diam 700	ml	480	\$ 19.266,00	\$ 9.247.680,00
2,2,4	Cañería de H°diam 800	ml	715	\$ 25.045,00	\$ 17.907.175,00
2,2,5	Cañería de H°diam 900	ml	264,7	\$ 31.307,00	\$ 8.286.962,90
2,3	Sumiseros				
2,3,1	S1 (2m)	u	72	\$ 124.500,00	\$ 8.964.000,00
2,3,2	S2 (3m)	u	2	\$ 161.235,00	\$ 322.470,00
2,4	Camara de inspeccion				
2,4,1	Cl tipo A	u	21	\$ 207.805,00	\$ 4.363.905,00
3	DESAGÜES CLOCALES				
3,1	Movimiento de suelo				
3,1,1	excavacion	m3	22332,01	\$ 850,00	\$ 18.982.208,50
3,2	Cañería				
3,2,1	cañería diam. 150	ml	11247	\$ 20.248,00	\$ 227.729.256,00
3,2,2	cañería diam. 200	ml	685	\$ 30.256,00	\$ 20.725.360,00
3,2,3	cañería diam. 250	ml	747	\$ 37.820,00	\$ 28.251.540,00
3,3	Boca de registro				
3,3,1	Boca de registro	u	68	\$ 156.879,00	\$ 10.667.772,00
3,4	Estacion de bombeo				
3,4,1	Estacion de bombeo con 2 bombas	u	1	\$ 1.851.251.364,00	\$ 1.851.251.364,00
3,4,2	cañería de impulsión	ml	1000	\$ 37.958,00	\$ 37.958.000,00
4	BIOGAS				
4,1	Biogas	u	1	\$ 2.219.584.685,00	\$ 2.219.584.685,00
5	RECONSTRUCCION DE PAVIMTOS				
5,1	Pavimentos	m2	9360	\$ 53.898,00	\$ 504.485.280,00
TOTAL					\$ 5.010.635.219,30

Cátedra Proyecto Final	Proyecto: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y Generación de Biogás en la Localidad de Mones Cazón, Buenos Aires. CAPÍTULO N°6: PLANOS	Página 29/29
---------------------------	--	-----------------

6. PLANOS



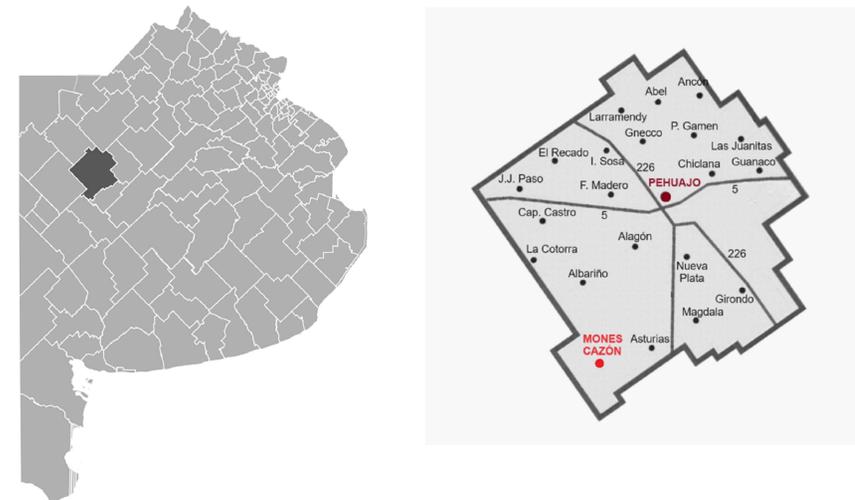
PAIS: ARGENTINA



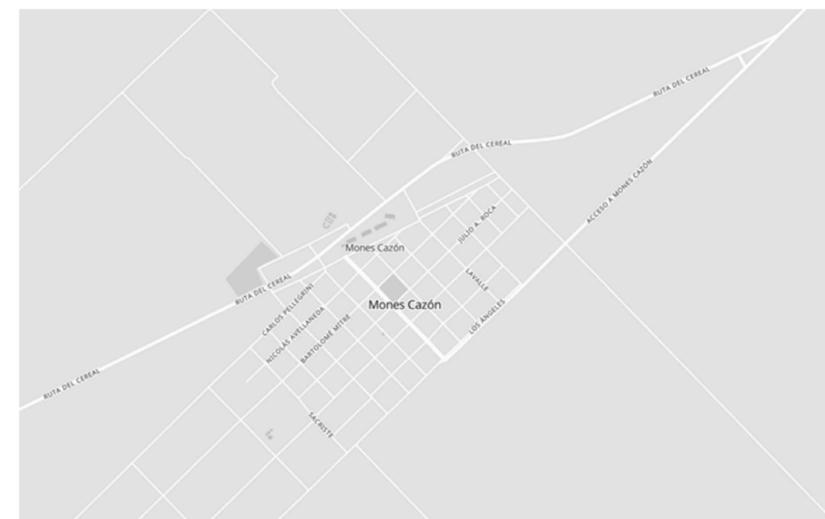
PROVINCIA: BUENOS AIRES



PARTIDO PEÑAJÓ



LOCALIDAD MONESCAZÓN



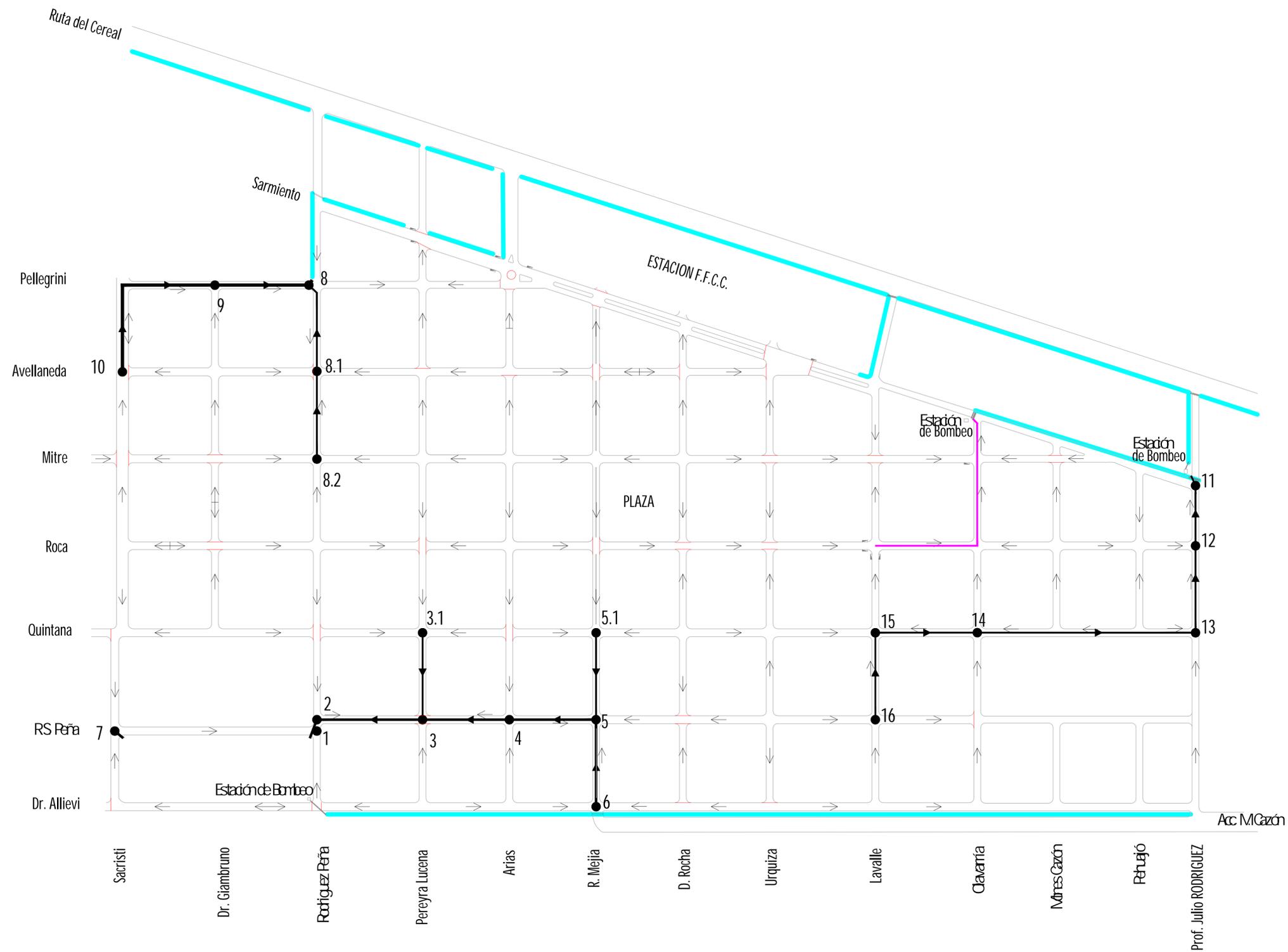
U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Otra: Diseño de Desagües Pluviales Colectivos con generación de biogás - Localidad de Monescazón - Buenos Aires

Cátedra: Proyecto Final **Profesor titular:** Ing. Alejandro F. Loudet **Jefe de grupo:** Ing. Alejandro F. Loudet
Ing. Eduardo L. Quartara

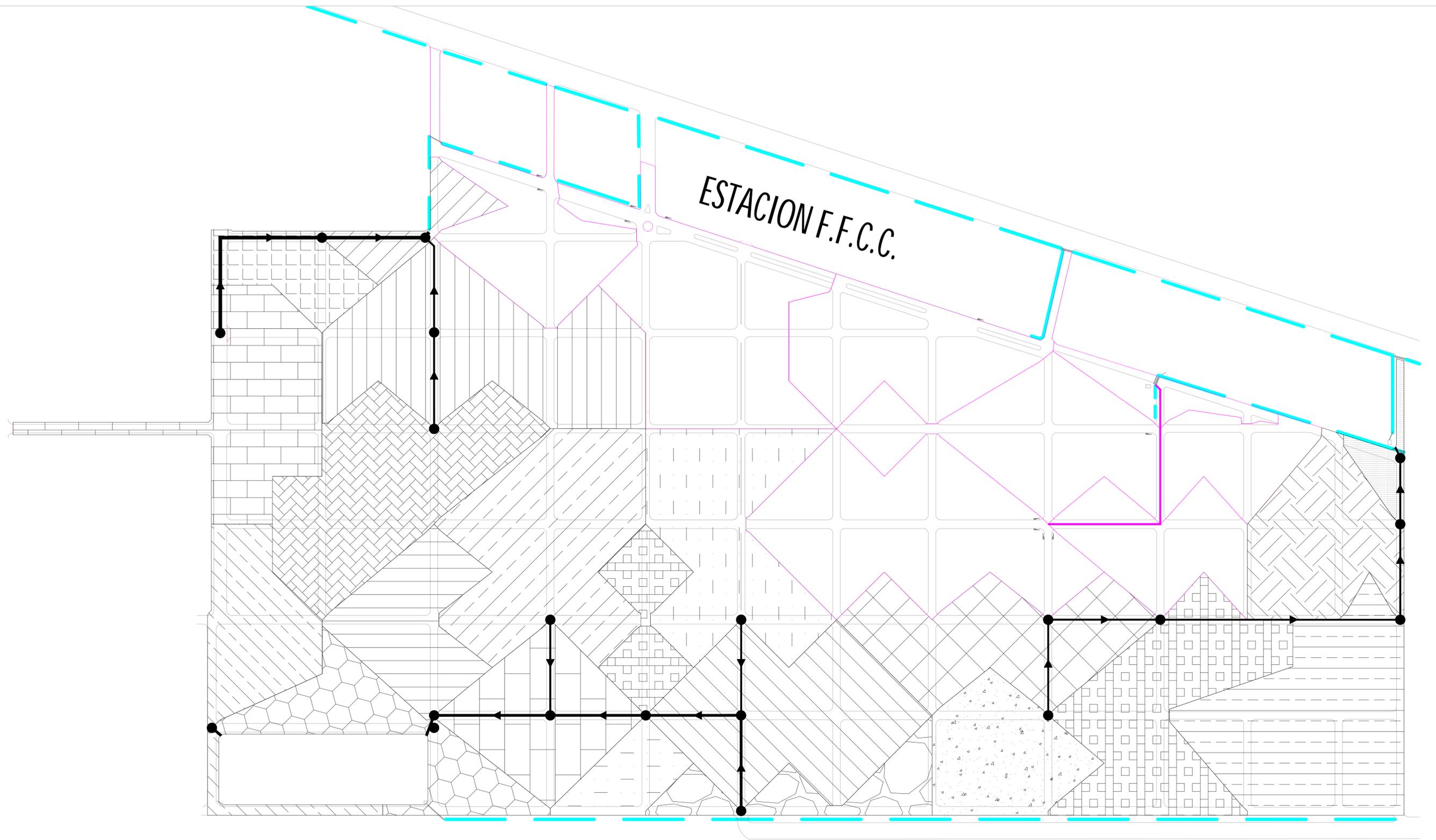
Comisión: JDG. N° (19) **Alumno:** ARGÜERO Diego Ismael

Expo N°: **Plano:** Ubicacion **N°**
Fecha: 07/08/24 **01**



- REFERENCIAS:
- Punto de diseño
 - Conducto proyectado
 - Conducto existente
 - ➔ Pendiente de conducto
 - ⊠ Balcén proyectado
 - ⊠ Balcén existente
 - ➔ Sentido de escurrimiento superficial
 - Canal a cielo abierto

U.T.N. - FACULTAD REGIONAL LA PLATA		
Otra: Diseño de Desagües Pluviales, Cloacales y generación de biogás en la Localidad de Miras Cañón Buenos Aires		
Cátedra: Proyecto Final	Profesor Titular: Ing. Alejandro F. Loudet	Jefe de Grupo: Ing. Alejandro F. Loudet Ing. Eduardo L. Quartara
Comisión: JDG. N°(19)	Alumno: ARGÜERO Diego Ismael	
Expo N°:	Plano: Desagües pluviales - Proyecto	N° 02
Fecha: 07/08/24		



REFERENCIAS:

- | | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Área de aporte punto de diseño 1= 2.51Ha | Área de aporte punto de diseño 4= 1.32Ha | Área de aporte punto de diseño 8= 0.95Ha | Área de aporte punto de diseño 11= 0.49Ha | Área de aporte punto de diseño 16= 2.48Ha |
| Área de aporte punto de diseño 2= 2.46Ha | Área de aporte punto de diseño 5= 4.62Ha | Área de aporte punto de diseño 8.1= 5.58Ha | Área de aporte punto de diseño 12= 3.05Ha | Área de aporte punto de diseño existente |
| Área de aporte punto de diseño 3= 2.90Ha | Área de aporte punto de diseño 5.1= 4.29Ha | Área de aporte punto de diseño 8.2= 4.80Ha | Área de aporte punto de diseño 13= 5.07Ha | |
| Área de aporte punto de diseño 3.1= 5.80Ha | Área de aporte punto de diseño 6= 1.50Ha | Área de aporte punto de diseño 9= 1.42Ha | Área de aporte punto de diseño 14= 4.34Ha | |
| Área de aporte punto de diseño 4= 1.07Ha | Área de aporte punto de diseño 7= 2.74Ha | Área de aporte punto de diseño 10= 3.67Ha | Área de aporte punto de diseño 15= 3.78Ha | |

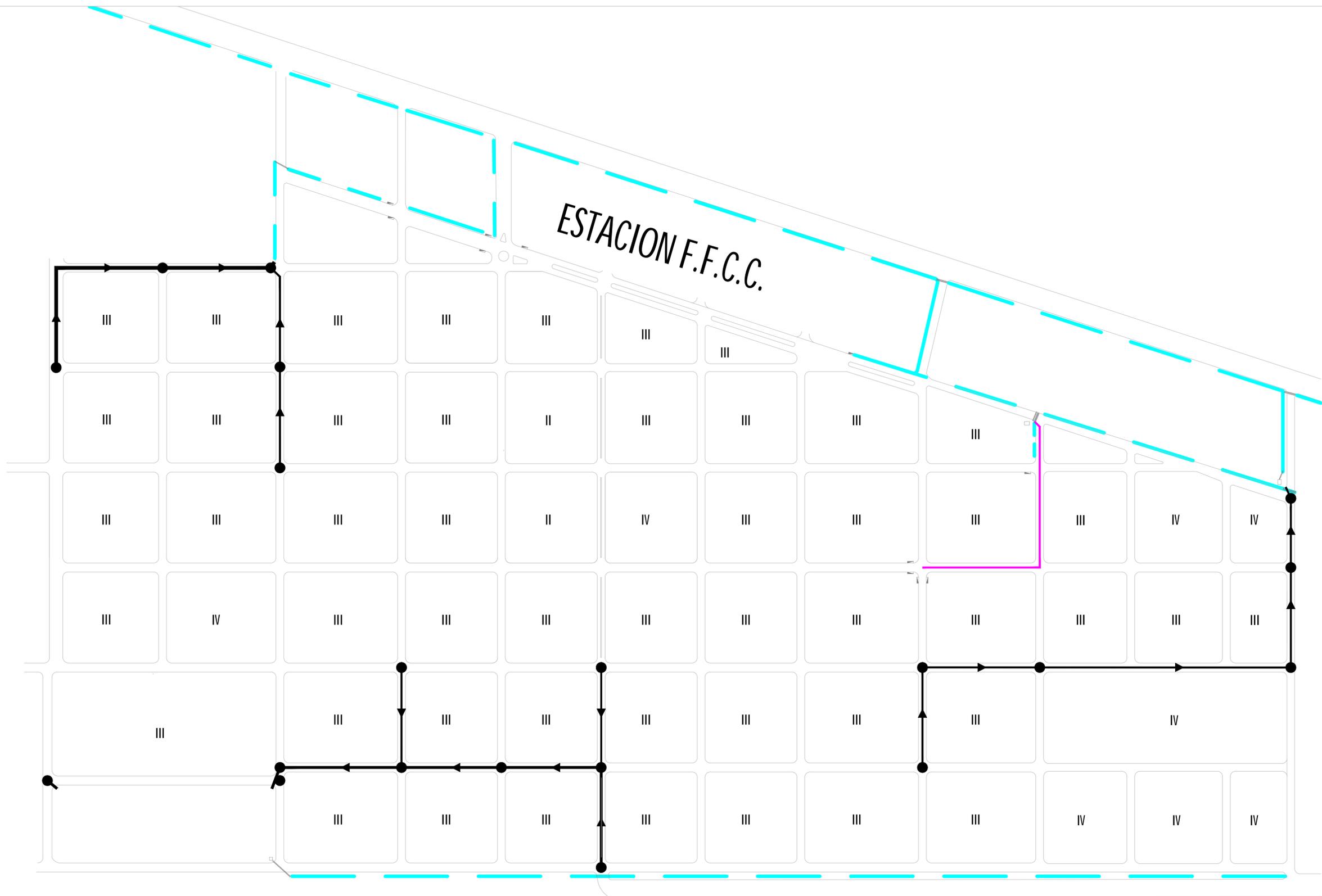
U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Otra: Diseño de Desagües Pluviales, Cauce y generación de biogás en la Localidad de Mirasol, Buenos Aires

Cátedra: Proyecto Final
 Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet
 Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet, Ing. Eduardo L. Quartara

Comisión: JDG. Nº (19)
 Alumno: ARGÜERO Diego Ismael

Expo Nº: Fecha: 07/08/24
 Plano: Desagües pluviales - Subcuencas



REFERENCIAS:

- Condición I: (0.80) Area Comercial Central
- Condición II: (0.60) Area con Edificios de Departamentos
- Condición III: (0.50) Area con Residencias aisladas
- Condición IV: (0.30) Area con Parques Recreacionales

- Conducto proyectado
- Conducto existente
- Canal a cielo abierto

U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

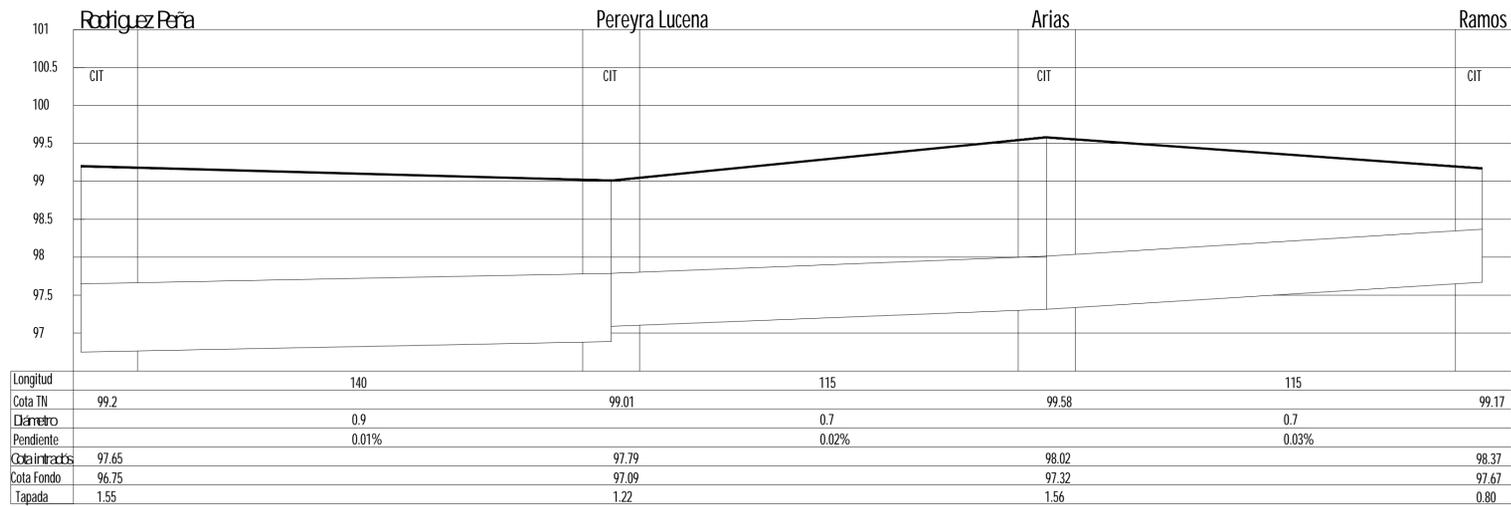
Diseño de Desagües Pluviales, Corazales y generación de biogás en la Localidad de Mirasol, Buenos Aires

Cátedra: Proyecto Final	Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet	Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet Ing. Eduardo L. Quartara
-----------------------------------	--	---

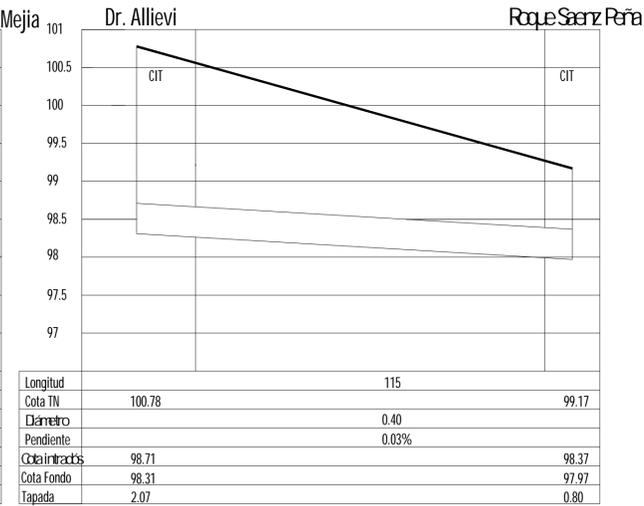
Comisión: J.D.G. N° (19)	Alumno: ARGÜERO Diego Ismael
------------------------------------	-------------------------------------

Expo N°: Fecha: 07/08/24	Plano: Desagües Pluviales- Carac. subcuencas	N° 04
------------------------------------	---	-----------------

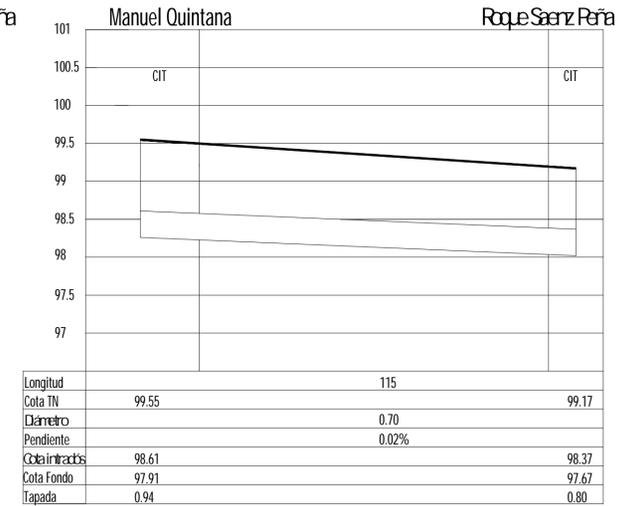
PERFIL SOBRE ROQUE SAENZ PEÑA



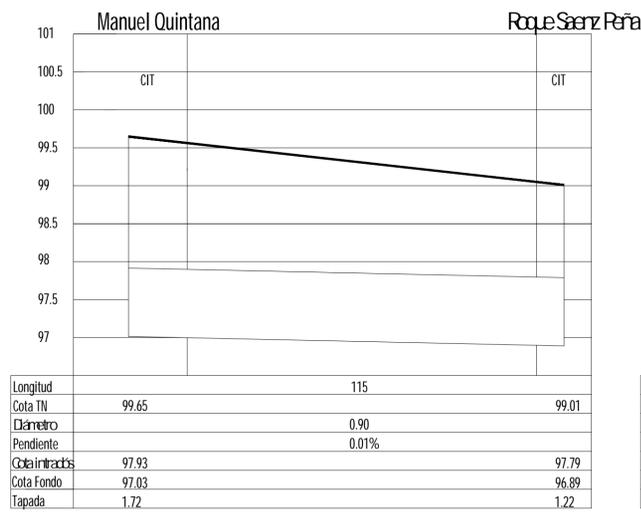
PERFIL SOBRE CALLE RAMOS MEJIA



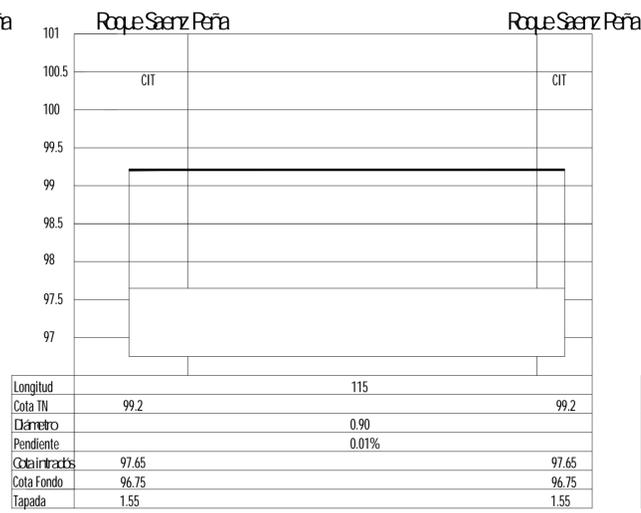
PERFIL SOBRE CALLE RAMOS MEJIA



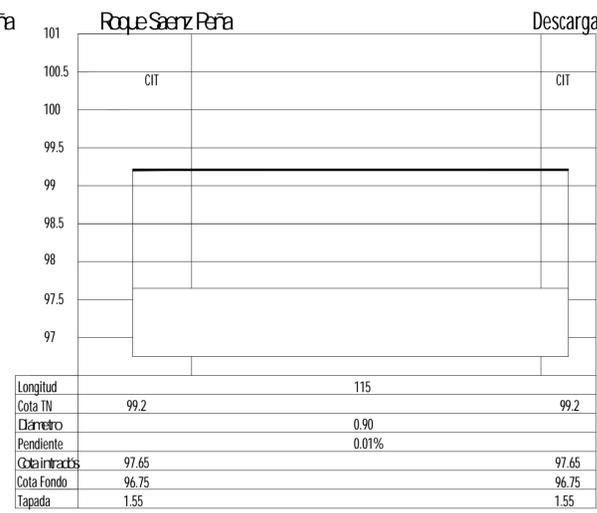
PERFIL SOBRE CALLE PEREYRA LUCENA



PERFIL SOBRE CALLE RODRIGUEZ PEÑA



PERFIL SOBRE CALLE RODRIGUEZ PEÑA



U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

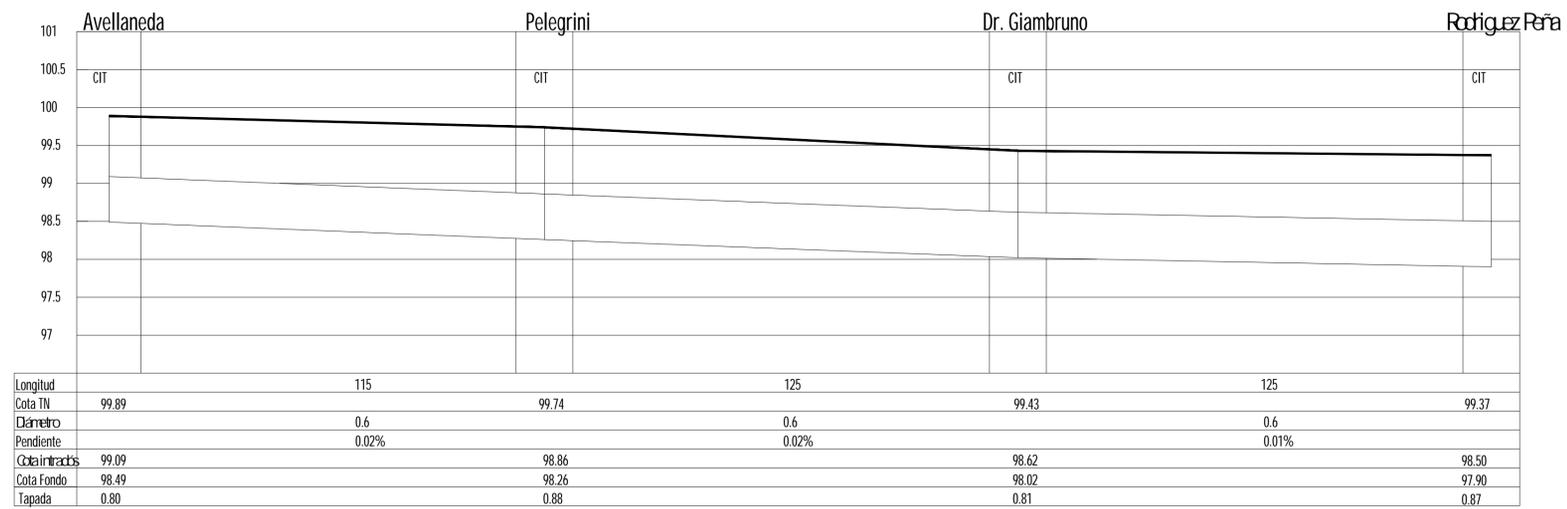
Ora Diseño de Desagües Pluviales, Cerales y generación de biogás en la Localidad de Mirasol
Buenos Aires

Cátedra: Proyecto Final
Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet
Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet
Ing. Eduardo L. Quartara

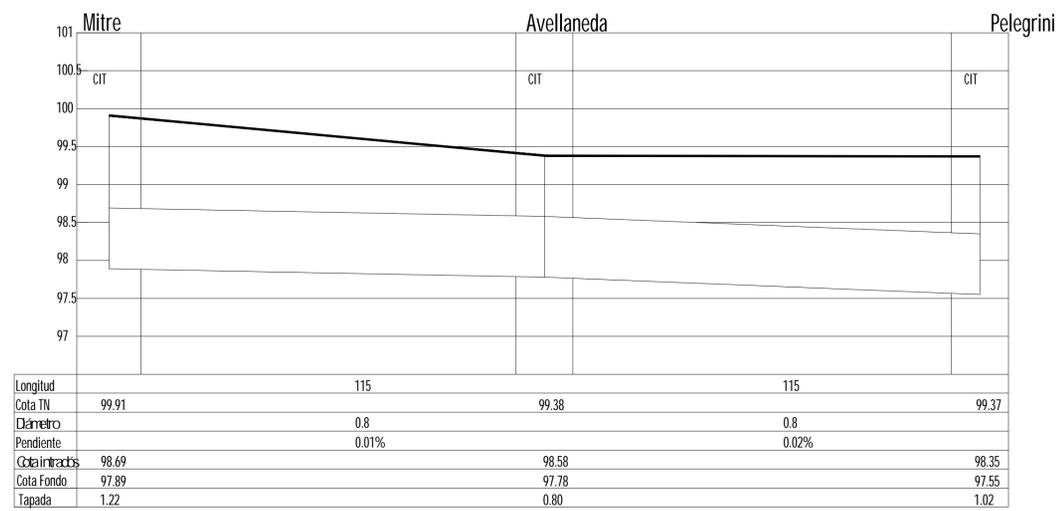
Comisión: JDG. N° (19)
Alumno: ARGÜERO Diego Ismael

Expo N°:
Fecha: 07/08/24
Plano: Desagües pluviales - Perfiles long. 1
N°
05

PERFIL SOBRE CALLE SACRISTI



PERFIL SOBRE CALLE RODRÍGUEZ PEÑA



U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

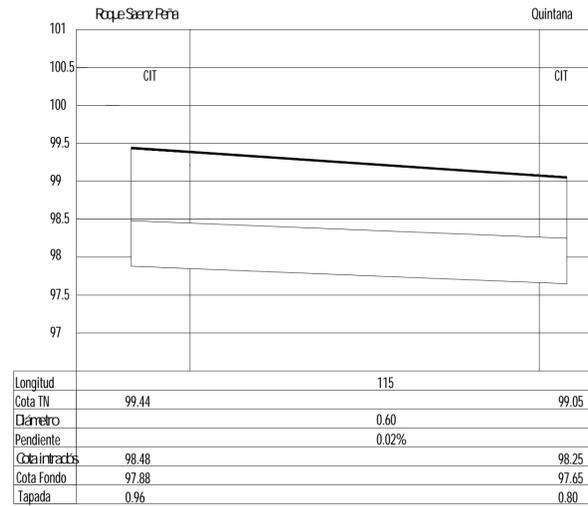
Otra: Diseño de Desagües Pluviales, Cosección y generación de bocanillas en la Localidad de Mirasol, Buenos Aires

Cátedra: Proyecto Final
Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet
Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet, Ing. Eduardo L. Quartara

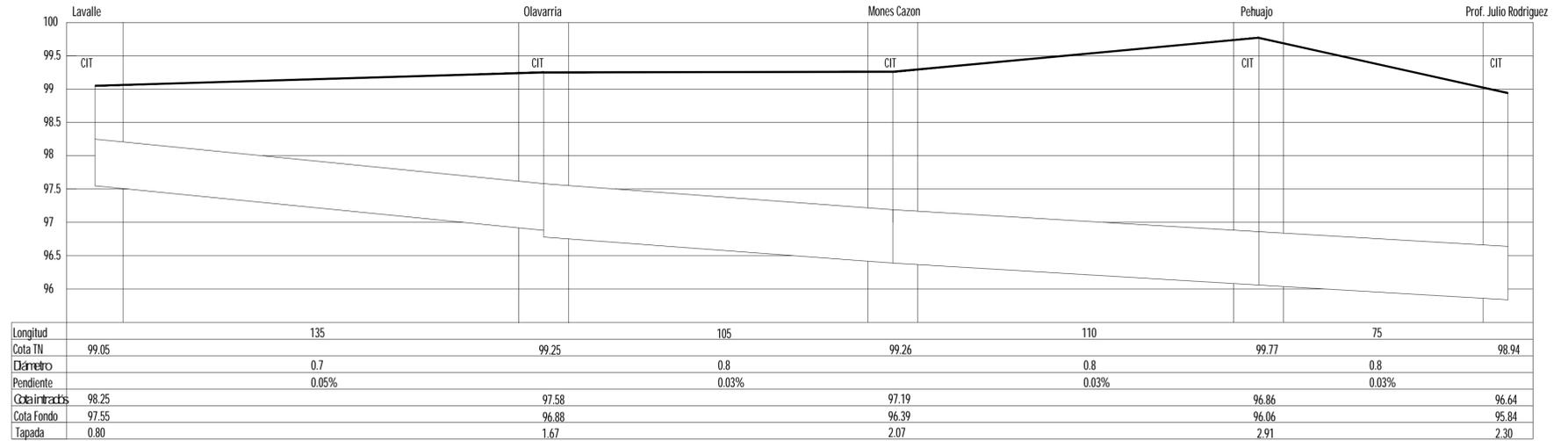
Comisión: JDG. N° (19)
Alumno: ARGÜERO Diego Ismael

Expo N°:
Fecha: 07/08/24
Plano: Desagües pluviales - Perfiles long. 2
N°: 06

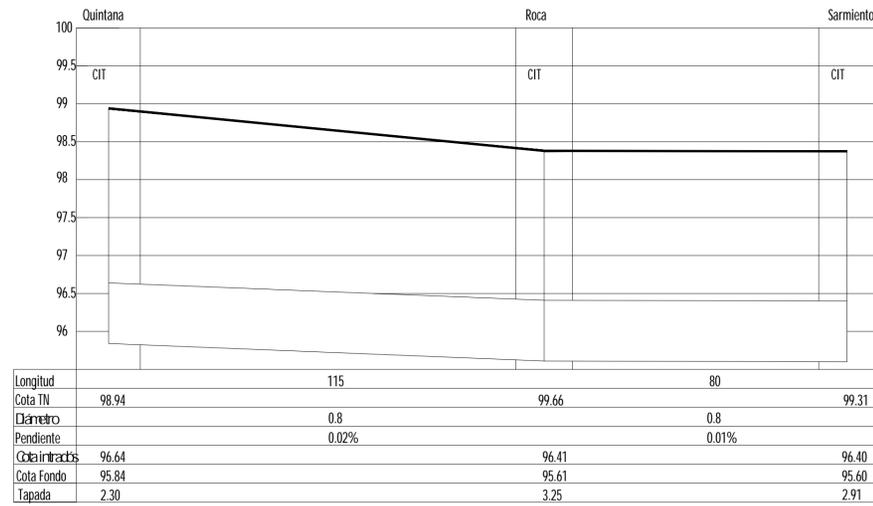
PERFIL SOBRE CALLE LAVALLE



PERFIL SOBRE CALLE QUINTANA



PERFIL SOBRE CALLE PROF. JULIO RODRIGUEZ



U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Carrera de Ingeniería en Obras Civiles y generación de obras en la localidad de Mercedes, Buenos Aires

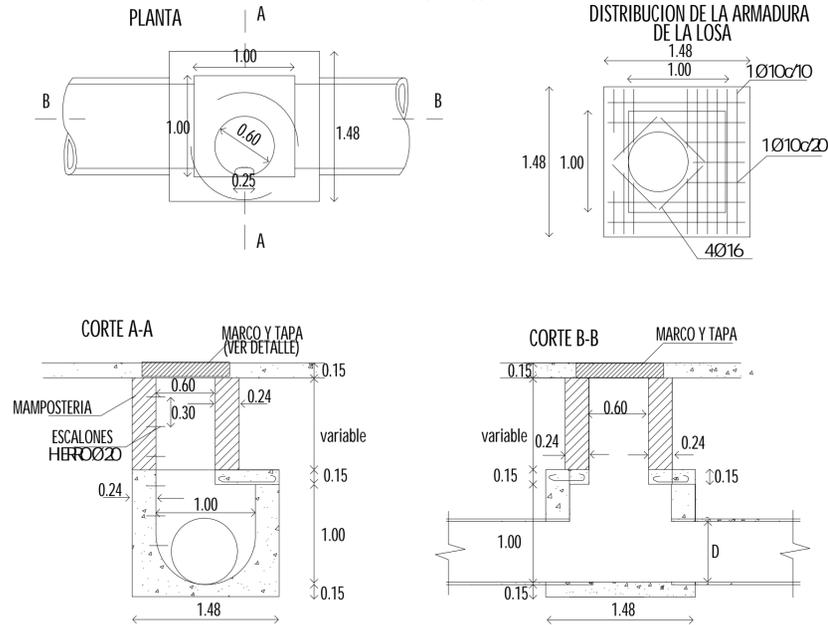
Cátedra: Proyecto Final **Profesor titular:** Ing. Alejandro F. Loudet **Jefe de grupo:** Ing. Alejandro F. Loudet, Ing. Eduardo L. Quartara

Comisión: JDG. N° (19) **Alumno:** ARGÜERO Diego Ismael

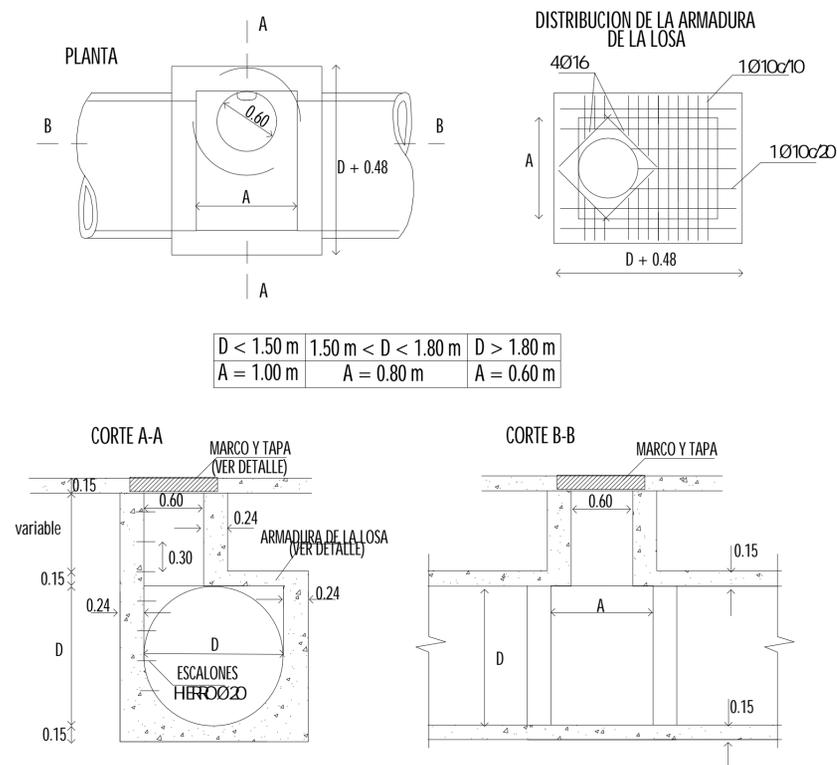
Expo N°: **Plano:** Desagües pluviales - Perfiles long. 3 **N°** 07

Fecha: 07/08/24

C.I. TIPO A
PARA DIAMETROS < 1.00 m.
TAPADAS < 1.00 m.

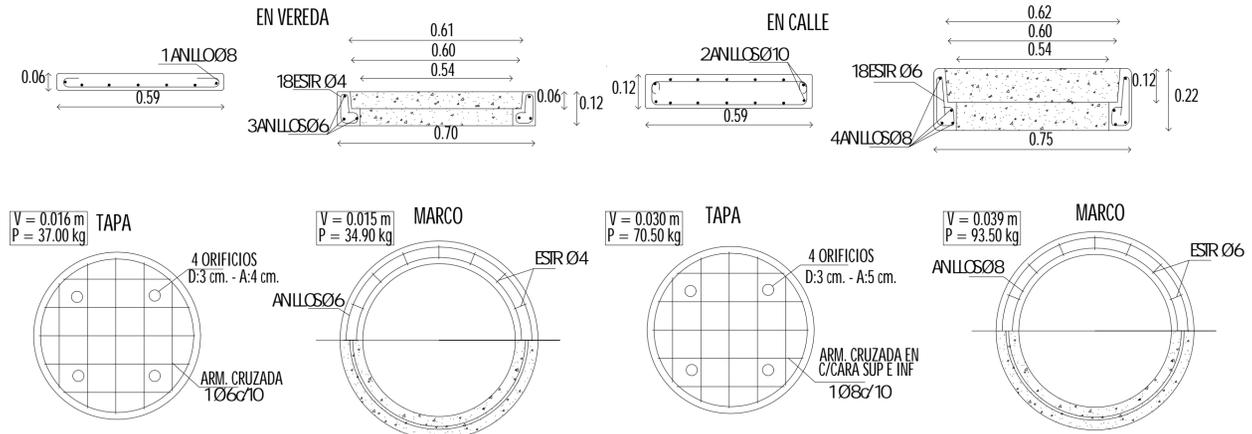


C.I. TIPO A1
DIAMETROS > 1.00 m.
TAPADAS < 1.00 m.

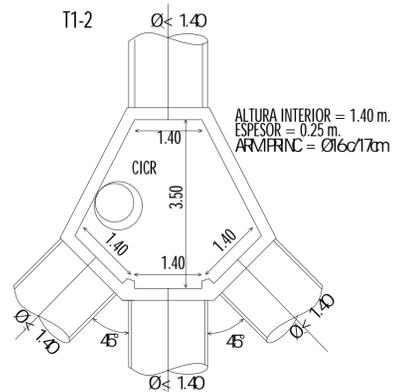
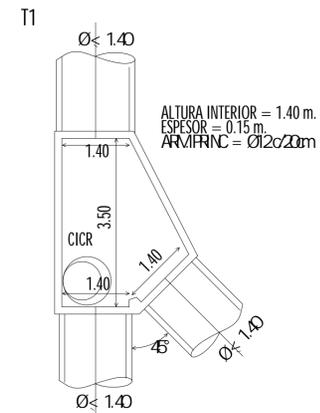


NOTAS:
HORMIGON CON TENSION CARACTERISTICA DE ROTURA A LA COMPRESION SIMPLE IGUAL O MAYOR QUE 170 kg/cm².
ACERO CON TENSION CARACTERISTICA DE ROTURA CORRESPONDIENTE AL 2% DE DEFORMACION PERMANENTE IGUAL O MAYOR QUE 4400 kg/cm².

tapas de cámaras de inspección



NOTA:
TENSIONES CARACTERISTICAS
HORMIGON: f_{ck} = 170 kg/cm²
ACERO: f_{yk} = (0.2%) = 4400 kg/cm²
HORMIGON VIBRADO EN MESA, ASENTAMIENTO E/ 2 Y 4 cm.
SU CONTENIDO DE CEMENTO PORTLAND SERA 350 kg/m³

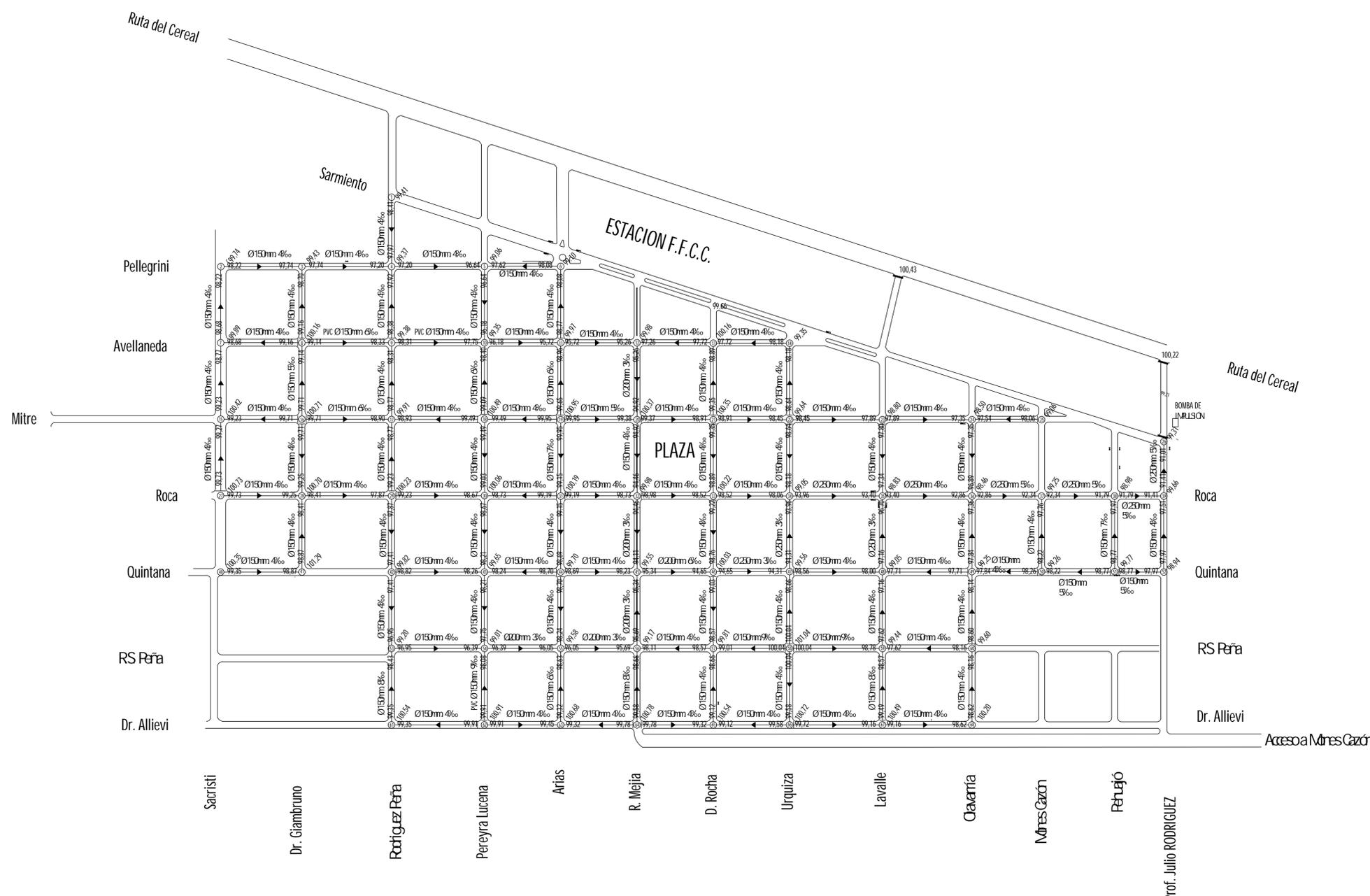


NOTAS:
1.-CICR = CAMARA DE INSPECCION CONDUCTO RECTANGULAR
2.-EN LAS PAREDES DE LAS CAMARAS DONDE LLEGAN LOS CONDUCTOS, SE REFORZARAN LOS BORDES EN FORMA OCTOGONAL CON ARMADURA IGUAL A LA MITAD DE LA ARM. PRINC. LAS ARMADURAS VERT. Y HOR. SE DOBLARAN Y CORTARAN A ESCUADRA
3.-EN LOS VERTICES SE ARMARAN CON 4Ø = ARM. PRINC. LOS ESTIRBOS SERAN Ø8 SEPARADOS C/ 20 ARM. PRINC.

MATERIALES
Hormigon H-21 (210 Kg./cm²)
Acero ADN-420 (4200 Kg./cm²)

U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Cura Diseño de Desagües Pluviales, Corazales y generación de biogás en la Localidad de Mirasol, Buenos Aires		
Cátedra: Proyecto Final	Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet	Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet Ing. Eduardo L. Quartara
Comisión: JDG. Nº (19)	Alumno: ARGÜERO Diego Ismael	
Expo Nº: Fecha: 07/08/24	Plano: Desagües pluviales - Plano de detalle	Nº 08



U.T.N.-FACULTAD REGIONAL LA PLATA		
Cura Diseño de Desagües Pluviales Cloacales y generación de biogás en la Localidad de Mnes Gazón Buenos Aires		
Cátedra: Proyecto Final	Profesor titular: Ing. Alejandro F. Loudet	Jefe de grupo: Ing. Alejandro F. Loudet Ing. Eduardo L. Quartara
Comisión: JDG. N° (19)	Alumno: ARGÜERO Diego Ismael	
Expo N°: Fecha: 07/08/24	Plano: Desagües Cloacales - Plano de proyecto	N° 09

