Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.
essap
Compromiso de calidad y eficiencia

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

ANTEPROYECTO DE COLECTORES SECUNDARIOS DE ALCANTRAILLADO SANITARIO DE LA CIUDAD DE FERNANDO DE LA MORA

-- MEMORIA TÉCNICA --

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essapsa

Contenido

I. ANTECEDENTES 3

II. REVISIÓN DE INFORMACIÓN DISPONIBLE 3

III. DEFINICION DEL ÁREA DE INFLUENCIA 5

IV. DELIMITACIÓN DE CUENCAS DE DRENAJE 6

V. PROYECCIONES DE POBLACIÓN 7

VI. DISEÑO Y VERIFICACIÓN DE COLECTORES SECUNDARIOS DE ALCANTARILLADO SANITARIO 8

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ANTEPROYECTO DE COLECTORES SECUNDARIOS DE ALCANTRAILLADO SANITARIO DE LA CIUDAD DE FERNANDO DE LA MORA

-- MEMORIA TÉCNICA --

I. ANTECEDENTES

La ESSAP S.A., con la meta de optimizar el servicio de alcantarillado sanitario, desarrolla el *Anteproyecto de Colectores Secundarios de Alcantarillado Sanitario de la ciudad de Fernando de la Mora*, mediante el trabajo de un Equipo Técnico conformado para el efecto.

Luego de la definición de un Área de Influencia, fueron revisados datos comerciales y de catastro actualizados. Además, se estableció el uso de curvas de nivel generadas a partir de un modelo de elevación digital para la definición de cuencas de drenaje (no se realizó relevamiento planiatimétrico). Fueron diseñados y verificados hidráulicamente los colectores, considerando su descarga a los colectores principales existentes construidos.

El presente documento constituye una Memoria Técnica con los datos base que fueron considerados para la elaboración del Anteproyecto, el cual a su vez será de utilizado para la elaboración del Proyecto Ejecutivo correspondiente. Acompañan el mismo los Planos en planta y perfil de colectores y las Planillas de cómputo y presupuesto.

II. REVISIÓN DE INFORMACIÓN DISPONIBLE

De manera a desarrollar adecuadamente los trabajos, fueron recabados los datos necesarios de las distintas dependencias responsables: usuarios activos[1], cuentas registradas y lotes catastrados[2], planos AS BUILT de colectores existentes en la ciudad de Fernando de la Mora y zonas aledañas[3], entre otros.

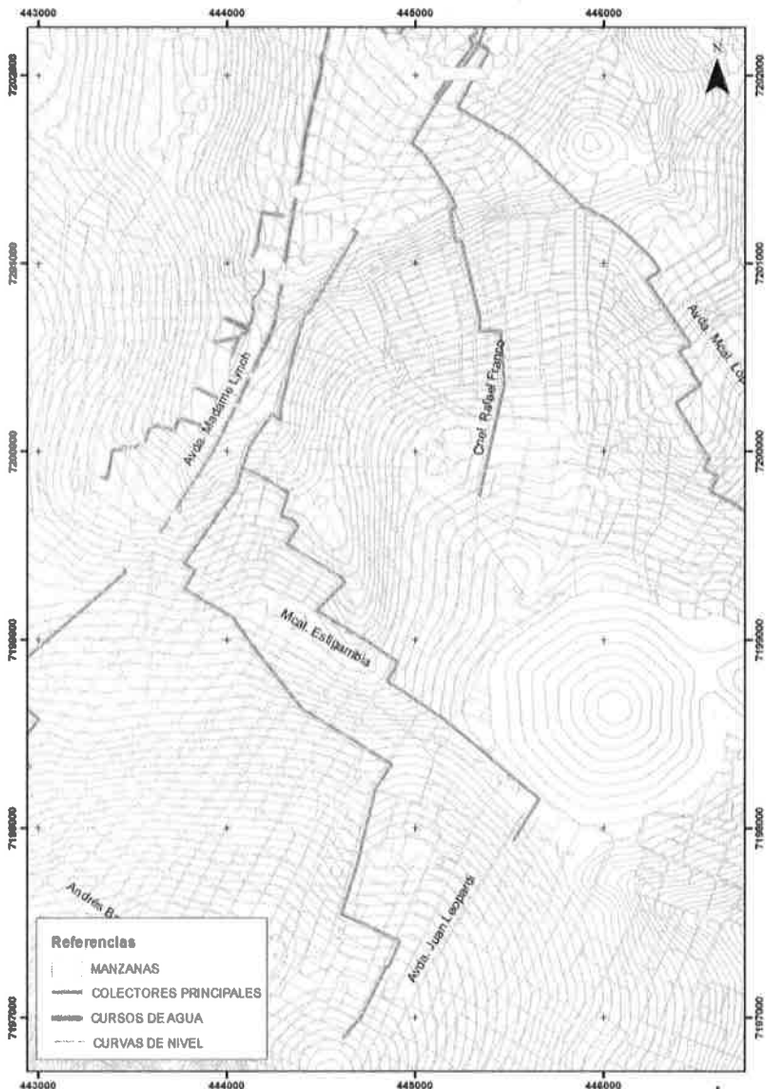
Con los datos relevados se pudo conocer la situación actual de la zona. Los usuarios de la ESSAP en su gran mayoría cuentan con el servicio de abastecimiento de agua potable, no así de alcantarillado sanitario. No resulta raro esto considerando la escasa existencia de colectores secundarios en la zona.

Por otro lado, fueron recabadas las curvas de nivel[4]. Éstas fueron generadas a partir de un modelo de elevación digital, tomado como referencia la misma que haya sido utilizada para el diseño y construcción de los colectores principales, correspondiente a la "Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de aguas residuales de Asunción y Área Metropolitana".

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

[1] Gerencia Comercial – ESSAP S.A.
[2] Unidad de Catastro – Gerencia Técnica – ESSAP S.A.
[3] Unidad de Fiscalización y Supervisión de Obras – Gerencia Técnica – ESSAP S.A.
[4] Unidad de Catastro – Gerencia Técnica – ESSAP S.A.

Figura 1. Colectores principales existentes de Cuenca Itay y Curvas de nivel



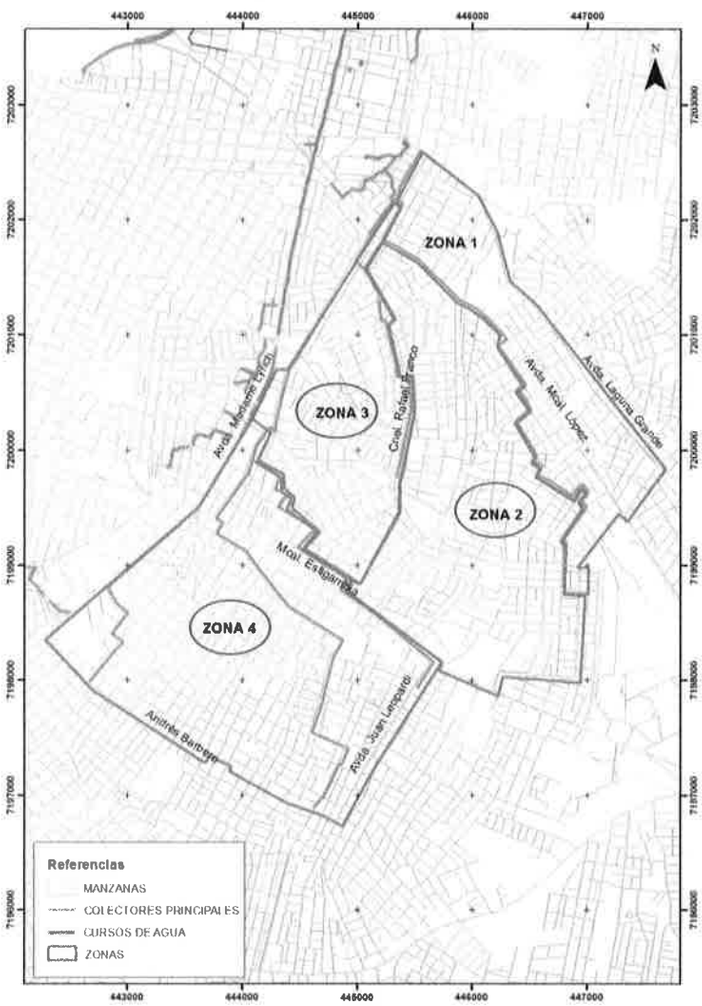
ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

III. DEFINICION DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área del Anteproyecto se definió inicialmente como la correspondiente a cuatro Zonas[5] de drenaje delimitadas de forma práctica según la extensión de los colectores principales instalados, abarcando áreas de la ciudad con importante desarrollo urbano.

Si bien se desarrollaron trazados para las cuatro Zonas, se presentan finalmente los colectores secundarios trazados y verificados para la Zona 2, Zona 3 y Zona 4

Figura 2. Zonas de proyecto (Inicialmente)



Se debe recalcular que el Área de Influencia se encuentra dentro del área prestacional de la ESSAP S.A., y finalmente corresponde a las Zona 2, Zona 3 y Zona 4 de la Figura anterior

[5] Para el Anteproyecto se definen Zonas, y las mismas corresponden a los Lotes para el llamado a Licitación

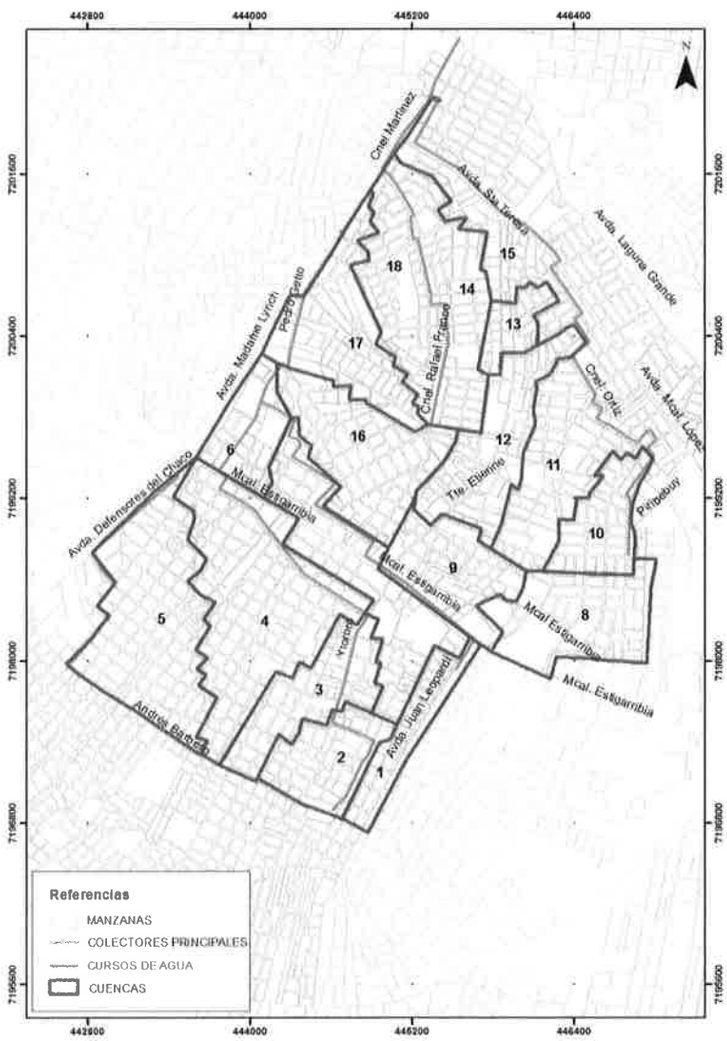
ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

IV. DELIMITACIÓN DE CUENCAS DE DRENAJE

Dentro del Área de Influencia final, y sobre las curvas de nivel mencionadas se identificaron las redes de drenaje natural y se delimitó cada Cuenca, trazando sus límites por los puntos de mayor nivel topográfico (método tradicional).

Los límites de Cuencas serían verificados luego de la verificación hidráulica de los colectores trazados, afinando su extensión.

Figura 3. Delimitación de Cuencas



Cabe mencionar que estas Cuencas fueron contrastadas con las que en su momento fueron definidas por el estudio de *"Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de aguas residuales de Asunción y Área Metropolitana"*, coincidiendo prácticamente en su totalidad.

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

V. PROYECCIONES DE POBLACIÓN

Fueron hechas proyecciones de población en base a los datos de cuentas registradas o lotes catastrados, tomando siempre el mayor valor registrado, hasta fin de plazo de anteproyecto (30 años), considerando un crecimiento exponencial con factor o tasa anual fija. La tasa de crecimiento fue aquella presentada en el Censo Poblacional de 2002 mencionado, correspondiente a 1,8%.

Estas proyecciones se realizaron de forma a estimar el crecimiento poblacional y realizar una verificación hidráulica de los colectores, asegurando su operación para el periodo considerado. Se considera que el crecimiento poblacional se dará de forma exponencial en la ciudad de Fernando de la Mora una vez que el servicio de alcantarillado sanitario esté disponible, propiciando incluso el crecimiento de edificaciones en altura.

Para la estimación del crecimiento de la población durante el periodo de diseño se aplicó la siguiente relación:

$$Pf = Po\,(1 + r)^t$$

Donde:

	=	Población al final del periodo
Pf	=	Población inicial
t	=	Intervalo de tiempo entre Pf y Po , en años
r	=	Tasa de crecimiento poblacional del distrito, en %

Tomando un valor aproximado de 5 habitantes por vivienda, se tendrían poblaciones iniciales como se indican en la tabla a continuación. En la misma se resumen los datos catastrales y comerciales igualmente.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 1. Datos Catastrales y Resultados de proyecciones de población

Zona	Cuenca	Lotes	Cuentas registradas	Cuentas activas	Población Inicial (2018)	Población Final (2048)
2	8	647	671	4.737	3355	5730
	9	343	577		2885	4927
	10	664	688		3440	5875
	11	703	747		3735	6379
	12	748	783		3915	6686
	13	301	273		1505	2570
	14	969	875		4845	8274
	15	530	515		2650	4526
3	16	1139	1189	2.863	5945	10153
	17	958	922		4790	8180
	18	957	944		4785	8172
4	1	321	352	7.872	1760	3006
	2	704	709		3545	6054
	3	845	816		4225	7215
	4	2185	2525		16796	21561
	5	2050	2282		15179	19486
	6	461	506		2530	4321
TOTAL				15.472	85.885	131.067

VI. DISEÑO Y VERIFICACIÓN DE COLECTORES SECUNDARIOS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Habiendo delimitado las Cuencas, se procedió a realizar el trazado y la verificación de los colectores secundarios en el AI, en cada caso. Se buscó que el drenaje fuera por gravedad en su totalidad, descargando las cuencas en registros de colectores principales existentes (interconexión). En aquellos casos donde el terreno no lo permitió, se optó por implementar una Estación de Bombeo con su línea de impulsión para descarga en otra Cuenca o colector, incluyendo un pre-dimensionamiento de la misma.

Además de los colectores secundarios, se incluye el trazado de algunos tramos del colector principal de Santa Teresa, cuya necesidad se verificó en campo, además de en los informes de la Unidad de Fiscalización y Supervisión de Obras.

Para el diseño de los colectores fueron consideradas normas técnicas, de modo a establecer los parámetros y sus valores. Fueron revisadas:

a. Ley General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Ley N° 1614/2000, en su Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio establece las normas regulatorias de calidad. Específicamente, en sus Anexos establece parámetros y definiciones técnicas de diseño de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario.

b. Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado - OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR.

c. Norma Brasileira NB 567: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essapsa

Debido a la complejidad del proceso, el dimensionamiento de redes de colectores de alcantarillado se realiza con la ayuda de programas de cálculo que se valen de los parámetros de diseño y elementos conceptuales para la representación de la red, los cálculos hidráulicos y el cómputo de cantidades. Para el diseño de los colectores secundarios de Anteproyecto se utilizó el programa de cálculo CEsg.

En todos los casos, las descargas a colectores principales existentes fue fijada en su cota de terreno, verificando que las profundidades de llegada del ultimo colector no superen las existentes indicadas en los planos AS BUILT.

El diseño general de la Red Básica contempló los parámetros del Sistema Convencional. Se definieron los tramos por calzada con los diámetros, tapada mínima[6] y pendiente mínima establecidos (150-300 mm; 1,1 m; 0,005 m/m correspondientemente).

Tabla 2. Parámetros de diseño de colectores secundarios de alcantarillado sanitario

COLECTORES SECUNDARIOS DE ALCANTARILLADO SANITARIO	UNID.	2018	2048
DATOS			
Consumo efectivo per cápita	l/hab/día	150	
Coeficiente de retorno	-	0,8	
Coeficiente máximo diario (k1)	-	1,3	
Coeficiente máximo horario (k2)	-	1,5	
CRITERIOS DE PROYECTO			
Diámetro mínimo	mm		
Tasa de infiltración	l/s/km	150	
Recubrimiento mínimo	m	0,01	
Profundidad máxima	m	0,7	
Velocidad Máxima	m/s	4	
Pendiente mínima	m/m	5	

De la modelación hidráulica realizada se concluyó que el diseño de colectores para todas las Cuencas cumplió con los requerimientos técnicos. Se estableció un diámetro mínimo de 200 mm para los colectores, proponiéndose tubería de 150 mm para callejones aislados o por necesidad de conexión a colectores secundarios existentes. Se presenta a continuación un resumen del cómputo de tuberías (colectores) y registros proyectados para cada Cuenca.

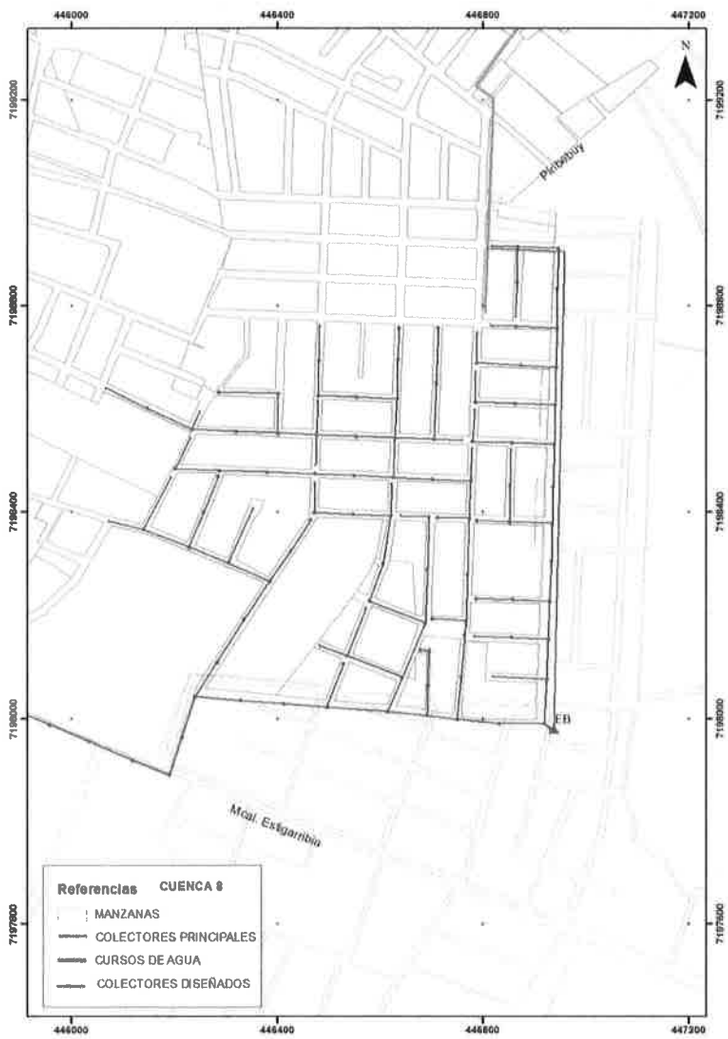
Se debe mencionar que no fueron verificadas interferencias con colectores pluviales, así como con otros servicios públicos a excepción de aductoras de agua potable de la ESSAP S.A.

[6] Si bien por norma técnica la tapada mínima es de 0,9 metros, se tomó un atapada mínima de 1,1 atendiendo las dificultades de conexión al colector que suelen encontrarse en campo desde las viviendas, ya que muchas viviendas cuentan con salidas desde su último registro a profundidades mayores a la mínima.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2- CUENCA 8

Figura 4. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 8



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **9,7 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 3. Colectores secundarios – Cuenca 8

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	9.750,64
	Total	**9.751**

Se prevé la construcción de un total de **125 registros de inspección**.

Tabla 4. Registros de inspección – Cuenca 8

Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	36
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	6
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	4
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	0
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	36
	Total	**125**

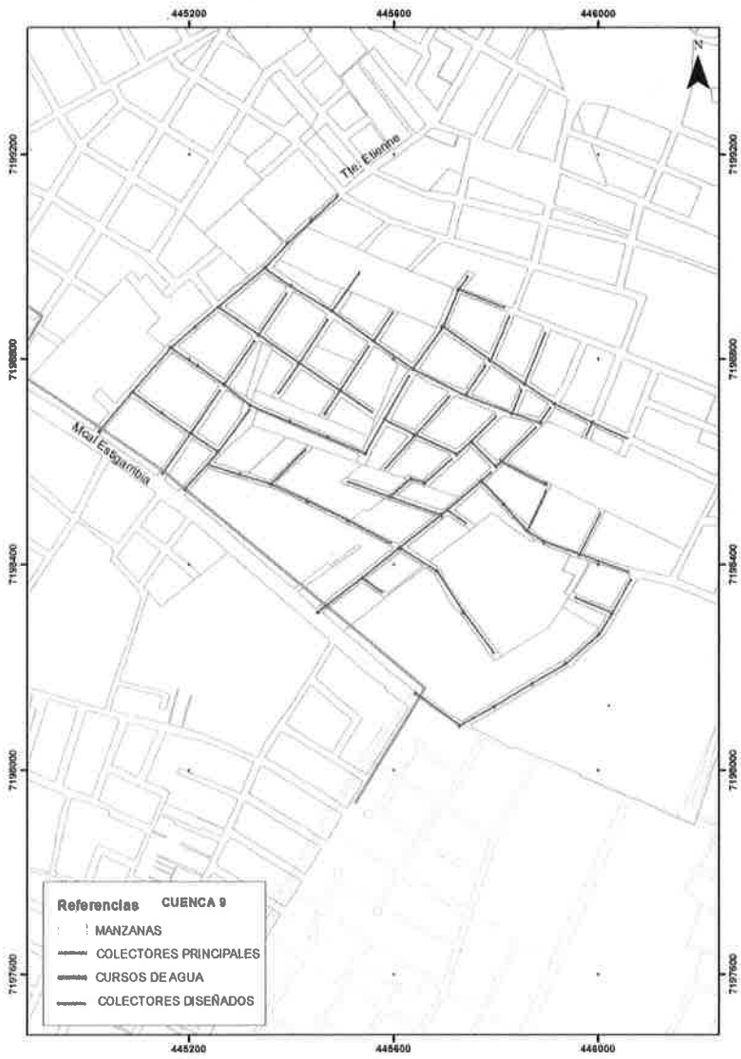
Se proyecta además una **Estación de Bombeo con su línea de impulsión, de 1.055 m. de longitud y 150 mm. de diámetro, para impulsar los efluentes hasta un registro del colector principal existente de Santa Teresa** (una descarga). El predimensionamiento arrojó las siguientes características para la Estación de Bombeo:

- Equipos de Bombeo 1 + 1
- Qb.: 75 m3/h.
- Hma.: 22 m.c.a.
- Pot.: 15 Hp.
- Diámetro de Impulsión: 150mm. PVC/PBA 10kg/cm2.
- Volumen del pozo húmedo: 3,24m3

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 9

Figura 5. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 9



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **8,1 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 5. Colectores secundarios – Cuenca 9

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	8.162,7
	Total	**8.163**

Se prevé la construcción de un total de **105 registros de inspección**.

Tabla 6. Registros de inspección – Cuenca 9

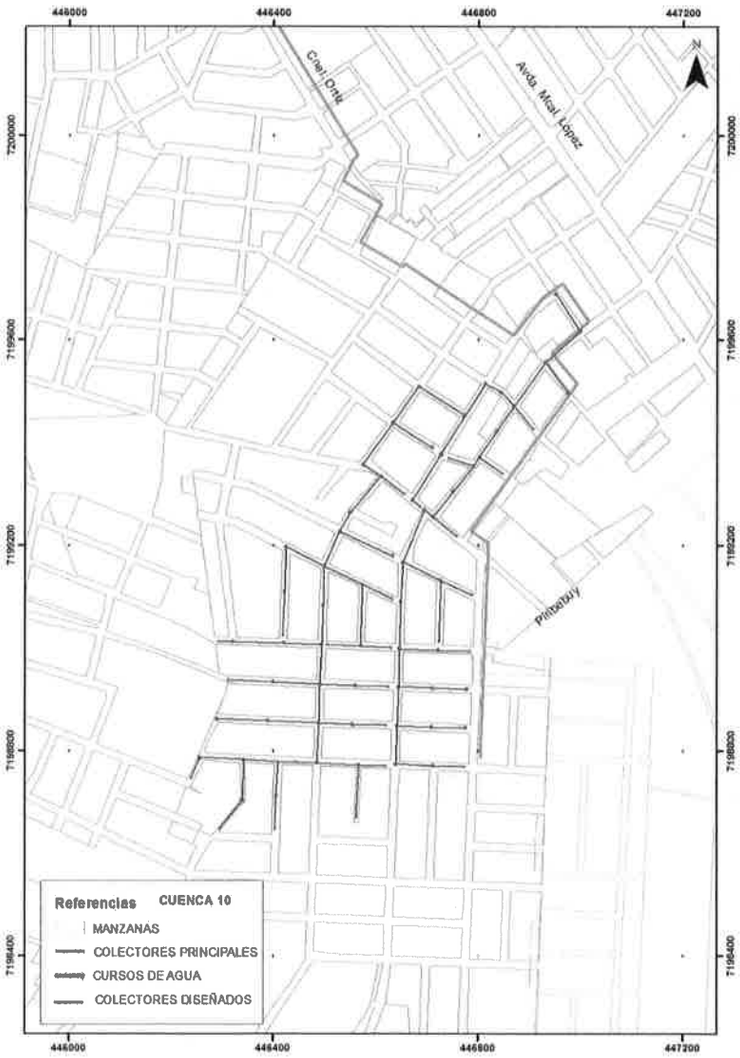
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	77
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	14
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	8
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	4
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	0
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	1
	Total	**105**

La Cuenca 9 en su totalidad **descarga a un colector existente sobre Mcal. Estigarribia instalado durante las obras de METROBUS** (3 interconexiones). A su vez, este colector estaría conectado a uno principal de la Cuenca Itay (Lote 1A).

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 10

Figura 6. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 10



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **6,0 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 7. Colectores secundarios – Cuenca 10

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	6.014,31
	Total	**6.014**

Se prevé la construcción de un total de **82 registros de inspección**.

Tabla 8. Registros de inspección – Cuenca 10

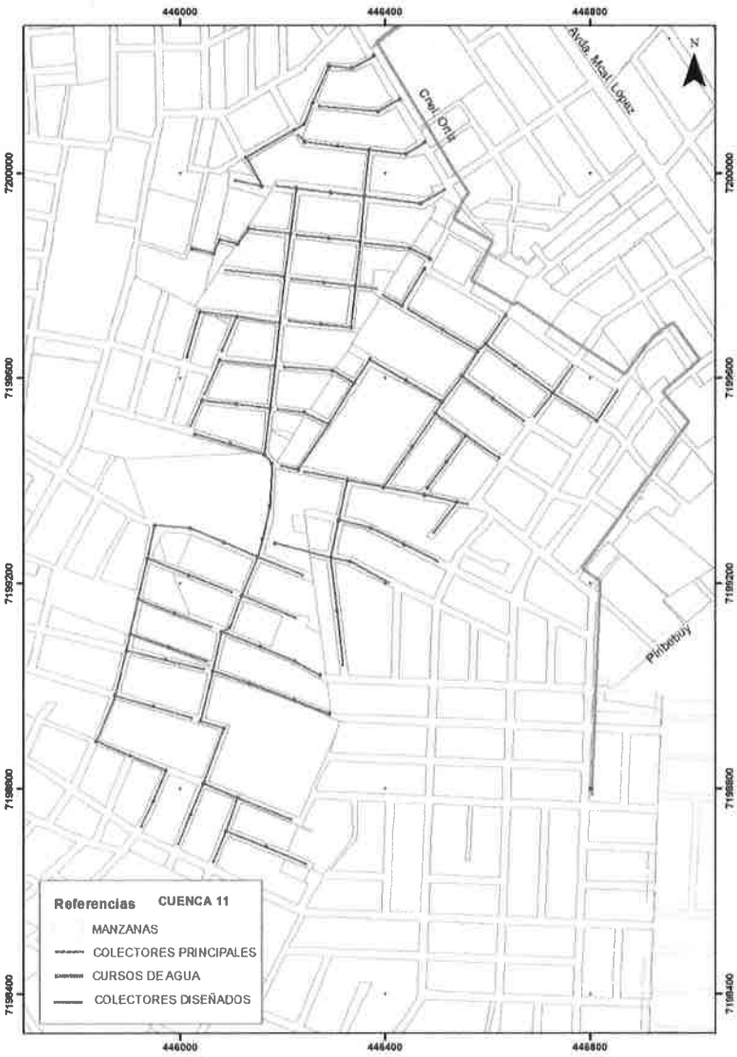
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	52
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	19
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	3
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	6
	Total	**82**

La Cuenca 10 en su totalidad **descarga al colector principal existente de Santa Teresa** (una interconexiones). Cabe mencionar que se diseñaron y verificaron tramos del colector principal de Santa Teresa que se indicaron como no finalizados durante las obras correspondientes.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2 – CUENCA 11

Figura 8. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 11



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **11,0 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 9. Colectores secundarios – Cuenca 11

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	11.046,45
	Total	**11.046**

Se prevé la construcción de un total de **155 registros de inspección**.

Tabla 10. Registros de inspección – Cuenca 11

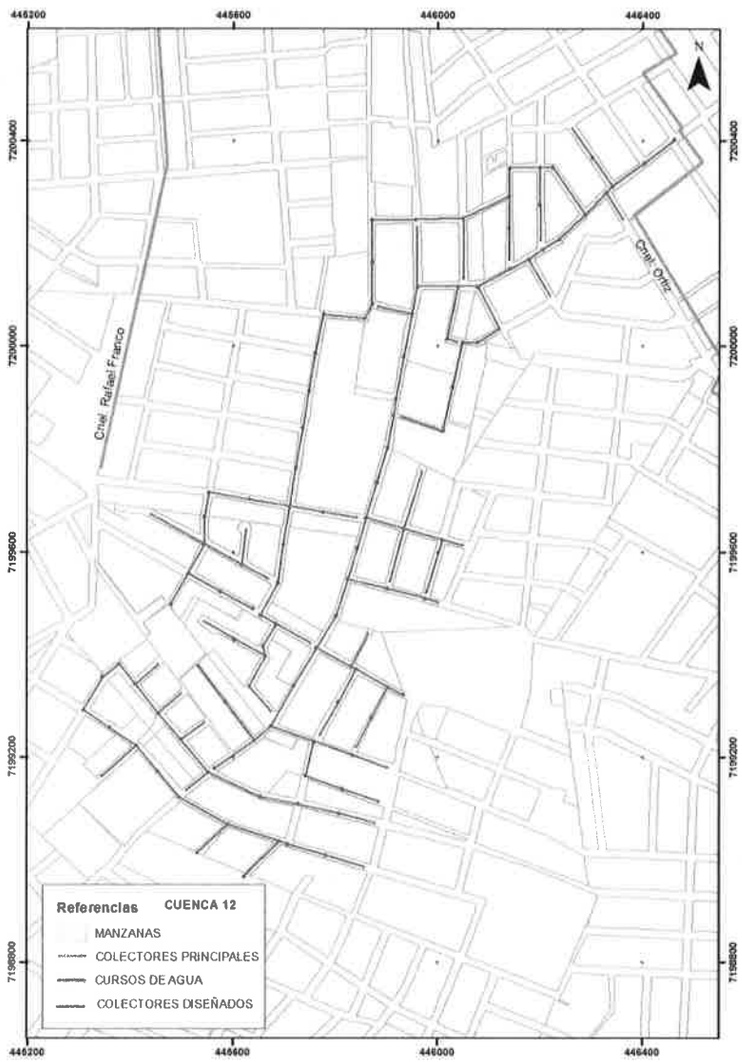
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	110
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	17
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	14
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	10
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	2
	Total	**155**

La Cuenca 11 en su totalidad **descarga al colector principal existente de Santa Teresa** (seis interconexiones). Estas descargas se realizan incluso a tramos diseñados y verificados colector principal de Santa Teresa que se indicaron como no finalizados durante las obras correspondientes.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 12

Figura 9. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 12



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **9,7 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 11. Colectores secundarios – Cuenca 12

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	9.681,82
	Total	**9.682**

Se prevé la construcción de un total de **138 registros de inspección**.

Tabla 12. Registros de inspección – Cuenca 12

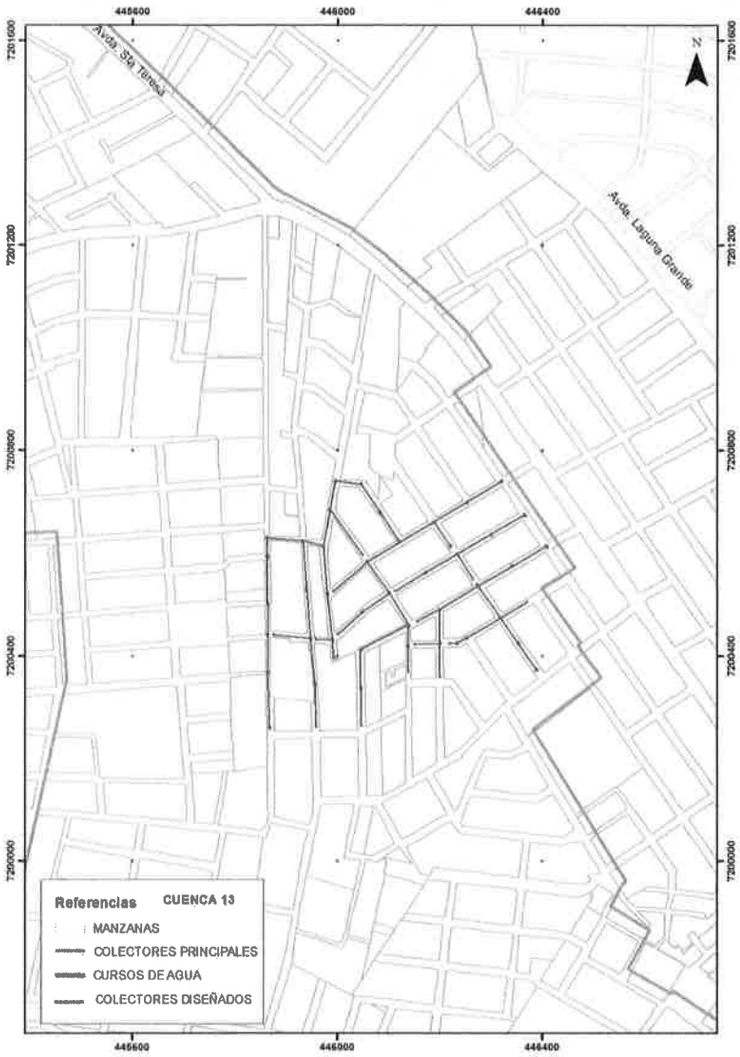
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	78
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	39
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	12
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	4
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	4
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
	Total	**138**

Parte de la Cuenca 12 **descarga a la Cuenca 16 (una descarga)**, mientras que una parte **descarga al colector principal existente de Santa Teresa** (una interconexión).

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 13

Figura 10. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 13



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **3,9 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 13. Colectores secundarios – Cuenca 13

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	3.868,3
	Total	**3.868**

Se prevé la construcción de un total de **56 registros de inspección**.

Tabla 14. Registros de inspección – Cuenca 13

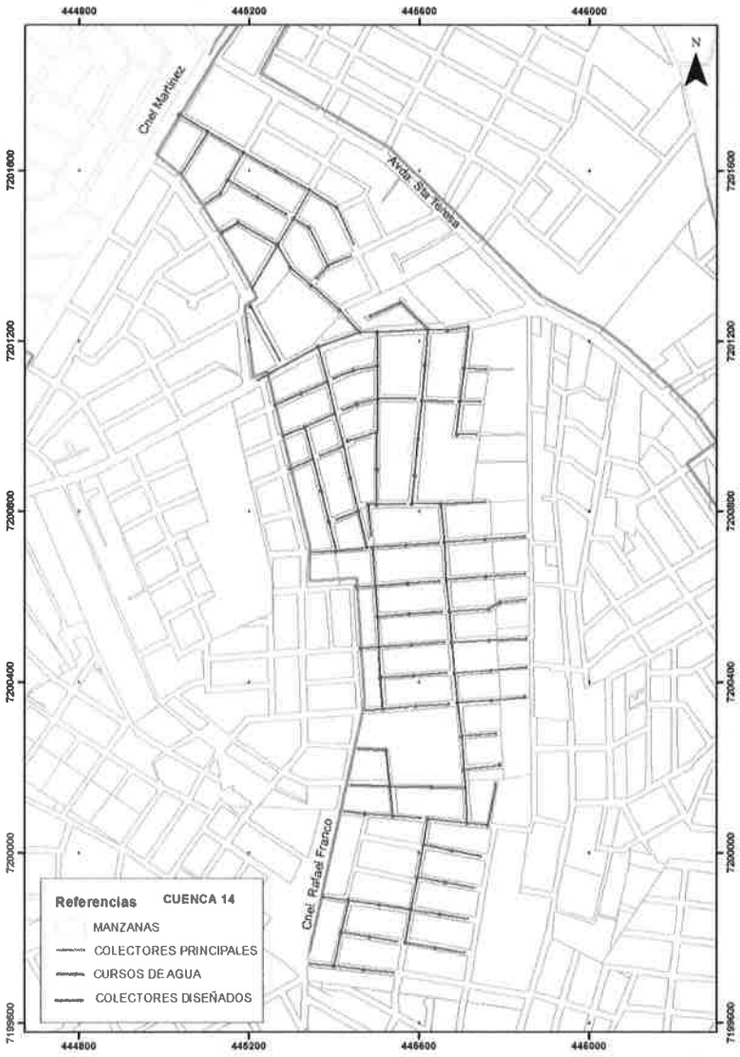
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	41
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	13
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	1
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	0
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	1
	Total	**56**

La Cuenca 13 en su totalidad **descarga al colector principal existente de Santa Teresa** (tres interconexiones).

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 14

Figura 11. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 14



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **11,9 km. de tuberías** de 150 mm hasta 250 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 15. Colectores secundarios – Cuenca 14

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 150 mm	mts.	143,35
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	1.1405,74
Tubos de PVC DN 250 mm	mts.	429,72
	Total	**11.979**

Se prevé la construcción de un total de 162 **registros de inspección**.

Tabla 16. Registros de inspección – Cuenca 14

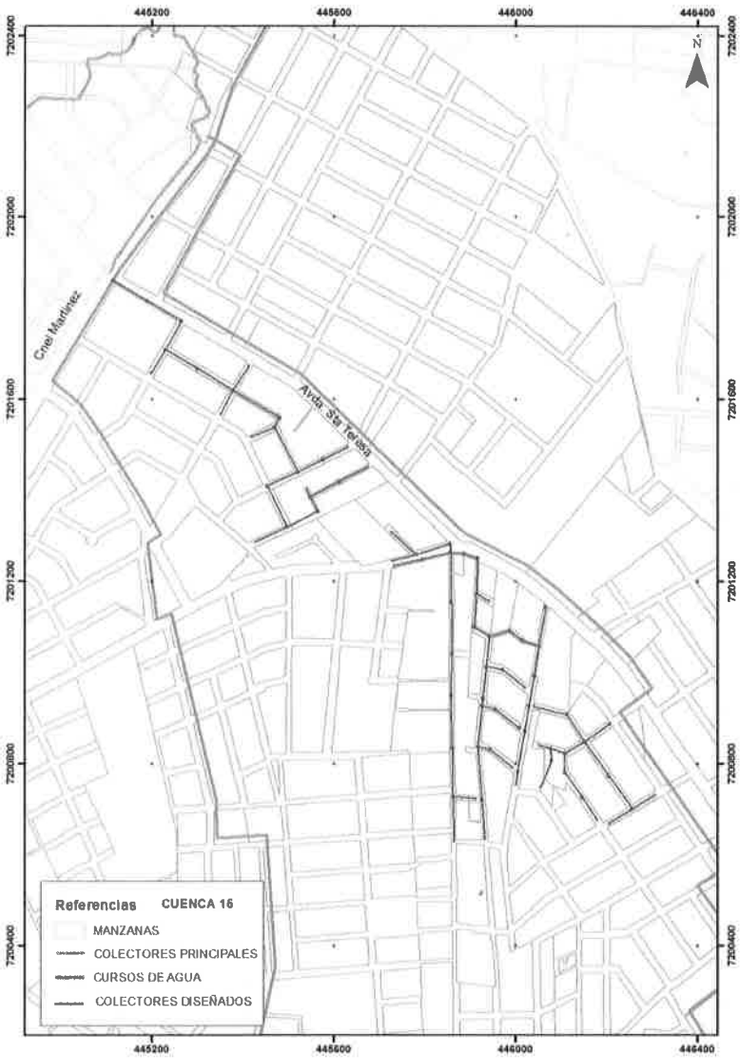
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	98
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	37
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	14
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	3
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	3
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	4
Profundidad hasta 5,0 mts	unid.	2
	Total	**162**

La Cuenca 14 en su totalidad **descarga al colector principal existente de Cnel. Franco** (una interconexión)

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 2– CUENCA 15

Figura 12. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 15



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **5,05 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 17. Colectores secundarios – Cuenca 15

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	5.010,5
	Total	**5.051**

Se prevé la construcción de un total de **77 registros de inspección**.

Tabla 18. Registros de inspección – Cuenca 15

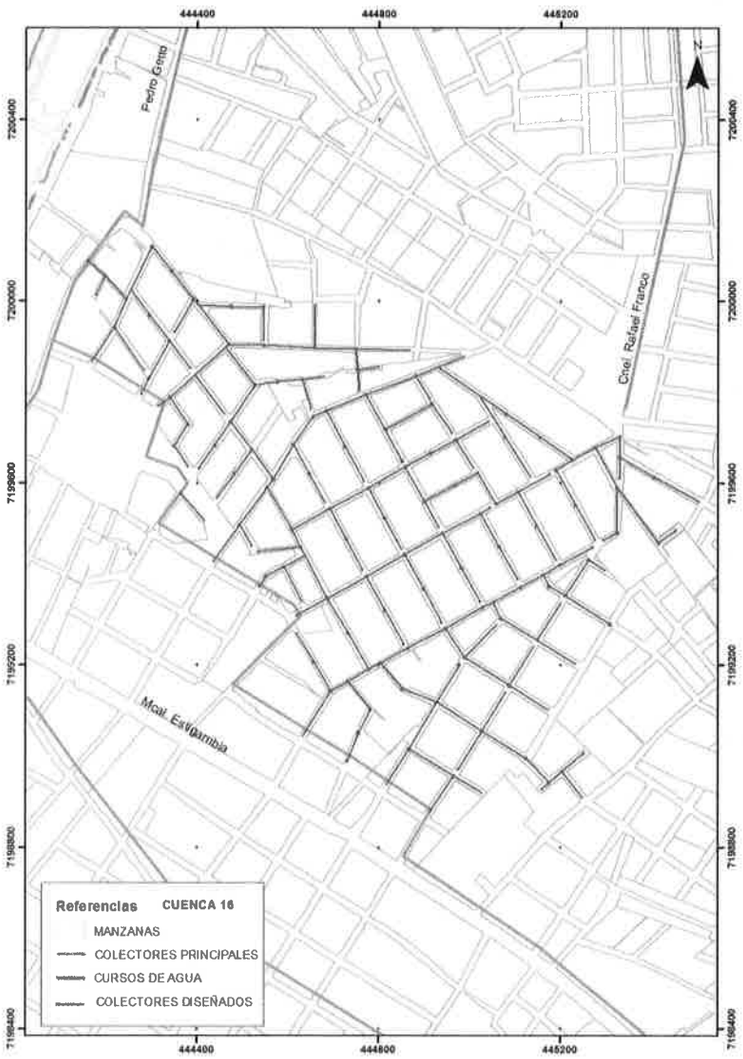
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	56
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	5
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	5
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	2
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	2
Profundidad hasta 5,0 mts	unid.	3
	Total	**77**

Una parte de la Cuenca 15 **descarga al colector principal existente de Cnel. Franco** (una interconexión), mientras que otra parte descarga al colector principal existente de Sta. Teresa (dos interconexiones).

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 3 – CUENCA 16

Figura 13. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 16



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **13,8 km. de tuberías** de 200 mm hasta 250 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 19. Colectores secundarios – Cuenca 16

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	12.982
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	890,74
	Total	**13.873**

Se prevé la construcción de un total de **183 registros de inspección**.

Tabla 20. Registros de inspección – Cuenca 16

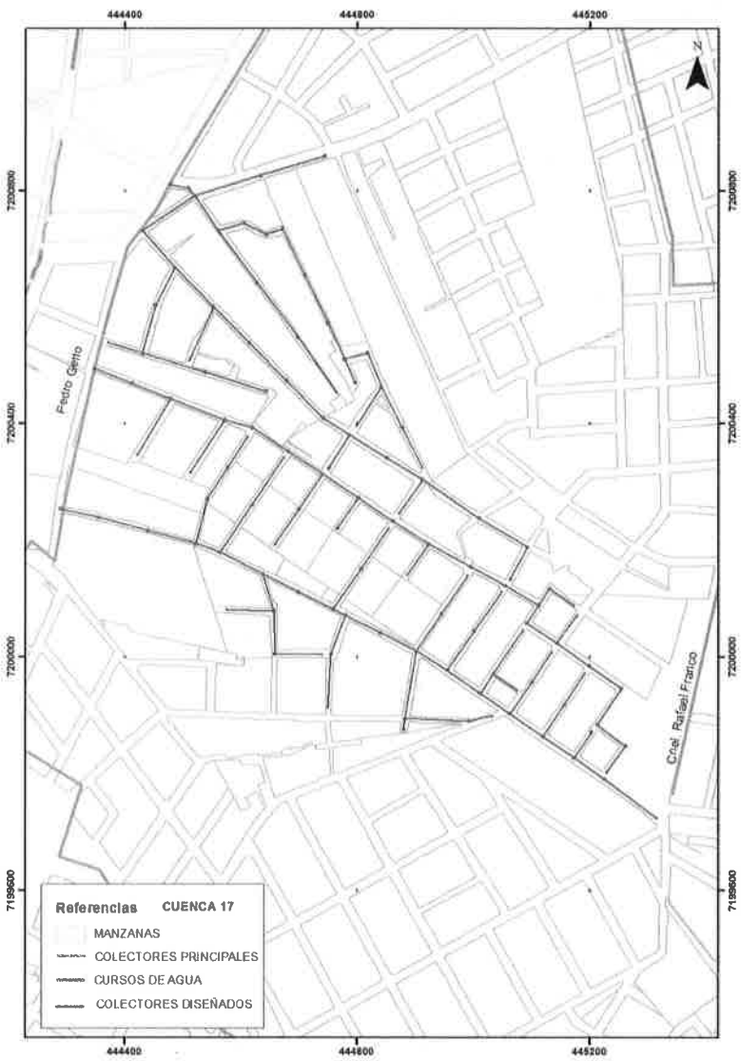
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	154
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	12
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	9
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	4
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	0
Profundidad hasta 5,0 mts	unid.	1
	Total	**183**

La Cuenca 16 en su totalidad **descarga a los colectores principales existentes de la Cuenca Itay (Lote 1A y Lote 4)** mediante tres interconexiones.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 3– CUENCA 17

Figura 14. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 17



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **8,4 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 21. Colectores secundarios – Cuenca 17

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	8.401,45
	Total	8.401

Se prevé la construcción de un total de **114 registros de inspección**.

Tabla 22. Registros de inspección – Cuenca 17

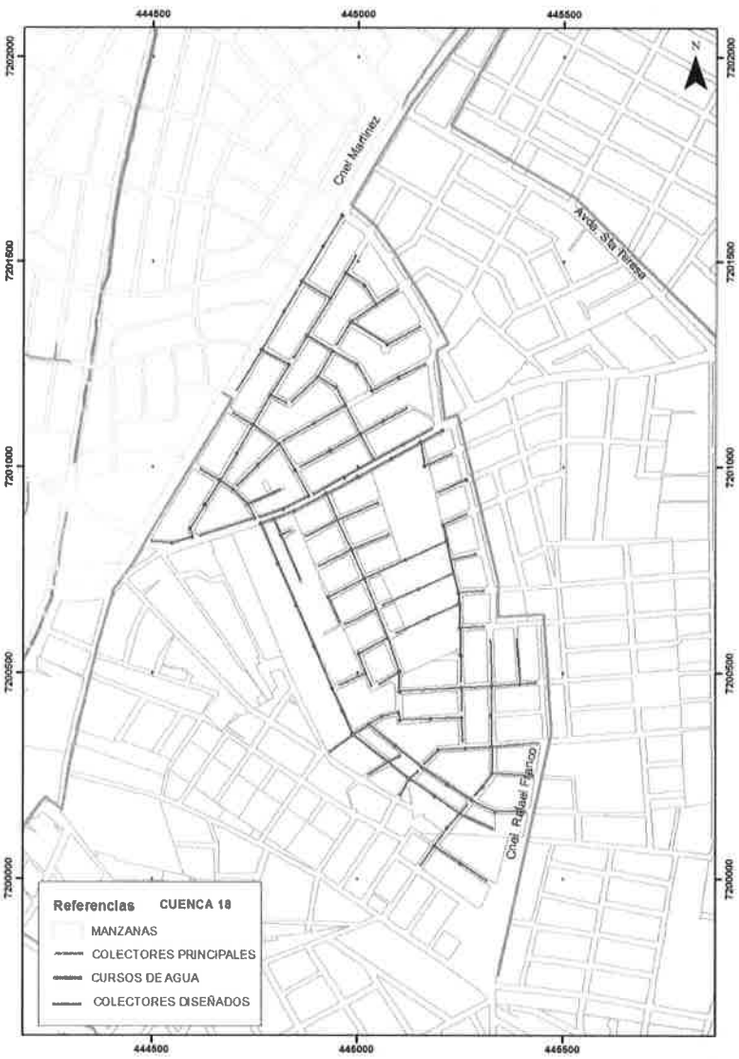
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	76
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	19
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	11
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	3
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	3
	Total	**114**

La Cuenca 17 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 4)** mediante tres interconexiones.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 3– CUENCA 18

Figura 15. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 18



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **11,8 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 23. Colectores secundarios – Cuenca 18

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	1.1798,04
	Total	**11.798**

Se prevé la construcción de un total de**160 registros de inspección**.

Tabla 24. Registros de inspección – Cuenca 18

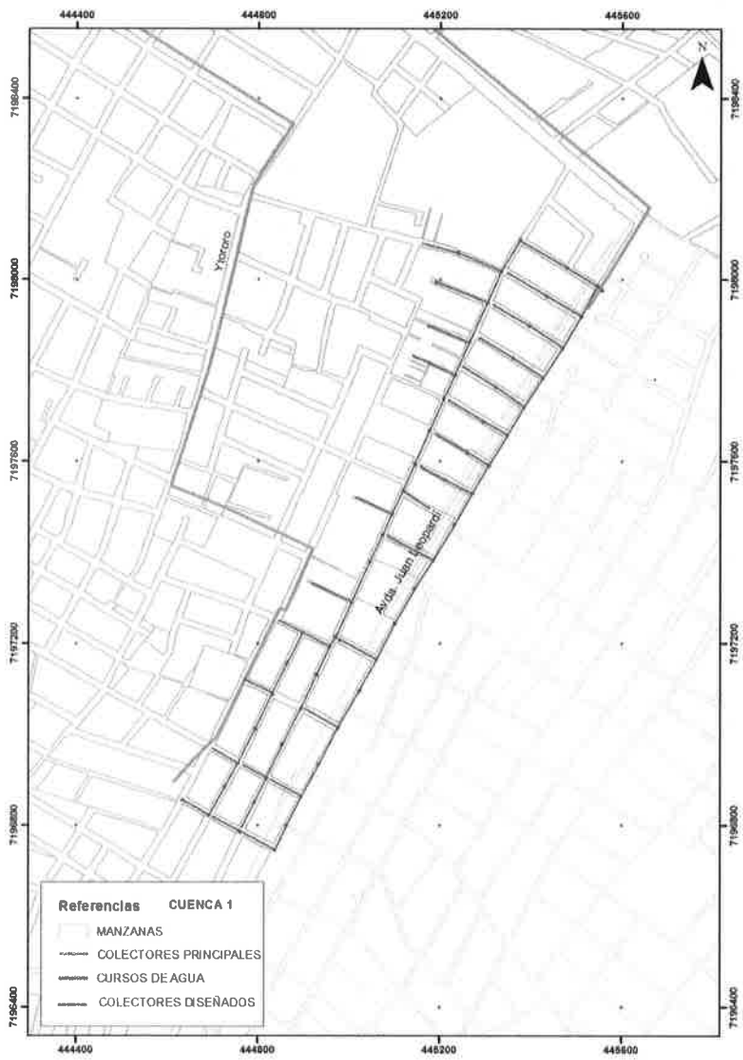
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	105
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	24
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	15
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	8
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	6
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	2
	Total	**160**

La Cuenca 17 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Cnel. R. Franco)** mediante tres interconexiones.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 4– CUENCA 1

Figura 16. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 1



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **6,3 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 24. Colectores secundarios – Cuenca 1

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	6.270,84
	Total	**6.271**

Se prevé la construcción de un total de **82 registros de inspección**.

Tabla 25. Registros de inspección – Cuenca 1

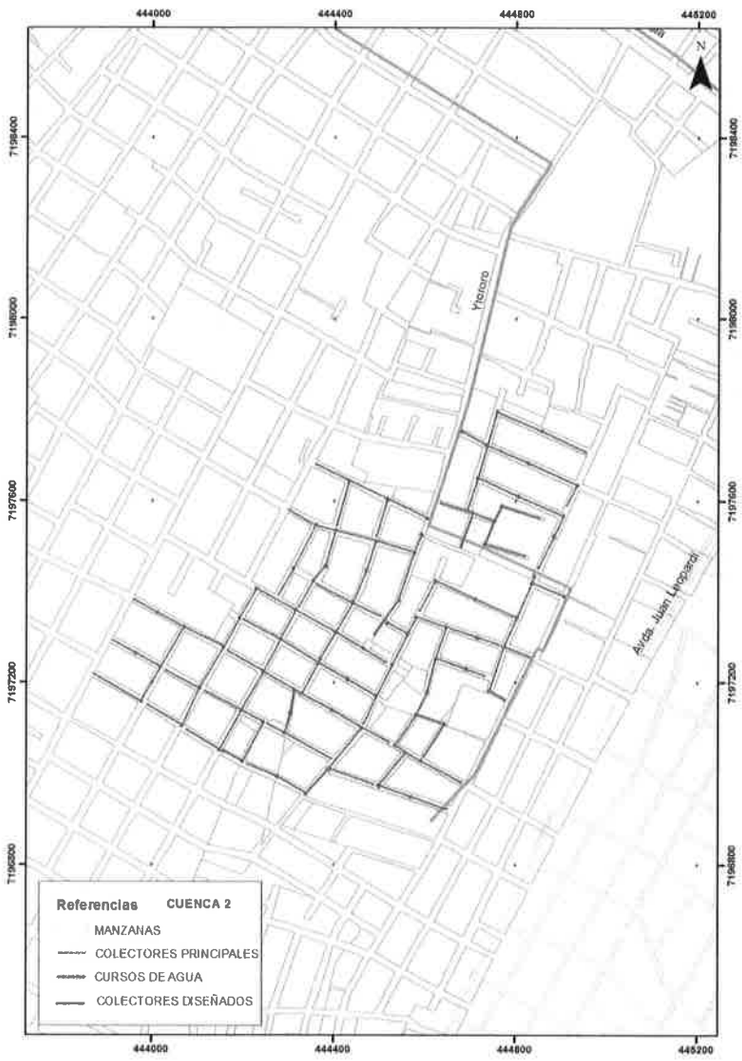
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	56
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	19
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	7
	Total	**82**

La Cuenca 1 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 1A)** mediante una interconexión.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 4– CUENCA 2

Figura 17. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 2



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **9,3 km. de tuberías** de 150 mm hasta 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 26. Colectores secundarios – Cuenca 2

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 1500 mm	mts.	457,67
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	8.866,43
	Total	**9324,1**

Se prevé la construcción de un total de **124 registros de inspección**.

Tabla 27. Registros de inspección – Cuenca 2

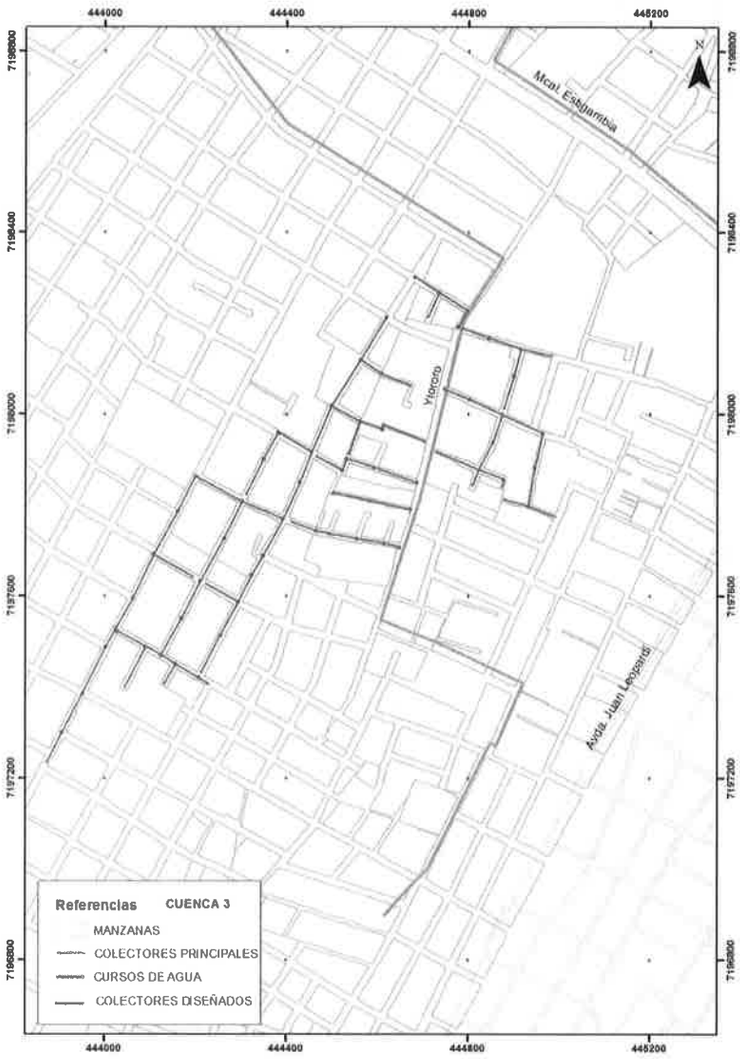
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	70
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	24
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	9
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	2
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	4
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	6
Profundidad hasta 5,0 mts	unid.	7
	Total	**124**

La Cuenca 2 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 4)** mediante 4 interconexiones.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 4 – CUENCA 3

Figura 18. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 3



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **5,5 km. de tuberías** de 150 mm hasta 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 28. Colectores secundarios – Cuenca 3

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 150 mm	mts.	674,74
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	4.872,09
	Total	**5547**

Se prevé la construcción de un total de **76 registros de inspección**.

Tabla 29. Registros de inspección – Cuenca 3

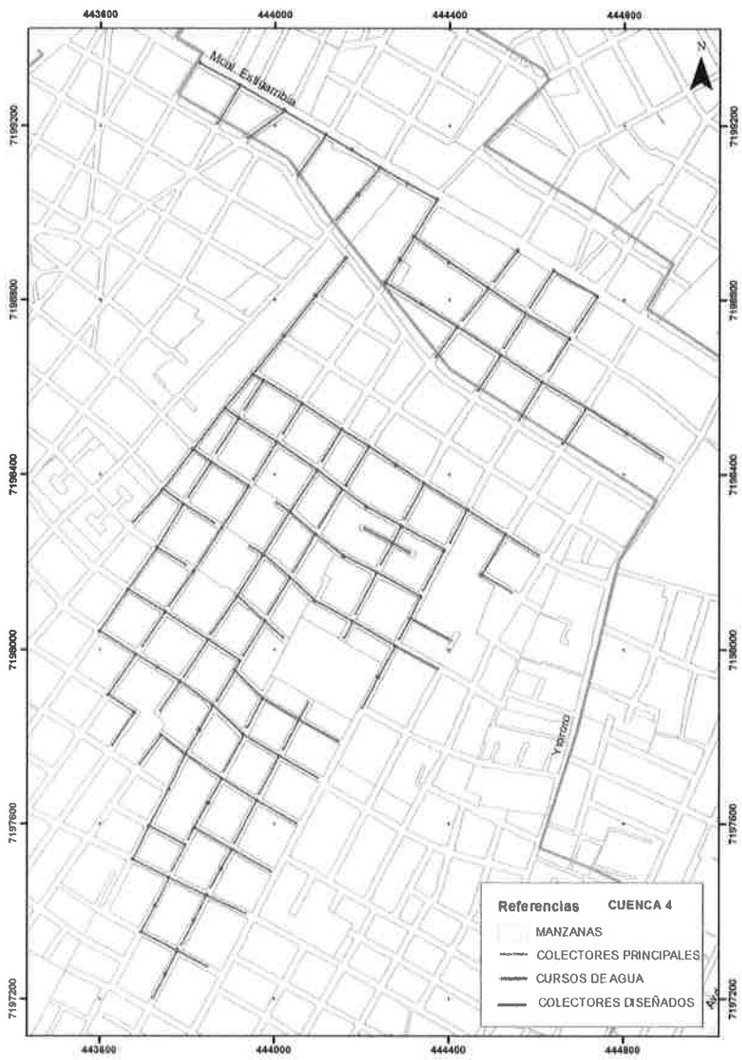
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	55
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	11
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	2
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	5
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	2
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	0
	Total	**76**

La Cuenca 3 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 4)** mediante cinco interconexiones.

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TÉCNICO
essap sa

ZONA 4 – CUENCA 4

Figura 19. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 4



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **15,2 km. de tuberías** de 150 mm hasta 300 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TÉCNICO
essap sa

Tabla 30. Colectores secundarios – Cuenca 4

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 150 mm	mts.	402,98
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	1.4405,51
Tubos de PVC DN 250 mm	mts.	332,64
Tubos de PVC DN 300 mm	mts.	111,48
	Total	**15.253**

Se prevé la construcción de un total de **172 registros de inspección**.

Tabla 31. Registros de inspección – Cuenca 4

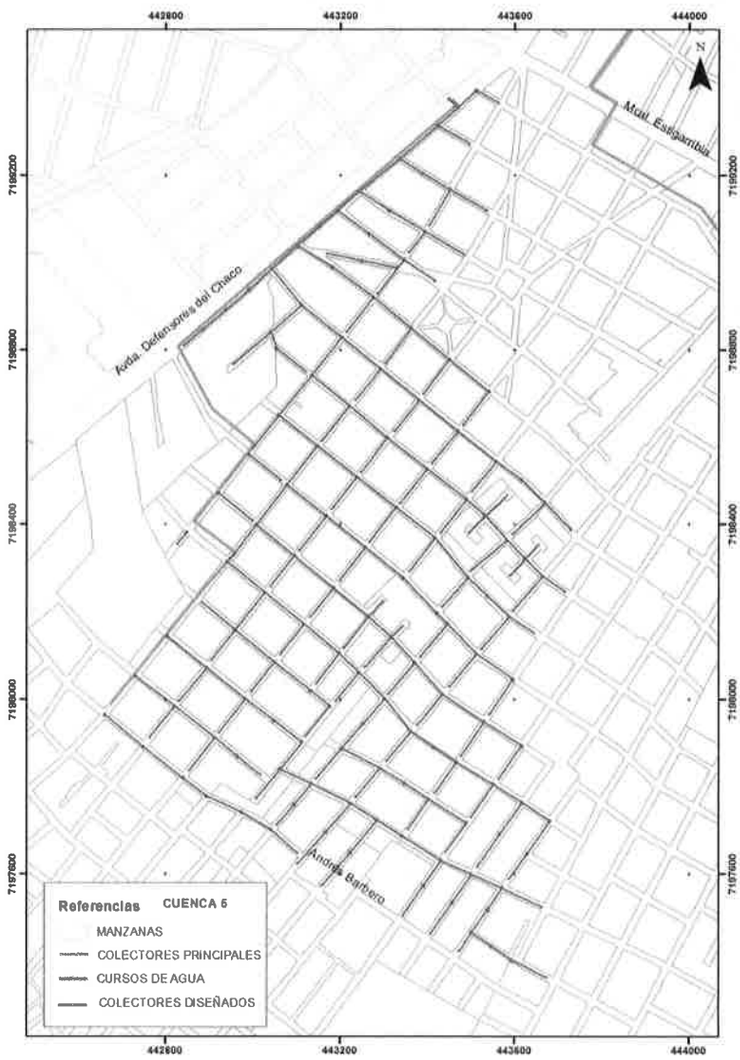
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	128
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	29
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	14
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	1
	Total	**172**

La Cuenca 4 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 4)** mediante dos interconexiones. Las aductoras existentes constituyeron una importante interferencia para el trazado de los colectores secundarios, por lo que se profundizaron registros para lograr el paso por debajo de las mismas.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

ZONA 4– CUENCA 5

Figura 20. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 5



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **18,6 km. de tuberías** de 150 mm hasta 250 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 32. Colectores secundarios – Cuenca 5

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 150 mm	mts.	229,05
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	17.978,66
Tubos de PVC DN 250 mm	mts.	394,08
	Total	**18.602**

Se prevé la construcción de un total de **211 registros de inspección**.

Tabla 33. Registros de inspección – Cuenca 5

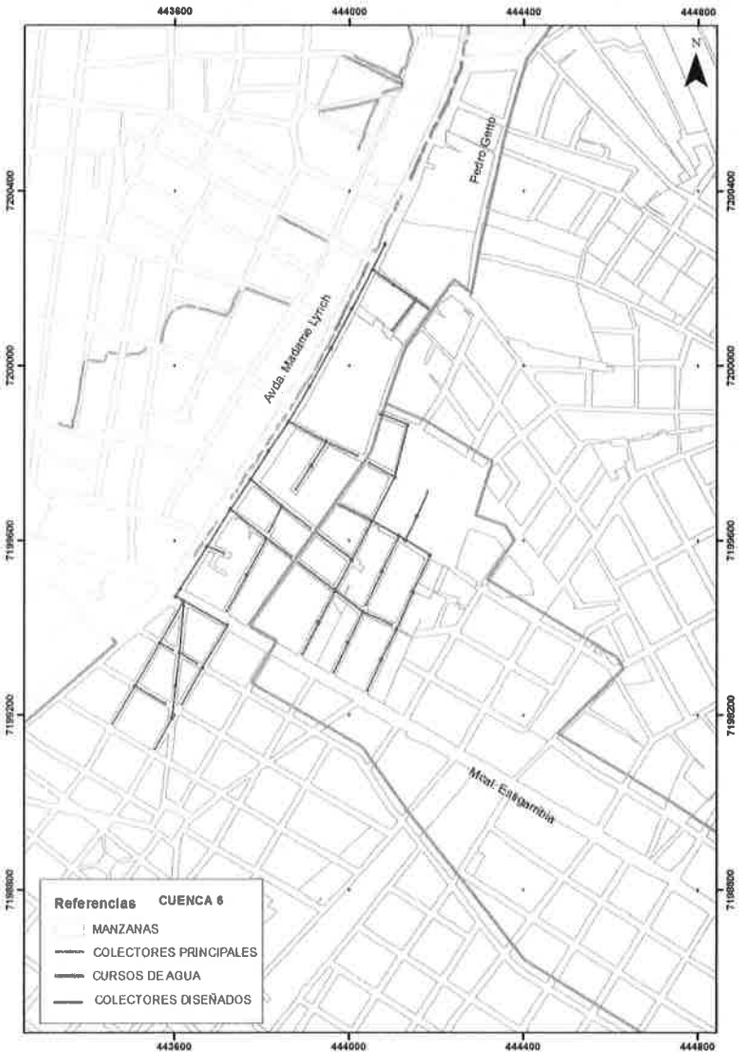
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	190
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	8
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	9
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	3
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	0
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	1
	Total	**211**

La Cuenca 4 en su totalidad **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Cuenca Este)** mediante cuatro interconexiones. Las aductoras existentes constituyeron igualmente una importante interferencia para el trazado de los colectores secundarios, por lo que se profundizaron registros para lograr el paso por debajo de las mismas.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
ESSAP S.A.

ZONA 4– CUENCA 6

Figura 21. Trazado de colectores secundarios – Cuenca 6



Los colectores de la cuenca conducirán los efluentes cloacales de los usuarios, incluyendo conexiones domiciliarias a futuro, a través de un total de **5,4 km. de tuberías** de 200 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 34. Colectores secundarios – Cuenca 6

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 200 mm	mts.	5.453,75
	Total	**5.454**

Se prevé la construcción de un total de **67 registros de inspección**.

Tabla 35. Registros de inspección – Cuenca 6

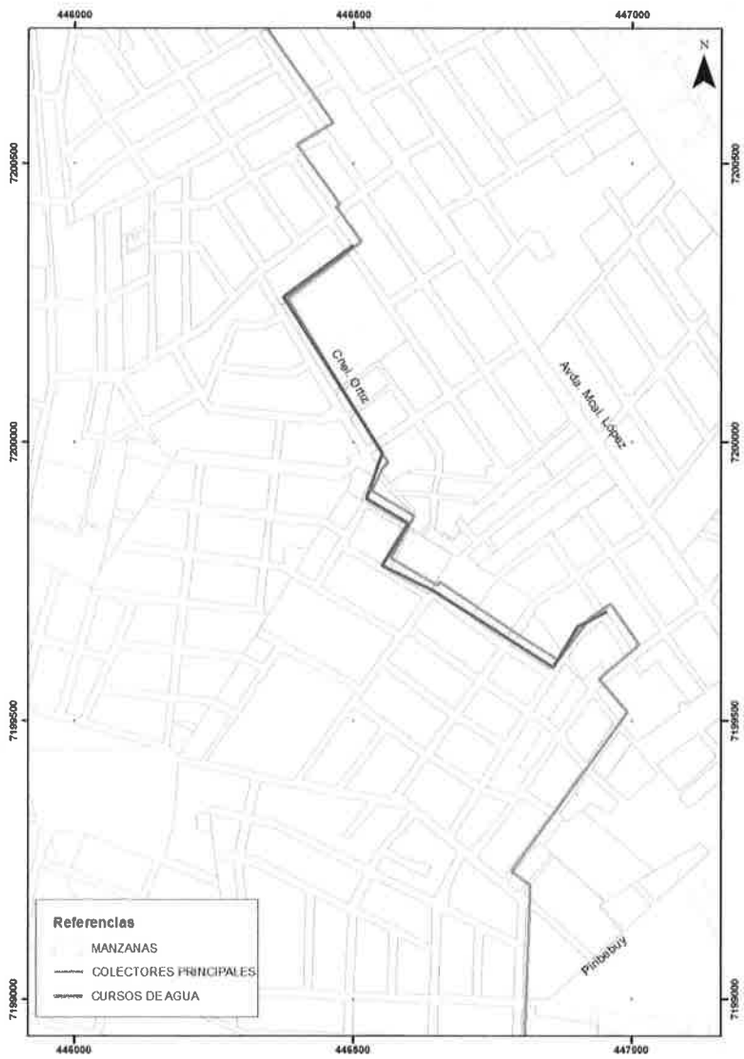
Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	58
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	0
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	3
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	1
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	1
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	4
	Total	**67**

La Cuenca 6 **descarga a un colector principal existente de la Cuenca Itay (Lote 4)** mediante una interconexión. Además, parte de la misma descarga al **colector existente sobre Mame Lynch (antiguo).**

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

COLECTORES PRINCIPALES

Figura 22. Trazado de colector principal trazado y verificado



Los tramos resaltados en rojo corresponden a aquellos que se verifican no fueron instalados en terreno, en cuanto al colector principal de la Cuenca Itay denominado Colector Sta. Teresa. Se traza un total de **1,3 km. de tuberías** de 300 mm de diámetro.

ING. ANTONIO ESPINOLA
GERENTE TECNICO
essap sa

Tabla 36. Colector principal Sta. Teresa

Tuberías	Unidad	Cantidad (m)
Tubos de PVC DN 300 mm	mts.	1.309
	Total	**1.309**

Se prevé la construcción de un total de **20 registros de inspección**.

Tabla 37. Registros de inspección – Colector principal Sta. Teresa

Registros de Inspección	Unidad	Cantidad
Profundidad hasta 1,5 mts.	unid.	5
Profundidad hasta 2,0 mts.	unid.	3
Profundidad hasta 2,5 mts.	unid.	3
Profundidad hasta 3,0 mts	unid.	4
Profundidad hasta 3,5 mts	unid.	0
Profundidad hasta 4,0 mts	unid.	2
Profundidad hasta 4,5 mts	unid.	1
Profundidad hasta 5,0 mts	unid.	2
	Total	**20**

A este colector se estima **descargarán las Cuencas 10 y 11**, según se indique en sus planos.

ING. ANTONIO ESPÍNOLA
GERENTE TECNICO
essapsa