

Anejo nº4

PROPUESTA DE SOLUCIONES PARA LA RED DE SANEAMIENTO

DISEÑO HIDRÁULICO, ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO DEL COLECTOR DE CARDENAL BENLLOCH-EDUARDO BOSCA (VALENCIA)

Autores:

HUESO CLIMENT, Guillermo

MOSCARDÓ CASTELLETS, Ignacio

PÉREZ GÓMEZ-FERRER, Alberto

REYES MARTÍNEZ, Carlos

Tutores:

MARCO SEGURA, Juan Bautista

MOYA SORIANO, Juan Francisco

Junio 2015

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

CURSO 2014/2015

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA





1. OBJETO
2. PROBLEMAS A SOLUCIONAR
3. SOLUCIONES PROPUESTAS
 - 3.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS
 - 3.1.1. ALTERNATIVA 1
 - 3.1.2. ALTERNATIVA 2
 - 3.1.3. ALTERNATIVA 3
 - 3.1.4. ALTERNATIVA 4
4. CONCLUSIONES

ANEXOS

ANEXO Nº1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. OBJETO

El objetivo del presente anejo es establecer una serie de propuestas de soluciones para la red de saneamiento que forma parte de los distritos El Plà del Real y Algirós en Valencia, los cuales quedan delimitados al oeste por la Avenida de Aragón, al sur por la Alameda, al norte por la calle Clariano y al este por la avenida Cardenal Benlloch, la calle República Argentina, la calle Yecla y la calle Daoiz y Velarde., que resuelvan la problemática detectada en el anejo nº 3 *Diagnóstico del estado actual*. Las propuestas de mejora cumplen la *Normativa para Obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia (Ayuntamiento de Valencia, 2.004)*.

De este modo se obtiene una red definitiva que funciona de forma adecuada para el episodio de lluvia sintética de 25 años de periodo de retorno.

2. PROBLEMAS A SOLUCIONAR

Una vez estudiada la situación actual en el anejo nº 3 se puede llegar a comprender mejor la problemática ante la que se debe actuar.

El colector de Cardenal Benlloch – Eduardo Boscà se presenta insuficiente en su totalidad existiendo, además un cuello de botella en el tramo cuarto descrito anteriormente, que condiciona todo el colector. Esto provoca inundaciones severas a lo largo de toda la cuenca. Esta situación provoca la entrada en carga de la red secundaria que actualmente se encuentra conectada al colector, provocando inundaciones en un área, al oeste de la avenida, de aproximadamente 12 ha. Presenta además cambios de pendiente, llegando incluso a pendientes negativas en algún tramo.

Por otra parte, el análisis pormenorizado de las redes secundarias afectadas pone de manifiesto una serie de problemas que se detallan en los correspondientes apartados del informe y que, en esencia, son los siguientes:

- Saneamiento deficiente en la zona de la Mezquita y Aragón Norte, debido a las acometidas directas de las viviendas a la acequia de Vera. Esta situación puede dar lugar a graves problemas sanitarios, estando esta acequia actualmente en uso para regadío.
- Problemas de drenaje en la zona de Yecla y la Mezquita, ocasionados por la falta de capacidad del colector de Manuel Candela y la conexión a una acequia, respectivamente. La zona de Alameda también presenta una falta de capacidad que lamina el caudal entrante al colector principal.

- Problemas localizados de drenaje en diversas calles (Luis Milá, Actor Llorens y Rodríguez de Cepeda).
- Problemas de capacidad en el colector de Manuel Candela
- Existen ramales de la red que estando al oeste del colector de Cardenal Benlloch – Eduardo Boscà, no son interceptados por éste. Es el caso de la zona de Aragón Sur que vierte sus aguas pluviales a la cuenca de Serrería y Aragón Norte, que hace lo propio al colector de Manuel Candela.

3. SOLUCIONES PROPUESTAS

3.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Del análisis de la red se puede concluir que es necesaria la ampliación de la capacidad de desagüe global de la cuenca vertiente al Colector de Cardenal Benlloch – Eduardo Boscà y el rediseño del trazado del colector principal, para evitar el mal funcionamiento de las redes secundarias que drenan la cuenca a través de él y mejorar el comportamiento general, logrando de esta forma un saneamiento adecuado de la cuenca estudiada. Dicha ampliación tendrá que tener en cuenta la adición del caudal proveniente de las subcuencas incluidas en el presente estudio, con el fin de aliviar los colectores de Manuel Candela y Serrería.

El mayor condicionante para lograrlo será la superficialidad de la línea 5 del Metro de Valencia, que discurre perpendicularmente al trazado de nuestro colector por la calle Santos Justo y Pastor. La cota de paso por encima del metro limitará el porcentaje de superficie que se podrá absorber, ya que existen zonas que, por cota, no conviene considerar porque implicaría la remodelación de zonas secundarias (algunas recientemente construidas).

Con los condicionantes expuestos se nos presentan varias alternativas de trazado, las cuales se describirán y analizarán para poder obtener la solución óptima al problema planteado. Cada alternativa se presentará como una evolución de la anterior, implementando las mejoras que corrigen los fallos encontrados en cada una de ellas y alcanzando una solución final de trazado que se considerará óptima para el presente estudio. Una vez hecho esto, se definirán los detalles concretos de diseño en el anejo nº 5 *Definición de la solución adoptada*.

3.1.1. Alternativa 1

La primera alternativa consiste en mantener el trazado del colector desde la calle Clariano hasta el antiguo cauce del río Turia en línea recta.

La conexión de la zona de la Mezquita se realizaría directamente en cabecera. Para no causar laminación del caudal que llegará al colector principal y, dado que la urbanización del sector no es objeto de este estudio, se ha realizado un diseño simplificado y provisional de la red con diámetros mayores que lo estrictamente necesario. De esta forma, las futuras remodelaciones no afectarán al colector principal.



Figura 1. Zona de la mezquita en la actualidad



Figura 2. Zona de la mezquita. Propuesta de diseño simplificado

Tanto el barrio de San José como la zona de Yecla se conectarían al colector principal. La unión de ambas se realizaría cruzando la avenida Blasco Ibáñez por Ramón Llull hasta el final de la calle Yecla. Dadas las características topográficas de Valencia la pendiente descende en dirección Oeste-Este, por lo que para conectar estas zonas al colector principal se debería invertir la pendiente. Por cotas, el barrio de San José y la zona de Yecla son compatibles, ya que el barrio de San José desagua a una cota de 6,5 m sobre el nivel del mar y la zona de Yecla en torno a los 6 m.

Además del problema que supondría levantar la calle Yecla para sustituir el tubo con uno de pendiente inversa, el mayor conflicto sería realizar el paso por encima del Metro ya que la cota de 6 m sería

insuficiente para superar el techo del túnel, que se encuentra a 7 m al principio de la calle Yecla. Este hecho supone un condicionante suficiente como para descartar esta alternativa.

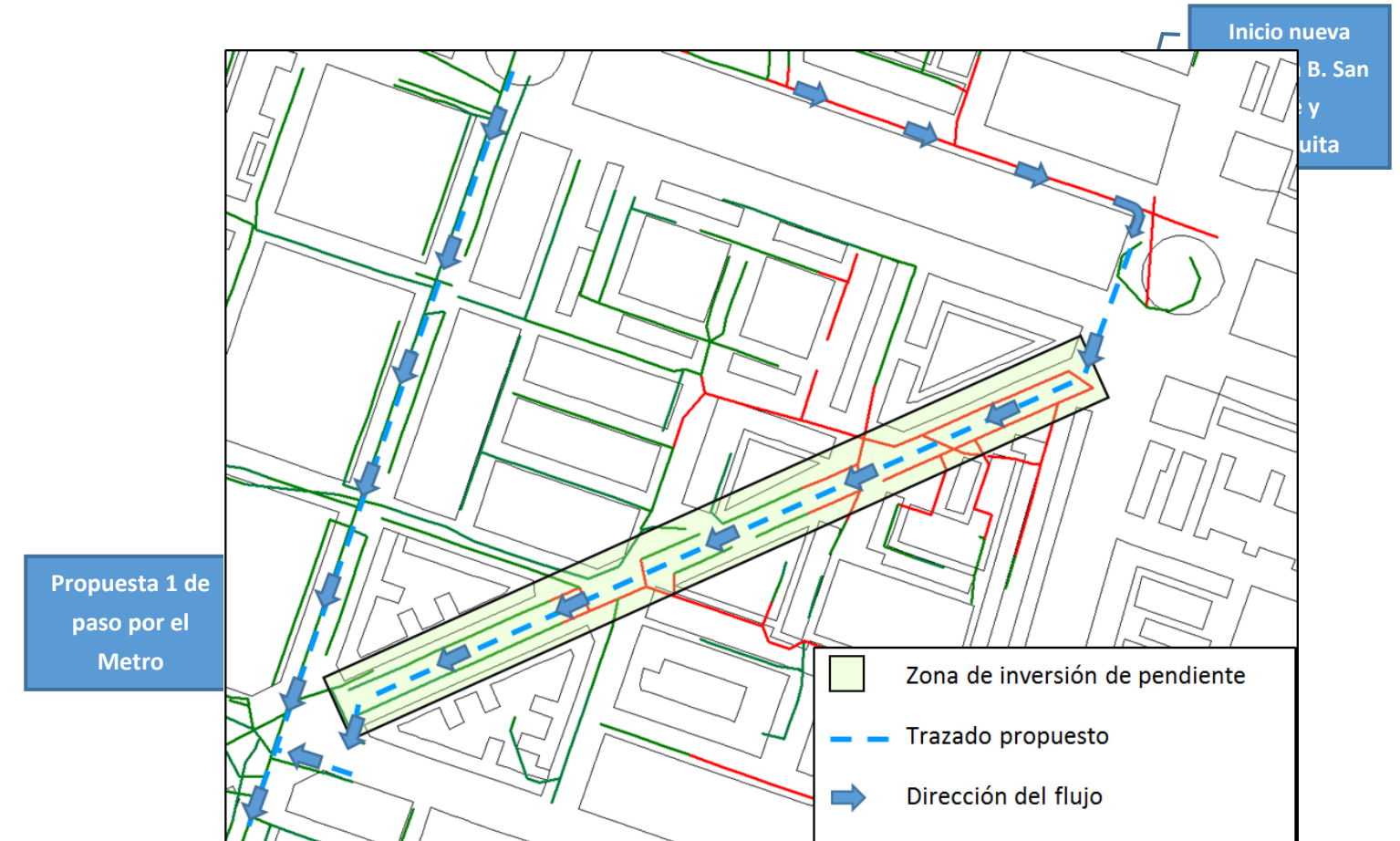


Figura 3. Zona de Yecla en la actualidad. Cambios Alternativa 1

En la figura 3 los conductos coloreados en rojo son aquellos que no superan la cota de paso por encima del Metro, por lo que al invertir la pendiente del colector de la calle Yecla, la cota que quedaría en la zona de paso del Metro sería insuficiente.

3.1.2. Alternativa 2

Manteniendo para la alternativa dos la recogida de caudal de la zona de la Mezquita y el barrio de San José, se estudia un punto distinto de paso por encima de la línea de Metro. De esta forma se consigue superar el Metro con mayor holgura a cotas inferiores, pudiendo incluso llegar a la cota 4.5 m.

En la figura 4 se observa la sección longitudinal del túnel de la línea 5 del Metro de Valencia. La alternativa 1 estudiaba el paso por el punto "propuesta 1 de paso por el Metro", como se puede observar con margen escaso. Dada la pendiente del túnel a lo largo de la calle Santos Justo y Pastor

existía un espacio mayor para la colocación de tubos mayores y a menor cota en el punto “propuesta 2 de paso por el Metro”. Este espacio se encuentra bajo el cruce con la calle República Argentina.

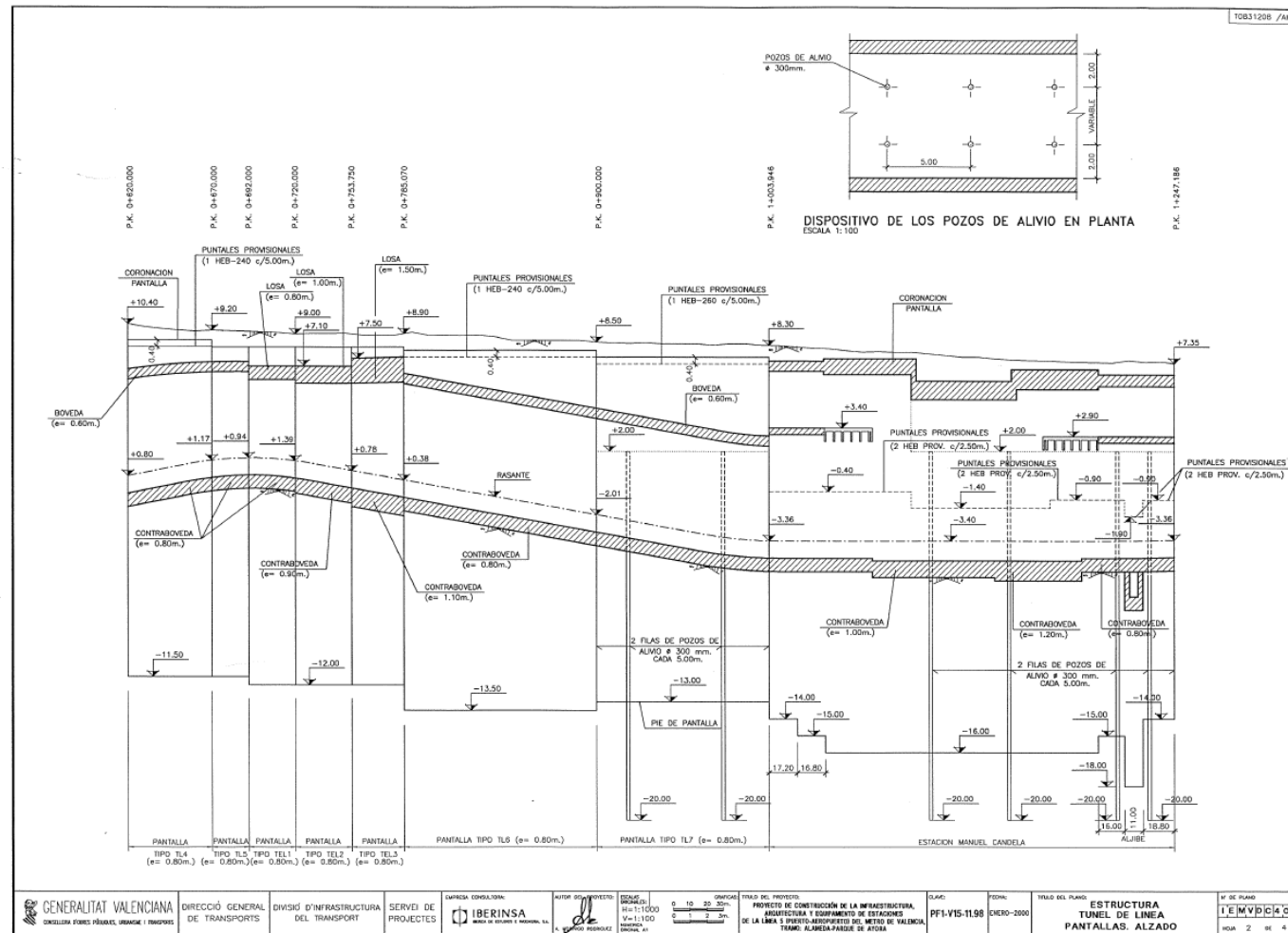


Figura 4. Sección longitudinal del túnel de la línea 5 del Metro de Valencia

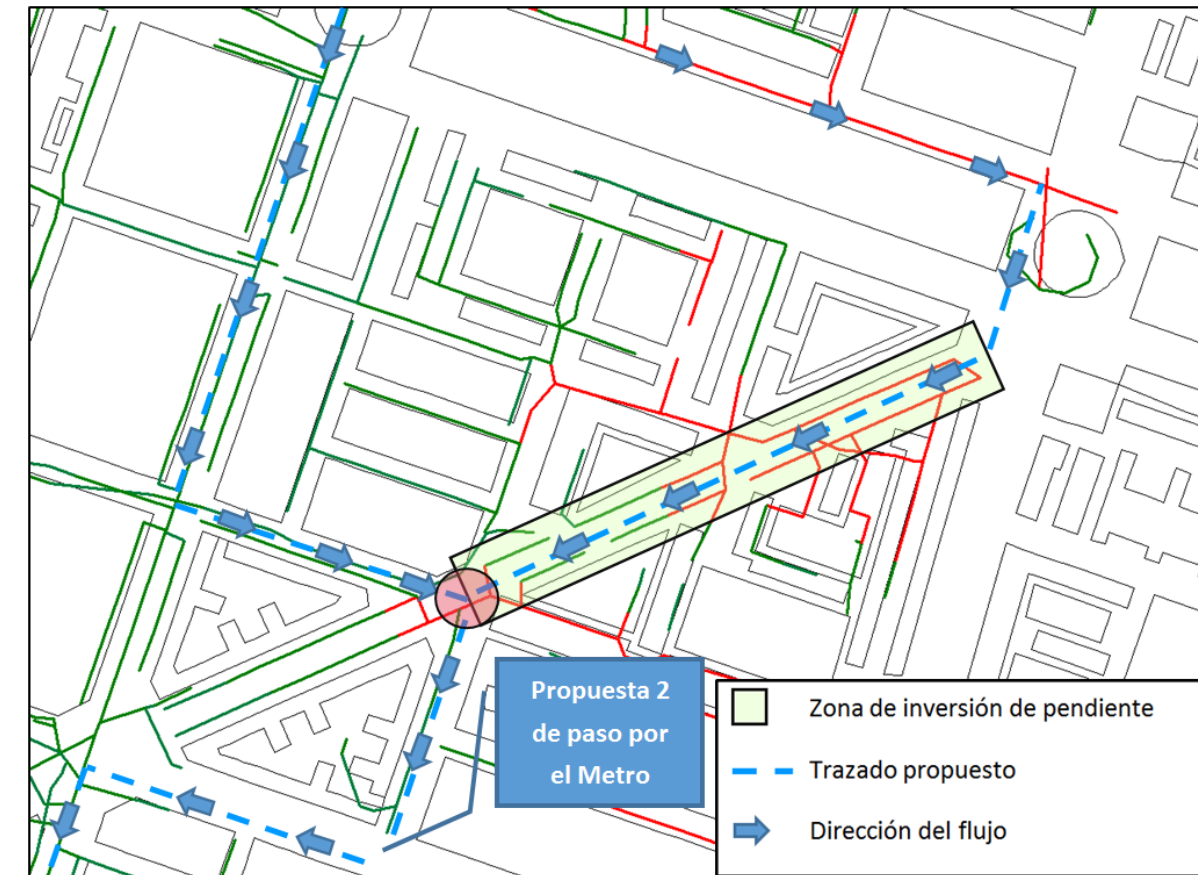


Figura 5. Zona de Yecla en la actualidad. Cambios Alternativa 2.

Como se observa en la figura 5, pese a reducir el tramo de actuación, de nuevo sería necesario invertir la pendiente de un gran tramo del colector para recoger el caudal correspondiente a los barrios situados en cabecera. Esta actuación se considera una gran remodelación, por lo que se debe estudiar una solución menos comprometedora.

Esto supondría un cambio en el trazado del colector, de tal forma que abandonaría la avenida Cardenal Benlloch por la calle Campoamor hasta cruzarse con la calle Yecla donde pasaría a discurrir por la calle República Argentina. Una vez se alcanza el cruce con la calle Santos Justo y Pastor se regresa a Cardenal Benlloch por la misma, retomando el trazado original.

Como ya se ha dicho, la acometida del Barrio de San José y la zona de la Mezquita seguiría realizándose de la misma forma que para la Alternativa 1, en lo que a trazado se refiere. La zona de Yecla se sometió a una remodelación reciente utilizando fondos Europeos para su financiación. De esta forma, actuaciones que supongan grandes remodelaciones transcurrido un periodo de tiempo relativamente corto, supondría una mala gestión de dichos fondos.

3.1.3. Alternativa 3

En esta tercera alternativa se mantiene la solución de trazado propuesta para el colector principal en la que se realiza el quiebro por la calle Campoamor, ya que soluciona el problema de paso por el Metro. Por tanto, la propuesta dos de paso por el Metro se mantiene como definitiva.

Se deben plantear soluciones a la necesidad de inversión de la pendiente, para ello se opta por recoger el caudal correspondiente al barrio de San José un poco más al Oeste. Se escoge la calle República Argentina, que aparentemente desembocaba en la avenida Blasco Ibáñez para la conexión de dicho barrio. De esta forma, este tramo de colector quedaba perfectamente unido a la solución propuesta en la alternativa 2.

Este recorrido se descartó porque aunque la cartografía cargada en el programa lo hiciese parecer posible, al realizar una comprobación durante el trabajo de campo, se observó que no existe conexión entre la avenida Blasco Ibáñez y la calle República Argentina por la presencia de un local que las separa. Se escogió por tanto la calle Daoiz y Velarde para conectar el barrio de San José con la zona de Yecla.

Esta alternativa de trazado aguas abajo del barrio de San José y la zona de la Mezquita se toma como definitiva ya que el tramo de inversión de pendiente es relativamente corto y permite aliviar el colector de Manuel Candela. La zona más al este de Yecla quedaría desconectada y no se contempla en este estudio.

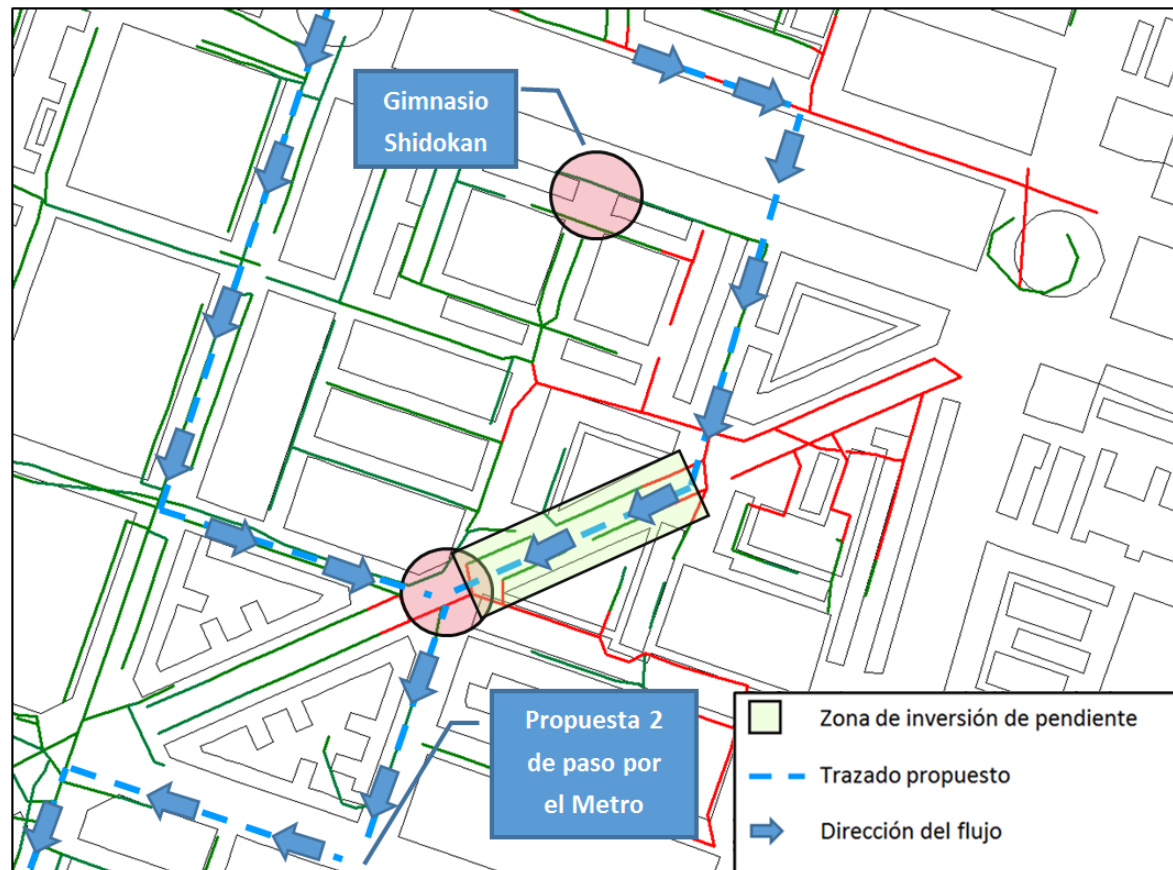


Figura 6. Zona de Yecla en la actualidad. Cambios Alternativa 3, trazado definitivo.



Figura 7. Presencia de un local que impide la unión Blasco Ibáñez – República Argentina.

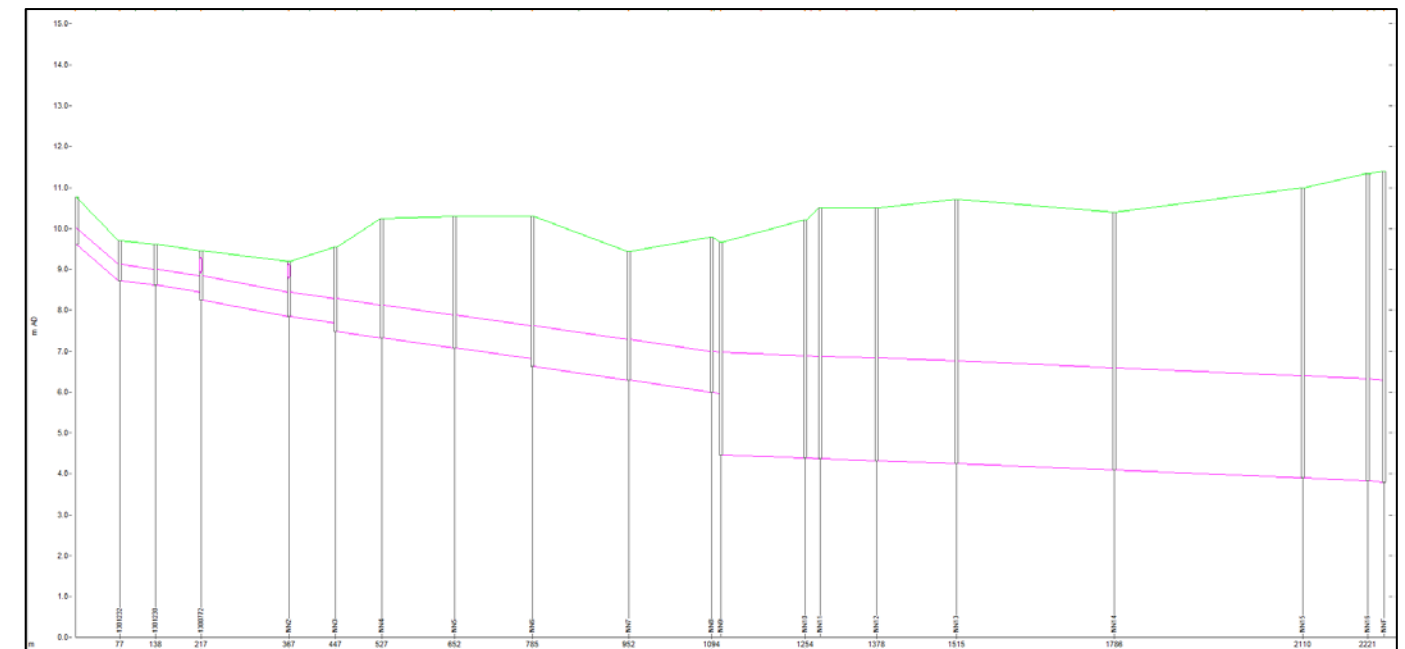


Figura 8. Perfil longitudinal del colector de Cardenal Benlloch en fase de desarrollo. Descenso brusco del terreno.

Una vez definida la solución de trazado, se planteó el estudio de pendientes del marco de hormigón una vez pasado el Metro. Una sección mayor permite reducir las pendientes al mínimo, pudiéndose alcanzar incluso valores por debajo de la milésima. En el tramo inicial del colector principal cuando este cruza la avenida Blasco Ibáñez existe un descenso localizado del nivel del terreno. Para conseguir los requerimientos estipulados en la normativa en lo relativo a recubrimientos mínimos, debe haber siempre una capa de tierra de como mínimo 80 centímetros por encima de la clave del colector. Con esto se pretende dejar espacio a la pavimentación y que el tráfico no afecte a la integridad estructural del colector.

En la figura 7 se puede observar que, desde la cabecera en la zona de la Mezquita hasta el cruce de la avenida Cardenal Benlloch con la avenida Blasco Ibáñez, el nivel del terreno desciende desde 10.76 m hasta 9.18 m. A priori esto no suponía un problema, ya que se dispone de margen suficiente para sobrepasar el Metro. Sin embargo, si se mantienen pendientes mínimas de 2 milésimas en tubos de diámetro inferior a 2500 mm y se permiten pendientes menores en los tramos posteriores al metro, en el punto de desagüe se alcanzaría la cota de 3 m. Esto provocaría una excavación de 9 m aproximadamente, muy profunda, que complica demasiado la construcción teniendo en cuenta que se

alcanzaría el nivel freático, situado a 7 m bajo el nivel del terreno en su tramo final. Si se lograra elevar la solera del marco, al menos un metro, se evitaría la presencia de agua en el terreno, facilitando y abaratando la excavación y colocación.

3.1.4. Alternativa 4

Se debe plantear una solución que permita elevar la cota de solera del marco, en su punto de desagüe, un metro como mínimo. Para ello se plantea una variación de trazado en cabecera, de tal forma que se evita la depresión en el terreno en la avenida Blasco Ibáñez. El colector que desagua la zona de la Mezquita, en lugar de cruzar la avenida Blasco Ibáñez, la recorrería, captando de esta forma el caudal proveniente del barrio de San José, para cruzar por la calle Daoiz y Velarde. El trazado finalmente quedaría de la siguiente forma:

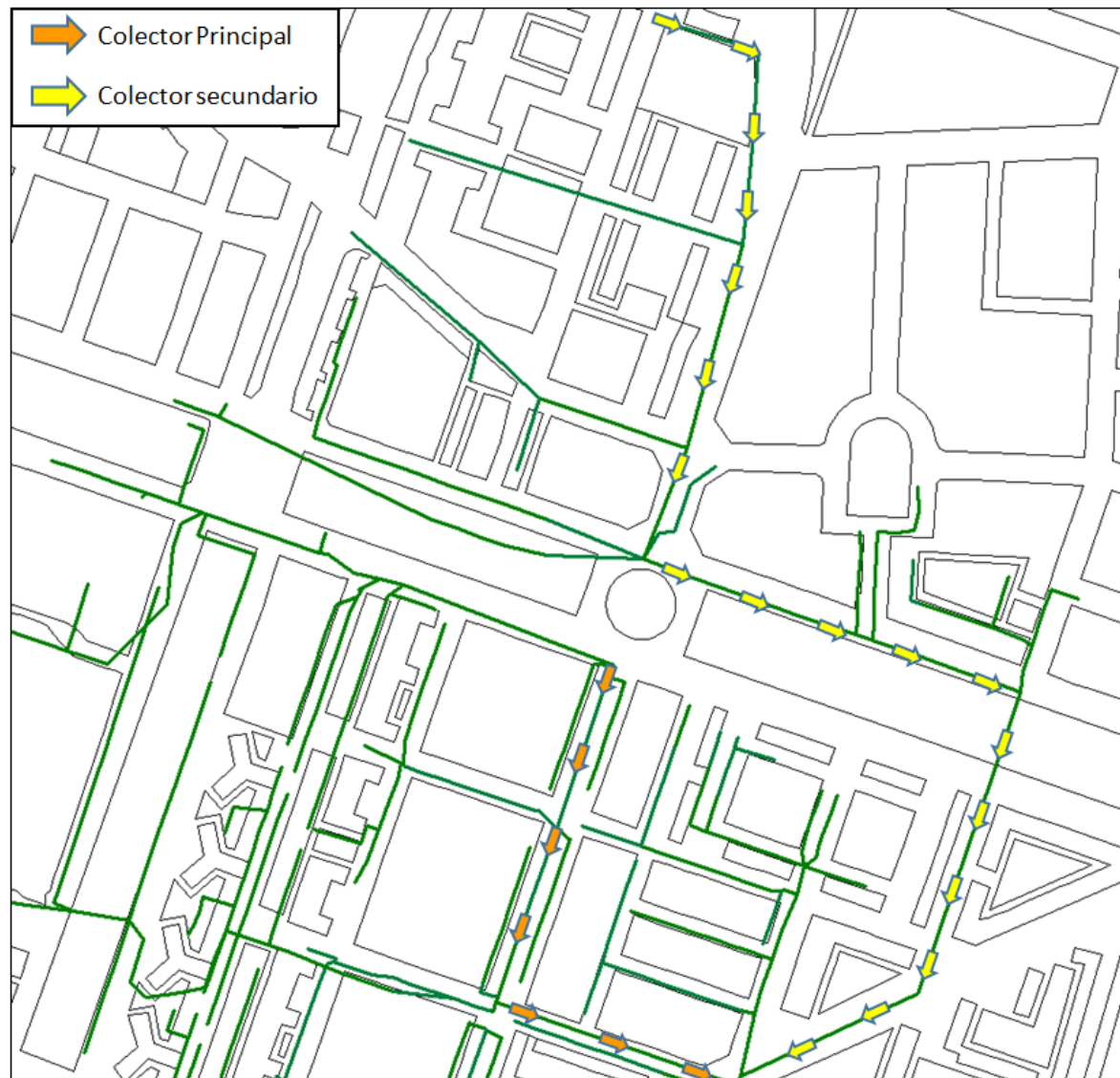


Figura 9. Zona de cabecera definitiva.

El punto lógico de conexión se daría en el cruce de calle Yecla con la calle República Argentina donde confluirían el colector principal que comenzará al final de la avenida Cardenal Benlloch, el colector que recoge las aguas de la zona de Yecla (5.7 ha) y el nuevo colector que aporta el caudal del Barrio de San José (3.3 ha) y la zona de la Mezquita (11.3 ha). La unión de estos colectores y su forma de paso por encima del Metro se estudiará en el anejo nº 5 *Definición de la solución adoptada*.

De esta forma, el colector Cardenal Benlloch – Eduardo Boscà pasaría a iniciarse al final de la propia avenida Cardenal Benlloch, partiendo del cruce con la avenida Blasco Ibáñez. Así se consigue elevar dicho inicio, manteniendo el resguardo mínimo. A la altura de la calle Campoamor discurrirá por la misma hasta alcanzar el cruce de la calle República Argentina con la calle Yecla donde se incorpora el colector proveniente del Barrio de San José y la zona de la Mezquita por la calle Daoiz y Velarde y los tubos que conformen la red de saneamiento de la zona de Yecla.

Una vez estudiada la confluencia de estos conductos en el anejo nº 5, se procederá a sobrepasar el túnel de metro por la calle República Argentina, para después seguir la calle Santos Justo y Pastor hasta volver de nuevo a la avenida Cardenal Benlloch. Desde ahí continúa en línea recta hasta alcanzar el cauce antiguo del río Turia, captando a la altura de la avenida del Puerto el caudal correspondiente a la zona Aragón Sur y en el tramo final, las aguas de la zona de la Alameda.

4. CONCLUSIONES

Siguiendo el crecimiento orgánico de las alternativas en la que cada una era una mejora de la anterior, se llega a la alternativa 4, que se ajusta mejor a las necesidades establecidas al comienzo de este estudio. De la misma manera, esta alternativa satisface las condiciones que se han establecido.

En el anejo nº 5 se concretarán las características de las conducciones, la forma de paso por el Metro, el trazado del marco de hormigón, el diseño de la cámara de disipación y el punto de desagüe para lograr el buen comportamiento y funcionamiento de los colectores; y el saneamiento adecuado de la cuenca estudiada.



ANEXOS



**ANEXO Nº1:
REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



Figura 10. Zona de inicio del Colector Secundario.



Figura 12. Zona de la Mezquita.



Figura 11. Calle Clariano. Trazado del Colector Secundario.



Figura 13. Zona del Barrio de San José.



Figura 14. Tramo de unión propuesto barrio de San José – Yecla.



Figura 16. Calle República Argentina.



Figura 15. Calle de Daoiz y Velarde.



Figura 17. Paso transversal del Metro. Calle Santos Justo y Pastor.