



Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



TÍTULO DEL PROYECTO

**ACONDICIONAMIENTO DE INTERSECCIONES
Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN LA
CARRETERA EI-200 EN LOS PK 12+610 Y
13+050 CON LA RONDA URBANA DE SANT
CARLES DE PERALTA (TM DE SANTA EULÀRIA
DES RIU)**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA inc.)

1.453.014,08 €

DOCUMENTOS

Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

Nº2.- PLANOS

Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Nº4.- PRESUPUESTO

Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº7.- PLAN DE OBRA Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS



FECHA DE REDACCIÓN

MAYO DE 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JUAN J. ORTEGA ALMENAR



DOCUMENTO N°1 – MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	4
2	ANTECEDENTES	4
3	CONDICIONANTES, DATOS BÁSICOS Y ESTUDIO DE SOLUCIONES	5
3.1	INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)	5
3.1.1	ALTERNATIVA 0	6
3.1.2	ALTERNATIVA 1	6
3.1.3	ALTERNATIVA 2	7
3.2	INTERSECCIÓN 2 (NORTE - BAR CAN ANNETA)	7
3.2.1	ALTERNATIVA 1	7
3.2.2	ALTERNATIVA 2	8
3.3	CONCLUSIONES	8
4	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	8
4.1	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	8
4.2	TECTÓNICA Y SISMICIDAD	8
4.3	RIESGOS GEOLÓGICOS	9
4.4	GEOTECNIA DEL CORREDOR	9
4.4.1	ENSAYOS DE LABORATORIO	9
4.4.2	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	9
4.4.3	CONCLUSIONES	10
5	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y PATRIMONIO	10
5.1	NORMAS SUBSIDIARIAS. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº3	11
5.2	CONDICIONANTES URBANÍSTICOS	11
5.3	PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN SANT CARLES	12
5.4	PLAN DE ACTUACIÓN	12
6	ESTUDIO DE TRÁFICO	12
6.1	TRÁFICO ACTUAL	13
6.2	PROGNOSIS DEL TRÁFICO	13
7	CÁLCULO DEL FIRME	13
7.1	CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO	13
7.2	CIMIENTO DEL FIRME	14
7.3	FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	14
7.4	SECCIÓN DE FIRME	14
8	ANÁLISIS DE INTERSECCIONES	15
8.1	INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)	15
8.1.1	SOLUCIÓN EN GLORIETA	15
8.1.2	BASES DE DISEÑO DEL NUDO	15
8.1.3	ISLETAS	15
8.1.4	DISPOSICIÓN DE LAS PATAS	15
8.1.5	PLATAFORMA	16
8.2	INTERSECCIÓN NORTE-BAR (ACONDICIONAMIENTO)	16
8.2.1	SOLUCIÓN EN "T"	16
8.2.2	ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN	16
8.2.3	MORFOLOGÍA DEL NUDO	17
9	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES	17
9.1	GLORIETA	17
9.1.1	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD	17
9.1.2	CÁLCULO DE LOS NIVELES DE SERVICIO	17
9.2	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA "T"	18
9.2.1	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD	18
9.2.2	CÁLCULO DE LOS NIVELES DE SERVICIO	18
10	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA RONDA URBANA Y LA ACTUAL TRAVESÍA	18
10.1.1	METODOLOGÍA	18
10.1.2	TRAMIFICACIÓN DE ANÁLISIS EN EI-200 Y RONDA URBANA	19
10.1.3	VOLUMEN DE TRÁFICO	20
10.1.4	NIVELES DE SERVICIO	21
11	TRAZADO GEOMÉTRICO	22
11.1	INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)	22
11.1.1	TRAZADO EN PLANTA	22
11.1.2	TRAZADO EN ALZADO	22
11.1.3	SECCIÓN TRANSVERSAL	22
11.1.4	EJE PRINCIPAL Y RAMALES	23
11.2	INTERSECCIÓN NORTE-BAR (ACONDICIONAMIENTO)	23
11.2.1	TRAZADO EN PLANTA	23
11.2.2	TRAZADO EN ALZADO	23
11.2.3	SECCION TRANSVERSAL	24
12	CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE	24
12.1	PLUVIOMETRÍA	24
12.2	HIDROLOGÍA	25
12.2.1	CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS CUENCAS	25
12.2.2	CÁLCULO DE CAUDALES	25
12.2.3	COEFICIENTE CORRECTOR PARA CUENCAS PEQUEÑAS DEL LEVANTE	26
12.2.4	CONCLUSIONES CÁLCULO DE CAUDALES	26
12.2.5	CAUDAL DE PROYECTO	27
12.3	CRITERIOS DE DISEÑO Y ELEMENTOS DE DRENAJE	27
12.4	COLECTORES (OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE LONGITUDINAL)	28
12.5	COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL DRENAJE	28
12.5.1	CUNETAS INTERSECCIÓN BAR ANITA	28
12.5.2	COLECTOR OTDL BAR ANITA	29
12.5.3	COLECTOR OTDL TALLER	29
13	ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO	30
14	ORDENACIÓN ESTÉTICA Y JARDINERÍA	30
14.1	DESMANTELAMIENTO DEL FIRME DE LA CARRETERA EN DESUSO	30
14.2	ESPECIES VEGETALES	30
14.3	GLORIETA ACCESO DESDE SANTA EULÀRIA	31
14.4	"T" EN BAR ANITA	31
15	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	32
15.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	32
15.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	32
15.3	DEFENSAS	32
16	SECCIONES TIPO	32



17	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	33
18	SEGURIDAD VIAL.....	33
18.1	CONDICIÓN DE CARRETERA (TRAVESÍA) DE LA RONDA URBANA.....	33
18.2	MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL.....	34
18.2.1	INTERSECCIÓN GLORIETA.....	34
18.2.2	INTERSECCIÓN T.....	34
18.2.3	RONDA URBANA Y ACTUAL EI-200.....	34
19	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	35
20	PRESUPUESTO.....	35
21	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	36
22	CONTROL DE CALIDAD Y VALORACIÓN DE ENSAYOS.....	36
23	SEGURIDAD Y SALUD.....	36
24	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	36
25	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	37
26	CONCLUSIÓN.....	37

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El núcleo de Sant Carles de Peralta se sitúa en la mitad norte del término municipal de Santa Eulària des Riu, siendo el núcleo urbano de referencia en la parroquia desde el cual se accede a numerosos puntos de interés en la estructura territorial del municipio. Se trata también de un importante polo de generación de tráfico estacional debido especialmente al mercado de las Dalias.

A la vista de la configuración de la red de carreteras, de ámbito insular y local, se trata de un nexo en el que enlazan vías de diferente entidad, que vienen soportando cada vez más tráfico. Es voluntad del Ayuntamiento pacificar el centro histórico del núcleo para que sea totalmente peatonal, por su importancia a nivel patrimonial y porque se trata de una actuación que dinamizará el comercio local y mejorará notablemente la seguridad vial y el nivel de servicio. La restricción del tráfico en el ámbito del centro, implica que sea desviado por una ronda urbana en variante ya ejecutada, con capacidad suficiente para absorber la demanda.

La titularidad de la vía en el tramo considerado, la carretera con código EI-200 corresponde al Consell Insular d'Eivissa, por lo que la peatonalización precisa un previo intercambio de las vías implicadas. Es por lo que el CIE por medio de la Sección de Infraestructuras Viarias del Departament de Gestió del Territori, Infraestructures Viàries i Lluita contra l'Intrusisme, requirió resolver las intersecciones entre la ronda urbana y la actual EI-200, para que se configuren de manera que tengan un diseño y características técnicas adecuadas al fin que se pretende.

Es por lo que se redacta el proyecto para el ACONDICIONAMIENTO DE INTERSECCIONES Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN LA CARRETERA EI-200 EN LOS PK 12+610 Y 13+050 CON LA RONDA URBANA DE SANT CARLES DE PERALTA (TM DE SANTA EULÀRIA DES RIU), siendo este el principal objeto del proyecto, que como mejoras derivadas tiene el aumento de la capacidad de servicio en la vía futura principal y la seguridad vial entre otras.

2 ANTECEDENTES

Al tratarse de una carretera, la EI-200 cuyo organismo titular es el Consell d'Eivissa, se tienen que tener en cuenta las disposiciones relativas a este tramo en el Plan Director Sectorial de Carreteras de Eivissa (En adelante, PDSCE).

El PDSCE es un instrumento director cuya finalidad es regular el planeamiento, proyección, ejecución y gestión del sistema general de carreteras de Eivissa. Los documentos con carácter y efectos normativos son los aprobados definitivamente y publicados en el BOIB.

Dentro del apartado correspondiente del PROGRAMA DE CONSTRUCCION establecido en dicho Plan, se establece un conjunto de actuaciones a realizar en los próximos años.

Para las vías de dos carriles, se prevé el conjunto de actuaciones clasificadas como A2 consistentes en Rondas, Variantes o Accesos a población, que constituyen obras de nuevo trazado con el objetivo específico de suprimir travesías urbanas y dotar de nuevos accesos a una población.

Dividido el programa en FASE I y FASE II para los años venideros, se presenta el conjunto de actuaciones previsto en FASE II de la tabla directamente extraída del PDSCE.

FASE II. 2.023 - 2.030					
TIPO DE ACTUACIÓN	CARRETERA	TRAMO	LONGITUD (Km)	COSTE (€)	
DUPLICACIÓN DE CALZADA					
	Carretera Eivissa -Santa Eulària des Riu	C-733 y PM-810	Can Clavos - Santa Eulària	8,35	31.000.000,00 €
VARIANTE					
	Variante de Sant Rafel de sa Creu	PMV-812-2		0,90	3.300.000,00 €
	Variante de Sant Carles de Peralta	PM-810		0,60	2.200.000,00 €
	Variante de Sant Josep de Sa Talaia	PM-803		1,50	5.600.000,00 €
ACONDICIONAMIENTOS					
	PMV-812-1 entre Sant Rafel de sa Creu y Santa Agnès de Corona	PMV-812-1	Sant Rafel - Santa Agnès	11,45	10.500.000,00 €
	PM-810 entre Sant Carles de Peralta y Cala Sant Vicent	PM-810	Sant Carles - Cala Sant Vicent	6,73	6.400.000,00 €
	Carretera entre Sant Josep de sa Talaia y Cala Vedella		PM-803 - Cala Vedella	5,36	5.000.000,00 €
	Carretera entre Sant Agustí des vedrà y Cala Tanida		PM-803 - Cala Tanida	6,08	5.600.000,00 €
	PM-812 entre Sant Antoni y Santa Agnès	PM-812	San Antoni - Santa Agnès	6,84	6.500.000,00 €
	Carretera entre Sant Miquel de Balansat y Sant Joan de Labritja	SN/1	Sant Miquel - Sant Joan	5,64	5.200.000,00 €
	Carretera entre Sant Miquel de Balansat y Sant Mateu d'Albarca	SN/2	Sant Miquel - Sant Mateu	5,46	5.000.000,00 €
	Carretera entre Santa Agnès y Sant Mateu d'Albarca	SN/2	Santa Agnès - Sant Mateu	5,29	4.900.000,00 €
	PM-811 entre Sant Joan de Labritja y Cala de Sant Vicent	PM-811	Sant Joan - Sant Vicent	7,83	7.400.000,00 €

Tabla.- Conjunto de actuaciones FASE II (Fuente: PDSCE)

Tal y como se extrae de la tabla anterior, queda previsto en el PDSCE la ejecución de una variante en Sant Carles de Peralta en la PM-810, actual EI-200 tras la aprobación del Plan.

Durante el intervalo de años desde 2012 a 2015, previamente a la aprobación del PDSCE el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu como promotor y titular de los terrenos, realiza la planificación y estudios correspondientes para llevar a cabo la redacción y ejecución del proyecto de la circunvalación de Sant Carles de Peralta.

De esta manera queda ejecutada la nueva ronda urbana, que supone un nuevo trazado en variante con el fin de resolver los problemas de seguridad vial que se presentan en el núcleo de Sant Carles, especialmente en la S de Can Anneta.

Recepcionada la obra de la circunvalación, y de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (En adelante, LCIB), el Ayuntamiento insta al Consell Insular d'Eivissa a realizar la permuta entre la nueva circunvalación y el trazado que quedaría en variante de la EI-200 ya que:

Artículo 7.

[...]

2. La modificación de las redes puede producirse de la siguiente manera:

2.1 Por cambio de titularidad de las carreteras existentes, en virtud de transferencias o acuerdo mutuo entre las Administraciones públicas interesadas.

2.2 Por la integración de carreteras de nueva construcción.

2.3 Por la desafección de tramos de carreteras.

En fecha 13 de marzo de 2018, con RGE 2018-3928, se recibe en el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu por parte del organismo titular de la carretera EI-200 el informe relativo a la solicitud de permuta de la EI-200 en Sant Carles de Peralta a iniciativa de la corporación municipal. A efectos de la redacción del presente proyecto, se dicta en dicho informe en el último punto lo siguiente:

- Se considera que debiera darse una solución a las intersecciones de la vía de circunvalación con la carretera EI-200. A tal efecto debiera presentarse una propuesta técnica justificativa elaborada por técnico competente.

De acuerdo con el artículo 17 de la LCIB, se transcribe:

Artículo 17.

1. La elaboración de estudios, anteproyectos y obras de carretera, así como la conservación y explotación de éstas, se llevará a cabo, en el ámbito respectivo de sus competencias, directamente o bajo la dirección de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, adscritos los unos y los otros al órgano gestor correspondiente, cuando se trate de carreteras gestionadas por la Administración, sin perjuicio de la intervención de profesionales de otras titulaciones que sea necesaria en función de la complejidad de éstos.

[...]

Los Servicios Técnicos del Área de Servicios Generales del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, con el Ingeniero de Caminos que suscribe como autor del proyecto, adscrito a dicha Área, cuenta con capacitación profesional absoluta para el desarrollo del presente proyecto constructivo.

Es, por tanto, que manteniendo contacto con la Sección de Infraestructuras Viarias del Departament de Gestió del Territori, Infraestructures Viàries i Lluita contra l'Intrusisme del Consell d'Eivissa, se redacta el presente proyecto que resuelve las intersecciones en la EI-200 con la ronda urbana.

3 CONDICIONANTES, DATOS BÁSICOS Y ESTUDIO DE SOLUCIONES

Para definir la solución, se debe hacer un análisis previo y discusión de las diferentes alternativas. El análisis en el estudio de se desarrolla a nivel sumario, estudiando las líneas base del trazado en planta de las soluciones con una definición preliminar de los ejes. Si bien, es suficiente para poder valorar las diferentes implicaciones.

Se tiene que dar solución a las dos intersecciones, tanto la del Taller de Ses Mines (Intersección 1 - Sur) como en la incorporación desde la circunvalación después de Can Anneta (Intersección 2 - Norte).



Figura.- Esquema de intersecciones (Fuente: Elaboración propia).

3.1 INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)

Actualmente una intersección en T con prioridades reguladas mediante señalización vertical y horizontal.

Según los datos de aforo del tráfico disponible, se tienen las siguientes Intensidades Medias Diarias de vehículos (IMD) atendiendo a los datos suministrados en el informe desde el Consell, la IMD de la vía hasta San Carlos es de 8.720 veh/día, y desde San Carlos hacia Sa Cala de 1.886 veh/día.

Esta notable diferencia puede deberse a varios factores: el tráfico inducido por las Dalias, el desvío hacia núcleos con relativa densidad de población (Cala Llenya) o la propia actividad residencial y comercial del núcleo.

Sin duda la intersección 1 va a soportar más carga de tráfico que la 2, cosa que será determinante en el tipo de intersección planteada.

3.1.1 ALTERNATIVA 0

En este caso, la intersección seguiría ordenada tal y como está en la actualidad, cosa que no tiene mucho sentido, porque el tronco principal va a variar la trayectoria y por tanto lo harán los sentidos prioritarios.

Con la permuta realizada, se ejecutará la peatonalización de la plaza y por tanto se restringirá el tráfico, a partir de ese momento accederían por el tronco de la EI-200 los vecinos y exclusivamente visitantes. El tráfico que continua hacia Sa Cala o Es Figueral será desviado por la ronda urbana.

Como Alternativa 0 se plantea una modificación del trazado, pero manteniendo el esquema funcional de la actual intersección en T a nivel. Para entroncar con la circunvalación se precisa modificar el trazado actual que consiste en una alineación recta.



Figura.- Alternativa 0 Intersección 1 (Fuente: Elaboración propia).

Si se tiene en cuenta como único factor la fluidez del tráfico, esta sería posiblemente la solución óptima, siempre y cuando se cumpla que el acceso a San Carlos va a suponer un porcentaje bajo respecto al tráfico en el tronco. No obstante se deben tener más factores en cuenta, y que desarrollan en las siguientes alternativas, que hacen descartar esta opción.

3.1.2 ALTERNATIVA 1

Analizada la T conviene pasar a estudiar la posibilidad de ejecutar una glorieta.



Figura.- Alternativa 1 Intersección 1 (Fuente: Elaboración propia).

Dentro de las posibles opciones para la glorieta, se parte de una de radio holgado para permitir el cambio de sentido de los autobuses. En la primera iteración se plantea una glorieta que se ajuste de la manera más estricta posible a la actual intersección se manera que se consuma la menor superficie posible, pero que inevitablemente ha de invadir la parcela de equipamiento.

La dificultad en el estudio de esta solución la encontramos al encajar la geometría de la glorieta, ya que para no afectar al taller y a la ferretería, se ha de descentrar la posición del disco con respecto al punto central de la actual T.

De acuerdo con lo establecido en normativa, existe un límite en la proximidad de las incorporaciones que se ha de respetar por cuestiones de visibilidad, y al desplazar el eje de la intersección hacia Can Gat, quedan las 3 patas muy próximas entre sí. Para evitar el solape de los abocinamientos (curvas de aproximación tangentes al círculo exterior) garantizando su desarrollo mínimo, se ha de modificar el trazado del tronco actual para que los ramales tengan un espaciamiento suficiente. La solución requeriría de pequeñas afecciones a los propietarios.

Esta solución ayudará a laminar y sobre todo pacificar el tráfico ya que se ha de adaptar la velocidad necesariamente para acceder al nudo. Tampoco la IMD en esta vía es de un orden tan alto como para que se generen retenciones por cambiar la tipología del nudo, como se comprueba en el cálculo de los niveles de servicio.

Desde el punto de vista visual también se refuerza la sensación de acceso a poblado por lo que el conductor inconscientemente adapta la velocidad casi sin precisar señalización, la seguridad vial se vería mejorada. Otro aspecto a destacar de una glorieta en un punto tan singular es la posibilidad de potenciar su ordenación estética e integración paisajística, por medio, por ejemplo, de la plantación de vegetación autóctona en el disco interior.

3.1.3 ALTERNATIVA 2

Expuesta en la anterior alternativa la opción glorieta, el resto de opciones se derivan de trasladar el centro del anillo dentro del espacio limitado por los terrenos de los que se tiene la disponibilidad civil plena. Para poder iterar la solución, se tiene que tener en cuenta las limitaciones topográficas. Por un lado, la no afección al taller, por otro la parcela con una vivienda y por último el camino de Can Gat.

Dentro de la envolvente de movimiento de la glorieta, se presenta una solución que respeta las condiciones limitantes citadas. No es la única y admite ajustes y desplazamientos, pero las líneas base trazadas permiten diferenciarla de la opción anterior.



Figura.- Alternativa 2 Intersección 1 (Fuente: Elaboración propia).

Como alternativa 2.1 se valora la opción de incluir un ramal de enlace directo con (o sin) cuña de deceleración. No obstante, no se dispone de espacio suficiente para la incorporación, por lo que generaría más problemas de seguridad vial que resolvería.



Figura.- Alternativa 2 Intersección 1 con ramal directo (Fuente: Elaboración propia).

3.2 INTERSECCIÓN 2 (NORTE - BAR CAN ANNETA)

Actualmente, y al igual que la intersección 1, se trata de una intersección en T con prioridades reguladas mediante señalización vertical y horizontal. La solución pasa por cambiar las prioridades en la intersección, canalizando el tráfico de la circunvalación hasta el tronco de la EI-200 mediante una curva con el mayor radio posible, se analizan las posibles alternativas al respecto.

En este caso no tiene sentido plantear una glorieta porque el acceso a San Carlos por Can Anneta estará muy limitado al servicio al bar y a los pocos vecinos cuando se lleven a cabo las obras de peatonalización del centro del núcleo. Será una actuación que el Ayuntamiento pretende llevar a cabo una vez sea titular de la vía, por lo que el análisis se tiene que realizar interpretando que ya es peatonal la plaza y su entorno.

La alternativa 0 tampoco se plantea porque el esquema de la T va a cambiar por completo, pasando de ser el tronco a una pata con una IMD muy reducida.

3.2.1 ALTERNATIVA 1

Dentro de las opciones disponibles, todas pasan por una modificación del trazado en planta actual, ya que se dispone de un EL-P calificado en planeamiento que puede ocuparse e intercambiarse a posteriori por el firme demolido y descompactado que quede en desuso.

En la primera iteración se tratará de aprovechar al máximo el trazado existente imponiendo como condición de contorno la curva existente de R200. Se puede entroncar con la circunvalación mediante un radio de 85, no obstante queda por debajo de los valores recomendados en norma para dos curvas en S consecutivas, aunque está debidamente justificado.



Figura.- Alternativa 1 Intersección 2 (Fuente: Elaboración propia).

3.2.2 ALTERNATIVA 2

Esta alternativa pretende suprimir la S anterior para tener solo una transición de manera que se simplifique el trazado. Aprovechando las alineaciones rectas del tronco actual y de la circunvalación se obtiene una curva de transición (clotoide-círculo-clotoide) bastante suave que da continuidad al trazado.



Figura.- Alternativa 2 Intersección 2 (Fuente: Elaboración propia).

Con este enlace se tendrían sendas franjas de zonas verdes aprovechables para crear una entrada tipo avenida con arbolado e iluminación, que visualmente acompañe al conductor al acceso a la travesía, independientemente del empleo otros elementos para regular la velocidad.

3.3 CONCLUSIONES

Expuestas las soluciones para las dos intersecciones e interpretando no solo los condicionantes técnicos sino también de disponibilidad de terrenos, adecuación estética, factor económico, ...; se concluye que la solución óptima pasa por la **glorieta de 4 patas sin carril directo (alternativa 2)** para la intersección sur – taller, y la **transición simple maximizando el radio (alternativa 2)** para la intersección norte – bar.

4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se pretende la definición de las características del suelo con la mayor precisión posibles, a efectos de determinar la clasificación del material, su calidad como explanada, su reutilización y su excavabilidad entre otras propiedades relevantes y que es necesario conocer en un proyecto de carreteras.

Aunque no previstas inicialmente estructuras relevantes que puedan inducir presiones elevadas en el suelo a través de su cimentación, aparte de calcatas se analizan prospecciones semiprofundas para definir la columna estratigráfica y descartar estratos o vetas que por sus condiciones edométricas puedan comprometer el cimiento del firme a largo plazo.

4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Compuesta por materiales aflorantes correspondientes principalmente al Terciario y Cuaternario, se observan en la zona de proyecto las siguientes litologías.

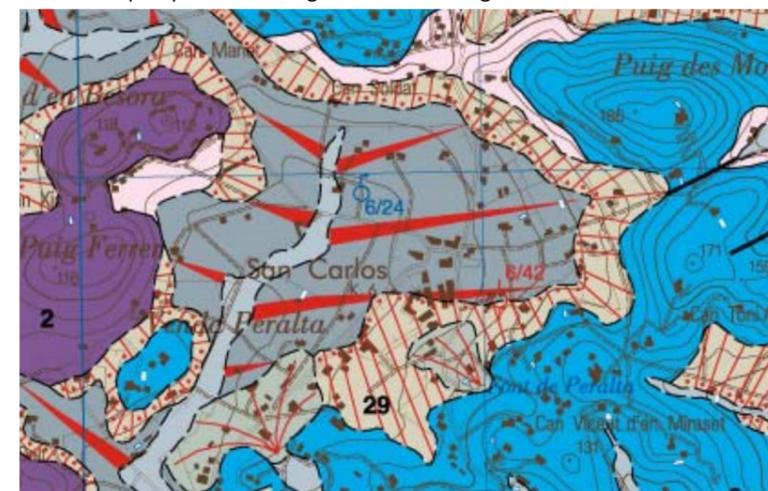


Figura.- Detalle de litologías aflorantes (Fuente: Hoja 773-III del IGME)

Al estar en el fondo del valle predominan los depósitos aluviales propios de estas orografías, que son materiales propios del cuaternario, es decir, de épocas más modernas. Como las excavaciones previstas en el proyecto son relativamente someras no procede analizar cabalgamientos o determinar profundidades, considerando que la geología de la traza va a ser relativamente homogénea.

La zona de Sant Carles se caracteriza por un relieve suave, con depósitos de piedemonte que sirven de formas de enlace entre los interfluvios y los cauces, suavizando el relieve y conformando amplias llanuras como las planas des Figueral y s'Argentera. La red de drenaje es de pequeña envergadura, no existiendo ningún cauce permanente. En general, las aguas circulan intermitentemente, cuando las precipitaciones lo permiten.

4.2 TECTÓNICA Y SISMICIDAD

Eivissa se sitúa en el Mediterráneo occidental, zona compleja sometida a campos de esfuerzos muy variados como consecuencia de los movimientos relativos entre las placas Europea, Ibérica y Africana desde su individualización en el Mesozoico.

La "Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)" regula por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica aquellas zonas del territorio en el que es de obligatoria su aplicación.



Figura.- Mapa de peligrosidad sísmica (Fuente: NCSE-02).

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, el trazado estudiado se localiza en Zona de Sismicidad Media-Baja.

No estando prevista la ejecución de estructuras relevantes, ni tampoco movimientos de tierra que afecten a la estabilidad de los taludes o implique asumir riesgos geotécnicos, no es necesario en principio considerar el efecto de la sismicidad en el cálculo del armado de las pequeñas estructuras de fábrica para el paso de agua.

4.3 RIESGOS GEOLÓGICOS

A la vista del análisis y caracterización geológica realizadas, dado que es un fondo de valle con depósitos cuaternarios, sin grandes surcos, suave pendiente y una litología relativamente homogénea, no se esperan riesgos geológicos de relevancia como serían los asociados a procesos erosivos como los desprendimientos.

Consultada la cartografía del Plan Territorial de Eivissa, en su modificación puntual nº1, se descarta la presencia de riesgos geológicos relevantes. Si bien, se tendrá en cuenta que la vulnerabilidad de acuíferos es media, en caso de realizar excavaciones importantes o de cara a los posibles vertidos accidentales.

4.4 GEOTECNIA DEL CORREDOR

La caracterización geotécnica del corredor se realiza por el análisis de dos campañas realizadas en el ámbito del proyecto. Dadas las dos zonas bien diferenciadas del proyecto, se recurre a dos

campañas geotécnicas realizadas para otros proyectos, pero al ser datos sobre un suelo que no ha sido alterado, las conclusiones son perfectamente válidas para la aplicación al presente proyecto.

4.4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la intersección SUR-TALLER se recurre a la campaña geotécnica realizada con el motivo de la construcción de un edificio para su uso como escuela (no construido) cuyo promotor era el Consell Insular d'Eivissa. Para la intersección NORTE-BAR se emplea la campaña geotécnica realizada para la construcción de la ronda de Sant Carles, cuyo promotor fue este Ayuntamiento.

4.4.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

TRAZA SUR-TALLER

Dado que el estudio geotécnico se concibió para proyectar un edificio, el reconocimiento de campo siguió un plan de trabajos basado en 3 puntos de estudio representados por 2 sondeos a 6 metros y 1 ensayo de penetración dinámica DPSH, cumpliendo así con las cuantías mínimas requeridas por el CTE para la tipología de estructura y terreno.

Con los ensayos realizados es posible obtener los parámetros necesarios para el proyecto que se redacta, incluso si tuviese que cimentarse una estructura de mayor entidad, que transmitiese mayores tensiones al terreno que la explanada del firme, debido a la concentración de las cargas.

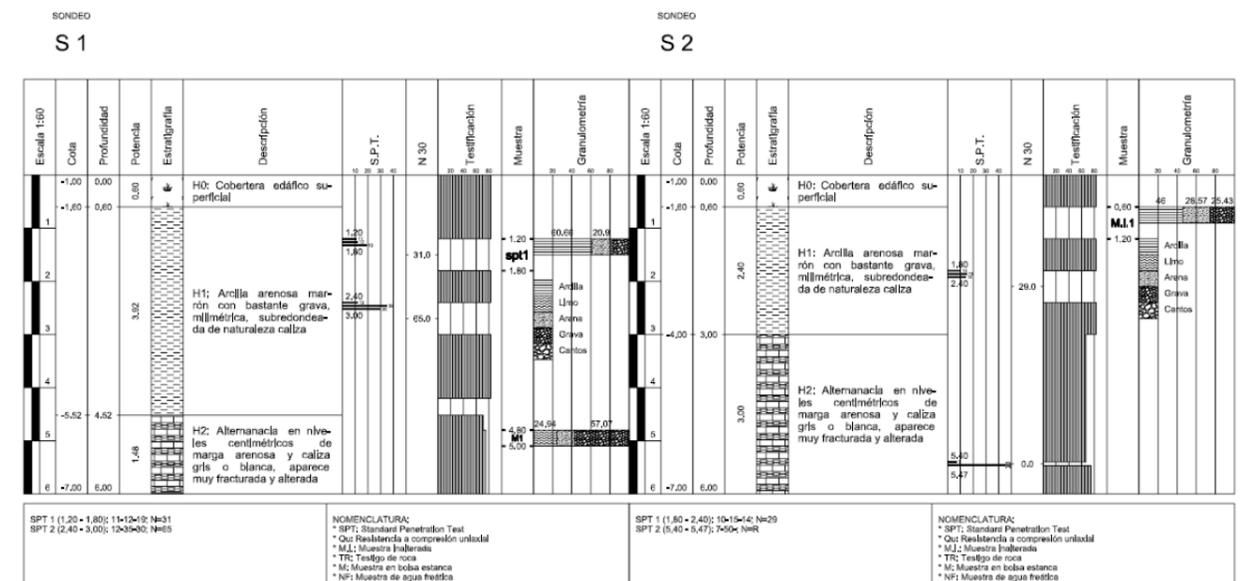


Figura.- Perfil estratigráfico SUR-TALLER (Fuente: Estudio geotécnico EGE para edificio).

Se trata de un suelo con clasificación SUCS: CL y SC. Por lo que no puede obviarse la presencia de finos en el suelo ni el índice de plasticidad para la caracterización. La potencia del estrato es suficiente ($H > 2m$) como para caracterizar solamente este.

A los efectos de la formación de las explanadas, se consideran seis tipos de materiales naturales, según las características definidas en el artículo 330 del PG-3 del Ministerio de Fomento.

La clasificación del suelo se realiza en función de los ensayos de identificación por exclusión, es decir, se comienza desde el suelo más apto y se descarta si no cumple con las características. A la vista de las principales características del suelo analizado:

Se descarta que se trate de un suelo adecuado, ya que en la muestra se observa que el % de finos cernido por el tamiz 0,080 UNE es muy superior al 35%. Aunque no se precisa del ensayo de colapso, por comparación entre este suelo y el analizado en el geotécnico para la intersección NORTE-BAR, y a la vista del resto de características, se concluye en que el suelo es **TOLERABLE**.

Para su caracterización como explanada según la Norma 6.1 IC "Secciones de firme" se debe atender la tabla siguiente, que establece condiciones adicionales.

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR ≥ 3 (*). - Contenido en materia orgánica $< 1\%$. - Contenido en sulfatos solubles (SO_3) $< 1\%$. - Hinchamiento libre $< 1\%$.
1	Suelo adecuado	330	- CBR ≥ 5 (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

Tabla.- Materiales para la formación de explanadas (Fuente: Tabla 4 Norma 6.1 IC).

La clasificación del suelo depende, además de las condiciones expuestas en el PG-3, del resultado del test CBR. No se dispone del resultado de este ensayo concreto, sin embargo, existen publicaciones donde se analiza la correlación entre otros ensayos que determinan parámetros resistentes y el CBR:

$$\text{Ind. C.B.R.} = 0,0739 \text{ N (S.P.T.)} + 2,386$$

Los términos son CBR como el índice que se pretende determinar, y N (S.P.T.) como en número de golpes del Standart Penetration Test. Del estudio geotécnico se extrae que en la unidad geotécnica los resultados fueron $29 \leq N \leq 61$. Se emplea el límite inferior para quedar del lado de la seguridad, obteniéndose mediante aplicación directa de la fórmula un valor CBR de 4,53.

Atendiendo a la tabla expuesta, el suelo resulta **TOLERABLE** de acuerdo con su capacidad portante. Es un resultado razonable, por lo que la expresión empírica concuerda con lo esperado y se considera calibrada para el suelo estudiado.

TRAZA SUR-TALLER

En este caso se realizan catas y ensayos para determinar las características del suelo en su aplicación a un proyecto de carreteras. Se toman dos catas a nivel del terreno sobre las cuales se practican los habituales ensayos de identificación y adicionalmente el de CBR, colapso, hinchamiento, contenido químico y Proctor modificado.

Igual que en el caso anterior, la clasificación del suelo se realiza en función de los ensayos de identificación por exclusión, es decir, se comienza desde el suelo más apto y se descarta si no cumple con las características.

Se descarta que se trate de un suelo adecuado, ya que en la muestra se observa que el % de finos cernido por el tamiz 0,080 UNE es muy superior al 35%. También que sea tolerable, porque los valores para el colapso y el hinchamiento libre superan los valores límite del 1% y del 3% respectivamente.

Aunque los resultados entre las muestras son notablemente dispares, también por la propia naturaleza de los suelos GC y CL debido al alto contenido en finos, debe emplearse la más restrictiva. Por tanto, se clasifica el suelo como **MARGINAL o INADECUADO**.

4.4.3 CONCLUSIONES

Al tratarse de una misma unidad geológico-geotécnica, debe tratarse de manera conjunta, y aunque la calidad del suelo a priori se esperaba de mayor calidad, en base a los ensayos practicados se clasifica el suelo de manera razonada según las condiciones más restrictivas.

Por tanto, a efectos de la geotecnia del corredor, se concluye en que todo el suelo atravesado por el nuevo trazado, incluidos los nuevos accesos, ha de ser clasificado como **MARGINAL o INADECUADO** a efectos del diseño del firme y su cimiento.

5 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y PATRIMONIO

El instrumento de ordenación del territorio en el municipio, son las Normas Subsidiarias y Complementarias desarrolladas en un conjunto de determinaciones normativas acompañadas de la correspondiente información gráfica.

Además del planeamiento vigente en el municipio, se debe atender a la normativa de carácter supramunicipal que rige en el territorio de la isla de Eivissa, el Plan Territorial Insular.

Complementariamente, y tal y como se exponía en los antecedentes administrativos, se tendrá en consideración lo dispuesto en el Plan Director Sectorial de Carreteras de Ibiza (PDSCE).

Por último, se atenderá a lo dispuesto en la legislación urbanística vigente en la Comunidad Autónoma, y siempre sin perjuicio y en cumplimiento de cualquier otra normativa urbanística de rango superior.

5.1 NORMAS SUBSIDIARIAS. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº3

Expuesto el marco urbanístico al que se ha de sujetar el proyecto, en concreto el núcleo urbano de Sant Carles de Peralta se ordena de acuerdo con la documentación gráfica adjunta a la Modificación no 3 de las NNSS (aprobada definitivamente el 30.03.2017 BOIB nº 99 de 12.08.17).

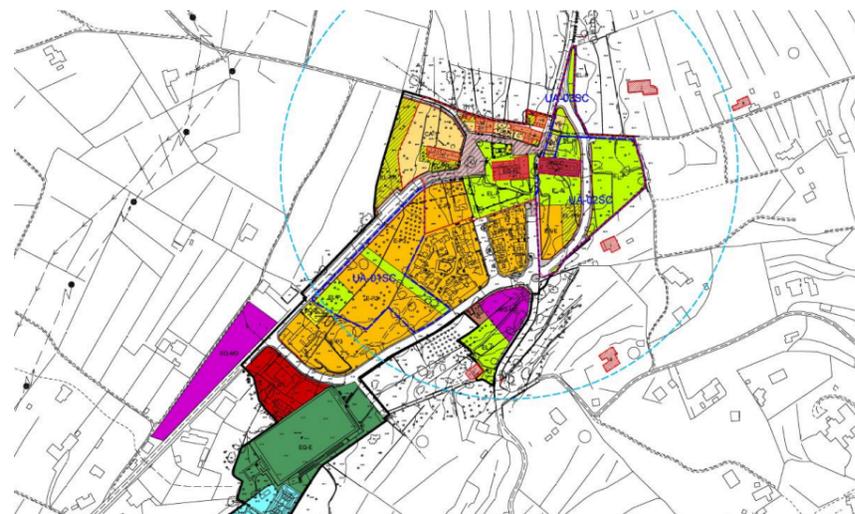


Imagen.- Ordenación Sant Carles (Fuente: BOIB 99 – 2017).

5.2 CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

Se analizan por separado las dos áreas donde se desarrollarán las intersecciones, situadas al sur y al norte de la población, y expuestas por orden de crecimiento de los PK's en el tronco de la carretera principal, la EI-200.

La primera intersección, al sur de la población de Sant Carles de Peralta, es la actual T a derechas para incorporarse a la circunvalación. El viario tiene calificación como tal, y el

Ayuntamiento es titular de la parcela de equipamiento. Se ha de tener en cuenta las dos parcelas con calificación con claves: C y E-P.

Por tanto, el área de movimiento para el encaje de la nueva intersección debe circunscribirse a la superficie delimitada en la siguiente imagen, con mínima afección (preferiblemente nula) a parcelas que no sean de titularidad municipal. Supone una superficie total de 6.818 m².



Imagen.- Área de movimiento intersección sur-taller (Fuente: GeoXarc)

La segunda intersección, al norte de la población de Sant Carles de Peralta, es la actual T esviada para incorporarse de nuevo a la EI-200.

Se puede en este caso, es posible ocupar el tronco de la actual EI-200 y las parcelas calificadas como EL-P por ser de titularidad pública. A tener en cuenta para la reordenación de accesos la parcela con volumetría específica VE, de manera que la nueva configuración no impida el desarrollo urbanístico de la misma.



Imagen.- Área de movimiento intersección norte-bar (Fuente: GeoXarc)

Por tanto, el área de movimiento para el encaje de la nueva intersección debe circunscribirse a la superficie delimitada en la siguiente imagen, con mínima afección (preferiblemente nula) a parcelas que no sean de titularidad municipal. Supone una superficie total de 2.895 m².

Cabe destacar que parte de la intersección norte-bar queda enmarcada dentro del Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Sant Carles de Peralta, aprobado el 25 de enero de 2008 y publicado en el BOIB núm. 36 del 13 de marzo.

Además de quedar dentro del límite del círculo de 500 metros que define el área del Bien de Interés Cultural (BIC). Esto tiene una serie de implicaciones a nivel de conservación del patrimonio histórico-artístico y por consecuencia urbanístico.

5.3 PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN SANT CARLES

Al disponer el conjunto de un Plan Especial de Protección (En adelante, PEP), se han trasladado las determinaciones de la Ley 12/1998 en lo que respecta al ámbito del BIC. Por lo cual, la directa aplicación directa de las determinaciones del PEP resultará en cualquier caso más restrictivas sino de igual carácter en lo que refiere a preservación del patrimonio.



Imagen.- Ordenación Sant Carles detalle intersección norte-bar (Fuente: BOIB 99 – 2017).

Se observa el ámbito (R = 500 metros) del BIC de la Església en punteado azul, y el límite del ámbito del PEP en punteado rojo. Establecido pues, la aplicación del PEP se procede al análisis de las determinaciones.

El proyecto no precisa de informe previo de la CIOTUPHA.

La modificación del eje implica la ocupación del EL-P en forma de franja longitudinal casi-paralela a la EI-200 a la salida del núcleo. Si bien, todo firme que queda en desuso será demolido y descompactado para un posterior escarificado y labrado con siembra o plantación de

especies tradicionales de la Isla. De esta manera, se garantiza que no se pierda superficie destinada a zona verde, recuperando para cultivo o "feixa" la superficie no pavimentada manteniendo el carácter rústico del conjunto, siempre con un balance positivo zona verde contra pavimento.

En lo que refiere a los muros de mampostería de piedra labrada con las técnicas tradicionales. Concretamente esta técnica propia de les Illes Balears, conocida como "pedra en sec" fue declarada en noviembre de 2018 como parte del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad: habiéndose detectado la presencia de un muro en el final de la ronda, justo a la incorporación norte, se establece como condicionante evitar la afección del mismo en el desarrollo de la solución.

Con tal de homogeneizar, se dispondrá mobiliario que se integra a la perfección en el entorno, con acabado por ejemplo en corten y líneas suaves, cuya compatibilidad con el paisaje ya haya quedado comprobada.

5.4 PLAN DE ACTUACIÓN

La intersección norte-bar queda enmarcada en el Plan Especial de Sant Carles. Tal y como se desprende del análisis normativo, no es necesaria la aprobación previa del proyecto por la CIOTUPHA. Tampoco se encuentra el proyecto enmarcado en zona arqueológica, por lo que no se precisaría realizar un Plan de Actuación Arqueológica ni el consiguiente control arqueológico de los trabajos desarrollados en el marco de este proyecto.

No obstante, y siendo siempre uno de los objetivos del Ayuntamiento la preservación del patrimonio histórico-artístico, y más en este caso estando la actuación dentro del espacio protegido del conjunto histórico de Sant Carles de Peralta, se redactará un Plan de Actuación Arqueológica para el presente proyecto.

6 ESTUDIO DE TRÁFICO

Se ha de determinar las categorías de tráfico pesado necesarias para el dimensionamiento de los firmes, y del tráfico total para conocer el comportamiento de la carretera en un futuro y saber si dispondrá de capacidad suficiente para absorber los tráficos previstos.

La estimación del tráfico en la vía analizada se realiza a partir de la documentación del Plan Director Sectorial de Carreteras de Eivissa.

Donde se cuenta con la información necesaria para realizar la estimación de la IMD en la vía, y del % de vehículos pesados necesario para el cálculo del firme. A partir de los datos de aforo se realiza una prognosis aplicando unas tasas de crecimiento, cuyo resultado es la IMD de la vía en el año horizonte.

6.1 TRÁFICO ACTUAL

El análisis de la capacidad teórica se realiza por medio de aproximaciones válidas a partir de las secciones transversales del viario, así como de las simplificaciones de las condiciones de circulación del tráfico. Para la carretera convencional que ocupa el proyecto, la EI-200, se determinan niveles de capacidad bajos y medio-bajos.

Según los datos últimos de aforo del tráfico disponible, se tienen las siguientes Intensidades Medias Diarias de vehículos (IMD) atendiendo a los datos suministrados en 2018 por el organismo titular de la carretera el Consell Insular d'Eivissa, la IMD de la vía hasta San Carles es de 8.720 veh/día, y desde San Carles hacia Sa Cala de 1.886 veh/día.

La evolución del tráfico en las carreteras de Eivissa, expresado en términos de movilidad anual, tiene una tasa anual de crecimiento del 2,27% anual acumulativo en el período 2005-2008 y del 0,78% en el período 2008-2012.

Como consecuencia de la crisis económica, el Ministerio de Fomento, promulgó en diciembre de 2010 la orden FOM/3317/2010, donde se incluye una referencia a los "parámetros de eficiencia para estudios y proyectos de carretera", donde las tasas de crecimiento aconsejadas a efectos de previsiones de tráfico son:

PERÍODO	Δ% ANUAL
2010-2012	1,08
2013-2016	1,12
2017 en adelante	1,44

Para las previsiones futuras de Eivissa se ha considerado prudente utilizar unas tasas algo más optimistas, dado que la tendencia de la demanda turística continuaba favorable en términos comparativos.

6.2 PROGNOSIS DEL TRÁFICO

Las tasas de crecimiento adoptadas a efectos del Plan Director Sectorial de Carreteras de Eivissa, se indican a continuación.

PERÍODO	Δ% ANUAL
2013-2015	1,20
2016-2022	1,40
2023-2030	1,60

Aunque en el momento de redacción del presente proyecto, el país se encuentra en el comienzo de una nueva crisis provocada por la pandemia a nivel mundial de la COVID-19, se considera

que es circunstancial y no estructural. Previsiblemente la economía volverá a su tendencia tras una recesión, por lo que no se estima conveniente modificar estos parámetros.

Nótese que en el año 2018 los datos de aforo son en la vía hasta San Carles 8.720 veh/día, y desde San Carles hacia Sa Cala de 1.886 veh/día. Es decir, ya se habían superado 4 años antes las previsiones, por lo que las tasas son aún más alcistas.

No obstante, teniendo en cuenta la esperada recesión a partir del 2020, se considera prudente trabajar con la estimación inicial del PDSCE en el año horizonte del 2030.

Para el diseño del paquete de firme se empleará el dato de aforo más restrictivo, y el obtenido en la EI-200 antes del núcleo de Sant Carles, 9.840 veh/día ($veh_p=4\%$). Aplicando las tasas de crecimiento para años siguientes resulta:

PERÍODO	Δ% ANUAL	IMD	IMD _p
2030-2040	1,60	11.533	461
2040-2050	1,60	13.517	541

Tabla.- Prognosis de tráfico año horizonte 2050 (Fuente: Elaboración propia)

7 CÁLCULO DEL FIRME

La sección final dispuesta es la obtenida después de valorar los condicionantes ambientales, técnicos y económicos. El dimensionamiento y construcción de los firmes de carreteras se rige por la Instrucción 6.1 IC, Secciones de Firme, concebida para el ámbito de la Red de Carreteras de Estado y de aplicación en las carreteras insulares titularidad del Consell d'Eivissa.

7.1 CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

Según los datos de aforo extraídos del PDSCE conjuntamente con las prognosis realizadas, se consideran diferentes escenarios, para el año de puesta en servicio y varios horizontes.

AÑO	IMD	IMD _p
2018	8.720	349
2030	9.840	394
2040	11.533	461
2050	13.517	541

Tabla.- Prognosis de tráfico y volumen de pesados (Fuente: Elaboración propia)

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMD_p que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMD_p (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMD_p (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla.- Categorías de tráfico pesado Tablas 1.A y 1.B (Fuente: IC 6.1 Secciones de firme)

Independientemente del año horizonte considerado, la categoría de tráfico se mantiene invariable, por lo que considerando cualquier hipótesis siempre se estará en la misma circunstancia. Así pues, a efectos de diseño del paquete de firme para el presente proyecto se establece una **CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO T2**.

7.2 CIMIENTO DEL FIRME

A los efectos de la formación de las explanadas, se consideran seis tipos de materiales naturales, según las características definidas en el artículo 330 del PG-3 del Ministerio de Fomento, en el todo el ámbito de acuerdo con las conclusiones extraídas en el análisis de la traza geotécnica del corredor, se cuenta con un suelo clasificado como **MARGINAL o INADECUADO**.

7.3 FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Se presentan los resultados para el cálculo del módulo de deformación necesario para determinar la categoría de la explanada.

	1º CICLO CARGA (E_1)	2º CICLO CARGA (E_2)	RELACION E_2/E_1
MODULOS DEFORMACION	18 MPa	41 MPa	2,23

	1º CICLO CARGA (E_1)	2º CICLO CARGA (E_2)	RELACION E_2/E_1
MODULOS DEFORMACION	22 MPa	125 MPa	5,81

Tabla.- Resultados de Ensayo de carga con placa sobre suelos para la determinación de la deformabilidad NORTE-BAR (Fuente: Estudio geotécnico EGE para Circunvalación).

Para el segundo ciclo de carga, y siempre con el resultado más restrictivo ($E_{v2} = 125\text{ MPa} > 120\text{ MPa}$), se concluye que **la categoría de la explanada es E2**.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se realiza dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Previamente a la ejecución de la explanada se ha de contar con la estabilización del suelo marginal, ya que su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.

Dado que no se va a obtener suelo reutilizable dentro del movimiento de tierras previsto para el proyecto por ser inadecuado, el material procederá de préstamo. Para minimizar pues, el volumen a desmontar, se prioriza las opciones que menos excavación necesite, dentro de las cuales se opte por la coronación de S-EST2 ya que al estar prevista para la estabilización previa del cimiento se puede aprovechar esta condición.

Por tanto, la formación de la explanada comprenderá las siguientes capas:

ESPESOR (cm)	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
30	S-EST2	Suelo estabilizado in situ Art. 512 del PG-3
60	1	Suelo adecuado Art. 330
15	S-EST2	Suelo estabilizado in situ Art. 512 del PG-3

Tabla.- Formación de la explanada (Fuente: Elaboración propia)

7.4 SECCIÓN DE FIRME

El dimensionamiento de las secciones de firme de acuerdo con la IC 6.1 de referencia se basa, fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil.

De las 4 opciones disponibles al cruzar las variables T2 y E2, se descarta en primera instancia por motivos técnicos por continuidad con la EI-200 y antieconómicos el pavimento de hormigón. Siguiendo con el criterio medioambiental, se pretende movilizar el mínimo movimiento de tierras tanto en excavación como en préstamos. Por lo tanto, y por sencillez constructiva al ser solo 2 capas se opta por la **SECCIÓN 222**.

Se tendrá en cuenta las prescripciones adicionales, que son la prefisuración según Art. 513 de PG-3 y que la estabilización de la explanada se realice con cemento y no con cal.

Por motivos de homogeneidad con el firme de la EI-200 y de sencillez constructiva dadas las condiciones de insularidad, se proyectará una capa de rodadura de mezcla Densa o Semidensa, ya que tampoco por pluviometría e IMD no es preciso recurrir a discontinuas o drenantes. Con un espesor de MBC de 18 cm tiene que ser proyectada con 3 capas: rodadura, intermedia y base.

Atendiendo a los criterios expuestos, se configura el paquete de firme de la siguiente manera:

ESPESOR	CAPA	TIPO	CÓDIGO
5 cm	Rodadura	Densa	AC 16 surf D
5 cm	Intermedia	Semidensa	AC 22 bin S
8 cm	Base	Semidensa	AC 22 base G
22 cm	Subbase	Granular	SC (suelocemento)

Tabla.- Formación del paquete de firme (Fuente: Elaboración propia)

El betún empleado será: **Betún de penetración 50/70** para mezclas AC16 surf S, AC22 bin S y AC22 base S.

Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme. Sobre las capas tratadas con un conglomerante hidráulico se dispondrá un riego de curado, definido en el artículo 532 del PG-3.

8 ANÁLISIS DE INTERSECCIONES

8.1 INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)

8.1.1 SOLUCIÓN EN GLORIETA

Realizado el análisis de las diferentes soluciones posibles para el diseño de la intersección, atendiendo a los diferentes factores implicados, resulta la opción óptima la reordenación de la intersección en una glorieta con 3 patas más una adicional de acceso a la parcela municipal.

Para poder iterar la solución, se ha tenido en cuenta las limitaciones topográficas. Por un lado, la no afección al taller, por otro la parcela con una vivienda y por último el camino de Can Gat. El centro del disco no puede desplazarse mucho más en dirección Santa Eulària para evitar el solape de los abocinamientos.

Dentro de la envolvente de movimiento de la glorieta, se presenta una solución que respeta las condiciones limitantes citadas.



Figura.- Alternativa óptima SUR-TALLER (Fuente: Elaboración propia).

8.1.2 BASES DE DISEÑO DEL NUDO

Se proyecta una intersección tipo glorieta en la que las patas que en ella confluyen se comunican a través de una calzada anular, en la que se establece una circulación prioritaria en sentido antihorario alrededor de una isleta central.

Atendiendo a que es una carretera que da acceso a zonas turísticas, y al polo de atracción que supone el mercado de las Dalías, se debe tener en cuenta la cantidad de autobuses que pueden circular por esta vía.

Es por eso que la intersección debe diseñarse atendiendo a este tipo de vehículos pesados, habilitando el cambio de sentido para ellos. Las dimensiones del vehículo patrón serán las correspondientes al autobús rígido en condiciones ordinarias. El radio mínimo a velocidad de maniobra será de 10,50 metros.

La velocidad de proyecto para la intersección glorieta será de **40 km/h**.

8.1.3 ISLETAS

Se dispondrán isletas en los puntos de conexión de las patas con la calzada anular. Se van a reducir al mínimo indispensable para lograr canalizar de manera eficiente el tráfico recurriendo a esta opción porque es un entorno urbano, bien iluminado, con velocidades reducidas y poco espacio disponible.

8.1.4 DISPOSICIÓN DE LAS PATAS

Se recomienda un espaciamiento uniforme de las patas a lo largo de la calzada anular, de manera que no resulte inferior a **60 gon** el ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular:

uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una pata, y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la pata siguiente.

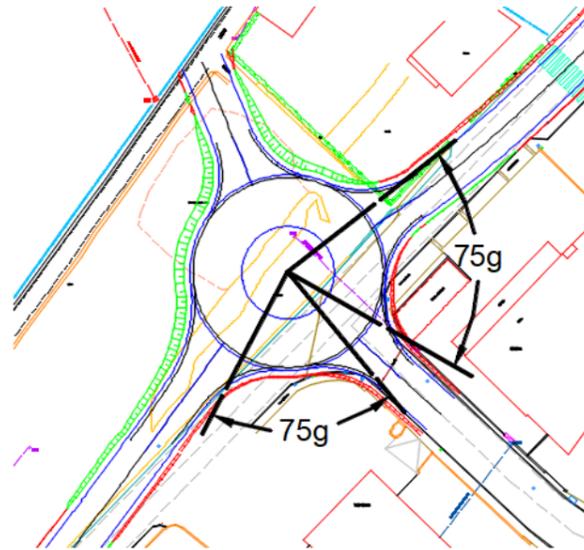


Figura.- Espaciamiento entre las patas (Fuente: Elaboración propia).

Como se observa, se respeta la condición de espaciamiento uniforme entre las trayectorias más desfavorables.

8.1.5 PLATAFORMA

A la vista de los datos extraídos del estudio de tráfico, y del volumen de pesados estimado para el año horizonte, se dispone una calzada anular de un carril con circulación superpuesta. Tanto las salidas como las entradas tendrán solo un carril.

El diámetro exterior proyectado es de 32 metros, atendiendo a los condicionantes de diseño, limitados principalmente por la proximidad de las patas para evitar el solape de los abocinamientos.

Al estar las entradas a la glorieta provistas de bordillos, los arcenes terminarán antes del abocinamiento empezando los bordillos fuera del arcén y luego acercándolos progresivamente a la calzada, con una transición corta y suave.

8.2 INTERSECCIÓN NORTE-BAR (ACONDICIONAMIENTO)

8.2.1 SOLUCIÓN EN "T"

La solución pasa por cambiar las prioridades en la intersección, canalizando el tráfico de la ronda hasta el tronco de la EI-200 mediante una curva con el mayor radio posible, como se analizaba en el estudio de soluciones.

El acceso a San Carlos por Can Anneta estará muy limitado al servicio al bar y a los pocos vecinos que lo puedan precisar una vez se lleven a cabo las obras de peatonalización del centro del núcleo. La solución pretende suprimir la S para tener solo una transición de manera que se simplifique el trazado. Aprovechando las alineaciones rectas del tronco actual y de la ronda se obtiene una curva de transición (clotoide-círculo-clotoide) bastante suave que da continuidad al trazado.

8.2.2 ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN

El sistema más simple para ordenar la circulación en un cruce es el establecimiento de una prioridad fija a favor de una de las dos trayectorias, por medio de señales. En este caso la prioridad fija es mantener la fluidez en el entronque entre la ronda urbana y la EI-200, por lo que los accesos al núcleo estarán limitados y señalizados.

Se establecen los siguientes niveles de prioridad para los distintos movimientos, según el orden:

1. Movimientos de paso o de giro a la derecha desde la EI-200.
2. Giros a la izquierda desde la ronda urbana, y giros a la derecha desde Sant Carles.
3. Movimientos de paso desde los viales de acceso a Sant Carles.
4. Giros a la izquierda desde la incorporación a la EI-200.

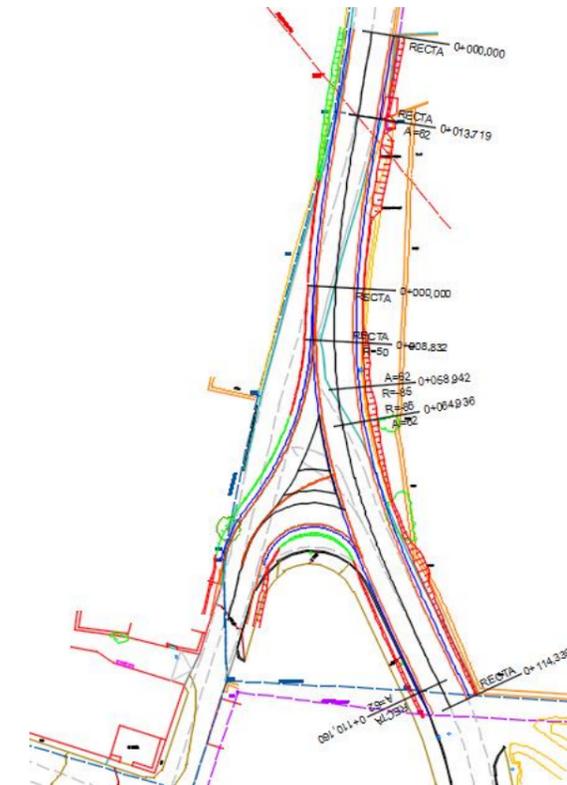


Figura.- Esquema de la intersección "T" en BAR ANITA (Fuente: Elaboración propia)

8.2.3 MORFOLOGÍA DEL NUDO

Ya que dos de las tres patas que concurren en la intersección son funcionalmente mucho más importantes que la otra, se trata de una intersección en T, en la que las dos primeras patas forman la vía prioritaria (EI-200), y la tercera la no prioritaria (acceso restringido a Sant Carles).

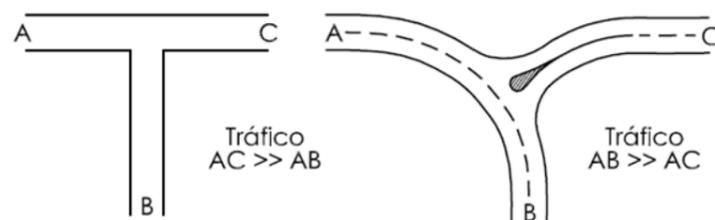


Figura.- Esquema básico intersección en T (Fuente: OM 32/2012)

Esta importancia viene determinada por la intensidad de la circulación por lo que es preciso remodelar su implantación relativa, para que el flujo prioritario discorra por la vía conformada por el entronque de la EI-200 con la ronda urbana que será el nuevo AB.

Se dota de una cuña de salida a la vía prioritaria por lo que se dispone una isleta encauzadora que separe del tráfico de paso por ella al giro a la derecha hacia la vía no prioritaria.

Se canalizarán los giros a la izquierda, de manera que el nudo quede lo más equilibrado posible, teniendo en cuenta que el tráfico en la vía no prioritaria será anecdótico, una vez peatonalizado el centro histórico de Sant Carles.

9 CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES

9.1 GLORIETA

9.1.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

En las glorietas, las entradas en la calzada anular están controladas mediante señales de prioridad de paso, por lo que su capacidad se podría calcular como si se tratara de otras intersecciones con este tipo de señales. Debido a las especiales características de este tipo de intersecciones, el método utilizado (fórmula de Kimber) es un método específico desarrollado por el *Transport Research Laboratory*, que ha dado muy buenos resultados en España.

$$C = F - f * Q \left(\frac{veh}{h} \right)$$

Los valores de F y f adoptados son respectivamente de 1.000 y 0,40 a la vista de los datos de aforo y la prognosis.

Para determinar el Nivel de Servicio de las glorietas es necesario calcular la demora media en el acceso, coincidiendo la expresión matemática de esta demora con la de las intersecciones con señales de prioridad:

$$d = \frac{3.600}{C} + 900 \cdot H \cdot \left[\frac{I}{C} - 1 + \sqrt{\left(\frac{I}{C} - 1 \right)^2 + \frac{3.600 \cdot I}{450 \cdot H \cdot C^2}} \right] + 5$$

Por tanto y una vez conocida la demora media en cada acceso a la glorieta, se está en condiciones de conocer el Nivel de Servicio en el nudo, siendo la definición de los Niveles de Servicio la siguiente:

Nivel de Servicio	Demora (seg.)
A	≤ 10
B	11-15
C	16-25
D	26-35
E	36-60
F	> 60

Tabla.- Nivel de servicio en intersecciones (Fuente: HCM 2010)

9.1.2 CÁLCULO DE LOS NIVELES DE SERVICIO

A partir de la metodología descrita, se calculan los Niveles de Servicio en los accesos a la glorieta según las prognosis de tráfico definidas para los años 2030, 2040 y 2050 cumpliendo con el horizonte definido en el PDSCE y la IC 3.1 para el diseño de este elemento.

AÑO	IMD	IMD _p
2018	8.720	349
2030	9.840	394
2040	11.533	461
2050	13.517	541

Tabla.- Prognosis de tráfico en el año horizonte (Fuente: Estudio de tráfico).

Para considerar el tráfico en las glorietas, se considera la siguiente hipótesis: El tráfico que accede a la glorieta por cada ramal contará con una intensidad I, y el tráfico que circula por la calzada anular frente a dicho ramal contará con un cuarto de dicho tráfico (Q = I/4).

Esto se refiere al caso más desfavorable, es decir, se analiza el ramal con más tráfico contando que la mayor parte de los vehículos conectan con la ronda urbana.

AÑO	IMD	IMD _p	I (veh/h)	Q (veh/h)	C (veh/h)	d (seg.)	NDS
2018	8.720	349	363	91	964	10,98	A
2030	9.840	394	410	103	959	11,53	B
2040	11.533	461	481	120	952	12,57	B
2050	13.517	541	563	141	944	14,30	B

Tabla.- Niveles de servicio en el año horizonte 2030-2050 (Fuente: Elaboración propia).

Los Niveles de Servicio son más que aceptables para todo el período ya que se trata de Niveles de Servicio B, también para el año horizonte de proyecto. Así pues, la capacidad de la glorieta proyectada es suficiente.

9.2 CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA "T"

9.2.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

La intersección acondicionada se regulará mediante señales de prioridad de paso, a efectos de empleo de la formulación del HCM2010. Debido a las especiales características de este tipo de intersecciones, el método utilizado (fórmula de Kimber) es un método específico desarrollado por el *Transport Research Laboratory*, que ha dado muy buenos resultados en España.

Se trata de la misma formulación que la empleada anteriormente para el cálculo de la capacidad de los ramales de la glorieta.

Para determinar el Nivel de Servicio en la intersección es necesario calcular la demora media en el acceso, coincidiendo la expresión matemática de esta demora con la de las intersecciones con señales de prioridad expuesta para la glorieta.

Por tanto y una vez conocida la demora media en cada acceso que conforma la intersección, se está en condiciones de conocer el Nivel de Servicio en el nudo, siendo la definición de los Niveles de Servicio la misma que en el caso anterior.

9.2.2 CÁLCULO DE LOS NIVELES DE SERVICIO

El tráfico que accede al nudo por cada ramal contará con una intensidad I, y el tráfico que circula por la calzada anular frente a dicho ramal contará con la mitad de dicho tráfico ($Q = I/2$). Esto se refiere al caso más desfavorable, es decir, se analiza el ramal con más tráfico contando que el tráfico es continuo hacia Cala Sant Vicent.

AÑO	IMD	IMD _p	I (veh/h)	Q (veh/h)	C (veh/h)	d (seg.)	NDS
2018	1.886	349	79	39	984	8,97	A
2030	2.128	394	89	44	982	9,03	A
2040	2.494	461	104	52	979	9,11	A
2050	2.924	541	122	61	976	9,22	A

Tabla.- Niveles de servicio en el año horizonte 2030-2050 (Fuente: Elaboración propia).

Los Niveles de Servicio son más que aceptables para todo el período ya que se trata de Niveles de Servicio A, el más fluido, también para el año horizonte de proyecto. Así pues, la capacidad del nudo proyectado es suficiente.

10 CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA RONDA URBANA Y LA ACTUAL TRAVESÍA

Para el análisis de los Niveles de Servicio se aplica la metodología descrita en el Manual de Capacidad de Carreteras en su edición del 2010 (*Highway Capacity Manual*), que es el recomendado en la *NOTA DE SERVICIO 5/2014 Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras*; emitida por el Ministerio de Fomento.

De un análisis previo de la situación actual y futura, puede deducir a priori que el nivel de servicio va a ser mejorado en cualquier caso ya que la geometría de la ronda urbana va a permitir mayor velocidad de circulación por suprimirse el trazado serpenteante frente al Bar Anita. Aunque se analiza para cada tramo, un factor determinante en el cálculo del Nivel de Servicio es la Estimación de la Velocidad en flujo libre (FFS).

Los factores de corrección reducen la velocidad libre, que habitualmente coincide con la de proyecto, para estimar las demoras. Si todos los factores se mantienen invariables, el hecho de mejorar la geometría y poder contar con una velocidad de proyecto superior a la actual, mejorará consecuentemente el nivel de servicio en el tronco.

10.1.1 METODOLOGÍA

El nivel de servicio es una medida cualitativa de las condiciones de circulación, que tiene en cuenta el efecto de varios factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la seguridad, la comodidad de conducción y los costes de funcionamiento.

La manera de combinar estos factores depende del tipo de carretera o elemento que se esté considerando, por lo que la definición de cada nivel de servicio particular es distinta dependiendo del tipo de carretera, autopista, intersección, glorieta etc.

Tanto en la actual travesía como para la ronda urbana, se considera que la carretera es de **CLASE III** por discurrir íntegramente por suelo urbano ambos tramos entre las intersecciones acondicionadas. El nivel de servicio en carreteras de clase I depende tanto de la velocidad media de recorrido como del porcentaje de tiempo en cola, mientras que en las carreteras de clase II se considera únicamente el porcentaje de tiempo en cola y **en las carreteras de clase III, el porcentaje de velocidad libre**. En la siguiente tabla y figura, se muestran los criterios para la determinación del nivel de servicio:

Nivel de servicio	Clase I		Clase II	Clase III
	ATS (km/h)	PTSF (%)	PTSF (%)	PFFS (%)
A	> 88,5	< 35	< 40	> 91,7
B	80,5 - 88,5	35 - 50	40 - 55	83,3 - 91,7
C	72,4 - 80,5	50 - 65	55 - 70	75,0 - 83,3
D	64,4 - 72,4	65 - 80	70 - 85	66,7 - 75,0
E	< 64,4	> 80	> 85	< 66,7
F	Excede la capacidad			

NIVEL DE SERVICIO	CONDICIONES DE FLUJO	DESCRIPCIÓN DE CIRCULACIÓN
A		Alta calidad de servicio. El tráfico fluye libremente con poca o ninguna restricción de velocidad o maniobra. No hay demoras
B		El tráfico es estable y fluye libremente. La capacidad de maniobra se encuentra tan solo levemente restringida. No hay demoras
C		Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad, y la libertad de maniobra está restringida. Los conductores deben ser más cuidadosos en los cambios de carril. Demoras mínimas
D		La velocidad disminuye ligeramente y aumenta la densidad. La libertad de maniobra se encuentra notablemente limitada. Demoras mínimas
E		Proximidad de los vehículos entre sí, con poco espacio para maniobras. La comodidad de los conductores es escasa. Demoras significativas
F		Tráfico muy congestionado con atascos, especialmente en áreas donde los vehículos confluyen. Demoras significativas

Tabla y Figura.- Descripción de los niveles de servicio (Fuente: HCM 2010)

La formulación a emplear es la correspondiente a la determinación del Porcentaje de velocidad libre (PFFS, percent free flow speed) por ser esta magnitud la base para evaluar el nivel de servicio en los tramos de la ronda urbana y de la actual EI-200.

10.1.2 TRAMIFICACIÓN DE ANÁLISIS EN EI-200 Y RONDA URBANA

El HCM 2010, que es el manual de referencia para el cálculo de la capacidad, recomienda tramificar en segmentos homogéneos la vía, a partir de su geometría, presencia de intersecciones, perfil, entre otros.

El análisis de la capacidad se realiza con el objetivo de determinar, si el desvío de tráfico desde el tronco de la actual EI-200 hacia la ronda urbana gracias a la reordenación de accesos y acondicionamiento de las intersecciones, se traduce en una mejora del nivel de servicio en la vía.

Así pues, en primer lugar, se identifican los dos troncos a analizar. El primero, el trazado de la actual EI-200 que discurre en el interior del núcleo urbano. El segundo, la ronda urbana que ha de absorber el tráfico desviado mejorando el nivel de servicio. Se remarcan en la siguiente imagen con las etiquetas EI200 y RONDA respectivamente.



Figura.- Troncos analizados (Fuente: Elaboración propia)

En el tronco EI200 se pueden apreciar dos tramos diferenciados, el primero tiene una sección constante con una banda de aparcamiento y una acera a uno de los lados distribuida de la siguiente manera:

- Aparcamiento: 3,10 m
- Carril: 3,00 m
- Carril: 3,00 m
- Arcén: 0,50 m
- Acera: 1,80 m

El segundo tramo, coincidente aproximadamente con el entorno del Plan Especial de Sant Carles de Peralta discurre por el núcleo histórico y la sección es irregular adecuándose a las edificaciones existentes, ya que la carretera no ha podido ampliarse debido a este condicionante. Tiene una distribución aproximada como sigue:

- Carril: variable 3,00 a 2,50 m
- Arcén: variable 0,00 a 0,50 m
- Acera: variable 0,00 a 1,00 m

En el tronco de la ronda urbana también pueden diferenciarse dos tramos, el que parte del taller hasta la glorieta, y desde la glorieta hasta entroncar con la EI200. Estos dos segmentos tienen una configuración similar, con la diferenciación de la banda de aparcamiento en el primer segmento. Así pues, el primer tramo tiene la siguiente configuración:

- Acera: 1,40 m
- Arcén: 0,20 m
- Carril: 3,00 m
- Carril: 3,00 m
- Aparcamiento: 2,00 m
- Acera: 1,40 m

Mientras que el segundo, que prescinde de la banda de aparcamiento, tiene condiciones geométricas más favorables para la circulación e itinerarios peatonales. Queda configurada de la siguiente manera:

- Acera: 2,50 m
- Arcén: 0,50 m
- Carril: 3,00 m
- Carril: 3,00 m
- Arcén: 0,50 m
- Acera: 2,50 m

Para el análisis de la capacidad quedarían tramificados los troncos, con sus principales características geométricas a efectos de aplicación de la formulación anterior, de la manera siguiente:

TRAMO	L (km)	B carril	B arcén	Accesos	Terreno	V Proyecto (km/h)
EI200 – Amplio	0,250	3,00	0,50	0	Llano	50
EI200 – Núcleo	0,200	2,80	0,25	3	Llano	30
RONDA – Núcleo	0,325	3,00	0,20	2	Llano	30
RONDA – Amplio	0,315	3,00	0,50	1	Llano	50

Tabla.- Tramificación de estudio (Fuente: Elaboración propia)

La velocidad de proyecto se determina en base a la velocidad específica de cada tramo, considerando que la velocidad genérica para las travesías son 50 km/h. En el primer segmento de la ronda está limitada a 30 km/h, y en el entorno de la Iglesia se considera una velocidad específica de 20 km/h que es la limitante para determinar la FFS.

Realizada la tramificación se ha de abordar el tráfico, especialmente lo que refiere a las puntas y distribución por sentidos, para realizar el cálculo en el escenario más desfavorable.

10.1.3 VOLUMEN DE TRÁFICO

La proyección en un horizonte de 30 años.

Según los datos de aforo conjuntamente con las prognosis realizadas, se consideran diferentes escenarios, para el año de puesta en servicio y varios horizontes.

AÑO	IMD	IMD _p (4%)
2018	8.720	349
2030	9.840	394
2040	11.533	461
2050	13.517	541

Tabla.- Prognosis de tráfico y volumen de pesados E-38 (Fuente: Elaboración propia)

AÑO	IMD	IMD _p (3%)
2018	8.720	349
2030	9.840	394
2040	11.533	461
2050	13.517	541

Tabla.- Prognosis de tráfico y volumen de pesados E-39 (Fuente: Elaboración propia)

La EI-200 a su paso por Sant Carles, es una carretera con una fuerte componente estacional, lo que va a generar un desequilibrio muy grande entre los carriles. Así pues, se selecciona un valor de intensidad en la hora punta del 9%, en el rango superior de los valores que se dan en el PSDCE en torno al 8% y 9%, para de esta manera garantizar que la vía es capaz de absorber el tráfico inducido por los polos turísticos.

Se considera un reparto del 60/40 para los carriles, debidamente desequilibrado para modelizar la componente estacional de esta vía. El porcentaje correspondiente a los vehículos pesados y de

recreo es de 4% y 96% para la estación E-38 y de 3% y 97% para la estación E-39, de acuerdo con los datos del anejo de tráfico, se tienen dos estaciones de aforo que presentan datos dispares por lo que se calculará el nivel de servicio en cada supuesto.

10.1.4 NIVELES DE SERVICIO

Los resultados del cálculo de la capacidad, se presentan a continuación para las dos estaciones de aforo consideradas, la E-38 más próxima a Santa Eulària y la E-39 más próxima de Sant Vicent.

- **NIVEL DE SERVICIO DATOS AFORO E-38 (Can Curreu)**

EI200 – Amplio	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	41,47	28,85	69,57%	D
2030	41,47	27,43	66,15%	E
2040	41,47	25,73	62,04%	E
2050	41,47	23,22	55,98%	E

EI200 – Núcleo	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	7,7	-4,92	-63,88%	F
2030	7,7	-6,34	-82,31%	F
2040	7,7	-8,04	-104,42%	F
2050	7,7	-10,55	-137,07%	F

RONDA – Núcleo	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	20,47	7,85	38,36%	E
2030	20,47	6,43	31,42%	E
2040	20,47	4,73	23,11%	E
2050	20,47	2,22	10,82%	E

RONDA – Amplio	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	40,97	28,35	69,20%	D
2030	40,97	26,93	65,74%	E
2040	40,97	25,23	61,58%	E
2050	40,97	22,72	55,44%	E

- **NIVEL DE SERVICIO DATOS AFORO E-39 (Sa Cala)**

EI200 – Amplio	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	41,47	37,53	90,50%	B
2030	41,47	37,23	89,77%	B
2040	41,47	37,21	89,73%	B
2050	41,47	36,67	88,43%	B

EI200 – Núcleo	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	7,70	3,76	48,86%	E
2030	7,70	3,46	44,90%	E
2040	7,70	3,44	44,68%	E
2050	7,70	2,90	37,68%	E

RONDA – Núcleo	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	20,47	16,53	80,76%	C
2030	20,47	16,23	79,27%	C
2040	20,47	16,21	79,19%	C
2050	20,47	15,67	76,56%	C

RONDA – Amplio	FFS (km/h)	ATSd (km/h)	PFFS %	Nivel Servicio
2018	40,97	37,03	90,39%	B
2030	40,97	36,73	89,65%	B
2040	40,97	36,71	89,60%	B
2050	40,97	36,17	88,29%	B

Con los datos de aforo de la estación de Can Curreu, se observa que el nivel de saturación queda próximo en todos los segmentos y se excede notablemente en el núcleo de Sant Carles.

Este cálculo está calibrado ya que en momento punta (mercadillo de las Dalías) es fácilmente observable el congestionamiento en la vía, y más aún teniendo en cuenta el reducido ancho y visibilidad que existe en el tramo del Bar Anita. En este punto dos vehículos de dimensiones normales se cruzan con dificultad.

Con los datos de aforo de la estación de Sa Cala, puede observarse que el nivel de servicio es más que aceptable en los tramos de travesía y ronda urbana con geometría suficiente para

desarrollar una velocidad adecuada. No obstante, se observa la misma circunstancia en el segmento del Bar Anita.

Al igual que el caso anterior, las condiciones geométricas menos favorables y la reducida visibilidad con pérdida de trazado, impiden circular con una velocidad libre razonable. Así pues, esto se traduce en una corrección que deriva en con demoras significativas.

11 TRAZADO GEOMÉTRICO

El diseño de trazado en planta y alzado se ha realizado con el programa específico de Diseño y Cálculo Geométrico de Carreteras CLIP v.1.23 (Licencia 08552 de la cual es titular el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu).

Se trata de un proyecto que tiene dos ámbitos claramente diferenciados entre sí. Una intersección será de nueva ejecución y diseño, en glorieta, la otra se trata de un acondicionamiento de un trazado existente en la que se reordenan la prioridad de los itinerarios.

11.1 INTERSECCIÓN 1 (SUR - TALLER SES MINES)

Se proyecta una intersección en glorieta, por ser la solución óptima a tenor de los factores expuestos en el estudio de soluciones y el estudio de intersecciones. Por definición, según Norma IC 6.1, la glorieta es un tipo de intersección constituida por una calzada anular con sentido de circulación único y prioritario, en la que las conexiones o los accesos a las vías que concurren son interdependientes.

Se pretende ajustar el centro de la glorieta, de manera que pueda aprovecharse la sección de firme existente, ya que conforma una base buena como explanada, y supone una reducción del coste económico de la obra.

11.1.1 TRAZADO EN PLANTA

Se pretende disponer un espaciamiento lo más uniforme posible, dentro del rango de movimiento que tiene la reserva viaria, atendiendo a las limitaciones que se presentan por planeamiento urbanístico y la menor afección posible a las parcelas adyacentes.

En la medida de lo posible, el ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular en la trayectoria más desfavorable, no será menor de 60 gonios. Y la separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros (20 m).

Esta condición ha de ser particularmente estudiada en la pata que da acceso al núcleo de Sant Carles, ya que el tronco principal se desviará, pero no cabe esta posibilidad con las patas de la circunvalación y la actual EI-200, quedando un ángulo relativamente cerrado.

Por otro lado, respecto de las inserciones deberá el ángulo (θ) entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora (la que rodea la calzada anular) estar comprendido entre 45 gonios y 67 gonios, especialmente en las patas citadas.

Puesto que hay que coordinar el nuevo diseño con las patas existentes, no es posible que todos los ejes atraviesen el centro geométrico. Como el tronco principal va a ser modificado, el centro de la isleta quedará en el eje de la vía principal, y el resto de accesos se situarán lo más próximo posible de este, respetando la no tangencialidad de los giros a la derecha.

11.1.2 TRAZADO EN ALZADO

El eje en planta de la calzada anular deberá estar íntegramente incluido en un plano horizontal. Si no fuese posible serán admisibles planos con inclinación inferior al tres por ciento ($-3\% < i < +3\%$). A la vista del perfil longitudinal, se comprueba que el plano de inclinación está en el rango admisible. La acumulación de agua se resuelve con caces y sumideros.

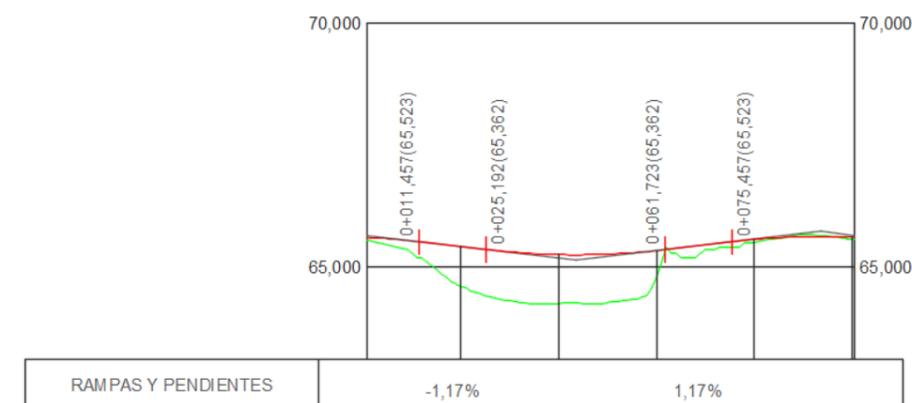


Figura.- Perfil longitudinal de la glorieta (Fuente: Elaboración propia)

11.1.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

Se estudia la configuración geométrica de la glorieta inmediatamente anterior, que soporta en teoría un volumen superior por la pata de Portinatx y el camí de Ses Mines hacia Es Canar. Cuenta con un diámetro exterior de 32 metros, una isleta central y cuatro patas.

El diámetro se fija a partir de las limitaciones debida a la trayectoria de los vehículos más desfavorables, en este caso autobuses rígidos en proporción significativa dado el tráfico discrecional y regular que generan los diversos atractivos turísticos de Sant Carles. El diámetro exterior mínimo no debe ser inferior a 28 metros, deseable entre 30 y 40 metros.

Así pues, el diámetro exterior proyectado es de 32 metros, atendiendo a los condicionantes expuestos, limitados principalmente por la proximidad de las patas para evitar el solape de los abocinamientos, y por reducir la ocupación de los terrenos no municipales.

Los arceles interiores tendrán un ancho de cincuenta centímetros (0,50 m) y los exteriores tendrán el mínimo necesario para pintar la marca vial de borde de calzada. La anchura viene determinada por el diámetro exterior y las hipótesis de paso de los vehículos patrón, en este caso, los autobuses rígidos. La anchura, incluido el posible gorjal, será de **7,20 metros** constante en todo su desarrollo derivada de la aplicación de los criterios de diseño por norma.

Imponiendo una anchura de 7,20 metros, la anchura del gorjal tendrá que ser de 0,80 metros para la hipótesis de autobuses. Así pues, resulta la anchura de la calzada anular de **6,40 metros** que es superior a las anchuras máximas de los carriles de entrada.

11.1.4 EJE PRINCIPAL Y RAMALES

El actual eje de la EI-200 se ha de desplazar para lograr que los abocinamientos no se solapen, y que no se produzca un entronque esviado. Se proyecta un radio de 350 metros con clotoide de entrada y salida, para que de esta forma el nuevo eje coincida con el centro del disco de la glorieta.

La glorieta tiene un diámetro exterior de 32 metros, por lo que los ejes de los abocinamientos se proyectan con un radio de 16 metros, de manera que la transición y tangencialidad sean uniformes, disponiendo una curva de transición que suavice el trazado.

11.2 INTERSECCIÓN NORTE-BAR (ACONDICIONAMIENTO)

Dadas las características de la vía en el tramo de acondicionamiento, se considera una velocidad de proyecto de 50 km/h y un tramo único. El tronco principal se diseñará conforme a una C-50 independientemente de que la velocidad permitida por reglamentación sea inferior por la proximidad del poblado. Así pues, se está considerando la opción más restrictiva en cuanto a parámetros de diseño.

Se trata de una carretera de calzada única para ambos sentidos de la circulación, sin separación física con acceso directo. Los carriles actualmente son de 3 metros, por razones de entronque y continuidad, se mantendrá este ancho.

Esta intersección se resolverá desde el planteamiento de un proyecto de acondicionamiento destinado a la mejora de las características geométricas de la carretera existente, con actuaciones tendentes a mejorar los tiempos de recorrido, el nivel de servicio y la seguridad de la circulación.

En un año horizonte adecuado (2020-2050) como se extrae del anejo del estudio de tráfico, se da la consideración de tramo periurbano a los efectos de diseño que resulte.

Cumplirá el diseño con las limitaciones impuestas a la visibilidad, más teniendo en cuenta que se proyecta un acceso directo al tronco principal desde el Bar Can Aneta en la salida norte de Sant Carles.

11.2.1 TRAZADO EN PLANTA

Atendiendo a las conclusiones extraídas del estudio de soluciones realizado, se pretende suprimir la S anterior para tener solo una transición de manera que se simplifique el trazado. aprovechando las alineaciones rectas del tronco actual y de la circunvalación se obtiene una curva de transición (clotoide-círculo-clotoide) bastante suave que da continuidad al trazado.

Con este enlace se tendrían sendas franjas de zonas verdes aprovechables para crear una entrada tipo avenida con arbolado e iluminación, que visualmente acompañe al conductor al acceso a la travesía, independientemente del empleo otros elementos para regular la velocidad.

El eje principal se adoptará en el centro de la calzada, coincidente con la línea de separación de carriles. Fijada una la velocidad de 50 km/h, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares se determinará en función de:

- El peralte máximo y el rozamiento transversal máximo movilizado.
- La visibilidad de parada en toda su longitud.
- La coordinación del trazado en planta y alzado, para evitar pérdidas de trazado, de orientación y dinámica.

Tomando como referencia las alineaciones de la EI-200 a la salida del núcleo y de la circunvalación, **se obtiene una transición circular de 85 metros de radio con clotoides de parámetro 62.**

El radio mínimo por norma para una carretera de estas características (C-50) es de 85 metros con un peralte máximo del 7%, por lo que esta limitación geométrica estaría cumplida.

Uno de los condicionantes es la no afección a parcelas adyacentes, siguiendo la limitación del planeamiento urbanístico, que delimita una reserva viaria como se analizaba en el anejo correspondiente. Este límite, coincide con el límite físico actual que supone el muro de piedra seca tradicional existente, que además se evita afectar por razones patrimoniales.

Introducido el tronco principal en el programa de diseño de carreteras, se diseña el acceso desde Sant Carles, de manera que el entronque quede perfectamente coordinado y haya despeje y visibilidad suficiente para las incorporaciones.

11.2.2 TRAZADO EN ALAZDO

Para los ejes anteriormente descritos se han definido sus correspondientes ejes en alzado. La denominación de estos últimos coincidirá con la utilizada en el trazado en planta.

Los valores de las pendientes y acuerdos de las rasantes se corresponden con los establecidos por la "Instrucción de Carreteras 3.1 I.C – Trazado" para la velocidad de proyecto de 50 Km/h.

No es necesario contemplar una inclinación adicional porque la pendiente máxima en este tramo será del 3,30 %. A su vez, se tiene en cuenta que la inclinación mínima de la línea de máxima pendiente será del 0,5% para cumplir los mínimos necesarios exigidos por el bombeo de agua.

Para el diseño de los acuerdos verticales se tendrá en cuenta la visibilidad como otro factor determinante, ya que las pérdidas de trazado en cambios de rasante pueden crear situaciones de peligro para los conductores.

El nuevo eje de la EI-200 contiene un acuerdo CONVEXO de parámetro 693 metros por lo que se garantiza el cumplimiento de la norma y que se dispone de visibilidad de parada suficiente, más aún teniendo en cuenta que se ha de coordinar con una intersección.

11.2.3 SECCION TRANSVERSAL

Al existir una geometría impuesta, la sección ha de ajustarse a las vías existentes, por lo que la calzada será de 3+3 metros. En lo que respecta al arcén y berma, deberán adecuarse al entronque con la acera de la ronda urbana, y con el arcén existente de la EI-200 de aproximadamente 0,50 metros.

La pendiente transversal en los tramos en recta se corresponde con una inclinación del 2%, hacia cada lado a partir del eje de la calzada. Las bermas se disponen con una inclinación del 4% hacia el exterior de la plataforma. Para la pendiente transversal en los tramos en curva se adoptan los peraltes calculados según norma.

En los ramales de acceso donde se tienen radios progresivamente decrecientes, no es de aplicación la normativa anterior, por lo que el valor de la pendiente transversal adoptada es la correspondiente al bombeo (2%), hacia el lado exterior de la calzada.

Para la alineación circular, al tener un radio de 85 metros inferior a doscientos cincuenta metros (250 m), el ancho total en metros ha de corregirse con un sobrecancho de 65 cm.

12 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Se realiza un análisis climatológico de la zona para la caracterización del clima para el diseño de los elementos de drenaje. El cálculo de la capacidad de estos elementos es de suma importancia ya que, dadas las características geológicas de la zona, los taludes excavados podrían sufrir problemas de inestabilidad en el caso de que el drenaje de las aguas superficiales fuera insuficiente.

La zona de actuación, enmarcada en la isla de Eivissa se corresponde con un clima suevo típico del mediterráneo levante con veranos cálidos. Se ve altamente influenciado por los vientos procedentes del Sáhara y por la humedad aportada por el propio mar mediterráneo.

Del análisis de la serie temporal comprendida entre 2004 y 2020 se destaca que el mes más frío es enero con una temperatura promedio de 9,33 °C y el más cálido es julio con una temperatura media de 25,03 °C. Se registran valores extremos inferiores a los 0°C anecdóticos y de madrugada, por lo que los trabajos de hormigonado y pavimentado con mezclas bituminosas en caliente (<5°C) no se verán alterados significativamente por la termometría.

12.1 PLUVIOMETRÍA

La pluviometría se caracteriza a partir de las series temporales obtenidas a partir de las estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio. Seleccionada la estación de referencia en Eivissa dentro del término municipal de Santa Eulària, se han analizado los datos puestos a disposición. La pluviometría gráficamente tiene forma de "U", concentrándose las mayores pluviometrías en los meses de invierno, especialmente de diciembre.

Sin embargo, para la estimación de la máxima precipitación diaria, se precisa de los datos extremos de intensidad de pluviometría, que es la cantidad máxima recogida en 24 horas. Se observa que las intensidades máximas se registran en el mes de septiembre, coincidiendo con el fenómeno de la "gota fría".

La gota fría es un fenómeno meteorológico de alta peligrosidad y será un condicionante a la hora de diseñar los elementos de drenaje ya que la fuerza del agua podría destruir las capas de cimiento del firme o provocar inestabilidades en los taludes que podrían arruinar la obra lineal, si la capacidad de estos elementos es insuficiente o no se encuentran presentes en puntos clave.

La estimación de las precipitaciones de diseño se calcula por medio de aproximaciones probabilísticas basadas en funciones de distribución. Se emplea la función SQRT-ETmax, que además de estar contrastada es la que recomienda el CEDEX para cálculos pluviométricos. A partir de los datos de entrada obtenidos de los registros pluviométricos de los máximos anuales ($X = 64,35 \text{ mm} \mid \sigma = 36,57 \text{ mm}$) se presentan a continuación los resultados:

T (años)	P _d (mm)
5	85,64
10	108,65
25	141,02
50	167,49
100	195,77
200	226,01
500	268,74

Para la calibración de estos datos, se obtienen los facilitados por el servicio de Recursos Hídricos a través de la plataforma IDEIB (Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares) desarrollada por SITIBSA.

Comparando los valores, se observa que, para periodos de retorno bajos, los valores son similares, pero la diferencia aumenta a medida que aumenta el periodo de retorno, por tanto, los valores disponibles en IDEIB han sido obtenidos probablemente con una función de distribución más conservadora (pe Gumbel). Por tanto, dejando el cálculo del lado de la seguridad, se emplean los valores obtenidos en la primera aproximación con la función SQRT-ETmax.

12.2 HIDROLOGÍA

El estudio hidrológico que sigue tiene por objeto caracterizar las cuencas atravesadas por el trazado de los ejes resultantes de la reordenación de accesos y estimar los caudales de referencia con los que posteriormente dimensionar los elementos de drenaje dada su suma importancia en el correcto funcionamiento de la obra.

El cálculo de los caudales generados se realiza aplicando el Método Racional desarrollado en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Se emplea esta modelización por ser ampliamente utilizada en proyectos y por no disponerse de aforos de información de caudales por parte de Recursos Hídricos más allá de los máximos pluviométricos.

12.2.1 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS CUENCAS

La determinación de las cuencas de aporte se realiza considerando las líneas de máxima pendiente que definen las curvas de nivel, con esto, se pueden determinar las direcciones preferenciales de flujo de la escorrentía y se cartografía el área máxima de aportación.

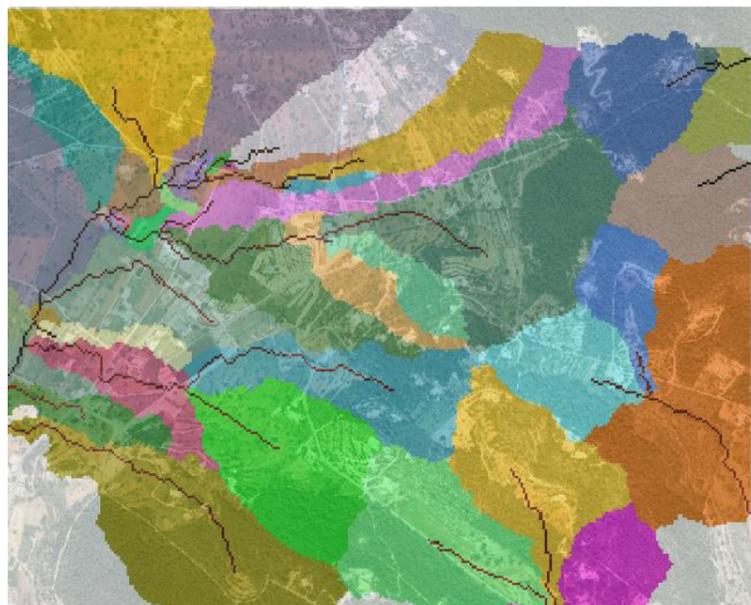


Imagen.- Cuencas, subcuencas y cauces obtenidos a partir del MDT

La división que se realiza es por polígonos, por lo que hay que contabilizar aquellos que conforman la superficie analizada para los dos puntos en los que se analiza el drenaje, en la glorieta y en la intersección en T.

Se considera la superficie de contribución que tiene cada una de las cuentas, realizando un reparto proporcional según las pendientes, de tal manera que se supone que la plataforma del eje transporta cierta cantidad de agua y no toda fluye hacia el cauce teórico. De esta manera queda el cálculo del caudal del lado de la seguridad.

Así pues, la cuenca total en la glorieta tiene una superficie de 3,09 Ha y la cuenca de la intersección en T una superficie de 18,19 Ha

La caracterización de los parámetros hidrológicos de las cuencas es necesario para obtener un buen modelo hidrológico que tenga en cuenta que la escorrentía generada no es uniforme, sino que, según el umbral de escorrentía, hay superficies que contribuyen en mayor medida al caudal total que otras, debido a que al tener menos capacidad de infiltración el agua comienza a fluir en superficie antes.

12.2.2 CÁLCULO DE CAUDALES

El cálculo de los caudales generados se realiza aplicando el Método Racional desarrollado en la Instrucción de Carreteras - 5.2 Drenaje. Se emplea esta modelización por ser ampliamente utilizada en proyectos y por no disponerse de aforos de información de caudales por parte de la DG de Recursos Hídricos – CAIB (Organismo gestor de la Cuenca) más allá de los máximos pluviométricos. Se tiene en cuenta la normativa 5.2 aprobada en marzo de 2016.

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

La expresión se compone de varios factores que se resuelven de manera secuencial para obtener el caudal de diseño para cada una de las cuencas consideradas en el análisis del drenaje. A partir del tratamiento geoespacial de la información, se obtienen los datos necesarios para la estimación de caudales.

El factor de intensidad (F_{int}) se modeliza tomando el valor adimensional interpolado para el cálculo en la isla de Eivissa de $I_1/I_d = 11,5$.

El tiempo de concentración es teóricamente el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Dada la morfología de la cuenca, muy pequeña y en terreno principalmente antropizado, se analizará el flujo difuso sobre el terreno por medio de la expresión:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Tomando un n de Manning de 0,015 que es el más desfavorable, se obtiene el tiempo de concentración con los datos morfológicos de la cuenca para cada una de ellas.

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Determinados todos los valores anteriormente, sólo es necesario fijar el umbral de escorrentía, que representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía, aplicando un factor adimensional fijado en base a la región donde se encuentre la zona de estudio.

Se presenta en el ámbito un terreno de matriz limosa, no completamente impermeable, pero sí de infiltración lenta (Grupo C). Con ello, a partir de la fórmula expuesta anteriormente, se obtiene el coeficiente de escorrentía asociado a cada periodo de retorno

12.2.3 COEFICIENTE CORRECTOR PARA CUENCAS PEQUEÑAS DEL LEVANTE

La Norma IC 5.2 empleada como referencia para el presente estudio, no contempla la calibración en Islas Baleares, por lo que se ha de calibrar el modelo empleando una región que por proximidad geográfica y climática sea similar.

Por ello, y dado el régimen de fuertes tormentas localizadas en el entorno del Cabo de San Antonio y la Nao (Dénia y Xàbia), se elige esta región como aproximación más desfavorable.

En cuencas de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$) del Levante y Sureste peninsular (regiones 72, 821 y 822), si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos, se debe aplicar una corrección.

La región que se toma de referencia es la **822**. Si el período de retorno es inferior a o igual a veinticinco años ($T \leq 25$ años) el caudal máximo anual correspondiente Q_T , se determina según el método racional.

Si el período de retorno es superior a veinticinco años ($T > 25$ años) el caudal máximo correspondiente, se determina a partir de un modelo particularizado para cada región

12.2.4 CONCLUSIONES CÁLCULO DE CAUDALES

Aplicando la fórmula expuesta anteriormente se obtienen los caudales asociados a cada periodo de retorno.

T (años)	Bm	Kt	Fi	Lambda	Qt(822)-TA	Qt(822)-BA
5	2,4	0,86	1	1	1,24	3,15
10	2,4	0,935	1	1	1,98	5,36
25	2,4	1,16	1	1	3,64	10,45
50	2,4		11,1378	0,7401	18,47	38,60
100	2,4		51,6297	0,6065	78,15	142,97
200	2,4		86,5765	0,5982	130,30	236,42
500	2,4		131,765	0,5953	197,92	358,07

Tabla.- Resultados cálculo de caudales región 822 (Fuente: Elaboración propia)

Ante los resultados obtenidos, se observa que el cálculo del caudal para las cuencas pequeñas del Levante y Sudeste peninsular (región 822) podría ofrecer un error de sobredimensionado por exceso, para los caudales máximos de avenida para los periodos de retorno de 100 y 500 años.

Para que se alcance el caudal de avenida resultante, implicaría un aguacero homogéneo en toda la cuenca vertiente con una intensidad de lluvia de 9000 mm/h (periodo de retorno 500 años) en una cuenca sin coeficientes de corrección

Teniendo en cuenta que el máximo histórico desde que se tienen datos (1954) se registró el otoño de 2016 con 105 mm/h, resulta poco probable que se den estas precipitaciones. Más incluso teniendo en cuenta que la pluviosidad media anual de la región de referencia 822 (Costa norte de Alicante), es de aproximadamente el doble que en la isla de Eivissa.

Los resultados obtenidos evidencian que el modelo regional propuesto por la instrucción de carreteras, para cuencas pequeñas del Levante y Sudeste peninsular, no se adapta bien a las cuencas muy pequeñas, y menos en Illes Balears, que quedan fuera de los modelos propuestos. Por tanto, se calibra el modelo empleando los coeficientes de la cuenca vecina 72 por similitud climática y pluviométrica.

T (años)	Bm	Ft	Fi	Lambda	Qt(72)-TA	Qt(72)-BA
5	2,1	0,86	1	1	1,08	2,76
10	2,1	0,895	1	1	1,66	4,49
25	2,1	1	1	1	2,75	7,88
50	2,1		1,4057	1,2953	2,71	9,84
100	2,1		3,057	1,2751	5,83	20,75
200	2,1		4,7152	1,2678	8,96	31,66
500	2,1		6,9135	1,2631	13,10	46,10

Tabla.- Resultados cálculo de caudales región 72 (Fuente: Elaboración propia)

Estos resultados arrojan valores mucho más razonables y plausibles, que los obtenidos anteriormente. Por tanto, se emplea para el diseño de los elementos de drenaje los caudales obtenidos para la región 72, ya que a la vista de los resultados son razonables y queda el dimensionamiento del lado de la seguridad.

12.2.5 CAUDAL DE PROYECTO

Así pues, en función del tipo de obra, se determina el caudal de proyecto. Para el drenaje longitudinal se tomarán los caudales calculados conforme al epígrafe 2.2 de la IC 5.2, en un periodo de retorno hasta 25 años, que es la aplicación directa del método racional. Para las obras de drenaje transversal, se aplicarán los coeficientes comentados anteriormente.

Con todo ello, los caudales de proyecto resultan:

T (años)	Qp TALLER	Qp BAR
5	0,60	1,53
10	0,88	2,39
25	1,31	3,75
50	2,71	9,84
100	5,83	20,75
200	8,96	31,66
500	13,10	46,10

Tabla.- Caudales de proyecto (Fuente: Elaboración propia)

12.3 CRITERIOS DE DISEÑO Y ELEMENTOS DE DRENAJE

Se procederá a diseñar los elementos necesarios para facilitar el drenaje, en condiciones adecuadas, de las cuencas interceptadas por el trazado de la actuación proyectada, así como de la plataforma de los viales previstos en el presente proyecto.

De acuerdo con la Instrucción se adopta, en el presente proyecto, un **periodo de retorno de 25 años**, para el cálculo de **drenajes longitudinales**, y para las obras de **drenaje transversal**, un **periodo de retorno de 100 años**, compatibles con la Normativa vigente.

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía calculados anteriormente.

En el caso particular de la glorieta en la intersección sur, se debe procurar que los ramales de enlace, vías de servicio y cualesquiera otras superficies, no viertan al tronco de la carretera, mediante una adecuada disposición de las pendientes, definición de sumideros o disponiendo otras medidas.

Se ha observado en la circunvalación la acumulación de finos que se produce en el arranque del nuevo eje, en el ámbito del Bar Anita. Esto es debido al entronque de un camino de tierra que baja desde la ladera entre las feixas. Se dispondrá un arenero en la cabecera de la cuneta para recoger y sedimentar las partículas que arrastre el agua, procedentes de este camino sin pavimentar.



Imagen.- Arenero proyectado en cabecera de cuneta (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, el agua de escorrentía captada en el eje BAR tiene que ser canalizada, junto la que procede de la cuenca, por un colector hasta descargar aguas abajo del núcleo, en el camino que parte hacia Morna.

A la vista del análisis de cauces, el flujo sigue líneas difusas hasta agruparse en el fondo de valle que es donde arranca el cauce del barranco. Por tanto, la salida de la obra de drenaje tiene que proyectarse de manera que permita que la escorrentía captada continúe esta trayectoria.

Para este fin, se proyecta un cunetón de reparto que posibilita que el agua pueda repartirse sin generar una erosión excesiva en la salida.

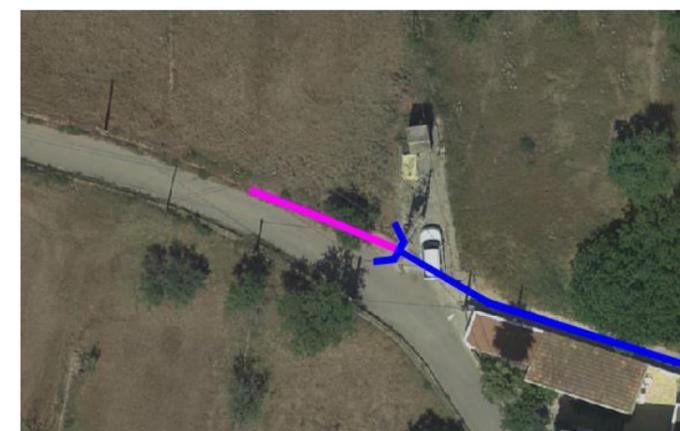


Imagen.- Cunetón de reparto proyectado en la salida del colector (Fuente: Elaboración propia)

12.4 COLECTORES (OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE LONGITUDINAL)

En el caso en el que nos encontramos, las intersecciones y los trazados proyectados no atraviesan cauces evidentes ni cartografiados en la "Xarxa hidrogràfica", que es el mapa de cursos fluviales – discontinuos – que el organismo gestor del CAIB tiene como de referencia. Las líneas de flujo representadas son las halladas tras un cálculo matemático basado en las líneas de máxima pendiente, por lo que la interrupción y continuidad de estos cauces tiene que tener un tratamiento diferente.

Por medio de los elementos de drenaje planteados, se pretende atajar la escorrentía generada en cunetas y caces, para luego desaguar hacia zonas bajas y que el agua alcance los puntos del fondo del valle donde arranca el cauce del torrente que luego conecta con el torrente de s'Argentera.



Imagen.- Cartografía de torrentes (Fuente: Xarxa hidrogràfica - IDEIB)

Por lo tanto, en este caso, no hablamos de obras de drenaje transversal, sino de obra transversal de drenaje longitudinal, cuya finalidad es la misma que las de todos los elementos de drenaje, pero que sustancialmente es diferente, sobre todo en lo que a parámetros de diseño se refiere. Las OTDL no tiene un criterio de diseño tan restrictivo, ya que su insuficiencia hidráulica en un momento puntual, no compromete la estabilidad global de la obra, por lo que el periodo de retorno en este caso sería de 25 años y no de 100, como inicialmente se había establecido.

12.5 COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL DRENAJE

En base a la justificación razonada anterior, todos los elementos contemplados para el drenaje de la escorrentía, son elementos de drenaje puramente longitudinal, y obras transversales de drenaje longitudinal.

12.5.1 CUNETAS INTERSECCIÓN BAR ANITA

Las cunetas proyectadas se ubican en el margen de la carretera donde se precisa, por peralte del tronco y por pendiente natural del terreno, ser ubicadas para capturar de una manera eficiente la escorrentía generada.

Se disponen sendas cunetas C1 y C2 conforme al estado de rasantes proyectado, de manera que el cambio y la arqueta de recogida se sitúa el punto bajo en el centro del acuerdo.

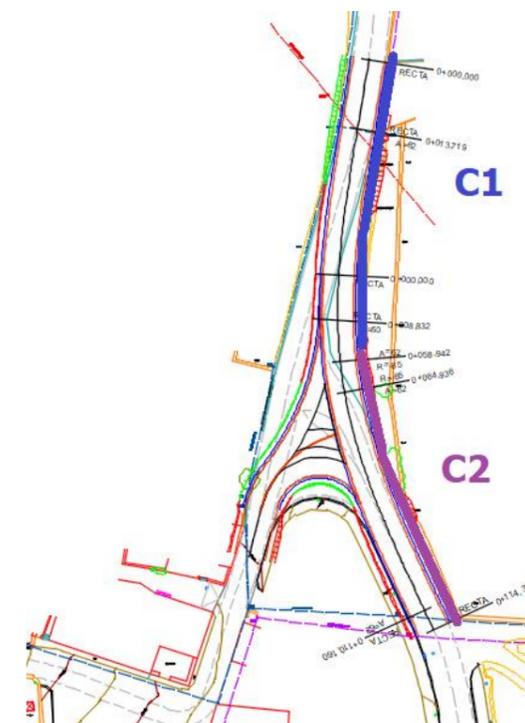


Imagen.- Cunetas en intersección Bar Anita (Fuente: Elaboración propia)

A la vista de la geometría, se estima que cada cuneta captura el 50% del caudal generado, por lo que el dimensionamiento para ellas es idéntico. Se considera el total de la plataforma y la superficie desnuda entre el primer muro y la plataforma.

Se proyecta una cuneta revestida con sección asimétrica de 1,20 metros de ancho total, con dos taludes distintos configurados con 1:1 y 1:7, de manera que la i (%) del talud interior sea de 15, permitiendo funcionar como cuneta de seguridad ante una eventual salida de rueda.

Se realizan las comprobaciones hidráulicas correspondientes, que garantizan la suficiencia de la sección diseñada.

CÁLCULO DE LA VELOCIDAD	
Velocidad mínima m/s	0,806
Velocidad máxima m/s	2,071

COMPROBACIONES	
Q _p (T=25)	0,072
Q _{ch}	0,073
¿Q _{ch} > Q _p ?	OK
Velocidad máxima m/s	2,071
Límite velocidad IC 5.2	4,500
¿V _{máx} < Lím. velocidad?	OK

Tabla.- Resultado de la comprobación hidráulica de la cuneta BAR (Fuente: Elaboración propia)

Aunque de manera estricta, se cumple con las comprobaciones que requiere la IC 5.2 de Drenaje, contando además que la capa de rodadura proporcionará el resguardo no inferior a 5 cm con el que ha de contar la cuneta.

12.5.2 COLECTOR OTDL BAR ANITA

Esta obra de drenaje tiene que dar continuidad a la línea de flujo, por lo que se ha de transportar soterrada hasta desaguar aguas abajo, de manera que la escorrentía pueda alcanzar el fondo del valle.

Para ello se proyecta un colector que arrancará desde la arqueta de recogida de las cuentas y transportará el agua por el vial que discurre en el límite norte del núcleo hasta poder evacuarla de manera que la escorrentía no genere daños. El caudal de proyecto es el resultante de la suma de la escorrentía generada en la cuenca de aportación y de la captada en las cunetas.

$$Q_p [T=25 \text{ años}] = 3,75 + 2 * 0,072 = 3,894 \text{ m}^3/\text{s}$$

Se trata de un colector de unos 155 metros de longitud que aprovecha el trazado de un camino histórico a espaldas del núcleo, que viene a descargar en un cunetón de reparto que facilita que el flujo continúe su trayectoria hacia el fondo del valle.

El funcionamiento de la red será por gravedad en lámina libre, para lo cual se aceptará la hipótesis del régimen uniforme de flujo, en el que es de aplicación la fórmula de Manning para canales en sección abierta o conductos parcialmente llenos vista anteriormente.

Se establece una limitación de la relación calado y diámetro (y/D) del 75% para garantizar que no se corre el riesgo de entrada en carga del colector. El coeficiente de rugosidad evalúa la resistencia al flujo del agua y es en función únicamente del tipo de material. Para plásticos lisos,

tipo PVC, corresponde un $n=0,010$. Seleccionando una pendiente mínima del 3,50%, que es la que se ha impuesto para el diseño de la traza del colector se comprueba por aplicación directa de la fórmula que el colector de 1.000 mm es suficiente.

Se emplea para la modelización, cálculo hidráulico y simulación del colector el programa específico desarrollado a efectos de cálculo de colectores de redes de pluviales y saneamiento SWMM 5.0, el cual es un software de libre distribución.

El transporte de agua por el interior de cualquiera de los conductos representados en SWMM está gobernado por las ecuaciones de conservación de la masa y de la cantidad de movimiento tanto para el flujo gradualmente variado como para el flujo transitorio.

El cálculo considerando modelos no lineales de comportamiento no uniforme del flujo se ha de realizar mediante métodos numéricos que resuelvan iterativamente o por pequeños escalones las ecuaciones que permiten hallar el comportamiento del fluido.



Imagen,. Perfil longitudinal calculado colector OTDL Bar Anita (Fuente: Elaboración propia)

Se observa que el % de llenado es inferior a la capacidad hidráulica real del conducto. Las velocidades, aunque superiores a lo recomendable en hormigón, no suponen inconveniente en materiales poliméricos, pero se deberá dar continuidad al colector aún dentro del pozo de registro.

12.5.3 COLECTOR OTDL TALLER

En el ámbito del taller se encuentra que ya existe un colector de 800 mm de diámetro que viene a descargar en la cabecera del torrente que más tarde pasará a formar parte del torrente de s'Argentera.

No se tiene constancia de que este colector presente problemas de entrada en carga, además por orden de magnitud de los caudales estimados, a la vista del cálculo de la OTDL anterior, el colector de 800 mm de sección circular será suficiente.

13 ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO

Se proyecta la instalación completa de alumbrado en todo el trazado teniendo en cuenta su integración en el sistema de alumbrado existente en el núcleo. Según el *Real Decreto sobre Eficiencia Energética 1890/2008* la eficiencia y el ahorro energéticos constituyen objetivos prioritarios por lo que debe darse cumplimiento en la medida de lo posible a los parámetros requeridos.

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

Para las glorietas el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200 m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayor que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Iluminancia media horizontal $E_m \geq 40$ lux
- Uniformidad media $U_m \geq 0,5$
- Deslumbramiento máximo $GR \leq 45$

En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación. Además, se verá reforzado por el uso de focos situados en cota suelo.

Las dos intersecciones dan acceso al entorno urbano de Sant Carles, y optando por la IMD más desfavorable, los requerimientos lumínicos han de adaptarse a los parámetros para la clase de alumbrado tipo **ME2 / ME3b**.

Se proyecta el empleo de báculos de 6,00 m de altura, con la luminaria en el tope y con una disposición horizontal. La luminaria empleada que cumple con los parámetros es la DECO HORIZON / DECO LIRA, montada sobre la columna ESSENTIALS de la casa Benito.

La potencia instalada es de 71 W por cada farola que cuenta con 32 LED que proporcionan un flujo luminoso de 9970 lm, y una distribución fotométrica concebida para garantizar el recubrimiento y la visibilidad en las calzadas de las intersecciones.

La distribución será **unilateral** con un **espaciamiento de entre 10 – 14 metros** con lo que se consigue el mínimo de luminancia y se optimiza la distribución en este rango de movimiento.

14 ORDENACIÓN ESTÉTICA Y JARDINERÍA

El objetivo de las medidas que a continuación se detallan comprende la integración paisajística de las nuevas intersecciones en Sant Carles, tanto de la glorietta como del acceso desde Cala Sant Vicent.

El tratamiento en general está condicionado por su posterior mantenimiento y por el aporte hídrico, ya que es uno de los factores que garantizan el funcionamiento de las plantas. No todas las especies vegetales requieren la misma cantidad de agua, esta varía durante su ciclo vital y también como consecuencia del cambio climático (más horas de insolación y menos precipitaciones, pero más torrenciales).

La solución adoptada consiste en crear espacios ajardinados empleando especies autóctonas arbóreas y arbustivas, que ayuden a suavizar la presencia de la infraestructura e integrarla en el paisaje circundante, de marcado componente agrícola.

14.1 DESMANTELAMIENTO DEL FIRME DE LA CARRETERA EN DESUSO

En aquellos tramos en los que el trazado de la vía modifica el existente se generarán zonas en desuso, adosadas a la nueva carretera. Dichas zonas, básicamente, consistirán en pequeños tramos de la carretera vieja, que podrán ser aprovechadas dándoles un nuevo uso. Esta situación se da en ambas intersecciones, así pues, los tramos en desuso podrán desmantelarse y aplicar sobre ellos la revegetación con carácter ornamental.

14.2 ESPECIES VEGETALES

Las nuevas plantaciones se componen básicamente de arbolado y plantas de porte rastrero y tapizantes adaptadas a las características del entorno, con carácter autóctono Mediterráneo y de bajo requerimiento hídrico.

Las especies arbóreas serán ejemplares maduros con altura de copa superior a los 3 metros, a excepción del ejemplar plantado en el disco de la glorietta que será de grandes dimensiones. Las especies escogidas son las que habitualmente se han cultivado en el entorno agrícola de la isla de Eivissa, que además de estar totalmente adaptadas, proporcionan integración visual y paisajística a la actuación:

- *Olea europea* (Olivo)
- *Ceratonia siliqua* (Algarrobo)
- *Prunus dulcis* (Almendro)

Las plantas de porte rastrero o tapizantes, del tipo arbustivo, son autóctonas y propias del entorno Mediterráneo, que son fácilmente localizables en el entorno silvestre de la isla de Eivissa. Al igual que las especies arbóreas además de estar totalmente adaptadas, proporcionan integración visual y paisajística a la actuación:

- *Lavandula angustifolia* (Lavanda)
- *Nerium oleander* (Adelfa)
- *Rosmarinus officinalis* (Romero)
- *Pistacia lentiscus* (Lentisco)
- *Bougainvillea spectabilis* (Buganvilla)

14.3 GLORIETA ACCESO DESDE SANTA EULÀRIA

El gorjal, que es remontable, actuará como alcorque del disco y deja una circunferencia de 17,60 metros de diámetro lo que resulta una superficie libre de 244 m² destinados a la ornamentación de la misma.

Por la tradición y vinculación que tiene la población de Sant Carles con el cultivo de los olivos, habiendo consultado a los agentes implicados y repasada la información histórico-cultural de la que dispone el Ayuntamiento, se decide ornamentar el disco con **un ejemplar de olivo monumental** (*Olea europaea*) **de grandes dimensiones**. Complementariamente a la plantación de este ejemplar, se emplearán especies arbustivas que tapicen el suelo, plantadas en hoyos en tierra vegetal abiertos sobre una malla geotextil antihierbas que ayuden a controlar el crecimiento de especies no deseadas.



Imagen.- Ornamentación y jardinería en la glorieta (Fuente: Elaboración propia)..

Se disponen puntos de luz tipo focos orientables o proyectores, que refuercen la iluminación y que destaquen la presencia de este elemento ornamental que será el motivo principal de la glorieta. Aunque las especies plantadas son de bajo requerimiento hídrico, ya que son las autóctonas con marcado carácter Mediterráneo, se extenderá red de riego para instalar una boca dotada con un programador que alimente una red de riego por goteo que garantice el arraigo y crecimiento de las especies.

14.4 "T" EN BAR ANITA

La modificación del trazado para obtener una transición más suave genera un nuevo espacio de firme en desuso en el lado de Sant Carles. Al otro lado queda un bancal de cultivo o feixa que también va a ser recuperado para trasplantar especies desde la zona que ocupe la glorieta o que se van afectados por los cambios de trazado.

A la superficie anteriormente ocupada por el firme, se le aplicará el tratamiento de descompactación descrito anteriormente, para recuperar la estructura del suelo y poder llevar a cabo la revegetación con éxito.

Con el objetivo de obtener una superficie libre de la proliferación de especies no deseadas, se aplicará el tratamiento con malla antihierbas que se describe para el disco de la glorieta. Para retener el sustrato se proyectan muros de piedra seca tradicionales, imitando los que históricamente dividían los cultivos, que además previenen los aterramientos en las cunetas que captan la escorrentía y la transportan hacia la arqueta de cabecera de la OTDL.

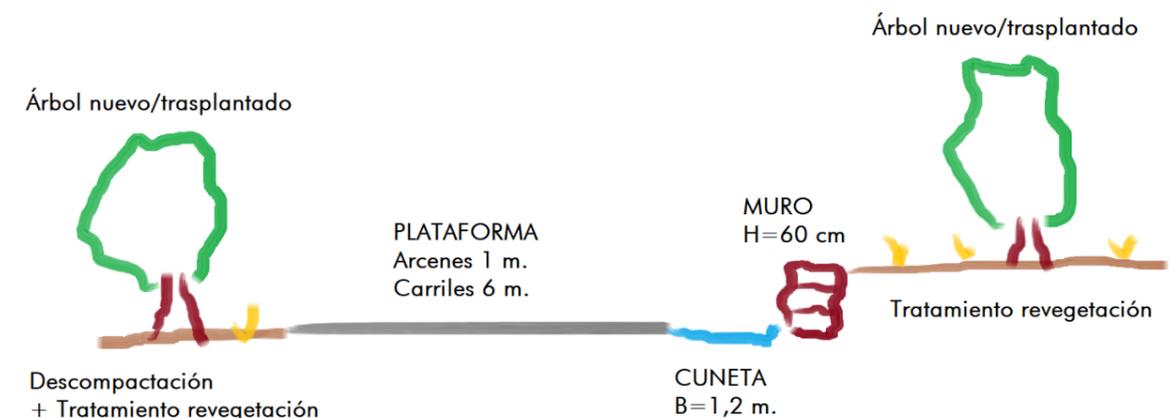


Imagen.- Ornamentación y jardinería en acceso desde Sa Cala (Fuente: Elaboración propia).

Complementariamente, se dispondrá un elemento escultórico representativa propia del acervo cultural de la parroquia de Sant Carles de Peralta, que a modo ilustrativo se propone a expensas de lo que se defina en el resto de documentación contractual.

El conjunto estaría compuesto por dos siluetas de una pareja de Ball Pagés, recortadas sobre una chapa de acero corten en escala real 1:1.

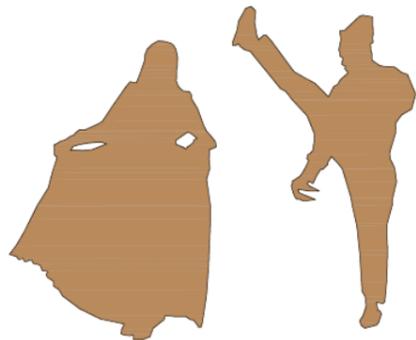


Imagen.- Elemento escultórico en acceso desde Sa Cala (Fuente: Elaboración propia).

De manera ilustrativa se propone este conjunto, que pudiera ser modificado por uno de características similares, pero siempre en el marco cultural descrito: tradición, cultivo y producción de aceite, arquitectura, etc.

15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

15.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas viales" vigente, atendiendo también a las consideraciones publicadas en el Borrador de norma 8.2-IC de marzo de 2020 sometido a audiencia e información pública en la web del MITMA hasta el 29-05-2020, actualmente en tramitación.

15.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma 8.1.-IC "Señalización vertical" aprobada por Orden Ministerial de 20 de marzo de 2014.

En el anejo correspondiente y los planos, se incluye la relación de todas las señales proyectadas, de acuerdo con el anexo I del Reglamento General de Circulación.

15.3 DEFENSAS

Los elementos de contención se han proyectado de acuerdo con la Orden Circular 25/2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Tal y como se indica en las "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos" O.C.-35/2014, se han previsto la siguiente barrera en la zona de la glorieta:

- Barrera de seguridad mixta (metal+madera), tipo BMSNA2/C según OC 28/2009, con un perfil longitudinal de sección doble onda y postes C-120 colocados hincados en el suelo cada 2 m, para una clase de contención normal, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5, índice de severidad A y deflexión dinámica 1,6 m según UNE-EN 1317-2.

Se ubica para proteger el límite de la glorieta, y se emplea este tipo de barrera mixta forrada de madera, para favorecer su integración ambiental.

16 SECCIONES TIPO

La geometría de las secciones tipo se definen en el apartado de trazado, en concreto en la definición de la sección transversal.

Se proyectan dos tipos de secciones diferenciadas por su apoyo, es decir, se considera la nueva sección y la sección en refuerzo según se ejecute sobre la calzada existente o en el terreno actual libre de plataforma viaria.

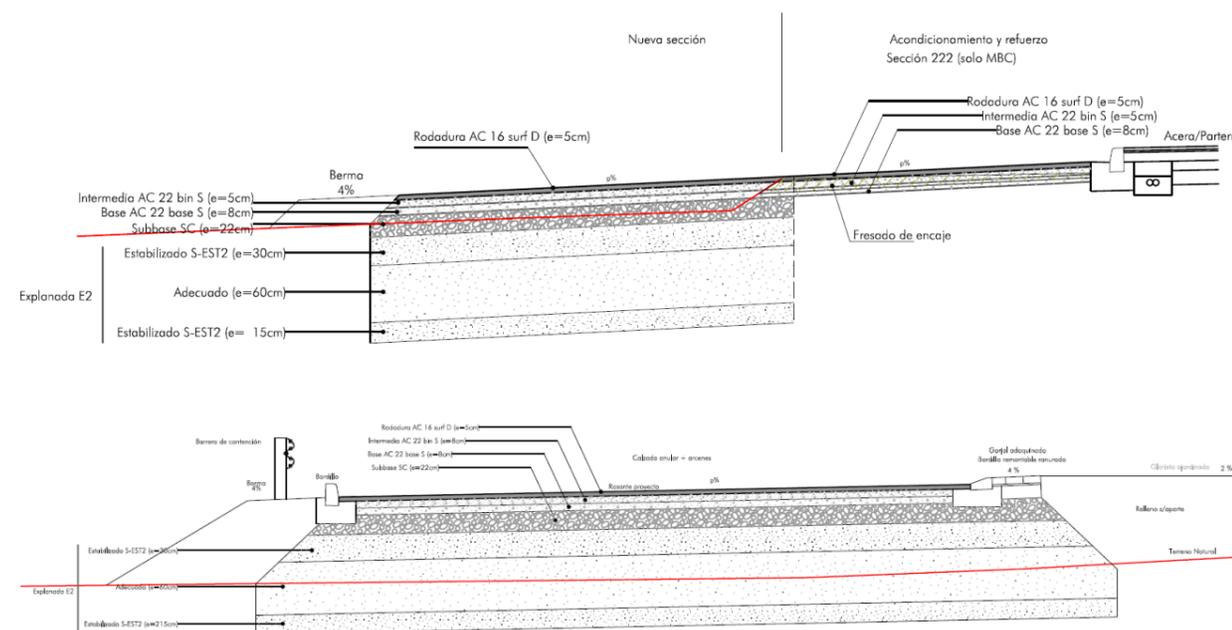


Imagen.- Secciones tipo en nueva sección y en refuerzo (Fuente: Elaboración propia).

17 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

La reposición de servicios ha de hacerse efectiva tal y como se refleja en el proyecto, e incluye la reposición de cerramientos que se vean afectados o pequeñas contenciones en superficies de cultivo adyacentes.

Los muros repuestos o de nueva ejecución en cualquier caso estarán conformados totalmente o forrados en su cara vista con piedra de mampostería ordinaria de piedra caliza en tonos ocre típicos en la zona, imitando la técnica tradicional empleada en los muros circundantes conocida como "pedra en sec".

En lo que respecta a las instalaciones afectadas de líneas de baja tensión y telecomunicaciones, se han redactado proyectos específicos a tal fin, que se incorporan al presupuesto como partida alzada, de manera que puedan tenderse soterradas las actuales líneas en aéreo.

Por medio de estos proyectos, que cumplen con los requisitos de las empresas de suministro titulares de la infraestructura (GESA y Telefónica) han sido localizados los servicios afectados y proyectada su reposición, de manera que quede totalmente coordinada con las empresas suministradoras el conjunto de actuaciones que se desarrollarán con el conjunto de los trabajos.

18 SEGURIDAD VIAL

18.1 CONDICIÓN DE CARRETERA (TRAVESÍA) DE LA RONDA URBANA

Tal y como se relacionaba en los antecedentes administrativos, a instancias del Ayuntamiento se solicitó la permuta de las vías actual EI-200 y la ronda urbana de Sant Carles.

Dicha ronda supone un nuevo trazado en variante con el fin de resolver los problemas de seguridad vial que se presentan en el núcleo de Sant Carles, especialmente en la S de Can Anneta.

De acuerdo con el artículo 7 de la LCIB 5/1990, el Ayuntamiento insta al Consell Insular d'Eivissa a realizar la permuta entre la nueva ronda urbana y el trazado que quedaría en variante de la EI-200 ya que:

Artículo 7.

[...]

2. La modificación de las redes puede producirse de la siguiente manera:

2.1 Por cambio de titularidad de las carreteras existentes, en virtud de transferencias o acuerdo mutuo entre las Administraciones públicas interesadas.

2.2 Por la integración de carreteras de nueva construcción.

2.3 Por la desafección de tramos de carreteras.

Por lo que quedaría justificar que la vía a ceder es efectivamente una carretera, y esta justificación se da de acuerdo a lo que se recoge en el articulado de la misma LCIB.

Cabe citar primeramente la definición expuesta en el artículo 2 del que se transcribe:

Artículo 2

1. Se consideran carreteras las vías de dominio y uso público, **proyectadas y construidas o adaptadas fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.**

[...]

6. Son carreteras convencionales las que no reúnen las características propias de las autopistas, autovías y vías rápidas.

A estos efectos, la ronda urbana se ejecutó en base a un proyecto redactado específicamente a fin de materializar una infraestructura con un trazado y sección adaptados fundamentalmente para el paso de vehículos, con el objeto de canalizar y concentrar el flujo peatonal en un núcleo histórico peatonalizado y pacificado, desviando el tráfico rodado hacia una ronda urbana preparada estructuralmente y por geometría para absorber la demanda de tráfico.

Cabe citar el siguiente artículo:

Artículo 3

No tienen la consideración de carreteras:

a) **Las calles**, es decir, las vías que discurren íntegramente por suelo urbano y no forman parte de carreteras interurbanas.

Aunque se trate de una vía que discurra en la zona limítrofe del suelo urbano, por su condición de ronda, no se trata de una calle precisamente por su propia naturaleza de circunvalación, objeto por el cual fue ejecutado el proyecto. Se trata de una travesía, tal y como se recoge en la LCIB:

Artículo 4

Para la correcta interpretación de esta Ley, se definen los elementos siguientes, sin perjuicio de que reglamentariamente se completen y detallen éstos y otros:

[...]

Travesía es el tramo de carretera que discurre por suelo urbano, urbanizable programado o apto para la urbanización.

Por tanto, la vía que se pretende ceder o permutar tiene la consideración de travesía y pasaría a formar parte de la red de carreteras interurbanas titularidad del Consell. Es el mismo caso de la

Variante de Santa Eulària (C/Margarita Ankermann), por lo que la circunvalación de San Carlos (C/Venda de Morna) puede ser perfectamente cedida al Consell en cuanto a su consideración técnico-administrativa como carretera (en este caso, travesía).

18.2 MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL

La mejora de la seguridad vial es evidente gracias al desarrollo de las soluciones previstas para resolver las intersecciones de la EI-200 con la ronda urbana.

18.2.1 INTERSECCIÓN GLORIETA

Del estudio de soluciones se determinó que la glorieta era la solución óptima ya que favorece la laminación del tráfico y ayuda al conductor a adaptar la velocidad, sin menoscabar el nivel de servicio.

La glorieta es una intersección que regula el acceso a la misma por medio de prioridades, que en este caso resuelve un giro a izquierdas (incorporación desde la ronda hacia la EI-200) que es de detención obligatoria. La glorieta evita que las trayectorias de los vehículos se intersecten, gracias a la tangencialidad de los abocinamientos que definen la incorporación.

Sin duda, en este caso la intersección en glorieta en vez de la T actual, supondrá una mejora en la seguridad vial por la propia naturaleza de la intersección, tal y como se analiza a lo largo de este documento.

18.2.2 INTERSECCIÓN T

La intersección norte mantiene su esquema funcional reorganizando las prioridades. El tronco principal canalizará prácticamente el 100% del volumen de vehículos, quedando muy limitado el acceso a Sant Carles desde esta vía.

Así pues, reordenando los accesos, se obtiene un trazado mucho más seguro, ya que las incorporaciones desde la T serán anecdóticas, suprimiendo en su mayoría las interferencias dadas por los cruces a nivel.

Se tendrá un tronco principal que garantizará la fluidez en la vía y la transición entre la carretera interurbana y la travesía/ronda urbana.

18.2.3 RONDA URBANA Y ACTUAL EI-200

Tal y como se ha venido desarrollando en el documento, el objeto de la actuación es configurar unas intersecciones que resuelvan la transición entre la EI-200 y la ronda urbana, para poder llevar a cabo la peatonalización del núcleo urbano de Sant Carles.

El actual trazado de la EI-200 resulta muy sinuoso, con escasa sección y visibilidad, que imposibilita el cruce de dos vehículos pesados, y donde dos turismos lo hacen con dificultad. Esto

se traduce en unos niveles de servicio deficientes, excediéndose la capacidad de la vía con facilidad.

Esto en lo que respecta a vehículos, ya que el flujo peatonal resulta impracticable en un entorno muy atractivo a nivel turístico, con un BIC que es la Església de Sant Carles y otras edificaciones que forman parte del acervo cultural del municipio.



Imagen.- Ámbito de la EI-200 con nula visibilidad y sin refugio para peatones

Los peatones no disponen de itinerario peatonal accesible en un ámbito muy demandado, que debe potenciarse a la vez que protegerse, por lo que se precisa desviar el tráfico rodado hacia la ronda urbana, totalmente preparada por su diseño y geometría.

La ronda urbana que dispone tiene una sección uniforme nunca inferior a los 6 metros de calzada, cuenta con acera bilateral que sirve de refugio al peatón, y se organizan los posibles cruces en pasos peatonales concebidos a tal efecto. Actualmente el flujo peatonal en el entorno del Bar Anita y los comercios es caótico, ya que no puede accederse a los mismos si no es cruzando la EI-200 por el punto que cada usuario estime oportuno.

Sin duda, supone una notable mejora de las condiciones de seguridad vial la permuta resultante de la reordenación de los accesos e intersecciones, ya que se pacificará el centro histórico reservándolo a los peatones, y se conducirá el tráfico rodado por la ronda urbana, que cuenta con mayor sección disponible en la plataforma y calzada, alumbrado con recubrimiento adecuado, señalización vertical y horizontal, y aceras que permiten la diferenciación del uso de vehículos y peatones evitando muchos accidentes derivados de un uso compartido y de la nula visibilidad en la S de Bar Anita.



19 PLAZO DE EJECUCIÓN

A la vista de las mediciones y con los rendimientos definidos para cada unidad de obra, se estima el plazo de ejecución para el conjunto de las obras en:

- LOTE 1: INTERSECCIÓN GLORIETA SUR-TALLER = 6 meses
- LOTE 2: INTERSECCIÓN "T" NORTE-TALLER = 5 meses

Se plantea la ejecución en lotes porque se hallan dos zonas bien diferenciadas, que pueden desarrollarse de manera paralela sin interferencia alguna. Por ello, y de acuerdo al espíritu de la Ley de Contratos 9/2017, se promueve la división en lotes en conjunto. Si bien, cabe decir que los plazos no se adicionan, por lo que el **plazo máximo global es de 6 meses**.

20 PRESUPUESTO

Se configuran dos presupuestos independientes para cada lote, a continuación, se expone el resumen de los presupuestos considerando el desglose por capítulos y subcapítulos. Los presupuestos parciales, con las mediciones y precios unitarios por unidades de obra se adjuntan como apéndice a la presente memoria justificativa.

LOTE 1 - GLORIETA SUR TALLER	
1.1 Demoliciones y trabajos previos	26.743,38
1.2 Movimiento de tierras	
1.2.1 Excavación y relleno	10.403,90
1.2.2 Desmonte, terraplén y explanada	41.315,03
Total 1.2 Movimiento de tierras	51.718,93
1.3 Muros y cerramientos	36.686,71
1.4 Drenaje	27.371,60
1.5 Firmes y pavimentos urbanos	
1.5.1 Isletas y acerados	77.151,87
1.5.2 Plataforma	93.246,70
Total 1.5 Firmes y pavimentos urbanos	170.398,57
1.6 Iluminación y alumbrado	59.985,94
1.7 Telecomunicaciones y electricidad	70.705,16
1.8 Señalización	
1.8.1 Señalización vertical y balizamiento	11.921,36
1.8.2 Señalización horizontal	3.211,10
Total 1.8 Señalización	15.132,46
1.9 Jardinería	
1.9.1 Riego	3.470,88
1.9.2 Preparación terreno	4.282,61
1.9.3 Plantación de especies	31.022,02
Total 1.9 Jardinería	38.775,51
1.10 Mobiliario y equipamiento urbano	902,64
1.11 Gestión de residuos	16.691,24
1.12 Seguridad y salud	
1.12.1 Individuales	2.284,70
1.12.2 Colectivas	5.049,87
1.12.3 Señalización provisional	2.216,50
Total 1.12 Seguridad y salud	9.551,07
Total 1 LOTE 1 - GLORIETA SUR TALLE...	524.663,21

LOTE 2 - INTERSECCIÓN T BAR	
2.1 Demoliciones y trabajos previos	21.155,12
2.2 Movimiento de tierras	
2.2.1 Excavación y relleno	28.658,38
2.2.2 Desmonte, terraplén y explanada	9.525,74
Total 2.2 Movimiento de tierras	38.184,12
2.3 Muros y cerramientos	35.414,53
2.4 Drenaje	101.031,86
2.5 Firmes y pavimentos urbanos	
2.5.1 Isletas y acerados	28.545,48
2.5.2 Plataforma	52.885,54
Total 2.5 Firmes y pavimentos urbanos	81.431,02
2.6 Iluminación y alumbrado	43.687,09
2.7 Reposición de servicios	8.870,58
2.8 Telecomunicaciones y electricidad	102.817,69
2.9 Señalización	
2.9.1 Señalización vertical y balizamiento	5.424,32
2.9.2 Señalización horizontal	1.501,30
Total 2.9 Señalización	6.925,62
2.10 Jardinería	
2.10.1 Riego	1.735,44
2.10.2 Preparación terreno	4.533,97
2.10.3 Plantación de especies	6.981,39
Total 2.10 Jardinería	13.250,80
2.11 Mobiliario y equipamiento urbano	8.702,64
2.12 Gestión de residuos	16.449,23
2.13 Seguridad y salud	
2.13.1 Individuales	1.520,40
2.13.2 Colectivas	3.252,33
2.13.3 Señalización provisional	1.751,39
Total 2.13 Seguridad y salud	6.524,12
Total 2 LOTE 2 - INTERSECCIÓN T BAR...	484.444,42
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.009.107,63
13% de gastos generales	131.183,99
6% de beneficio industrial	60.546,46
Presupuesto de ejecución por contrata (PE...)	1.200.838,08
21% IVA	252.176,00
Presupuesto de ejecución por contrata con I...	1.453.014,08

Así pues, asciende el presupuesto global de las obras con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS.

El plan de obra, en cumplimiento de los documentos mínimos exigibles a un proyecto de esta naturaleza de acuerdo con las determinaciones de la LCSP 9/2017, se incorpora como documento aparte (DOCUMENTO N°7) donde vienen reflejadas las tareas incluida su valoración en términos económicos.

21 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se determinan de manera razonada los precios a aplicar a las distintas unidades de obra que conforman el presupuesto del proyecto de manera que la realidad económica tenga un grado de aproximación certero.

Para ello se ha partido de las bases de precios implementadas en el software Arquímedes de CYPE en su versión 2020.f (licencia 146164 de la cual es titular el Ayuntamiento), reajustando precios y rendimientos a los habituales observados por el Ayuntamiento, atendiendo también a las particularidades en los suministros y maquinaria derivados de la insularidad.

Se agrega adicionalmente a cada una de las unidades descritas necesarias para la consecución de la obra, el **6% estimado de costes indirectos** calculado de manera razonada estimando los costes indirectos vinculados al desarrollo de los trabajos.

22 CONTROL DE CALIDAD Y VALORACIÓN DE ENSAYOS

Se elabora un Plan de Control de Calidad de la obra proyectada basándose en la normativa vigente. Dicho Plan establece los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras. Para ello se fija la frecuencia de la toma de muestras y la ejecución de los ensayos y, a partir de las mediciones de las unidades de obra, se obtienen el número de ensayos a realizar para cada una de éstas.

Los ensayos darán lugar a la emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa. No obstante, algunos de los ensayos citados y valorados, pueden ser sustituidos por la presentación del marcado CE.

Tratándose pues, de una estimación (0,90% s/PEM), en cualquier caso, **el importe máximo que correría a cargo del contratista no excederá del 1%** del presupuesto del lote correspondiente.

23 SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación y cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se redacta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud que se incorpora al proyecto como DOCUMENTO Nº5.

Este documento establece, durante la ejecución de las obras definidas en el proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar las directrices necesarias a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales elaborando el Plan de

Seguridad y Salud adaptado a sus procedimientos, facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Se ha procurado que el desarrollo del estudio esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

El estudio consta de memoria, planos descriptivos y pliego de prescripciones técnicas. El presupuesto se incorpora al presupuesto global como capítulo independiente, permitiendo así que quede diferenciada la valoración.

24 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta en documento aparte (DOCUMENTO Nº6) que se incorpora al proyecto las consideraciones relativas a las previsiones respecto a la gestión de residuos generados durante el proceso constructivo.

En cumplimiento del *Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, el estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

Se adenda documentación gráfica descriptiva que complementa, desarrolla y concreta la información relativa a la gestión de residuos. Por otro lado, cabe decir que la valoración económica se incorpora al presupuesto global como capítulo independiente, permitiendo así que quede diferenciada la valoración.

25 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

En cumplimiento con los contenidos que preceptivamente deben constar en un proyecto de carreteras de esta naturaleza de acuerdo con la normativa de aplicación (LCIB, LCSP, IC, ...) el proyecto consta de los siguientes documentos:

Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

Nº2.- PLANOS

1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA DE CONJUNTO
3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GLOBAL
5. TRAZADO (REPLANTEO DE EJES)
6. PERFILES LONGITUDINALES
7. PERFILES TRANSVERSALES
8. SECCIONES TIPO
9. ACCESIBILIDAD
10. DRENAJE
11. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
12. ALUMBRADO
13. ORDENACIÓN ESTÉTICA Y JARDINERÍA
14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DETALLES

Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Nº4.- PRESUPUESTO

- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº7.- PLAN DE OBRA Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Se hace referencia a las series de planos, cada serie cuenta con conjunto y distribución de hojas, con detalles y secciones cuando corresponda.

26 CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente memoria y en el resto de documentos que la acompañan y que definen el conjunto de las obras, se considera que el proyecto de ACONDICIONAMIENTO DE INTERSECCIONES Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN LA CARRETERA EI-200 EN LOS PK 12+610 Y 13+050 CON LA RONDA URBANA DE SANT CARLES DE PERALTA (TM DE SANTA EULÀRIA DES RIU), queda suficientemente definido y justificado por estar redactado conforme con las normas técnicas y administrativas de aplicación.

Por tanto, se eleva a la Corporación, y al organismo titular y gestor de la red viaria el Consell Insular d'Eivissa, para su aprobación si procede.

Firmado digitalmente en Santa Eulària des Riu

El Autor del Proyecto. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.