

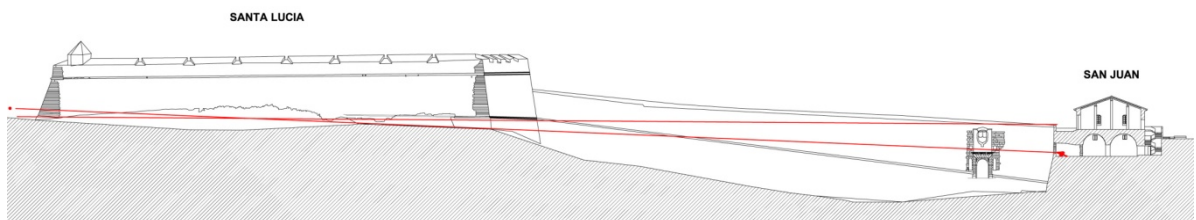
AJUNTAMENT DE LA CIUTAT D' EIVISSA
Consorci Eivissa Patrimoni de la Humanitat

PLAN DIRECTOR DE LAS MURALLAS DE



EIVISSA

MEMORIA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE consolidación del pie de muralla

MARZO 2011



ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	03
1.1. AGENTES	03
1.2. INFORMACIÓN PREVIA	03
1.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE PROYECTO	04
1.3.1. MEMORIA HISTÓRICA	04
1.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	07
1.3.3. JUSTIFICACIÓN GENERAL DE LA INTERVENCIÓN	07
1.4. PRESTACIONES DEL INMUEBLE SEGÚN CTE	08
1.5. MEMORIA FOTOGRÁFICA	10
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	19
2.1. RELATIVA AL PROYECTO DE RESTAURACIÓN	19
2.1.1. ANÁLISIS DEL INMUEBLE. PATOLOGÍAS	19
2.1.2. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN	22
2.1.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	24
2.2. RELATIVA AL CUMPLIMIENTO DEL CTE	30
2.2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	30
2.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	31
2.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE	31
2.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	31
2.2.5. SISTEMAS DE ACABADO	31
2.2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO	32
2.2.7. SISTEMAS DE EQUIPAMIENTOS	32
3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE	33
3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE	33
3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	33
3.1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	33
3.1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	34
3.1.4. SALUBRIDAD	34
3.1.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	34
3.1.6. AHORRO DE ENERGÍA	34
3.2. CUMPLIMIENTO OTROS REGLAMENTOS	35

ANEJOS A LA MEMORIA 36

A.1. CONDICIONES LEGALES Y ADMINISTRATIVAS	36
A.2. ACTA DE REPLANTEO PREVIO	37
A.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	38
A.4. PLAN DE OBRAS	54

PLIEGO DE CONDICIONES



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

INDICE DE PLANOS

E.1	GENERAL	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	PLANTA GENERAL DE ACTUACION	S/E
R.1	SANTA LUCÍA	RECONOCIMIENTO DE LA MURALLA	ALZADOS DE RECONOCIMIENTO	1/350
R.2	S.PEDRO-S.JUAN	RECONOCIMIENTO DE LA MURALLA	ALZADOS DE RECONOCIMIENTO	1/350
P.1	SANTA LUCÍA	PATOLOGÍAS	ALZADO TRAMO 1 STA. LUCÍA	1/100
P.2	SANTA LUCÍA	PATOLOGÍAS	ALZADO TRAMO 2 STA. LUCÍA	1/100
P.3	S.PEDRO-S.JUAN	PATOLOGÍAS	ALZADO TRAMO 1 S.PEDRO-S.JUAN	1/100
P.4	S.PEDRO-S.JUAN	PATOLOGÍAS	ALZADO TRAMO 2 S.PEDRO-S.JUAN	1/100
A.1	SANTA LUCÍA	ACTUACIONES	ALZADO TRAMO 1 STA. LUCÍA	1/100
A.2	SANTA LUCÍA	ACTUACIONES	ALZADO TRAMO 2 STA. LUCÍA	1/100
A.3	S.PEDRO-S.JUAN	ACTUACIONES	ALZADO TRAMO 1 S.PEDRO-S.JUAN	1/100
A.3	S.PEDRO-S.JUAN	ACTUACIONES	ALZADO TRAMO 2 S.PEDRO-S.JUAN	1/100
S.1	SANTA LUCÍA	SECCIONES DETALLE	SECCIÓN 1 STA. LUCÍA	1/50
S.2	SANTA LUCÍA	SECCIONES DETALLE	SECCIÓN 2 STA. LUCÍA	1/50
S.3	GENERAL	SECCIONES DETALLE	DETALLES GENERALES	1/25
S.4	SANTA LUCÍA	SECCIONES DETALLE	SECCIÓN 3 STA. LUCÍA	1/50
S.5	S.PEDRO-S.JUAN	SECCIONES DETALLE	SECCIÓN 4 Y 5 S.PEDRO-S.JUAN	1/50
S.6	S.PEDRO-S.JUAN	SECCIONES DETALLE	RECUPERACIÓN DEL CORDÓN	1/20



1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. AGENTES.

Encarga este proyecto Básico y de Ejecución de **CONSOLIDACIÓN DEL PIE DE MURALLA DE MURALLA ENTRE LA PUNTA DE SANTA LUCÍA Y EL FLANCO DE SAN PEDRO** en Vila (Ibiza), el *Ayuntamiento de la ciudad de Ibiza/Eivissa* y el **CONSORCI EIVISSA PATRIMONI DE LA HUMANITAT**.

Redacta este proyecto el arquitecto Fernando Cobos Guerra con la colaboración del arquitecto Ricardo Martín para Fernando Cobos Estudio Arquitectura S.LP.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

OBJETIVOS

El objeto de este proyecto Básico y de Ejecución es la definición de las obras de **CONSOLIDACIÓN DEL PIE DE MURALLA DE MURALLA ENTRE LA PUNTA DE SANTA LUCÍA Y EL FLANCO DE SAN PEDRO** en Vila (Ibiza).

ÁMBITO y PROPIEDAD

Las Murallas son propiedad municipal.

PLANEAMIENTO

La actuación en las murallas está regulada por PEPR de Ibiza y el Plan Director que lo desarrolla, y sometida a la aprobación de la autoridad competente en materia de Patrimonio Histórico dado que es declarado **Monumento Nacional** el 22 de enero de 1942.



1.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DEL PROYECTO.

1.3.1. MEMORIA HISTÓRICA

La estructura general del recinto amurallado de Ibiza está meridianamente definida en los planos del último tercio del siglo XVI, donde el ingeniero, con una visión de didactismo gráfico envidiable los recintos medievales “que hicieron los moros” en negro, el recinto del proyecto de J.B. Calvi “que se empezó en 1553” en amarillo y la traza del recinto ampliada por Fratin a partir de la orden recibida de Felipe II en 1574. La obra así concebida sufrió algunas reformas puntuales, que se cuenta en otro apartado de este estudio y la incorporación de algunos edificios en el siglo XVIII, en el baluarte de San Juan y en el castillo medieval, obra de ingeniero Poulet. Son también parte indisoluble de la muralla renacentista, las rasantes de la muralla a cuya conservación atiende esta intervención.

Un análisis histórico de la muralla en general, ya realizado en el Plan Director, y en particular del frente urbano, que nos ocupa en este proyecto, nos permite reconocer cuatro grandes períodos:

- El periodo Calvi donde se diferencian distintas fases constructivas.
- El periodo Fratin donde se detecta una mayor homogeneidad.
- Las obras y parapetos de los siglos XVII y XVIII.
- Las actuaciones del siglo XIX y XX

En la zona de actuación de esta obra el elemento más importante de caracterizar tanto histórica como tecnológicamente es la rasante. De hecho aquí uno de los valores tecnológicos que fundamentan tanto su declaración como Patrimonio de La Humanidad como las claves interpretativas y de actuación del plan director. El discurso de esta caracterización discurre en horizontal en el libro que publicamos sobre la Muralla Ibicenca(1) cuyos datos reunidos aquí sobre el tema son los siguientes:

Calvi proyecta casamatas o “plazas bajas” semi cubiertas. En el plano de flanqueamiento publicado se observa claramente como la altura de las troneras está directamente medida de la trayectoria de tiro buzado sobre la punta del baluarte. El proceso constructivo fue sin embargo distinto. Primero se tomó una altura de replanteo y luego se peinó la peña entre la punta y la casamata

Las peñas rebajadas e incluso la rasante de las puntas de los baluartes están muy ajustadas a la trayectoria del fuego de casamatas de forma que existe un equilibrio entre la altura de estas y la necesidad de peinar el terreno. Esto es evidente en los baluartes de Calvi y responde a lo que escribía, desde Mahón, el 12 de octubre de 1555:

"V.S. si ricordira sopra tutti li altre cosi, de abassar su pignia a tutti li baloardi, in diricho de las troneras: chi abia al meno de trenta asta quarenta palmos: da la pignia, a las troneras: y costi lo que costare "

1 COBOS y CAMARA de la fortificación de Yviça Ibiza 2008.



Sin embargo, la cara oeste del baluarte de Santiago, se cubre muy justa (pero se cubre) desde la casamata de San Pedro y el pie de la cara de Santa Tecla desde San Bernardo no se cubre al estar picada la piedra y rebajado el nivel por la ejecución en 1936-39 del túnel que va del Soto al Ayuntamiento.

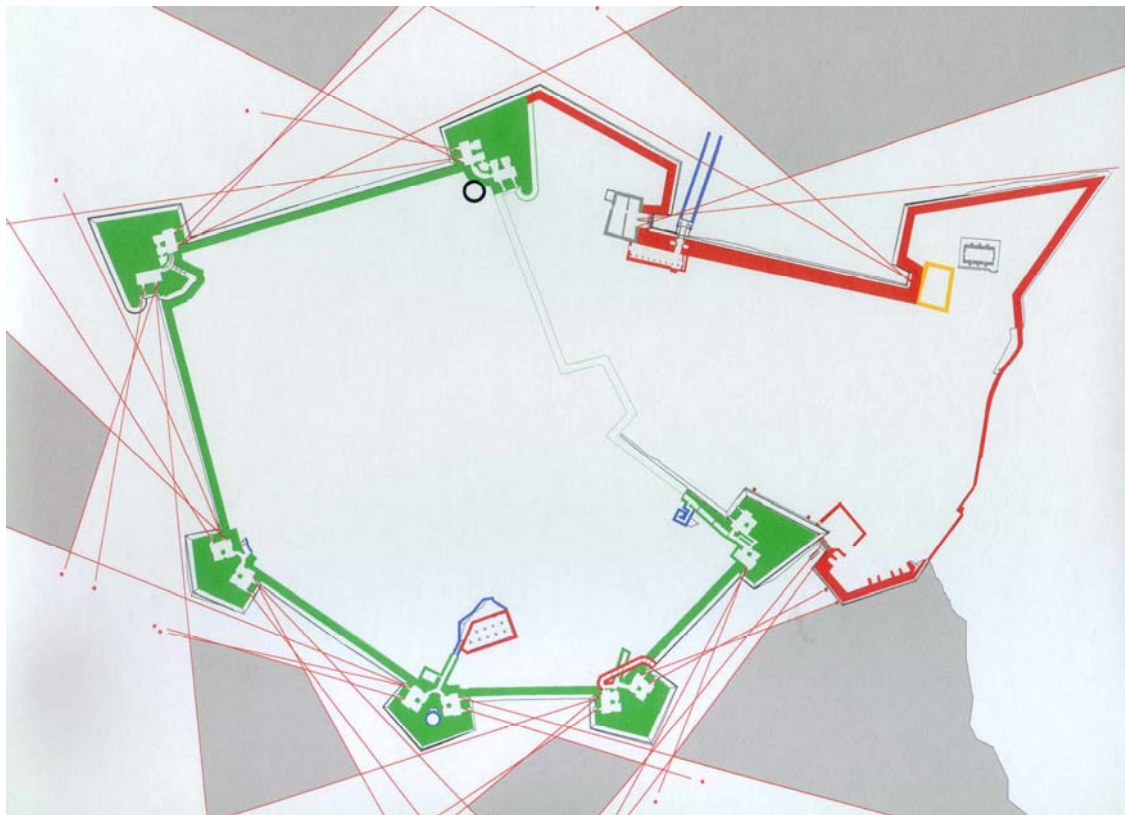
En el frente de la Cortina entre San Pedro y san Juan se observa claramente cómo Calvi dispone las troneras por debajo del nivel del cordón cuando aparentemente más altas estarían más protegidas del asalto directo. Esta cuestión parece tener su explicación en el hecho que su disposición a la altura del cordón planteaba que una pieza de artillería de tiro tenso tuviera una posición demasiado alta como para batir eficazmente el área inmediata de defensa, lo que obligaría a tener que hacer fuego en ángulos negativos, lo cual incidiría seriamente en el rendimiento táctico de las piezas. Dicho de otra manera, un cañón emplazado a la altura del cordón, dada la extraordinaria altura de los baluartes, difícilmente puede cubrir con garantías el sector de cortina más inmediato, el cual se convierte prácticamente en un ángulo ciego vertical.

Sin embargo al bajar la cota de las troneras cualquier elevación del terreno en el pie de la cortina se convierte en un serio inconveniente y la rasante actual de este tramo casi horizontal exigió un duro trabajo. Un informe del capitán Alonso de Andrada, de octubre de 1556, explicaba el retraso de las obras porque había sido preciso "deshazer una montaña" por el lugar por el que debía pasar una cortina. Más concretamente, en septiembre de 1560, de nuevo el capitán Andrada informaba que los maestros Pedro Alafayo y Gaspar Puig habían comenzado la cortina que iba desde el de san Pedro hasta el portal del mar (se refiere obviamente al portal del proyecto Calvi, y no al actual), precisamente la cortina objeto principal de nuestra intervención.

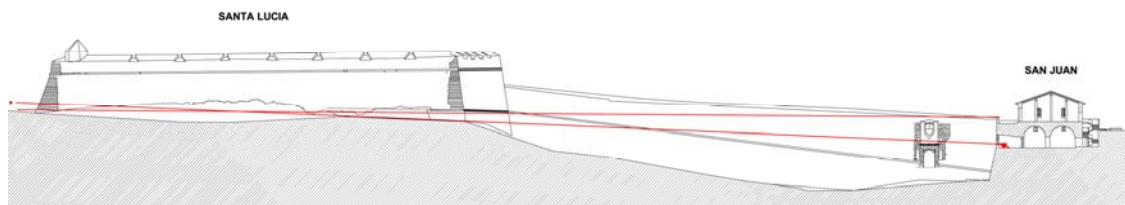
En la parte ampliada por Fratín también se plantea este problema pero aquí, en vez picar la peña primero y construir después, se construye la muralla primero y luego se pica la peña para alinear el tiro de las casamatas. Es evidente este detalle en la cara del baluarte de Santa Lucía, donde el equilibrio entre la altura de la casamata y la peña que había que rebajar se había estudiado con mucho cuidado. En 1590 Rubián informaba que

"bajo el caballero de santa Lucía está empezado el foso, y si no se hace no puede guardarlo el caballero de san Juan".

Curiosamente, mientras los cañones de San Juan deben disparar hacia arriba para cubrir Santa Lucía, los de la casamata de este baluarte debían buzar mucho para cubrir San Juan: ello explica que se intentara rebajar la cota de esta última casamata, aunque ello disgustó a Rubián que se quejó diciendo que sobre las casamatas al Fratín viejo le pareció que estuviesen todas sobre la basa iguales, como se ha hecho, y en la nueva relación que le han mostrado dice en cambio que la casamata del caballero de santa Lucía se baje cinco o seis palmos, lo que dijo el Fratin mozo, con lo que la casamata "pesc'ha" (pesca) de "sincho" (cinco) partes las tres "o poco menos, y que no hay tanta gente para abaxar las casas matas sin fosso". Todo eso lo ha visto personalmente ("por vista de oíos") don Pedro de Velasco, capitán de la guardia y del Consejo de Guerra del rey.



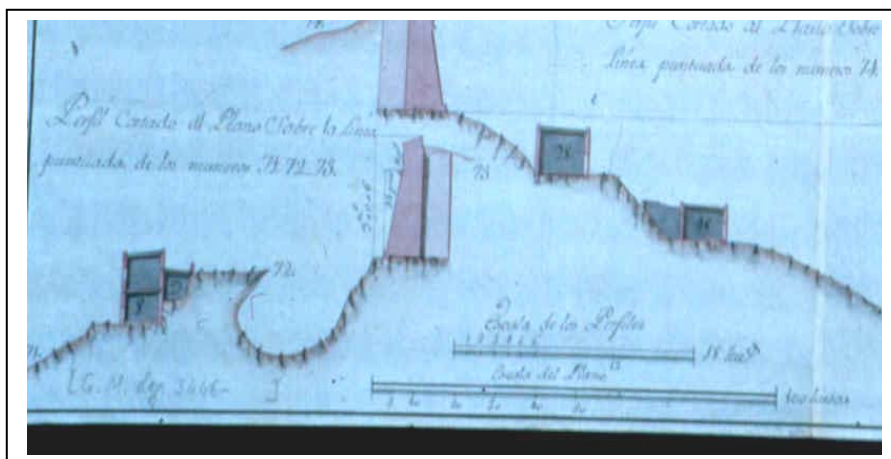
En los planos de flanqueamiento publicados en su día hemos analizado el tiro de flanco de las casamatas de Fratín y se observa como el principal problema radicaba en conseguir que la casamata de San Juan cubriese el pie de la cara de Santa Lucía, zona donde debió de hacerse un reperfilado de la peña, (se observa en el paramento) para el fuego del flanco retirado (alto) y el orejón y quedó sin hacer el rebaje para el fuego de la casamata al que se refiere Rubián cuando dice que bajo el caballero de Santa Lucía está empezado el foso, y si no se hace no puede guardarlo el caballero de San Juan. En el plano adjunto se ve cómo si ajustamos el tiro al terreno actual queda sin cubrir el pie de muralla en la punta. Esto ocurre porque el foso no se completó hacia la esquina del flanco como ha demostrado la excavación arqueológica. Conviene recordar que el hecho de que fueran las baterías de la casamata y no las del orejón las que garantizaran la defensa es un asunto capital en el diseño de la fortificación abaluartada de la época hasta el punto de que una plaza podía perderse por este detalle.



De esta forma mientras en la fase Calvi rasante constructiva y rasante de línea de defensa coinciden, en el periodo Fratín la rasante constructiva y la rasante efectiva de la línea de defensa no coinciden ya que esta última se formaría por la peña trabajada bajo la rasante de la fábrica y en este caso su identificación es compleja ya que por un lado no se acabó de picar y por otro se picó en épocas recientes en demasía. Hay sin embargo dos elementos claves para su reconocimiento: La alineación perfecta del



basamento con la línea de defensa desde la plaza alta y el orejón (ver plano), interrumpida en el centro de la cara por la peña trabajada; y la alineación teórica de la línea de fuego de la casamata baja de san Juan que sabemos que nunca llegó a excavarse del todo. Es incluso probable que la construcción del foso se plateara como cantera para abrir la trayectoria de tiro (la función del foso es esa y no defender el asalto de la cara como un foso tradicional) pero la decisión de no completar la cortina de san Juan a santa Lucía (siglo XVII) interrumpió la extracción de piedra de forma ordenada de este corte. El Plano de 1737 siguiente muestra un foso ya sobre-excavado y con un perfil antinatural en contraescarpa que seguramente se explica por la utilización no ordenada del sitio como cantera (no en vano el lugar se conoce como “sa pedrera”).



El rebaje o perfilado de la peña base descubrió (y rompió parcialmente) cisternas y cuevas de épocas precedentes que salvo algún caso puntual, no fueron rellenadas ni tapadas por los constructores renacentistas y quedaron vistas como en otras zonas del pie de murallas (cuesta de santa María). Es preciso poder distinguir estas huellas (hemos incorporado los datos de los informes arqueológicos) de las generadas por las edificaciones modernas que ocuparon esta zona cuando la vigilancia de la autoridad militar se relajó y la presión demográfica de los barrios extramuros se hizo más intensa. En los proyectos y planos de la época puede observarse como el arrabal de la marina plantea dos problemas aparentemente antagónicos. Por un lado y desde el siglo XVI se observa con preocupación la construcción de edificaciones al pie de la muralla y las autoridades militares hacen enormes esfuerzos para limpiar de construcciones el frente de los baluartes de Santa Lucía y San Juan. Finalmente la ciudad civil se impuso a la ciudad militar y las construcciones del siglo XIX impidieron de hecho dicho fuego de flanco, llegándose incluso a modificar la rampa de acceso al portal del mar para permitir más construcciones. Paradójicamente, al mismo tiempo que se intentaba eliminar parte del arrabal se proponían obras para protegerlo. Surgen así empalizadas, o cortaduras que desde los cantones del baluarte de San Juan llegan al mar e incluso proyectos de frentes con obras permanentes de fortificación, fosos y camino cubierto con distintas soluciones que se observan con claridad en los planos del siglo XVIII.



1.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBITO DE PROYECTO

El presente proyecto abarca la intervención de consolidación y recalce del pie de muralla entre la punta del baluarte de santa Lucía y la zona próxima al flanco del baluarte de san Pedro que mira al de san Juan, en su frente urbano. Aunque se contemplan acciones de exploración de huecos y limpieza de elementos extraños en todo este ámbito, la intervención se centra de forma más intensa dada la gravedad de su patología en la cara del baluarte de santa Lucía y en la cortina entre los baluartes de san Pedro y san Juan.

1.3.3. JUSTIFICACIÓN GENERAL DE LA INTERVENCIÓN

La muralla presente descalces preocupantes tanto del propio basamento como de la peña donde apoya dicho basamento. La limpieza de la base de la cara del baluarte de Santa lucía con el derribo de algún elemento moderno adosado puso en evidencia aún más este problema. Además hay zonas de peña claramente inestable y, especialmente en la cortina entre los baluartes de san Juan y san Pedro se ha observado una degradación acelerada de paramentos y huecos en su día mal tapados o que dejaron en su interior conducciones de saneamiento fuera de servicio pero que siguen aportando agua.

Un segundo problema, menos grave estructuralmente pero inaceptable en un monumento declarado patrimonio de la humanidad, es la falta de dignidad del pie de muralla con restos de muros de edificaciones modernas o con cierres poco adecuados de huecos y cuevas cuyo estado interior y su potencial peligrosidad para la muralla desconocemos.

Pero la consolidación del pie de muralla afecta directamente a una de las claves tecnológicas del monumento renacentista (uno de sus valores reconocidos) y la actuación debe respetar todos los elementos relacionados con las trazas y rasantes renacentistas sin falsear esta línea, permitiendo la lectura de un elemento al que los ingenieros renacentistas dedicaron tanto esfuerzo y cuidado.

1.4. PRESTACIONES DEL INMUEBLE según CTE

En primer término, y para poder pasar a describir las prestaciones existentes adecuadas para el cumplimiento del CTE, hay que entender las características de un elemento de este tipo y en particular las del que nos ocupa. Se trata de unas murallas históricas cuyo principal cometido original era la defensa, y que su uso actual y el único realmente posible es su visita turística. No se dan, por tanto, las condiciones que el propio CTE plantea para su aplicación obligatoria.

REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

La muralla es estructuralmente estable (desde hace 400 años) y sólo se detectan descalces puntuales que este proyecto pretende corregir con materiales de resistencia equivalente a los que han desaparecido provocando el descalce. .



REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Se trata de una muralla abierta no plantean condiciones de evacuación distintas de las existentes en la propia ciudad con independencia de que el acceso o salida de las murallas hacia la ciudad no pueda en ninguna manera transformarse. En todo caso la restauración de los pies de muralla no modifica las condiciones de seguridad de los posibles ocupantes o de los visitantes aunque sin embargo, tampoco altera las limitaciones que las propias condiciones históricas que el edificio impone.

REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

La base de muralla no es recorrible en sí misma y el único riesgo es la caída de fragmentos de piedra sobre la vía pública que la obra pretende resolver.

REQUISITOS BÁSICOS DE SALUBRIDAD.

No se comprometen ni se alteran estos requisitos. Todas las instalaciones de saneamiento en desuso se retirarán y se dejan las que aún están en servicio.

REQUISITOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

Se trata de un espacio sin un uso predeterminado y por tanto, sin condicionantes para plantear la protección frente al ruido..

REQUISITOS BÁSICOS DE AHORRO DE ENERGÍA.

Se trata de un espacio sin uso determinado, además de elementos en una muralla declarada Patrimonio de la Humanidad, por lo que no es de aplicación este requisito.



1.5. MEMORIA FOTOGRÁFICA



01. Zonas muy degradadas del paramento de la cortina anexa a los baluartes de San Juan y San Pedro y zonas descalzadas y hueco basamento de roca tapado con mampostería bajo la línea de rasante histórica.



02. detalle hueco tapado



03. Detalle degradación grave paramento



04. Cortina S. Pedro- S. Juan. Huevo en peña tapado con fábrica disonante



05. Cortina S. Pedro- S. Juan. descalce de basamento por degradación de roca



06. Cortina S. Pedro- S. Juan. Rebaje en la peña de edificación adosada (¿anterior a la muralla?)



07. falta de rejuntado en basamento



08 Cara del baluarte de santa Lucía. Descalces, degradaciones de peña y elementos disonantes.





12y 13. Cara del baluarte de santa Lucía. Detalle de huecos tapados y peña descalzada bajo las fábricas





12. Cara del baluarte de santa Lucía. Descalce por desaparición base de roca y restos de conducciones de saneamiento
14 Cara del baluarte de santa Lucía. Zona de peña fracturada y descalzada





15. Cara del baluarte de santa Lucía. Hueco bajo basamento de piedra tapado con aparejo bastardo.

16. Cara del baluarte de santa Lucía. Oquedad bajo roca y zona descalzada bajo basamento rellena con hormigón





17. Cara del baluarte de santa Lucía. Huevo bajo muralla no explorado

18 y 19 Flanco del baluarte de santa Lucía. Descalce de peña y cableado sobre restos de habitaciones púnicas





20. detalle de roca reparada en la plaza de armas de Ibiza



21. Recalce con peña falsa hecha con mortero bajo las torres de Ponferrada (león) y Osma (Soria).



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. RELATIVA AL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

2.1.1. ANÁLISIS DEL INMUEBLE. PLAN DIRECTOR Y PATOLOGÍAS ACTUALES.

DETERMINACIONES DEL PLAN DIRECTOR

Los puntos de interés reseñados en su plano por el Plan Director para la intervención de esta zona son los siguientes:

VESTIGIOS DE EDIFICIOS ADOSADOS. POCA CLARIDAD EN LA LINEA DE RASANTE ORIGINAL DE LA MURALLA

Fruto del adosamiento de estructuras secundarias ya derribadas al pie de la cortina de Santa Lucía . Aunque la visual de la casamata flanqueante (baluarte de San Juan) esta cortada por las edificaciones la línea de rasante del pie de cortina deberá establecerse con cierto cuidado.

URBANIZACION POCO ADECUADA

Especialmente al pie de la cortina de San Juan a San Pedro donde la geometría esta fuertemente condicionada por los bordillos definidos por las plazas de aparcamiento sin referencia a la muralla ni diferenciación del resto de la zona urbanizada de la Ibiza no monumental.

PIE DE MURALLA SIN TRATAMIENTO ADECUADO

Estructuras parasitarias y poca limpieza en una zona al pie del flanco de San Pedro muy abandonada.

DETALLE DEL PIE DEL BALUARTE DE SANTA LUCIA

En la zona del pie de la cara del baluarte de Santa Lucía existe un problema de degradación de la peña tajada bajo las rasantes de la fábrica de la muralla, teniendo en cuenta además que parte de las peñas fueron rebajadas para favorecer el fuego de flanco y otras partes han sido picadas al adosarse edificaciones domésticas de baja calidad ya derribadas. Además en el interior del baluarte existe un gran depósito de agua sin uso actual y está previsto un Plan de Urbanización de la zona y algunas áreas de reforma que implican la eliminación de ciertas edificaciones en el entorno. La propuesta incluye una sección tipo con un zona pegada al pie de la muralla con peña vista o talud de tierra con vegetación de poco porte que tape las degradaciones y recalces necesarios en la peña. Dicho plano tendrá por rasante superior la de las fábricas o las peñas sanas y por rasante inferior la definida por el fuego de flanco de la casamata de San Juan. A partir de esta rasante inferior se propone una zona de pavimento neutro, plataforma o vial de tres metros de anchura como mínimo en los que se evitará la presencia de elementos muebles, escalones, muretes y cualquier otro elemento que pudiera perturbar la percepción del ámbito inmediato al pie de muralla. Entre esta plataforma y las casas se podrán situar otros viales o plataformas



cuya cota debe estar lógicamente definida por las cotas de acceso a las viviendas.

- **POSIBLE ACCESO AL BALUARTE A TRAVES DEL HUECO YA EXISTENTE DEL DEPOSITO MEDIANTE UN ASCENSOR Y RAMPAS**

El enorme hueco del depósito puede amortizarse directamente rellenándolo o puede aprovecharse incluyendo en él un rampa helicoidal y un ascensor para comunicar el barrio de la peña con la zona baja del recinto amurallado. Dado que el depósito se sitúa muy cerca de la rampa que accede a la plataforma del baluarte, el desembarco podría producirse desde esta rampa sin que apareciese ningún volumen sobre la plataforma. En el pie de la muralla se podría acceder al depósito por un túnel bajo la rasante definida en la propuesta general. La ventaja de esta propuesta es que resulta relativamente sencilla y barata pero plantea el inconveniente de que las zonas que comunica, tanto exterior como interior, no se caracterizan por presentar una demanda fuerte de tránsito y su posición respecto al conjunto de la ciudad es muy periférica.

PATOLOGÍAS ACTUALES DEL PIE DE MURALLA

URGENCIA DE LA INTERVENCIÓN

Desde que se realizó el diagnóstico del Plan Director (2001) se ha acentuado la degradación de toda la zona de intervención. En buena medida es el resultado lógico de no haber intervenido en 10 años, especialmente en la degradación y fragmentación de la peña. Pero en algunos casos se ha producido un proceso de degradación mucho más acelerado, especialmente en los descálces de la muralla y algunas zonas de paramento de la fábrica en la cortina entre San Juan y San Pedro. En la cara de Santa Lucía la excavación de la base de peña para ejecutar el centro artesanal ha dejado al descubierto todas las zonas descalzadas, fundamentalmente como consecuencia de edificaciones que fueron demolidas. Hay además un porcentaje importante de posibles patologías ocultas (dada la preocupante degradación de alguna zona de la cortina) que hace muy necesario abrir los huecos tapados en falso y comprobar el grado de descalce de la muralla que esconden.

PATOLOGÍAS.

1. DEGRADACIÓN DE CIMENTACIONES.

1a. Descalce de basamento. A consecuencia de la pérdida de la peña base fundamentalmente por degradación de ésta.

1b. Descalce de peña base. Aunque parte del problema viene de la degradación de la propia peña, los casos más graves son producto de huecos generados por edificaciones adosadas a la muralla.

2. PROBLEMAS ESTRUCTURALES.

2a. Fracturas puntuales paramentos.

La muralla presenta una serie de grietas desde su construcción que en el fondo actúan como juntas de asiento y dilatación del muro en relación a los movimientos de relleno de tierra interior. Dichas juntas fueron controladas en los estudios del Plan Director y no son preocupantes en general. Sin embargo en alguna zona puntual de la cortina anexa a San Juan se detecta una fractura y abombamiento del paramento muy preocupante que en pocos años se ha agravado y que tiene su origen posiblemente en una bolsa interior de humedad, asociada a un antiguo hueco de bajada de conducciones de saneamiento.



Además en otras zonas de paramentos, coincidentes con las grietas y con la ausencia de cordón superior se observa un deterioro acelerado del rejuntado con una preocupante facilidad para su colonización por la vegetación. Se trata precisamente de la misma zona en la que se han producido hundimientos del terraplén interior por fugas de agua ya reparadas y la degradación acelerada de este paño tiene esta posible causa.

2b. Fracturas puntuales de peña base. En toda la base de apoyo, en gran parte por degradación natural. Plantean un serio problema de seguridad al poderse desprender fragmentos a la vía pública

3. FÁBRICAS.

3a. Pérdida de rejuntado. Más generalizada en el basamento y paramentos bajos del la cortina anexa a San Juan- San Pedro

3b. Pérdidas puntuales de fábricas. Zonas puntuales del basamento por descalce y zonas puntuales del paramento en la cortina san Pedro –san Juan

3c. Huecos o rotos en la fábrica. Muy puntuales asociados a pasos o registros de viejas instalaciones.

3d. Falta de remates en piezas especiales. Especialmente en el bisel entre paramento y basamento

3e. Fábricas y acabados disonantes .Son zonas de basamento o de peña base sustituidas por fábricas bastante irregulares de piedra o directamente ladrillo u hormigón

3f. elementos externos de servicios. Conducciones obsoletas, antiguas rozas, etc..

ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS

Se han señalado en plano según el informe arqueológico para la casa de santa Lucía. El trabajo de supervisión arqueológica asociado a esta obra confirmará estos puntos y documentará otros en otras zonas. Dado que son anteriores a la propia muralla no se pueden considerar degradaciones de la peña que haya que reparar y por ello, antes de ejecutar los recalces y tras las demoliciones se deberán identificar para evitar “ macizarlos” previstas . De hecho aquellos que fueron considerados peligrosos para la estabilidad de la muralla ya fueron macizados por sus constructores en el siglo XVI.

2.1.2 CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

El criterio general de intervención para este proyecto de restauración es el mismo que el definido de manera general en los criterios de actuación del plan director respecto a las obras en la muralla, respetando en todo momento la estereotomía general y la estética de la misma. Pero este proyecto en concreto afecta a uno de los valores esenciales definidos tanto en la declaración de Patrimonio de la Humanidad como en el Plan director:

“La traza renacentista, entendida no solo por la planta si no por las rasantes, la disposición de las casamatas, las embocaduras de las troneras, los derrames de los parapetos, el corte de la piedra... se convertía así en un valor determinante y propio de esta fortificación tan singular. Analizar –y explicar- esto, para luego poder intervenir con rigor y criterio era la idea básica de los redactores del Plan Director de las Murallas Renacentistas cuando a principios de 2001 iniciaron su trabajo en Ibiza. La lectura pluridisciplinar del monumento entonces realizada -“entender la fábrica leyendo los documentos y entender los documentos leyendo la fábrica”- ha determinado el conjunto de propuestas, criterios y actuaciones de un Plan Director que mereció el reconocimiento de los Premios Europeos



de Patrimonio (EUROPA NOSTRA) en 2004 y cuyo estudio histórico-arquitectónico fue publicado en 2008 con el título de la fortificación de Yviça.

Sin descuidar la preservación de valores reconocidos del monumento como su imagen paisajística, su entorno urbano o su complejidad estratigráfica, el objetivo más novedoso del plan era la "recuperación de los significados y elementos claves de la muralla siguiendo la metodología y las características propias de los recintos abaluartados. Es decir, estableciendo un criterio de preservación y puesta en valor de las características técnicas formales y funcionales del proyecto renacentista en cuanto organismo complejo pero unitario regido por unas reglas que son propias de su condición de fortificación abaluartada."

Como se explica claramente en los estudios del plan director la traza renacentista es también (y en Ibiza más) la rasante:

"V.S. si ricordira sopra tutti li altre così, de abassar su pignia a tutti li baloardi, in diricho de las troneras: chi abia al meno de trenta asta quarenta palmos: da la pignia, a las troneras: y costì lo que costare "

Había escrito Calvi en las instrucciones de proyecto para luego asegurar en carta al rey Felipe II :

"che in questo sito tanto dificolto, si fara questa fortificatione di maniera che da persone intilgenti sara tenuta in alcuna cosa"

La preservación de la rasante histórica y su legibilidad es por tanto una obligación principal del proyecto. Esto condiciona de forma determinante las soluciones a usar en la consolidación del basamento y la Peña Base y la principal condición es no falsear la rasante constructiva realizando recalces por debajo de la rasante histórica con fábrica de piedra. De hecho se pretende reparar lo que fue fábrica con fábrica y lo que fue roca con roca. Esta solución de recalzar la Peña con "Peña" para no falsear la rasante ya la hemos empleado en otros proyectos de consolidación de fortificaciones para el Mº de Cultura o para otros organismos de patrimonio. En ocasiones cuando la zona era pequeña (castillos de Osma o Ponferrada) se han realizado con hormigones tratados imitando Peña. En otras ocasiones cuando la zona a reponer era muy amplia se ha empleado aportes de terrenos y rocas naturales (el foso de Ponferrada). En Ibiza se plantea prioritariamente la segunda opción después de comprobar que hay al menos dos canteras en explotación en la isla que pueden suministrar roca (piedra viva) de características idénticas a la Peña Base de la muralla. Hay al menos dos precedentes de ello en la propia Vila, ambas en la plaza de armas del portal del Mar, una de antes del plan director, con un aparejo demasiado regular (y con la cara exterior trabajada, cosa que ahora se evitará) y otro realizado como consolidación puntual en el transcurso de la última obra allí realizada, que sirve de muestra de lo que ahora se pretende hacer (ver foto).

En la zona del proyecto Calvi, donde rasante de fuego y rasante constructiva coinciden pues se picó la piedra para ejecutar la muralla, el criterio es fácil de entender y fácil de aplicar y en la práctica consiste en eliminar todos los elementos extraños que tapan los descalces bajo rasante y reponer la Peña. En algunos casos se eliminan fábricas de piedra más o menos bastardas y en otros casos muros de ladrillo u hormigón. En todos ellos, la eliminación del cierre conlleva la exploración del hueco tapado, su consolidación o relleno y su drenaje si fuera necesario. En los casos en que el descalce no esté tapado, se ha distinguido cuando falta fábrica de piedra y cuando falta roca y se repondrá según este criterio (se plantea una supervisión arqueológica permanente de la obra para excavar o documentar las zonas dudosas)



En la zona del proyecto Fratin donde rasante de fuego y rasante constructiva no coinciden aparecen otros elementos a considerar. En la línea entre fábrica y roca trabajada el criterio es el mismo (aunque las zonas de dudas son mayores, principalmente donde hay que retirar los chapados de piedra que pudieron corresponderse con apaños de las viviendas adosadas). Hay sin embargo una diferencia nueva entre la rasante de fuego de flanco conseguida por la peña trabajada y las zonas de peñas picadas bajo esta rasante en épocas posteriores diversas. En este sentido en los recalces planteados con aporte de piedra natural se propone un resalte que marque esta línea aunque no sea continuo en las zonas que no se recalzan y se confíe la explicación a los paneles de señalización que con posterioridad a la obra sería conveniente colocar. (además la explicación no es evidente ya que desde la cara de Santa Lucía las troneras de san Juan quedan ahora ocultas por algunas viviendas).

Hay también algunos casos especiales a considerar: Algunos de los huecos ahora tapados pero no rellenos pueden corresponder con huecos que no interese rellenar, bien por ser restos arqueológicos anteriores a la muralla (cisternas púnicas en su mayoría) bien por otras razones (registro del depósito de santa Lucía). En estos casos se propone la reposición epitelial de fábrica o peña pero dejando detrás el paso consolidado con un marco de acero. Un caso especial es la posibilidad de paso subterráneo de acceso a la vertical del depósito de santa Lucía bajo la rasante histórica para su aprovechamiento como futuro ascensor contemplado en el Plan Director. En este caso se proyecta un marco de acceso oculto en el recalce que no descarte su ejecución en el futuro pero que no afecte a la imagen actual (el replanteo final de este acceso se hará una vez se abra el registro del depósito y se ubique éste con precisión).

Respecto a los paramentos, en santa Lucía salvo limpieza de pinturas y enlucidos no se pretende tratar el paramento de basamento para arriba, salvo muy puntualmente. El caso de la cortina de san Juan a san Pedro es muy distinto. La degradación del rejuntado e incluso de la propia fábrica está tan acusada y abarca tantas zonas que no es posible actuar puntualmente y se actuará sobre toda la cortina incluso reponiendo el cordón, con las técnicas ya utilizadas en anteriores obras. La misión del rejuntado en las zonas de grietas de dilatación del paramento no es sellar éstas (se mueven cíclicamente y se volverán a abrir ellas solas) sino evitar que las piedras se suelten y caigan y evitar que la junta sea colonizada fácilmente por la vegetación. De hecho creemos que un buen criterio de dirección de obra será rehundir la junta justo en la grieta para marcarla y que cuando se abra no genere tanto impacto estético ni alarma en los observadores no informados de su verdadera naturaleza. En todo caso sólo se rejuntará aquello que lo necesite, aunque se limpiará el paramento completo y se igualará la pátina en su conjunto para no dejar la muralla a corros.



2.1.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

De forma pormenorizada las actuaciones que incluye el proyecto son estas:

A. FABRICAS

A1. Desmontaje y montaje de fábricas de piedra (piedra viva con reposición de los mismos elementos) En zonas muy abiertas y donde se presupone un hueco o un daño oculto interior, previo saneado de este interior.

A2. Reposición de fábrica en roto o hueco. (piedra viva de Ibiza según aparejo de la muralla)

A2a. Sin marca, con macizado interno (horm. pobre), igualando paño con el resto de la muralla

A2b. Con marca, con hueco interno cuando se respete el hueco interior. Se marcará con junta el corte del hueco al exterior aunque el aparejo iguale hiladas con el paño y se reforzará el paso interior con un cerco de chapón de acero de 2cm y un ancho medio de 35 cm. recibido a la fábrica.

A3. Picado de fábricas, revocos y otros materiales de acabados disonantes.

A4. Remate de bisel de basamento. Con costra de cal igualando el remate original del resalte

A5. Rejuntado de fábrica con mortero de cal y reposición puntual de piezas de rotas o perdidas previo picado y limpieza del paramento

A6. Rejuntado de fábrica con mortero de cal previo picado y limpieza del paramento. (sólo las partes sin rejuntado, se acompaña de limpieza general del paramento e igualación de las pátinas de las parte rejuntadas con veladuras transparentes con base de aplicación asociadas a hidrofugantes en la proporción mínima que requiera su permanencia)

A7 Reposición de faltas en el cordón

B. ROCA.

B1. Inyección y cosido de Peña base. En zonas fracturadas donde no sea necesario o posible reponer Peña. Así distinguen zonas de cosido intenso (1/m²) y zonas donde predomina el trabajo de limpieza con retirada de partes sueltas y cosidos puntuales menos intensos (1/ 2m²). Esta acción asociada a la limpieza general de la Peña y a pequeños retacados de ésta es la más laboriosa y delicada de la intervención ya que en principio se preferirá consolidar y coser la Peña natural existente que forrarla exteriormente con Peña nueva traída de cantera, acción que se reserva para huecos o descalces muy importantes o zonas extensamente degradadas.

B2. Recalce de basamento con cosido de Peña base con rocalla siguiendo la ley de cantera.



Tanto en reposición puntual de faltas con aporte de piedra natural y cosido de las partes añadidas a la peña base, como en recalce de grandes huecos cuyo interior se rellenará con hormigón pobre mientras que los 50-100 centímetros exteriores se rematarán según la ley de la roca colindante. Se distinguen tres tipos en función de la ley de la peña.

B2a. Piedra viva con vetas estratigráficas. piezas relativamente pequeñas formando estratos entre vetas de margas arcillosas u hormigón natural que se reproducirá con morteros especiales de base arcillosa y cal con tierras naturales y aruidos y fragmentos de piedra de la zona.

B2b. Hormigón natural, con fragmentos más o menos grandes de roca sin estratigrafía clara.

B2c. Roca sin ley de estratigrafía, formada por grandes bloques sin ley aparente de aparejo

Para los tres casos la roca se traerá de las canteras de piedra viva de la isla de Ibiza, previamente seleccionada según cada zona de aplicación.

Los recalces incluyen la excavación y limpieza de la peña base para su adecuado apoyo. Si este no planteara condiciones o su plano de apoyo tuviera inclinación hacia el exterior se reperfilará y se coserá el recalce a la peña base.

B3. Picado y demolición de hormigón en muros de cierre de huecos, recalces y otras construcciones.

C. OTRAS ACTUACIONES.

C1. Limpieza, consolidación y puesta en valor de vestigio arqueológico. (limpieza, consolidantes y microcosidos puntuales)

C2. Limpieza, consolidación y puesta en uso de huecos, pasos, etc. posteriores a la muralla.

C3. Eliminación de servicios (tuberías, pintadas, etc.) y reparación de heridas por ellos producidos

Se contempla igualmente la limpieza general de todo el pie de muralla retirando todos los fragmentos sueltos, vegetación y elementos extraños. Todas las demoliciones y excavaciones tendrán supervisión arqueológica que documentará todos los elementos retirados.

MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

- Las intervenciones a llevar a cabo en este proyecto se realizarán mediante el empleo de los materiales auxiliares comunes en este tipo de obras. Para la limpieza y reposición o restitución de estos elementos en los paños verticales se emplearán elevadores o canastillas y elevadores de tijera homologados y en la cortina de San Juan a San Pedro un andamio. La colocación de las piedras de cantera se hará, cuando el peso lo requiera, con grúas en todo caso con las mismas características que las que sirvieron para cargar el material en cantera. Se establecerá un protocolo específico para asegurar la fijación y colocación de las piedras de cantera sin riesgo para los operarios.



- Todas las acciones planteadas en este proyecto se llevarán a cabo acordes con lo estipulado en materia de seguridad en general y en particular con las definidas en el plan de seguridad.
- Todas las zonas de muralla en las que se trabaje se vallarán en la calle para evitar el acceso de personas a su pie.



2.2. RELATIVA AL CUMPLIMIENTO DEL CTE

En la redacción de este apartado de la memoria constructiva relativa al cumplimiento de la CTE se han tenido en cuenta dos condiciones particulares, una referente a la propia naturaleza de la muralla en sí misma, y otra referente al proyecto a realizar.

La primera, es que al tratarse de una construcción histórica concebida como construcción defensiva sus sistemas constructivos no son homologables ni están contenidos en las especificaciones del código técnico.

En cuanto al proyecto a realizar, las propuestas de intervención se basan única y exclusivamente en obras de consolidación y recalce de su basamento por lo que no se considera que después de esta fase de actuaciones, el edificio alcance un uso distinto, aparte de la posibilidad actual de realizar visitas turísticas.

2.2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

De las obras planteadas a realizar en este proyecto no existe ninguna que pretenda modificar las características de la cimentación o de los suelos sobre los que la muralla se asienta, por lo que no existe tampoco un criterio a aplicar sobre las soluciones adoptadas. Los recalces se realizan con materiales de resistencia equivalente a la original y en contacto y apoyo directo con los basamentos originales.

2.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Las obras planteadas en este proyecto no afectan a las condiciones estructurales de la muralla en lo previsto en el CTE. Sólo se plantean refuerzos de huecos existentes con marcos de acero que mejoran las condiciones actuales y un marco oculto de hormigón armado que cumple con las condiciones de la EHA.

2.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

La envolvente en este proyecto no se ve modificada por las actuaciones a realizar, entendiendo que los muros simplemente van a sufrir procesos de restauración mediante el picado de sus juntas y el rejuntado de las mismas.

2.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

No existen requerimientos especiales al no existir ningún elemento que se plantee como recinto cerrado que vaya a tener un uso definido.

2.2.5. SISTEMAS DE ACABADO

Los acabados de los paños y de los paramentos son los que se encuentran históricamente en la muralla. La limpieza de los mismos ha de respetar la estereotomía de la muralla existente, tomando como ejemplo las obras ya realizadas en la misma por este equipo.



2.2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO

Dado que las obras a realizar no conllevan la creación de ningún tipo de recinto cerrado con uso definido, no se tiene en cuenta este apartado.

2.2.7. SISTEMAS DE EQUIPAMIENTOS

En este caso tampoco se plantea la creación de tipo alguno de equipamiento, así que no se tendrá en cuenta.



3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

En este capítulo se justificarán las prestaciones del edificio siguiendo por puntos los requisitos básicos y en relación con las exigencias del CTE. De nuevo hay que destacar las condiciones de partida teniendo en cuenta la naturaleza del edificio que nos ocupa.

3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El proceso de recalce consiste en rellenar huecos en la roca con roca y con hormigón pobre cuya resistencia es equivalente a la inicial del terreno. No hay concentración de cargas salvo en el caso del marco oculto del recalce bajo el depósito de santa Lucía que se resuelve con hormigón armado. Para este caso el dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

En los rellenos de recalce para evitar la presencia excesiva de sales y una rigidez y retracciones excesivas se utilizará un hormigón pobre de cemento y cal con aportes de roca de la zona.

En las estructuras de Hormigón armado se ha aplicado:

Coefficientes parciales de seguridad para las acciones

Se han considerado los siguientes coeficientes de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los estados límite últimos.

Tanto para las situaciones permanentes como permanentes de valor no constante y variables se ha adoptado un coeficiente de seguridad, $\gamma = 1.5$

Coefficientes parciales de seguridad de los materiales

Se han adoptado los siguientes coeficientes de seguridad de los materiales para los estados límite últimos.

En situaciones persistentes o transitorias:

Hormigón, $\gamma_c = 1.5$

Acero, $\gamma_s = 1.15$

Características de los materiales

Se han considerado las siguientes características para los materiales:

Hormigón: HA-25 (Resistencia característica, $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$)

Acero: B 500SD (Límite elástico, $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$)



Recubrimientos

Se ha adoptado un recubrimiento de 5 cm para todos los elementos estructurales considerados.

En los cálculos se ha tenido en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

3.1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El presente proyecto no modifica el uso ni las condiciones de evacuación existentes en la zona. Las condiciones masivas del elemento histórico hacen imposible que cualquier incendio que se produjera en el mismo.

3.1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Al tratarse de un proceso de restauración de paramentos, basamentos y paños, los db's de esta sección no se consideran de aplicación para este proyecto.

3.1.4. SALUBRIDAD

No es de aplicación

3.1.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

No es aplicable.

3.1.6. AHORRO DE ENERGÍA.

No es aplicable.

3.2. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS

Plan director de murallas como desarrollo del plan especial del casco histórico de Dalt Vila. Se cumple con todos los requisitos especificados en el documento aplicable.

Valladolid. marzo de 2011

Fdo.: Fernando Cobos
ARQUITECTO



ANEXOS

A.1. CONDICIONES LEGALES Y ADMINISTRATIVAS

- El presente proyecto contempla una **obra completa** en el sentido definido en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que es susceptible, a su terminación, de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.
- Se fija el **plazo** global necesario para la realización de las obras en: 12 meses, según el artículo 147.3 TRLCAP.
- La cláusula de **revisión de precios** no procede por ser el plazo no superior a 12 meses. Según el artículo 103 y ss TRLCAP y 104 ss RGLCAP
- La **clasificación del contratista** deberá ser: Grupo K especiales, subgrupo 7, Monumentos Histórico-Artísticos. Según artículo 25 y 26 de TRLCAP.
- Plan de obras y programa de trabajo, según el artículo 124.1e TRLCAP y 132 RGLCAP.
- El estudio geotécnico no es viable ni imprescindible, dada su ubicación y el alcance de la obra. (los estudios del Plan Director incluyen un estudio geotécnico general de toda la muralla)

Valladolid. marzo de 2011

Fdo.: Fernando Cobos
ARQUITECTO



A.2. ACTA DE REPLANTEO PREVIO

PROYECTO: Proyecto básico y de ejecución para la **CONSOLIDACIÓN DEL PIE DE MURALLA DE MURALLA ENTRE LA PUNTA DE SANTA LUCÍA Y EL FLANCO DE SAN PEDRO** LOCALIDAD: Ibiza.

ARQUITECTO: Fernando Cobos Guerra.

Don Fernando Cobos Guerra, Arquitecto autor del Proyecto básico y de ejecución para la **CONSOLIDACIÓN DEL PIE DE MURALLA DE MURALLA ENTRE LA PUNTA DE SANTA LUCÍA Y EL FLANCO DE SAN PEDRO**
CERTIFICA:

Que por este Técnico se ha efectuado el replanteo previo de la obra, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de los espacios precisos para su normal ejecución y de cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para la celebración del contrato de estas obras una vez adjudicadas por sus trámites.

Que, por lo expuesto, es viable la ejecución del proyecto.

Lo que certifico a los efectos prevenidos en el artículo 129 del texto articulado de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Ibiza, marzo de 2011

Fdo: Fernando Cobos Guerra
ARQUITECTO



A.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

(Real Decreto 105/2008)

ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto. Proyecto de ejecución

Proyecto: CONSOLIDACIÓN DEL PIE DE MURALLA DE MURALLA ENTRE LA PUNTA DE SANTA LUCÍA Y EL FLANCO DE SAN PEDRO en Vila (Ibiza).

Promotor: *Ayuntamiento de la ciudad de Ibiza/Eivissa* y el CONSORCI EIVISSA PATRIMONI DE LA HUMANITAT.

Arquitectura:

Nombre:	FERNANDO COBOS ESTUDIO ARQUITECTURA SLP
Colegiado:	90082
Dirección:	Plaza Madrid, n3, 4ºI
Localidad:	Valladolid
NIF:	B-47518543

Generador de los Residuos. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

Poseedor de los Residuos. Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.



- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho



material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I	
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03


GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
Estimación de residuos en OBRA NUEVA

Superficie Construida total	510,00	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	51,00	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,00	Tn/m ³
Toneladas de residuos	51,00	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	261,66	m ³
Presupuesto estimado de la obra	285.189,57	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.851,90	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		392,49	1,50	261,66

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	2,55	1,30	1,96
2. Madera	0,040	2,04	0,60	3,40
3. Metales	0,025	1,28	1,50	0,85
4. Papel	0,003	0,15	0,90	0,17
5. Plástico	0,015	0,77	0,90	0,85
6. Vidrio	0,005	0,26	1,50	0,17
7. Yeso	0,002	0,10	1,20	0,09
TOTAL estimación	0,140	7,14		7,49
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,04	1,50	1,36
2. Hormigón	0,120	6,12	1,50	4,08



3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,100	5,10	1,50	3,40
4. Piedra	0,500	25,50	1,50	17,00
TOTAL estimación	0,750	38,25		25,84
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	3,57	0,90	3,97
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,04	0,50	4,08
TOTAL estimación	0,110	5,61		8,05

2.- Medidas para la prevención de estos residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.



No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.



.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

3.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.



- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triaje y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.



El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)



	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

fernandocobosestudioarquitecturaslp



4.- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



5.- Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra**. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para



entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.



.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.



.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo



	que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como



	la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.



6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	261,66	4,00	1.046,64	0,3670%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,3670%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	25,84	10,00	258,40	0,0906%
RCDs Naturaleza no Pétreo	7,49	10,00	74,87	0,0263%
RCDs Potencialmente peligrosos	8,05	10,00	80,47	0,0282%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1451%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			156,65	0,0549%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.140,76	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			2.757,78	0,9670%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.



6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Ibiza, marzo de 2011

Fdo: Fernando Cobos Guerra
ARQUITECTO



A.4. PLAN DE OBRAS

PLAN DE OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJO																									
	mes	1	mes	2	mes	3	mes	4	mes	5	mes	6	mes	7	mes	8	mes	9	mes	10	mes	11	mes	12	TOTALES
capítulo 1																									
LIMPIEZA Y DEMOLICIONES				4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €		4.328,50 €	47.613,59 €
capítulo 2																									
FABRICAS						21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €		21.395,16 €	213.951,59 €
capítulo 3																									
MEDIOS AUXILIARES		10.268,37 €		10.268,37 €																					20.536,75 €
capítulo 4																									
TRATAMIENTO RCD 's		2.757,78 €																							2.757,78 €
EJECUCION MATERIAL MENSUAL																									
		13.026,15 €		14.596,87 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €		25.723,66 €	284.859,71 €
EJECUCION MATERIAL ACUMULADO																									
		13.026,15 €		27.623,02 €		53.346,68 €		79.070,34 €		104.794,00 €		130.517,66 €		156.241,32 €		181.964,98 €		207.688,64 €		233.412,30 €		259.135,96 €		284.859,62 €	284.859,71 €

Valladolid, 7 de marzo de 2011

Fdo.: Fernando Cobos
ARQUITECTO