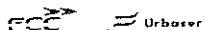


UTE MONTCADA



Mogoda, 1, 3ª pl., desp. 303
P.I. Can Salvatella
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93 719 26 83 Fax. 93 729 41 78
NIF G-62772595

CONTRATO

Para la ejecución de la obra civil de los
digestores del Ecoparc nº 2
de Montcada i Reixac

Entre

U.T.E. MONTCADA

Formada por
FCC, S.A.
URBASER, S.A.

y

QUILLE

QUILLE

Le Trident - 18 rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél. : 02 35 14 48 48

Noviembre 2002

CONTENIDO DE ESTE CONTRATO

- Parte principal del contrato
- Cláusulas adicionales
- Anexos
- I. Cuadro de unidades y precios
- II. Planning valorado y planning de ejecución de los trabajos.
- III. Especificaciones técnicas y planos.
- IV. Plan de control de calidad.
- V. Prueba hidráulica y de presión/depresión.
- VI. Informes técnicos.
- VII. Modelo del aval o seguro.

9

HG

CONTRATO ENTRE UTE MONTCADA

y

QUILLE

En Barberà del Vallès, a 6 de Novembre de 2002

REUNIDOS

De una parte D. Albert Solé Guimerà con D.N.I. nº 37.736.108-P en su calidad de Gerente de UTE MONTCADA, constituida ante el ilustre notario de Barcelona Don Pedro Coca Torrens, el 14 de enero de 2002, con N.I.F. G-62772595 y con domicilio a efectos del presente contrato en Barberà del Vallès, calle Mogoda, 1, Polígono Industrial Can Salvatella.

y de otra D. Hervé Caron con C.N.I. nº 990976306638 en nombre y representación de QUILLE con domicilio a efectos del presente contrato en, Barberà del Vallès, C/ Mogoda nº 1, Polígono Industrial Can Salvatella, con N.I.F. N-0012845D --

Reconociéndose mutuamente capacidad civil para contratar y obligarse,

EXPONEN

1. UTE MONTCADA es adjudicataria de la Obra "Complejo Metropolitano de Tratamiento Integral de Residuos Municipales o Ecoparc nº 2" dependiente de la Societat Ecoparc del Besòs, S.A. (EBESA), en lo sucesivo PROPIEDAD.

2. QUILLE en lo sucesivo SUBCONTRATISTA, está interesado en realizar los Trabajos que se describen más adelante para la Obra mencionada en el número anterior.

y habiendo llegado las partes a un completo acuerdo sobre las condiciones en que aquéllos habrán de llevarse a cabo, formalizan el presente contrato con arreglo a las siguientes

CLAUSULAS

Primero.- Objeto y Precio.- Es objeto de este contrato la realización por el SUBCONTRATISTA de "Ejecución de la Obra Civil de los digestores (3 unidades)" en la citada Obra, por un importe en firme, fijo y no revisable de 2.521.327,00 euros, sin IVA, o bien, 2.924.739,32 euros, con el 16% de IVA.

La ejecución de los Trabajos indicados en el Anexo I se realizará de acuerdo con el Proyecto y Pliegos de Condiciones de la Obra, que el SUBCONTRATISTA declara conocer y a los que expresamente se somete.

Si fuese necesario ejecutar trabajos que difieran de los incluidos en el contrato, el SUBCONTRATISTA no dará comienzo a los mismos hasta no haber establecido con UTE MONTCADA los correspondientes precios contradictorios, y haber formalizado un adicional al contrato, en el que se recogerán con toda precisión las modificaciones que se hayan producido.

Segundo.- Condiciones de realización.- Los Trabajos se ajustarán a las disposiciones oficiales relacionadas con los mismos, que rijan en cada momento.

Contrato UTE Montcada - QUILLE

En la ejecución de los Trabajos el SUBCONTRATISTA acepta cuantas obligaciones se deriven de órdenes dadas por la PROPIEDAD a UTE MONTCADA, cuando le sean comunicadas por ésta. Con arreglo al párrafo anterior, se tratarán los trabajos no contemplados en este contrato de forma adicional con el acuerdo de ambas partes.

Nada de lo aquí expuesto podrá interpretarse como creación de una relación directa entre la PROPIEDAD y el SUBCONTRATISTA.

El SUBCONTRATISTA, someterá a UTE MONTCADA muestras de cada uno de los materiales que haya de emplear, y realizará las unidades y pruebas de laboratorio que ésta considere necesarias, siempre en base a un PLAN DE CONTROL DE CALIDAD (Anexo III) de obligada presentación, previa a la ejecución de los trabajos.

El SUBCONTRATISTA ejecutará los Trabajos objeto del presente contrato según el planning adjunto en el Anexo II de forma que no entorpezca el normal desarrollo del resto de la Obra. En caso de que el SUBCONTRATISTA ejecute parte de los trabajos objeto de este contrato fuera de la Obra, UTE MONTCADA tendrá libre acceso a los mismos e incluso a los talleres, propios o ajenos, en que se ejecuten, para comprobar su estado.

Si el SUBCONTRATISTA tuviere en depósito materiales propiedad de UTE MONTCADA, se obliga a suscribir cuantos documentos públicos o privados considere ésta necesarios en reconocimiento de tal circunstancia y obligaciones derivadas de dicho depósito. Asimismo deberá oponerse el SUBCONTRATISTA a cualquier acción que pretendan ejercitar terceros sobre dichos materiales, como si fueran propiedad del mismo (tales como embargo, inclusión en expedientes de suspensión de pagos, quiebras, etc.) debiendo además avisar a UTE MONTCADA con la mayor urgencia, a fin de que pueda alegar ésta lo que proceda en defensa de su derecho.

Una vez terminados los Trabajos objeto del presente contrato, el SUBCONTRATISTA, procederá de forma inmediata a la retirada de los materiales sobrantes y medios empleados en su ejecución, dejando el terreno que hubiera ocupado y que no sea de su propiedad, totalmente limpio y expedito.

EL SUBCONTRATISTA se suministrará de fluido eléctrico a través de grupos electrogénos. Estos grupos electrogénos, como el consumo de combustible irán a cargo del subcontratista.

La propiedad aportará un punto de suministro de agua al subcontratista con caudal suficiente para que éste pueda realizar los trabajos, objeto de este contrato. El consumo de agua irá a cargo del subcontratista, excepto para las pruebas hidráulicas que será suministrada gratuitamente propiedad.

Tercero.- Fianza.- Para responder de las obligaciones contenidas en este contrato y con independencia de lo establecido en la cláusula sexta, el SUBCONTRATISTA constituirá una retención del 10% de la certificación mensual. Dicha retención le será totalmente restituida una vez concluidos los trabajos, objeto de este contrato, y se haya procedido a la recepción de los mismos.

Cuarto.- Plan de Trabajo y plazos de ejecución.- La duración del presente contrato se ajustará al Plan de Trabajo que a tal efecto haya confeccionado UTE MONTCADA y acordado con el SUBCONTRATISTA. (Anexo II).

En caso de que UTE MONTCADA lo considere necesario, podrá fijar, dentro del Plan de Trabajo, plazos parciales para la ejecución de los Trabajos anteriormente citados.

Quinto.- Representación.- El SUBCONTRATISTA, durante la ejecución de los Trabajos, tendrá en la Obra un representante con facultades suficientes para recibir y ejecutar con plena responsabilidad cuantas órdenes e indicaciones le sean hechas por UTE MONTCADA.

Sexto.- Certificación.- Periódicamente y en plazos no inferiores a un mes, se extenderá una sola certificación, que será a origen, en la que se desglosarán todos y cada uno de los Trabajos ejecutados, atendándose, única y exclusivamente, a las unidades realizadas a los precios previstos en el Anexo nº 1 de este contrato.

Estas certificaciones se realizarán de acuerdo con el Jefe de Obra, con quien se deberá concretar previamente su fecha, las unidades realizadas y demás condiciones que deban reunir las mismas. La cantidad a facturar se obtendrá por diferencia con la certificación a origen anterior.

Una vez aprobadas las certificaciones por UTE MONTCADA, serán abonadas en la siguiente forma:

Cada día 30 del mes, vencido, se consensuará el importe a certificar según avance la obra. Dentro de los siguientes 10 días, del siguiente mes, se preparará y presentará la factura correspondiente a la certificación (consensuada).

El mismo día 10 se emitirá un pagaré, con vencimiento el siguiente día 30 del mismo mes. De no ser así (y por causa no justificada), el SUBCONTRATISTA podrá detener la ejecución de sus trabajos.

Séptimo.- Impuestos.- El impuesto sobre el Valor Añadido se repercutirá y se reflejará de forma separada en cada certificación. Todos los demás impuestos, arbitrios, tasas, contribuciones, etc., que se deriven del presente contrato y de la ejecución de los Trabajos, serán por cuenta del SUBCONTRATISTA, incluidas las tasas de vertedero si las hubiera.

Si alguno de éstos hubiera sido pagado por UTE MONTCADA, ésta podrá descontar su importe de las certificaciones o cantidades pendientes de abono al SUBCONTRATISTA.

Octavo.- Incumplimiento de plazos.- El incumplimiento de los plazos fijados en el Plan de Trabajo (Anexo II) por causas imputables al SUBCONTRATISTA, facultará a UTE MONTCADA para imponerle una penalización de 2.000 € por día de retraso y limitado a un máximo del 5% del importe total sin impuestos del contrato. Dichas penalizaciones serán provisionales y serán devueltas al SUBCONTRATISTA si termina la totalidad de los trabajos en la fecha final reflejada en el planing de obra del anexo II.

Noveno.- Periodo de Garantía.- Después de haber realizado la prueba hidráulica (según protocolo establecido en el Anexo IV) en los tres digestores, con éxito, y siempre con la aprobación de la misma, por parte de la Entitat Metropolitana de Servicios Hidráulicos y Tratamiento de Residuos de Barcelona (EMSHTR), se procederá al redactado y firmado de la recepción provisional de los trabajos, objeto de este contrato.

Una vez otorgada la recepción provisional, el subcontratista podrá facturar la retención del 10% de la certificación, a cambio de un seguro o aval, por este mismo importe, según modelo habilitado en el Anexo V, y por un periodo de dos años.

Durante este periodo, el SUBCONTRATISTA se compromete a corregir a su cargo todos los defectos existentes que sean imputables a deficiencias en los Trabajos o en los materiales por él aportados. También serán a su cargo los gastos que UTE MONTCADA se vea obligada a realizar por prestación de suministros, servicios o trabajos necesarios para la corrección de dichos defectos, si no los hubiera corregido el SUBCONTRATISTA.

Décimo.- Obligaciones Laborales.- El SUBCONTRATISTA, como empresario de todo el personal que utilice en la Obra para la ejecución de este contrato, responderá ante las Autoridades y Tribunales de la correcta aplicación de la legislación vigente en España, especialmente en materia laboral y de Seguridad Social. En cualquier momento que se le exija, deberá acreditar a UTE MONTCADA el cumplimiento de sus obligaciones en dichas materias, y de forma específica el hallarse al corriente en el pago de los salarios y de las cuotas de la Seguridad Social.

El SUBCONTRATISTA se compromete a mantener informado puntualmente a UTE MONTCADA de los trabajadores que presten sus servicios en la obra objeto del presente contrato, entregando un listado de personal y la sucesivas altas y bajas, con aportación de los contratos de trabajo. UTE MONTCADA podrá resolver unilateralmente el presente contrato si, de la certificación de la Entidad Gestora de la Seguridad Social a que se refiere el art. 42, nº 1 del Estatuto de los Trabajadores, resultasen descubiertos por cuotas atrasadas.

Undécimo.- Obligaciones de Seguridad e Higiene.-

El SUBCONTRATISTA, como empresario de todo el personal que utilice para la ejecución de este contrato, responderá ante las Autoridades, Organismos y Tribunales de la correcta aplicación de la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene y de la adecuada adaptación de su actuación al contenido del Plan de Seguridad e Higiene elaborado por UTE MONTCADA. De dicho Plan, UTE MONTCADA entregará en la Obra al SUBCONTRATISTA la parte del mismo que corresponda a los trabajos objeto de este contrato, así como las Normas de Seguridad correspondientes. En consecuencia, el SUBCONTRATISTA responde directamente de los daños y perjuicios derivados de cualquier accidente sufrido o producido por él o por su personal, ya sea a UTE MONTCADA o a terceros, durante la realización de los Trabajos, como consecuencia del incumplimiento del Plan de Seguridad e Higiene o de cualquier normativa aplicable.

Todo el personal del SUBCONTRATISTA deberá utilizar el equipo de protección personal adecuado y específico para el Trabajo a realizar, cumplimentando las normas aplicables. Las infracciones reiteradas en materia de Seguridad e Higiene cometidas por un trabajador del SUBCONTRATISTA, obligarán al mismo a su sustitución. Toda la Maquinaria, instalaciones y elementos de trabajo general aportados a la Obra por el SUBCONTRATISTA, cumplirán el total de los requisitos exigidos, tanto por la normativa vigente en España, como por el Plan de Seguridad e Higiene que les son de aplicación.

El SUBCONTRATISTA vendrá obligado a presentar a UTE MONTCADA, en el plazo de una semana, certificado de reconocimiento médico del empleado que inicia sus trabajos en la Obra. Asimismo señalará el procedimiento asistencial para atender a sus posibles accidentados, indicando clínica, médico, etc., donde serán atendidos en caso necesario.

El SUBCONTRATISTA designa en ese acto a D. OLIVIER BOUVÉRESSE como su encargado para exigir a sus operarios el cumplimiento de las normas de Seguridad e Higiene aplicables. D. OLIVIER BOUVÉRESSE velará por el cumplimiento, por parte de los operarios del SUBCONTRATISTA, del Plan de Seguridad e Higiene y de la normativa aplicables, y dará las órdenes oportunas al respecto. D. OLIVIER BOUVÉRESSE en representación del SUBCONTRATISTA, se obliga a asistir a los Comités de Seguridad e Higiene, parciales o generales, que se desarrollen con motivo de los Trabajos. Si el número de empleados del SUBCONTRATISTA supera la cantidad de 50, el SUBCONTRATISTA creará y reunirá mensualmente su propio Comité de Seguridad e Higiene, que coordinará y adaptará su actividad al creado por UTE MONTCADA.

Desde el inicio del contrato y hasta que el SUBCONTRATISTA finalice su labor en las obras, el mismo viene obligado a entregar al Jefe Administrativo, en la oficina de obra, con periodicidad mensual y como requisito para el abono de sus facturas, los siguientes datos referidos al personal que trabaja en las obras bajo su responsabilidad: Número de horas trabajadas en el mes, número total de accidentes laborales con baja, ocurridos en el mes, y número de jornadas perdidas debido a accidentes con baja, ocurridos en el mes o que tengan su causa en meses anteriores. También será de obligado cumplimiento la entrega de documentación que, en su momento, sea requerida por el Coordinador de Seguridad y Salud de esta obra.

El incumplimiento por el SUBCONTRATISTA de sus obligaciones en los temas de Seguridad e Higiene, facultará a UTE MONTCADA a imponerle una sanción de hasta 600,00 euros; en caso de reiteración, UTE MONTCADA podrá resolver el contrato sin que el SUBCONTRATISTA tenga derecho a indemnización alguna, independientemente de los daños y perjuicios que UTE MONTCADA pudiese reclamarle.

Duodécimo.- Personal del SUBCONTRATISTA.- UTE MONTCADA tiene derecho a rechazar en cualquier momento a aquel personal que, a su juicio, no reúna las condiciones de idoneidad suficiente.

El personal empleado por el SUBCONTRATISTA en cada uno de los cometidos deberá ser el adecuado en cantidad y calidad para los Trabajos a realizar.

Decimotercero.- Responsabilidad por Daños.- El SUBCONTRATISTA responderá directamente de los daños y sanciones administrativas derivadas de cualquier accidente sufrido o producido por él o por su personal durante la realización de los Trabajos, bien sea a UTE MONTCADA o a terceros. A su vez, será responsable y responderá directamente de daños producidos en otros equipos o instalaciones, ya sea producido por él o por personas o empresas que trabajen para él, o bien sean consecuencia de su ingeniería, suministros o trabajos defectuosos hechos por el propio subcontratista o sus contratados.

Decimocuarto.- Aplicación y cobro de cargos.- UTE MONTCADA podrá hacer efectivos automáticamente los cargos al SUBCONTRATISTA en esta Obra por penalizaciones, ayudas, indemnizaciones, etc., contra las certificaciones o cantidades pendientes de abono de ésta o cualquier otra Obra que tenga contratada con UTE MONTCADA y, en el caso de que no fueran suficientes para cubrir dichos importes, UTE MONTCADA se reserva el derecho al ejercicio de las acciones que pudieran corresponderle para reclamar el resto.

Decimocquinto.- Riesgo y ventura e indemnizaciones.- Los Trabajos se realizan a riesgo y ventura del SUBCONTRATISTA hasta la recepción de la obra descrita el noveno punto.

Decimosexto.- Suspensiones o aplazamiento de la Obra.- En el caso de suspensión de la Obra, se observarán las normas siguientes.

Si se suspendiese o paralizase durante 1 mes ininterrumpidamente por cualquier causa, el presente contrato quedará suspendido o resuelto, a elección del SUBCONTRATISTA, sin derecho en tal supuesto a indemnización alguna. En caso de resolución se procederá a la liquidación de los Trabajos pendientes de certificar y al pago de los trabajos realmente ejecutados, según Anexo I.

Si la suspensión o paralización tuviera una duración de 1,5 meses, este contrato quedará en todo caso resuelto, con los efectos previstos en el párrafo anterior.

Decimoséptimo.- Resolución del contrato.- Además de las indicadas en la cláusula anterior, serán causa de resolución del contrato:

Contrato UTE Montcada - QUILLE

1. El incumplimiento por parte del SUBCONTRATISTA de cualquiera de las cláusulas de este contrato, después de haberse notificado y habiendo pasado un mes después de la notificación sin haber resuelto el incumplimiento.

2. El incumplimiento de los plazos de ejecución establecidos en el Plan de Trabajo, con independencia de lo establecido en la cláusula octava, así como la insuficiencia de personal, equipos y/o reiterada escasez de medios puestos en obra que induzcan, a juicio del Jefe de Obra, que no se cumplirán los plazos, después de haberse notificado y habiendo pasado un mes después de la notificación sin haber resuelto el incumplimiento.

3. El incumplimiento de las Obligaciones Laborales, o de las Normas de Seguridad e Higiene, después de haberse notificado y habiendo pasado un mes después de la notificación sin haber resuelto el incumplimiento.

4. La suspensión de los Trabajos objeto de este contrato por un plazo superior a 2 semanas, debido a actos u omisiones imputables al SUBCONTRATISTA.

5. La extinción de la personalidad jurídica del SUBCONTRATISTA.

6. La quiebra o suspensión de pagos de cualquiera de las partes contratantes, sin perjuicio de los derechos y acciones que a cada una puedan corresponder.

7. El mutuo acuerdo de las partes, con los efectos que en el mismo se establezcan.

8. Cualquiera de las causas de resolución antedichas, a excepción del mutuo acuerdo, dará derecho a la otra parte contratante, que no hubiese incurrido en ella o no la hubiese provocado, a la indemnización por daños y perjuicios derivados de la misma.

9. En el caso de que la resolución hubiera sido provocada por el SUBCONTRATISTA, UTE MONTCADA podrá dejar de hacerle efectivas las cantidades pendientes de pago hasta establecer la liquidación definitiva, sin que ello le exima de sus responsabilidades ante UTE MONTCADA y la PROPIEDAD por razón de los Trabajos que hubiera realizado hasta el momento de la resolución.

Decimotercero.- Calidad.- EL SUBCONTRATISTA entregará su Plan de Calidad para los trabajos contratados antes del inicio de los mismos. En caso de no tener un Plan de Calidad propio, el SUBCONTRATISTA acepta la aplicación del Plan de Calidad de UTE MONTCADA

Decimonoveno.- Jurisdicción.- Las partes, con renuncia de fuero propio, se someten a los Juzgados y Tribunales de Barcelona, para cualquier reclamación derivada de este contrato.

Vigésimo.- Seguros.- Para cubrir los riesgos a cargo del Subcontratista, y sin que ello signifique limitación alguna de las responsabilidades asumidas por el mismo en este Contrato, el Subcontratista suscribirá y mantendrá a su costa, durante el periodo de duración de sus trabajos y durante el Periodo de Garantía, y como mínimo, los siguientes contratos de seguros:

a) De accidentes de trabajo y Seguros Sociales de su personal, conforme a la legislación en vigor.

b) De Responsabilidad Civil ilimitada sobre vehículos a motor y maquinaria, utilizados por el Contratista durante la ejecución de este Contrato.

c) De los daños que, durante el periodo de transporte, construcción y montaje, puedan sufrir los materiales, equipos y trabajos antes enunciados.

d) De responsabilidad Civil Extracontractual con un capital suficiente que garantice el pago de las indemnizaciones a que el Subcontratista resultase obligado frente a terceros como civilmente responsable de los daños causados a los mismos, en sus personas o en sus bienes por acción o por omisión, y ya sea directa o subsidiaria tal responsabilidad, como consecuencia de la ejecución del proyecto.

e) De Responsabilidad Civil Patronal, como consecuencia de accidentes de trabajo que puede sufrir el personal dependiente del Subcontratista con un capital suficiente para garantizar el pago de las indemnizaciones que proceda de acuerdo con la legislación vigente.

f) Un seguro de transporte de los equipos que, con cobertura a todo riesgo, cubra de las pérdidas y daños que puedan producirse durante el transporte, desde fábrica o almacén del Subcontratista, hasta su descarga en la obra.

La existencia de pólizas de seguro no limita, en ningún caso, las responsabilidades asumidas por el Subcontratista por la firma de este contrato.

Antes del comienzo de los trabajos, el Subcontratista enviará a la UTE Montcada la confirmación detallada de la cobertura de sus seguros, para su aceptación.

En relación con las coberturas de Todo Riesgo de Construcción y/o Montaje, y Responsabilidad Civil, la UTE Montcada se reserva el derecho a suscribir un seguro global de Todo Riesgo de Construcción y Responsabilidad Civil, en términos similares a los antedichos, y que por economía de escala y evitando posibles lagunas de cobertura, considere UTE Montcada que deba ser realizado como un todo.

A tal efecto, ambas partes acordarán la distribución del seguro entre partes.

Vigesimoprimer.- Idioma.- Toda la documentación se presentará en castellano.

CLASULAS ADICIONALES

1. En el caso de que se produjeran retrasos en la obra por causas ajena a UTE MONTCADA, imputables al SUBCONTRATISTA y que obligaran a realizar horas extras, nocturnas y festivas, estas serán a cargo del SUBCONTRATISTA y UTE MONTCADA no aceptarían ninguna reclamación por estas circunstancias.
 2. En el caso de que por circunstancias diversas y ajenas a UTE MONTCADA, el SUBCONTRATISTA tuviera que ejecutar trabajos fuera de la jornada laboral normal, de noche o festivo, UTE MONTCADA no admitirá ninguna reclamación de mayor costo de las UNIDADES DE OBRA ejecutadas en las circunstancias mencionadas anteriormente.
 3. EL SUBCONTRATISTA conoce y acepta todos los documentos, planos, pliego de condiciones, mediciones, etc. del proyecto.
 4. EL SUBCONTRATISTA deberá mantener su tajo limpio y regar con agua las zonas de tráfico de maquinaria para evitar el levantamiento de polvo.
6. Normas de Seguridad e Higiene:

- 1) EL SUBCONTRATISTA viene obligado a cumplir todas las disposiciones legales españolas en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina de Empresa, siendo responsable de la puesta en práctica de las mismas, así como de las consecuencias que se derivasen de su incumplimiento, tanto en lo que se refiere a la actividad por el SUBCONTRATISTA como a la que, a su vez subcontrate con terceros.
- 2) Los trabajadores del SUBCONTRATISTA deberán cumplir las Normas de Seguridad españolas e Higiene en el Trabajo y Medicina de Empresa.
- 3) UTE MONTCADA no aceptará ninguna reclamación del SUBCONTRATISTA por pérdidas de tiempo debidas a interrupciones del trabajo, por incumplimiento por el mismo de las Normas españolas de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina de Empresa.
- 4) EL SUBCONTRATISTA vendrá obligado a presentar a UTE MONTCADA certificado de reconocimiento médico de sus empleados, antes de que inicien sus trabajos en la obra.

Así mismo señalará el procedimiento asistencial para sus accidentados, indicando entidad, clínica, médico, etc., donde serán atendidos en caso necesario.

5) UTE MONTCADA pondrá a disposición del SUBCONTRATISTA el Plan de Seguridad e Higiene de la obra, especificándole la parte, que dentro de su especialidad, le afecte y que se compromete a cumplir.

El SUBCONTRATISTA firmará acuse de recibo de la documentación e instrucciones recibidas.

- 6) El SUBCONTRATISTA designa a D. OLIVIER BOUVERESSE como encargado de exigir a sus trabajadores el cumplimiento de las Normas españolas de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina de Empresa aplicables, asistiendo, cuando se le convoque, a las reuniones del Comité de Seguridad e Higiene.

- 7) Los equipos de Protección Individual, usados por los trabajadores del SUBCONTRATISTA, deberán ajustarse a la legislación española vigente, siendo éste responsable de la adecuada disposición y uso específico de los mismos para el trabajo a realizar por la totalidad de sus empleados. El importe de los equipos así como el suministro irá a cargo del SUBCONTRATISTA.

Contrato UTE Montcada - QUILLE

Las casetas de personal las suministrarán e irán a cargo del SUBCONTRATISTA, estando incluidas en los precios unitarios.

8) Respecto a los elementos de protección colectiva instalados, el SUBCONTRATISTA, se responsabilizará de su adecuado uso y conservación por parte de sus trabajadores. En este sentido, cuando resulte obligada la retirada de algún elemento de protección colectiva por necesidades de la ejecución de un trabajo, se utilizará una protección alternativa adecuada, y se procederá a su reposición inmediata al desaparecer la situación que obligó a esa retirada.

9) El SUBCONTRATISTA se compromete al correcto uso y conservación de las instalaciones de higiene y bienestar de la obra.

10) Cualquier accidente laboral que afecte al personal de la plantilla del SUBCONTRATISTA, se comunicará a UTE MONTCADA por escrito, en el plazo máximo de 6 horas, informando detalladamente de los hechos.

11) El SUBCONTRATISTA entregará mensualmente a la UTE MONTCADA la estadística de accidentes correspondientes a su personal de obra, facilitando los mismos datos que se señalan en la estadística que el SUBCONTRATISTA realice para su propio personal: nº de trabajadores, nº de horas trabajadas, nº de accidentes, índices, etc.

12) Las sanciones que por parte de los organismos laborales competentes, sean impuestas a la UTE MONTCADA por falta de cumplimiento de las medidas de Seguridad e Higiene del personal del SUBCONTRATISTA, le serán repercutidas en los pagos correspondientes, sin perjuicio de lo señalado en el apartado siguiente.

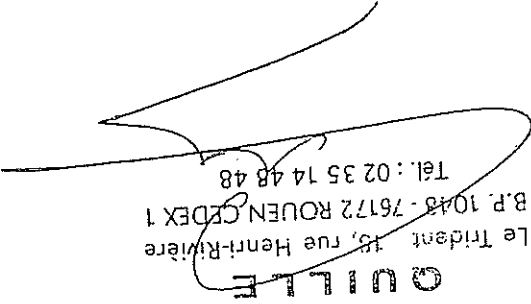
13) El incumplimiento por el SUBCONTRATISTA de sus obligaciones en los temas de Seguridad e Higiene facultará a la UTE MONTCADA a la imposición de una penalidad hasta un límite no superior a lo establecido en la Ley Vigente; en caso de reiteración en curso e incluso resolver el contrato sin que el SUBCONTRATISTA tenga derecho a indemnización alguna, independientemente de los daños y perjuicios que la UTE MONTCADA pudiese reclamarle.

UTE MONTCADA



EL SUBCONTRATISTA

QUILLE
Le Tridant 15, rue Henri Rivière
B.P. 10448 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél.: 02 35 14 48 48



CUADRO DE UNIDADES Y PRECIOS

ANEXO I

QUILLE
Le Tridant - 18 - rue Saint-Rivière
B.P. 1048 - 76172 KOUËN CEDEX 1
Tél.: 02 35 14 48 48

ANEXO I

CUADRO DE UNIDADES Y PRECIOS

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL UNIDAD	TOTAL ACTIVIDAD
-------------	--------	-----------------	--------------	-----------------

I	ESTUDIO TECNICO	1,00	42.803,00	42.803,00
---	-----------------	------	-----------	-----------

II	INSTALACION DE LA ZONA DE TRABAJO	1,00	53.357,00	53.357,00
----	-----------------------------------	------	-----------	-----------

III	DIGESTORES			2.175.330,00
-----	------------	--	--	--------------

CAP.0: DIVERSOS	3,00	2.287,00	6.861,00	
CAP.1: EXCAVACION Y CIMIENTOS	3,00	49.988,00	149.964,00	
CAP.2: ESPACIO TECNICO	3,00	69.075,00	207.225,00	
CAP.3: LOSA DE FONDO	3,00	46.600,00	139.800,00	
CAP.4: VIROLA Y PARED CENTRAL	3,00	343.801,00	1.031.403,00	
CAP.5: CUBIERTA	3,00	51.298,00	153.894,00	
CAP.6: PARED CENTRAL (incluido en 4)		-		
CAP.7: REVESTIMIENTO INTERNO	3,00	31.743,00	95.229,00	
CAP.8: AISLAMIENTO	3,00	95.956,00	287.868,00	
CAP.9: ESTRUCTURA METALICA	3,00	34.362,00	103.086,00	

IV	OTRAS ACTIVIDADES			249.837,00
----	-------------------	--	--	------------

A-IMPLANTACION DE LA GRUA	1,00	26.526,00	26.526,00	
B-COSTES INDIRECTOS	1,00	17.500,00	17.500,00	
C-SOBREEXCAVACION DE 1,10 m.	1,00	13.650,00	13.650,00	
D-RELLENO DE HORMIGÓN POBRE	1,00	50.925,00	50.925,00	
E-ARMADURA MINIMA (*)	1,00	93.236,00	93.236,00	
F-GRUPOS ELECTROGENOS (todo incluido)	1,00	48.000,00	48.000,00	

TOTAL ACTIVIDADES I, II, III y IV (euros) 2.521.327,00

(16% IVA no incluido)

QUILLE
 Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
 G.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX
 Tél. : 02 35 14 48 48

(*) QUILLE se responsabiliza y asume el coste de la limpieza y adecuación de las esperas de las armaduras existentes en obra.

ANEXO II

PLANNING VALORADO Y PLANNING DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 KNOEN CENEX 1
Tél.: 02 35 14 48 48

QUILLE

6

DETALLE DE FACTURACION DE TRABAJOS
CUADRO DE UNIDADES Y PRECIOS CON AVANCE DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	P.U.	P.T.	CONTRATO		30.11.02		26.01.02		24.02.02		% REALIZADO		30.03.02		30.04.02		30.05.02		30.06.02		30.07.02		30.08.02		30.09.02		30.10.02	
I	ESTUDIO TECNICO	1.00	42.803.00	42.803.00	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO
II	INSTALACION DE LA ZONA DE TRABAJO	1.00	53.357.00	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00	100	53.357.00
III	DIGESTORES																													
	CAP 0 DIVERSOS	3.00	2.287.00	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00	100	6.861.00
	CAP 1 EXCAVACION Y CIMENTOS	3.00	149.984.00	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00	100	149.984.00
	CAP 2 ESPACIO TECNICO	3.00	69.075.00	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00	100	207.225.00
	CAP 3 LOSA DE FONDO	3.00	46.600.00	139.800.00	66	92.460.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00	100	139.800.00
	CAP 4 VINCULO Y PARED CENTRAL	3.00	343.801.00	1.031.403.00	-	-	3	30.942.00	70	721.982.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00	100	1.031.403.00
	CAP 5 CIMENTA	3.00	51.298.00	153.894.00	50	76.947.00	50	76.947.00	50	76.947.00	73	112.243.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00	100	153.894.00
	CAP 6 PARED CENTRAL (incluido en 4)																													
	CAP 7 REVESTIMIENTO INTERNO	3.00	31.743.00	95.229.00	-	-	-	-	-	-	-	-	30	28.569.00	75	71.422.00	100	95.229.00	100	95.229.00	100	95.229.00	100	95.229.00	100	95.229.00	100	95.229.00	100	95.229.00
	CAP 8 AISLAMIENTO	3.00	99.995.00	287.868.00	-	-	-	-	-	-	-	-	10	28.787.00	30	86.380.00	67	192.872.00	95	273.475.00	100	287.868.00	100	287.868.00	100	287.868.00	100	287.868.00	100	287.868.00
	CAP 9 ESTRUCTURA METALICA	3.00	34.382.00	103.086.00	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.309.00	30	30.926.00	67	69.058.00	95	97.932.00	100	103.086.00	100	103.086.00	100	103.086.00	100	103.086.00	100	103.086.00
IV	OTRAS ACTIVIDADES																													
	A. IMPLANTACION DE LA GRUA	1.00	26.526.00	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00	100	26.526.00
	B. COSTES INDIRECTOS	1.00	17.500.00	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00	100	17.500.00
	C. SOBRECARGACION DE 1.10 m.	1.00	13.650.00	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00	100	13.650.00
	D. RELEVO DE HOMOGON PORRE	1.00	50.925.00	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00	100	50.925.00
	E. ARMADURA MINIMA (*)	1.00	93.236.00	93.236.00	-	-	30	27.971.00	31	77.385.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00	100	93.236.00
	F. GRUPOS ELECTROGENOS (para trabajo)	1.00	48.000.00	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00	100	48.000.00
	acumulado		687.034.00	786.218.00		892.471.00		1.632.926.00		1.993.593.00		2.102.808.00		2.223.852.00		2.392.312.00		2.501.779.00		2.571.327.00		2.571.327.00		2.571.327.00		2.571.327.00		2.571.327.00		2.571.327.00
	realizacion del mas		687.034.00	99.184.00		106.233.00		740.453.00		380.667.00		109.213.00		121.044.00		168.450.00		109.467.00		193.546.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00
	retencion de 10%		68.703.00	9.918.00		10.675.00		74.046.00		36.067.00		10.922.00		12.104.00		16.846.00		10.947.00		16.846.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00		250.178.00
	facturacion del mas		618.331.00	89.286.00		93.628.00		686.410.00		374.500.00		98.294.00		108.939.00		151.614.00		98.320.00		269.726.00		269.726.00		269.726.00		269.726.00		269.726.00		269.726.00

13% IVA no incluido

[13% IVA no incluido]

Hea



UTE MONTICADA - BARCELONA
PROGRAMA PREVISIONAL - SIN TEMPORAL Y FESTIVOS

Nº 0000 PRG 0000 001

REV A del 18/11/2002

22/11/02

Nº	Descripción	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023	3024	3025	3026	3027	3028	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035	3036	3037	3038	3039	3040	3041	3042	3043	3044	3045	3046	3047	3048	3049	3050	3051	3052	3053	3054	3055	3056	3057	3058	3059	3060	3061	3062	3063	3064	3065	3066	3067	3068	3069	3070	3071	3072	3073	3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	3086	3087	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	3098	3099	3100	3101	3102	3103	3104	3105	3106	3107	3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119	3120	3121	3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	3134	3135	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	3146	3147	3148	3149	3150	3151	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3161	3162	3163	3164	3165	3166	3167	3168	3169	3170	3171	3172	3173	3174	3175	3176	3177	3178	3179	3180	3181	3182	3183	3184	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193	3194	3195	3196	3197	3198	3199	3200	3201	3202	3203	3204	3205	3206	3207	3208	3209	3210	3211	3212	3213	3214	3215	3216	3217	3218	3219	3220	3221	3222	3223	3224	3225	3226	3227	3228	3229	3230	3231	3232	3233	3234	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241	3242	3243	3244	3245	3246	3247	3248	3249	3250	3251	3252	3253	3254	3255	3256	3257	3258	3259	3260	3261	3262	3263	3264	3265	3266	3267	3268	3269	3270	3271	3272	3273	3274	3275	3276	3277	3278	3279	3280	3281	3282	3283	3284	3285	3286	3287	3288	3289	3290	3291	3292	3293	3294	3295	3296	3297	3298	3299	3300	3301	3302	3303	3304	3305	3306	3307	3308	3309	3310	3311	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3326	3327	3328	3329	3330	3331	3332	3333	3334	3335	3336</
----	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

ANEXO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANOS

6.

NOTA COMPLEMENTARIA A LA ESPECIFICACION VALORGA
P162RS004 A, del 3 de mayo de 2002

1. Dentro de la normativa a cumplir en el diseño del digestor, se deberá cumplir con la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE), actualmente vigente, en particular se deberá cumplir con el armado mínimo establecido en el artículo 42.3
2. En la cubierta de los digestores se va a incluir una perforación y una brida para la colocación de una sonda de nivel de tipo radar. El detalle de la posición y forma de dicha perforación lo definirá UTE MONTCADA en colaboración con VALORGA.
3. El diseño final de la placa anti-salpicaduras, detalle numero 4 del plano 0310PL03-003 lo definirá UTE MONTCADA en colaboración con VALORGA.
4. Se incluirá en la cubierta de cada digestor, un segundo tubo del tipo S1, para la colocación de un segundo disco de ruptura de cada tipo (sobrepresión y depresión).
5. El proyecto constructivo, a realizar por QUILLE, contemplará la posibilidad de incluir una zona de ruptura preferencial en la zona superior de cada digestor. En el caso de que se desestime dicha posibilidad se justificarán los motivos.
6. La prueba hidráulica se deberá realizar a la presión de diseño (250 mbar).
7. Los puntos del 2 al 5, suponen cambios de la especificación de VALORGA que se adjunta y por tanto no están aún suficientemente detallados. Estas modificaciones no están incluidas en el presente contrato, por lo que cuando se definan exactamente se deberá acordar con QUILLE el coste correspondiente.

24



Activité	Code	Ordre	Rév.	Page	Date
P162	RS	004	A	1/6	03/05/02

☐ Appel d'offres / Call for tender
☒ Commande / Order

Référence du contrat / Contract Reference: ECOPARQUE 2 / MONCADA / REIXAC - BARCELONA
Fourniture / Supply: Set 004 - Digesteur

EMISSION ORIGINALE / ORIGINAL ISSUE

☒ Cette réquisition concerne la fourniture des matériels, services ou travaux ci-après / This requisition concerns equipment, services or works mentioned hereafter:

☐ Elle annule et remplace la/les réquisition(s) / It cancels and supersedes requisition(s)

N°:

☒ Les documents joints font partie intégrante de cette réquisition et doivent être pris en considération / Documents attached here to are an integral part of this requisition and must be taken into consideration

☒ Toute fourniture de matériel inclut les plans et documents relatifs à ce matériel / Supply of the material includes drawings and documents relating to this material:

Voir liste-pages 4, 5 et 6 / See list-pages 4, 5 et 6

REVISION / ISSUE

Cette révision a pour objet de / The object of this issue is to:

☐ Modifier les postes n° / Modify parts n°:

☐ Ajouter les postes n° / Add parts n°:

☐ Annuler les postes n° / Cancel parts n°:

☐ Transmettre ou annuler les documents listés pages(s) / Transmit or cancel the documents mentioned page(s):

TOUTES LES AUTRES CONDITIONS DEMEURENT INCHANGÉES
ALL OTHER CONDITIONS REMAIN UNCHANGED

Le Trident - 18, rue Henri Rivière
BP 1048 - 76172 ROUEN CEDEX
Tél. 02 35 14 48 6 / Fax 02 35 14 49 10

Le Trident - 18, rue Henri Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél. : 02 35 14 48 48

SM	Émis par / Issued by	JC	Vérifié par / checked by	JPL	Approuvé par / approved by	Approbation Client / approved by Client
----	-------------------------	----	-----------------------------	-----	-------------------------------	--



activity	code	number	rev.	Page	Date
P162	RS	004	A	2/6	03/05/02

☐	Appel d'offres / Call for tender
☒	Commande / Order

Reference du contrat / Contract Reference: ECOPARQUE 2 / MONCADA I REIXAC - BARCELONA

Set 004-Digesteur

FOURNITURE /scope of supply			Poste / Part
Designation/designation	SV	QUILTE	
1. Ingénierie /Engineering			

1.1	Reconnaissance et étude géotechnique du sol	☒	
1.2	Plans guides	☒	
1.3	Plans d'exécution avec éléments détaillés	☒	
1.4	Spécifications de contrôle qualité	☒	
1.5	Plans de coffrage	☒	
1.6	Plans de pièces chaudronnées	☒	
1.7	Plans de ferrailage	☒	
1.8	Caractéristiques des isolants thermiques et notes de calcul déperditions thermiques	☒	
1.9	Notes de calcul détaillées avec hypothèses considérées et détails sur tout ce qui concerne la stabilité et les conditions de résistance	☒	
1.10	Planing détaillé	☒	
1.11	Implantation de chantier	☒	
1.12	Projet constructif (dossier technique)	☒	
1.13	Formalités administratives pour les grues	☒	
1.14	Formalités administratives concernant le personnel	☒	
1.15	Implantations (niveau altimétrique et repères X, Y)	☒	
1.16	Dossier contrôle qualité concernant la construction et la mise en oeuvre	☒	
2. Travaux/Works			
2.1	Installations de chantier (base de vie, bureaux...)/	☒	
2.2	Alimentation en eau, électricité, téléphone, évacuations des sanitaires	☒	
2.3	Consommation électrique et eau (pour la construction et la base de vie)	☒	
2.4	Terrassements et fouilles	☒	
2.5	Travaux suivants descriptif	☒	
2.6	Pièces chaudronnées (saut injecteurs)	☒	
2.7	Injecteurs	☒	
2.8	Serrurerie (portes d'accès, échelles, passerelles, pièces de scellement (sauf plate-forme d'accès aux entrées/sorties matière)	☒	
2.9	Circuits de terre à fond de fouille 70 mm² cuivre	☒	

SM	Emis part issued by	JC	Vérifié part checked by	JPL	Approuvé part approved by	Approbation Client approved by Client
----	------------------------	----	----------------------------	-----	------------------------------	--

Classer les informations : E:\01 Contrats\copie 2-242103 Dossier gestion\Commands\Code 002 Digesteur Dujille\03.1 Réquisition.doc
Ce document ne doit être ni utilisé, ni reproduit sans autorisation écrite de la Steimellier Valgea - This document must not be used, reproduced, transmitted or otherwise disclosed without the prior written permission of Steimellier Valgea



Activity	Code	Order number	Rev.	Page	Date
P162	RS	004	A	3/6	03/05/02

REQUISITION

3. Essais en eau		
3.1	Obturation de tous les piquages (sauf injecteurs)	☒
3.2	Obturation des injecteurs par mise en place des vannes	☒
3.3	Dispositif de contrôle de maintien en eau (manchette PVC, arrivée d'eau)	☒
3.4	Eau pour essais d'étanchéité	☒
3.5	Eau supplémentaire pour essais d'étanchéité défectueux	☒
3.6	Contrôle des essais d'étanchéité	☒

SM	Emiss par/ issued by	JC	Vérifié par/ checked by	JPL	Approuvé par/ approved by	Approbation Client/ approved by Client
----	----------------------	----	-------------------------	-----	---------------------------	--



REQUISITION

Activité	Code	Order/number	Rev./	Page/	Date
P162	RS	004	A	5/6	03/05/02

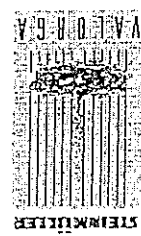
☐ Appel d'offres / Call for tender
☒ Commande / Order

Référence du contrat / Contract Reference: ECOPARQUE 2 / MONCADA / REIXAC - BARCELONA
Fourniture / Supply: Set 004 - Digesteur

Liste des documents à fournir par le vendeur /
List of documents required from the supplier

Pos	DESCRIPTION	Copies	Date	Copies	Date	Routage / Routing (3)	Documents finalisés / Final documents (1) (5)
1.1	Projet constructif					Pour approbation / For approval (2)	
1.2	Formalités administratives pour la guie						
1.3	Dossier contrôle qualité	2(E)					
1.4	Plan hygiène et sécurité						
1.5	Planning détaillé	2(E)	Mise à jour mensuelle				
2	Construction						
2.1	Notes de calcul détaillées avec hypothèses	2(E)	13.05.02				
02.2	Plans d'ensemble et de repérage	2(E/F)	02.06.02				
2.3	Instructions de mise en œuvre et séquences	2(E/F)	02.06.02				
2.4	Plans de coffrage	2(E/F)	02.06.02				
2.5	Plans de pièces chaudronnées	2(E/F)	09.06.02				
2.6	Détails dalle de fond avec son épaisseur pour commande injecteurs	2(E/F)	09.06.02				

SM	Emis par issued by	JC	Vérifié par checked by	JPL	Approuvé par approved by	Approbation Client approved by Client
----	-----------------------	----	---------------------------	-----	-----------------------------	--



Activite/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rev./ rev.	Page/ page	Date
P162	RS	004	A	6/6	03/05/02

REQUISITION

Pos.	DESCRIPTION	Copie	Date	Copie	Date	Pour approbation/ For approval (2)	Pour information/ For information (3)	Documents finaux/ Final documents (4) (5)
2.7	Détails des murs du vide technique pour réservations	2(E/F)	09.06.02					(1)
2.8	Détails de la virole (pour position des supports)	2(E/F)	09.06.02					(1)
2.9	Détail toiture (pour position des supports massifs)	2(E/F)	17.06.02					(1)
2.10	Plans de ferrailage	2(E/F)	09.06.02					(1)
2.11	Caractéristiques thermiques des isolants et notes de calcul thermique	2(E/F)	05.08.02					(1)
2.12	Détails des accès et passerelles	2(E)	08.07.02					(1)

NOTES :

- (1) : 4 semaines après la fin des travaux
(2) : document émis en espagnol
(3) (E/F) : documents émis en espagnol ou français

Emis par issued by	Verifié par checked by	Approuvé par approved by	Approbation Client approved by Client
SM	JC	JPL	

Classement informatique : E:101 ContratsEcoparcque 2-2462103 Dossier gestionCommandesCde 002 Digiteleur Outille03.1 Requisition.doc
Ce document ne doit être ni utilisé, ni reproduit sans autorisation écrite de Steinmüller Valorga - This document must not be used, reproduced, transmitted or otherwise disclosed without the prior written permission of Steinmüller Valorga.

Le Trésorier : 18 Rue Henri Rivière
BP 16448 - 76172 ROUEN CEDEX
Tél 02 35 14 48 61 / Fax 02 35 14 49 10

OUILLE

HG

1	CÓDIGO:	04-R-001, 04-R-002, 04-R-003	NÚMERO UDS:	3	EN SERVICIO	0	EN RESERVA
2	INSTALACIÓN:	interior / exterior	Tiempo flo:	24	horas/día	365	días/año
3	FUNCIÓN:	Biodegradación de la fracción orgánica de RSU clasificados previamente:					
4	OBSERVACIONES:						
5	CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO						
6	FLUIDO	Mezcla de RSU orgánico, agua y vapor	UNIDAD	NORMAL	DISEÑO	OBSERVACIONES	
7	MATERIA SECA	(MS)	%	30 - 33	33		
8	MATERIA SECA VOLÁTIL	(MSV)	% MS	54 - 67	58		
9	GRANULOMETRÍA	mm	< 60 mm	1100			
10	DENSIDAD	kg/m ³	900 / 1100	1100			
11	pH	-	7,3 / 7,5	6,8 / 7,8			
12							
13	FLUIDO GASEOSO	BIOGAS	UNIDAD	NORMAL	FLUCTUACIONES		
14	COMPOSICIÓN:	CH ₄	% mol	55	45 / 65		
15		CO ₂	% mol	45	55 / 35		
16		H ₂ S	ppm	1100	600 / 1600		
17		NH ₃	ppm	40	< 100		
18		N ₂	ppm	5000	< 20000		
19		H ₂	ppm	200	50 / 500		
20	HUMEDAD	Saturado					
21	DENSIDAD	kg/m ³	1,3	1,2 / 1,4			
22							
23	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO						
24	UNIDAD	NORMAL	MÍN	MAX	OBSERVACIONES		
25	PRESIÓN BIOGAS	por encima de la materia	mbarg	0 / 125	-40	250	Ver Nota 1 & págs 2/3 y 3/3
26	TEMPERATURA de la MATERIA	°C	35 / 55	60	mesófilo o termófilo		
27	VOLUMEN MATERIA	m ³	3735	3925			
28	NIVEL MATERIA	m	17,8	18,7			
29	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	nota (2)					
30	CAPACIDAD:	4500	m ³	DIÁMETRO INTERIOR:			
31	ALTURA INTERIOR:	21,8	m	MATERIAL:			
32	PROTECCIÓN INTERIOR:	SI / NO	ASILAMIENTO:				
33	PÉRDIDA TÉRMICA:	500 W / °C Máximo					
34	NOTAS						
35	(1) LOS DIGESTORES ESTÁN PROTEGIDOS POR DOS DISCOS DE RUPTURA CON UNA PRESIÓN DE ROTURA DE:						
36	DISCO SOBREPRESIÓN + 200 mbarg ± 20						
37	DISCO DEPRESIÓN - 20 mbarg ± 10						
38							
39							
40							
41							
42							
43							

Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
tél.: 02 35 14 48 48

Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
tél. 02 35 14 48 48 - fax 02 35 14 49 10

QUILLE

DATA SHEET

DIGESTOR 4.500 m³

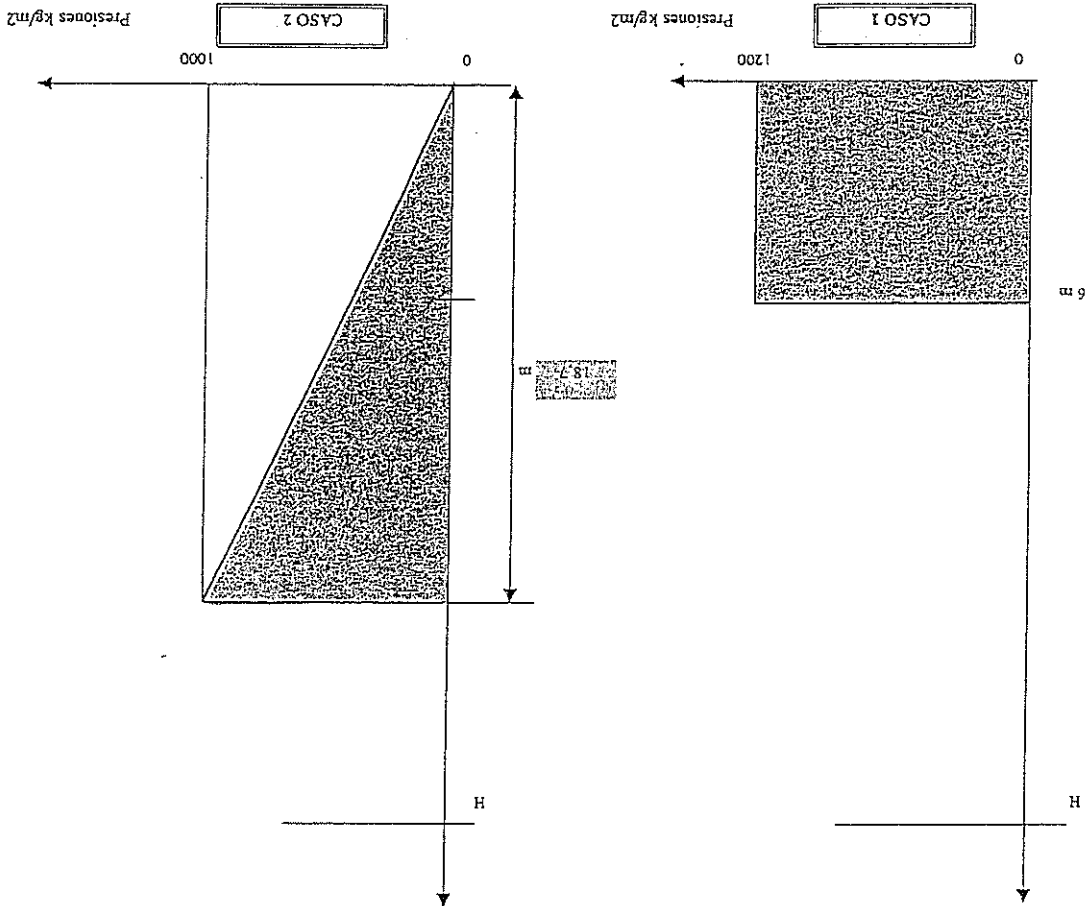
VALOR

	Emitted por	Verificado por	Aprobado por	Actividad	Código	Orden	Rev	PÁGINA
Nombre	DD	JC	JC	P162	02.E.S.	104	A	3/3
Fecha	25/01/2002	25/01/2002	25/01/2002					

Numero de agitaciones por año a cada lado de la pared :

El cálculo se efectuará con el caso (1 ó 2) más restrictivo.

(H) Altura interna del digestor :



Presiones de cálculo sobre la pared interna debidas a las agitaciones.

		DATA SHEET		DIGESTOR 4,500 m3	
1	CÓDIGO :	04-R-001, 04-R-002, 04-R-003		NÚMERO UDS :	3 EN SERVICIO
2	INSTALACIÓN :	interior / exterior		Tiempo flo:	24 horas/día
3	FUNCION :	Biodegradación de la fracción orgánica de RSU clasificados previamente.			
4	OBSERVACIONES :				
5	CARACTERÍSTICAS DE DIMENSIONAMIENTO DE LA PARED INTERNA				

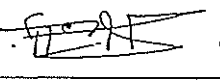
Activity/ activité	Code/ code	Order/ numéro	Rev./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	1/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					



Objet: Digesteur en béton

Subject

6

JPF / 	Jc / 	JPL / 	
Emis par/ issued by	Vérifié par/ checked by	Approuvé par/ approved by	Approbation Client/ approved by Client

QUILLE
Le Trident - 18, rue Henri Rivière
BP 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél 02 35 14 48 41 - Fax 02 35 14 49 10

QUILLE
Le Trident - 18, rue Henri Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél : 02 35 14 48 48

Activity	Code	Order number	Rev.	Page/	Date
0310	SG 03	001	A	3/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE					
General technical specification					



I - Descriptif général

1. Généralités

1.1 Présentation

Le présent descriptif concerne la réalisation et la mise en œuvre de digesteurs pour fermentation des déchets organiques de type ordures ménagères.

Un digesteur est une cuve hermétique maintenue en température ; la matière y est régulièrement agitée pour obtenir une homogénéité parfaite.

Un digesteur est constitué d'une couverture, d'une virole, d'un fond, d'un vide technique accessible et d'une paroi intérieure verticale. Le présent descriptif concerne un ouvrage en béton armé ou précontraint et ses équipements.

Le vide technique situé à la partie inférieure du digesteur est prévu pour le passage des personnes et des tuyauteries d'alimentation en gaz du système d'agitation.

1.2

Dénominations utilisées

- Fournisseur : l'entreprise chargée de l'exécution.
- Maître d'ouvrage : l'acheteur.
- Maître d'œuvre : l'acheteur.
- Sous-traitants : du fournisseur.
- Bureau de contrôle : désigné par l'acheteur.
- Pièces chaudronnées : piquages, tubulures.

2.

Documents et plans

2.1

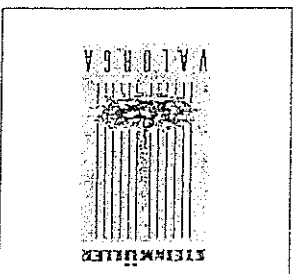
Règles et normes

Les ouvrages seront calculés et réalisés selon les normes, codes et règlements en vigueur en France complétés des normes, codes et règlements du pays dans lequel l'ouvrage est exécuté.

HA

9

Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	6/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					



II - Descriptif des travaux

1. Reconnaissance du site

Dans tous les cas, une étude de reconnaissance géotechnique par sondages in situ sera remise au fournisseur.

La communication de résultats de sondages et d'essais de sol ne dispense pas le fournisseur de procéder à toutes les vérifications et reconnaissances qui lui paraissent nécessaires, après accord de l'acheteur.

2. Implantation

Toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision suivant :

- deux (2) centimètres en plan,
- un (1) centimètre en altitude, sauf indications plus contraignantes qui pourraient être données par l'acheteur.

N.B. : Ces côtes tiendront compte de l'enfoncement de l'ouvrage après son remplissage en liquide.

3. Terrassements et fouilles

3.1 Généralités

Le fournisseur devra réaliser les terrassements et fouilles propres aux ouvrages définis en tenant compte de la reconnaissance géotechnique jointe au présent descriptif.

3.2 Fouilles

3.2.1 Définition des fouilles

Seront considérées comme fouilles d'ouvrage tous les déblais exécutés au droit des fondations (semelles superficielles) situés en dessous du terrain actuel.

3.2.2 Conditions générales d'exécution des fouilles

Les fouilles d'ouvrage seront réalisées dans les terrains en place rencontrés jusqu'aux côtes théoriques apparaissant sur les plans d'exécution.

HE

Handwritten signature or initials.



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date date
0310	SG 03	001	A	7/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					

3.3 Circuit de terre

Un câblage fond de fouille sera réalisé par le fournisseur autour du digesteur, à l'aide d'un câble cuivre nu d'une section minimale de 25 mm², sorti au droit intérieur du mur du vide technique.

4. Fondations

4.1 Fondations superficielles

Elles se composent en général d'un radier ou de semelles filantes dont les dimensions seront à définir suivant les règles en vigueur et les résultats du rapport de sol. Elles reposeront sur un béton de propreté.

Les fondations seront placées hors gel ; les couches de terrain intéressant les fondations devront être constituées de matériaux non gélifs à moins qu'elles ne soient enterrées à la profondeur hors gel réglementaire.

4.2 Fondations profondes et semi-profondes

Suivant la nature du sol, il pourra être envisagé une solution de fondation par puits ou pieux. Le fournisseur devra soumettre sa proposition à l'acheteur ou à son représentant avant le début des travaux.

5. Virole

Elle sera en béton précontraint par post-tension.

Elle sera mise en oeuvre conformément aux plans guides et devra comporter :

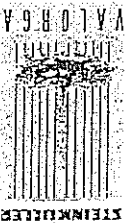
- les pièces chaudronnées et réservations indiquées sur les plans de référence,
- les divers ancrages nécessaires au maintien des différents éléments : rambarde de sécurité, échelles à crinoiline, accès passerelle, supports de tuyauteries,
- une isolation et un bardage, dont les continuités thermiques et l'étanchéité aux intempéries doivent être assurées au niveau des surpasseurs,

9.

Notas :

SPECIFICATION TECHNIQUE GÉNÉRALE
General technical specification





Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	9/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE					
General technical specification					

devra présenter une résistance mécanique suffisante contre les chocs. Sa surface extérieure devra pouvoir être nettoyée à la lance à eau.

L'ensemble de la virole et le fond du digesteur reposent sur le soubassement par l'intermédiaire d'appuis en Néoprène qui seront calculés en fonction des sollicitations qu'ils supportent et conformément aux notices des fabricants.

Le vide technique accessible par les deux ouvertures aménagées dans le soubassement de la virole sera fini par un dallage pour exploitation comprenant une forme de pente. Ce dallage sera recouvert d'un revêtement auto-lissant de 1,5 mm d'épaisseur, le choix de la couleur sera déterminé par l'acheteur. Les infiltrations d'eau provenant des chassées bordant le digesteur seront évitées.

Les ouvertures seront du type bloc porte métallique 800 mm x 2 000 mm avec ventilation haute et basse et serrure anti-panique.

L'accès se fera par marches d'escaliers extérieures selon le niveau du dallage.

Un certain nombre de réservations dans les murets du vide technique et le soubassement de la virole sont à prévoir, suivant plans de références.

7. Dalle de couverture

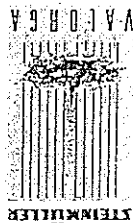
Elle sera mise en forme conformément aux plans guides et devra comporter :

- les réservations stipulées dans le présent document,
- les pièces chaudronnées indiquées sur les plans de référence,
- les divers ancrages nécessaires au maintien des différents éléments :

- supports de tuyauteries,
- supports de potence,
- rambardes de sécurité,
- passerelles d'accès.

Elle comportera une isolation dont les caractéristiques thermiques sont décrites au paragraphe 11.3 et les autres caractéristiques sont détaillées au paragraphe 10.3.

Une protection identique à celle utilisée pour la partie haute de la virole sera prévue sur la face interne de la couverture.



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date date
0310	SG 03	001	A	10/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					

Nota :

- > La dalle de couverture pourra être réalisée au moyen de prédalles reposant sur la virole et sur des poutres préfabriquées. Dans ce cas, des précautions supplémentaires seront prises pour assurer la bonne étanchéité entre les poutres et la jupe. En cas d'utilisation de poutres, les volumes hauts enfermés par les retombées de ces dernières devront communiquer les uns avec les autres par des réservations, diamètre 250 mm dont la génératrice supérieure sera tangente à la sous face de la dalle de couverture, pour permettre le total remplissage en eau lors des essais.
- > De même, la protection interne sera appliquée sur les retombées de poutres.

8.

Paroi interne

La paroi interne sera en béton armé ou autre. L'attention est attirée sur les conditions d'appuis haut et bas de cette paroi; elle pourra être désolidarisée de la virole par un très faible jeu.

Sauf si la technologie de mise en oeuvre (enrobage suffisant des fers) et l'utilisation de béton adéquats le permettent, une protection identique à celle de la virole sera prévue sur les faces de la cloison à partir du niveau matière indiqué, diminué de 1 m.

L'utilisation des réservations des guides verins de construction permettant de déboucher en partie haute de l'ouvrage fait partie intégrante de la construction ; des précautions devront être prises durant le chantier pour éviter leur bouchage.

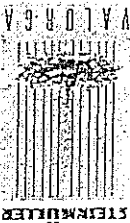
9.

Equipements des ouvrages

9.1

Pièces chaudronnées

A l'exception des injecteurs fournis par l'acheteur, les pièces chaudronnées- seront fournies et toujours posées par le fournisseur, conformément aux plans guides et aux nomenclatures.



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date date
0310	SG 03	001	A	11/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					

9.1.1 Pièces chaudronnées noyées dans le béton de la virole et de la couverture

Elles seront munies de collerettes ou autre système équivalent permettant une liaison et une étanchéité parfaite avec le béton de la virole réalisé en coffrage glissant, grimpant ou autre.

Les pièces en acier noir seront traitées anti corrosion avant leur mise en oeuvre par galvanisation suivant la norme NFA 91 121.

Les pièces chaudronnées en contact direct avec le gaz et la matière dans la partie haute du digesteur sont définies dans la nomenclature des piquages.

Le fournisseur est responsable de la qualité et de l'étanchéité des soudures conformément aux normes et règlements en vigueur. Avant fabrication, il devra soumettre les cahiers de soudage à l'approbation d'un organisme officiel.

L'étanchéité parfaite métal-béton au niveau des piquages sera réalisée par injection d'un mortier à expansion contrôlée entre les deux matériaux ou autre procédé, après retrait du béton.

Cette étanchéité sera garantie par le fournisseur compte tenu des hypothèses indiquées au présent descriptif. Le fournisseur devra fournir à l'agrement de l'acheteur le procédé et les produits utilisés.

9.1.2 Injecteurs d'agitation dans le fond du digesteur.

La pose des injecteurs sera réalisée conformément au plan de référence, sous la responsabilité du fournisseur. Les tolérances de position par rapport au plan seront de ± 1 cm, et de position angulaire par rapport à la verticale de $\pm 2^\circ$.

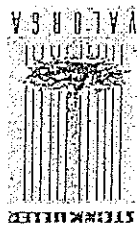
Les filetages des injecteurs seront protégés des chocs et des projections de béton ou d'isolant durant les travaux.

9.2 Pièces métalliques extérieures

Ces équipements métalliques seront galvanisés et disposés conformément aux plans guides, normes et règlements en vigueur.

Ce paragraphe concerne :

- les échelles à crinoline et leurs garde-corps, les garde-corps de la couverture, les plate-formes intermédiaires des échelles à crinoline, l'échelle et ses garde-corps ainsi que la plate-forme d'accès au piquage P1, les passerelles entre les digesteurs,



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	12/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					

- les portes d'accès au vide technique,
- le scellement des fers plats pour supportage et ceux en attente, spécifiés sur les plans de référence,
- Les potences de toiture (100 kg).

10. Etanchéité intérieure et extérieure

10.1 Adjuvant béton

Le fournisseur pourra prévoir la réalisation d'un béton étanche dans la masse avec incorporation d'un hydrofuge plastifiant à double action. Cet adjuvant devra être conforme aux normes.

Son utilisation devra être approuvée par l'acheteur.

10.1.1 Action plastifiante

Augmentation de l'imperméabilité et meilleure mise en place du béton en diminuant sa capillarité.

10.1.2 Action hydrofuge

Diminution de la capillarité et amélioration de l'étanchéité dans la masse. Il est recommandé pour cela, l'emploi d'un produit hydrofuge liquide.

Les reprises de bétonnage seront traitées le cas échéant avec SIKALATEX ou similaire, résine de collage qui se mélange à l'eau de gâchage.

10.2 Protection interne

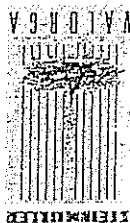
Outre la résistance, la qualité recherchée pour l'ouvrage est l'étanchéité au gaz. Le revêtement défini devra assurer une imperméabilisation du béton vis à vis du H₂S ou CO₂.

Le fournisseur du présent lot pourra soumettre tous produits ou technologies, agréés par l'organisme de contrôle.

Ces produits devront répondre aux critères suivants :

- protection absolue aux agressions chimique (voir ci-après),
- bon comportement au vieillissement,
- parfaite adhérence au béton,
- dureté et résistance aux chocs,

HA



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	13/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE					
General technical specification					

- souplesse et élasticité pour suivre les déformations du béton, mise en oeuvre facile,
 - réparation éventuelle possible.
- Toute précaution sera prise pour éviter tout décollement ou cloquage du revêtement.
- Les caractéristiques des produits sont les suivantes :

Gaz			Concentration	des agents agressifs	Humidité	pH	température
Valeur moy	Valeur mini	Valeur maxi					
45	40	50					
Voir data sheet							
Voir data sheet							
40°C à 60°C (voir data sheet)							

10.3

Etanchéité et protection de l'isolation thermique

Le support béton sera nettoyé et séché avant l'application du revêtement intérieur.

L'extérieur de la virole et l'isolant thermique seront protégés par un bardage en tôle 75/100, tôles laquées couleur deux faces, peinture PVDF (fluorure de polyvinylidène), le choix des couleurs sera communiqué par l'acheteur.

Toute découpe dans le bardage sera traitée pour éviter les dépôts de corrosion.

Le bardage sera fixé sur des plaques métalliques prescellées dans le béton, ou par chevilles autoforées ; l'espacement des montants sera déterminé pour résister aux vents et aux dépressions. Le fournisseur garantira la bonne tenue du bardage.

La toiture terrasse est classée « non circulaire », car ne recevant qu'une circulation réduite à l'entretien. La surface finie (isolant, étanchéité, protection) doit présenter une pente de 2 % minimum vers l'extérieur du digesteur.

Aucune rétention d'eau ne sera acceptée.

Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date date
0310	SG 03	001	A	14/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					



11. Eléments de calcul

11.1 Règles de références

Les calculs devront être conduits suivant les règles et normes françaises en vigueur.

N.B.1 Le fournisseur ou son bureau d'études sous-traitant a la responsabilité complète des calculs quelle que soit leur forme d'exécution, les calculs seront effectués selon les codes et règlements du pays dans lequel l'ouvrage est exécuté.

N.B.2 Portance des sols et remblais : suivant le rapport de sol.

11.2 Contraintes et charges des ouvrages

11.2.1 Charges permanentes

Outre la charge due à la masse des ouvrages et des surcharges habituelles dues au vent et à la neige, les charges d'exploitation se réduisent à 150 kg/m² sur le toit.

11.2.2 Charges de service

Elles sont la combinaison des paramètres suivants :

- pression statique de la matière,
- pression du gaz au dessus de la matière,
- charges dynamiques causées par l'agitation.

Les valeurs de pression de calcul pour la virole, la toiture et le plancher sont définis dans la data sheet.

De plus, la toiture est prévue pour supporter des dépressions à l'intérieur de l'ouvrage de - 40 mbars.

11.2.3 Calcul de la fatigue de la virole, de la toiture et du plancher

L'agitation de la matière fait varier les pressions, plusieurs fois par heures. La pression de service varie entre le minimum PS1 et le maximum PS2 durant environ 20 secondes. Les valeurs de PS1, PS2 et ΔPS sont données dans la data sheet. Le nombre d'agitations par an est aussi indiqué dans la data sheet. Le constructeur vérifiera que l'ouvrage pourra supporter ces contraintes pour une période supérieure à 20 ans.

Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	15/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					



11.2.4 Calcul de la fatigue sur la paroi interne

En dehors des périodes d'agitation, la même pression statique est appliquée de part et d'autre de la paroi. Pendant l'agitation, un des côtés de la paroi interne pourra être soumis à deux charges consécutives définies dans les cas 1 et 2 de la data sheet.

La durée de ces variations de charge est d'environ 20 secondes dans le cas 1 et de 60 secondes dans le cas 2 qui se produit immédiatement après le cas 1. Le nombre d'agitations par an est aussi indiqué dans la data sheet. Le constructeur vérifiera que l'ouvrage pourra supporter ces contraintes pour une période supérieure à 20 ans.

11.2.5 Contraintes thermiques

L'ensemble de la cuve est maintenu à 40°C ou 60°C (voir data sheet).

11.3 Isolation thermique

L'ensemble virole, couverture et fond du digesteur sera isolé thermiquement par un procédé garantissant les déperditions thermiques maxi admises ; l'isolation sera protégée des intempéries.

La déperdition par transmission moyenne sera de 0,5 W/°C/m² ou autre valeur spécifiée dans la data sheet, à charge pour le fournisseur de choisir la technique et méthodologie pour obtenir ce résultat. Le fournisseur soumettra la note de calcul détaillée à l'acheteur avant mise en place de l'isolation.

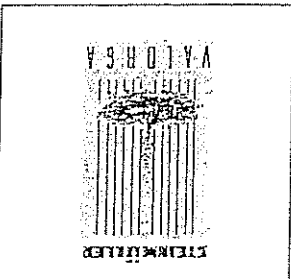
Nota : Dans le cas d'une utilisation de laine de roche, comme isolant thermique, le pare-vapeur sera placé côté digesteur (côté chaud).

12. Contrôle qualité

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- un contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite de chantier dont les modalités sont fixées par un plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.) établi par le fournisseur et soumis à l'approbation de l'acheteur,
- un contrôle extérieur au producteur exercé par un organisme de contrôle agréé par l'acheteur.

Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	16/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					



Le fournisseur devra spécifier l'ensemble des essais et contrôles prévus, et ce, conformément aux normes et règlements en vigueur, et devra les soumettre à l'approbation de l'acheteur et du bureau de contrôle avant le début des travaux.

L'ensemble des frais résultant des essais complémentaires seront entièrement à la charge du fournisseur, quels que soient les résultats et conclusions de l'organisme de contrôle ou laboratoire d'essais.

13.

Essais d'étanchéité de l'ouvrage

Préalablement à l'essai de remplissage, le fournisseur nettoiera l'intérieur du réservoir et réalisera l'obturation des divers piquage, y compris les injecteurs (et en assurera la dépose après essai).

Les épreuves d'étanchéité, à charge du fournisseur, sont faites par un remplissage total en eau du digesteur après que l'ouvrage ait été mis en précontrainte, après la pose du revêtement intérieur et avant la pose du calorifuge.

Pour obtenir une pression d'essai de 125 mbars sur la toiture de l'ouvrage, une manchette PVC (à charge du fournisseur) sera raccordée sur le piquage S1 restant ouvert (le trou d'homme B3 et le piquage V2 seront fermés).

La hauteur cumulée du piquage et de la manchette devra être de 1,25 m à partir de la sous face de la toiture.

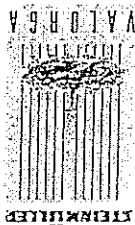
Le maintien en eau sera prévu pendant 2 jours.

L'épreuve aura été jugée satisfaisante si après ce délai, on ne constate pas de fuite apparente. (Une simple tâche humide sans suintement n'est pas considérée comme une fuite, si elle est temporaire).

Notas :

➤ S'il y a contestation sur une fuite, une mesure du débit de fuite devra être envisagée à charge du fournisseur, ce débit devra être inférieur, à 500 cm³ par m² de paroi mouillée et par jour pour les parties non revêtues et de 250 cm³ par m² de paroi mouillée et par jour pour les parties avec revêtement intérieur. Les deux mesures sont indépendantes.

➤ En cas d'intempéries, le fournisseur prévoira un dispositif permettant de faire la distinction entre le ruissellement dû à la pluie et les fuites éventuelles (par exemple : coloration de l'eau servant à l'essai)



Activité/ activity	Code/ code	Ordre/ number	Rév./ rev.	Page/ page	Date
0310	SG 03	001	A	17/17	12/04/02
SPECIFICATION TECHNIQUE GENERALE General technical specification					

- Dans le cas où les essais n'auraient pas été satisfaisants, le fournisseur aura à sa charge toutes les réparations et tous les travaux (en particulier étanchéité complémentaire à l'intérieur de l'ouvrage et reprise du revêtement intérieur sur les zones réparées) nécessaire pour le rendre recevable.
- En cas de suintement, il sera utilisé un produit de colmatage adéquat.
- En cas de réparations, les essais sont refaits jusqu'à ce qu'ils soient jugés satisfaisants.

QUILLE
Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél. : 02 35 14 48 48

QUILLE
Le Trident - 18 Rue Henri Rivière
BP 1048 - 76172 ROUEN CEDEX
Tél. 02 35 14 48 48 Fax 02 35 14 49 10

Redactor : Olivier Bouveresse modificado por M. Gueydan
 Proyecto : UTE MONTCADA
 Asunto : Digestor

Nueva edición del 11/11/2002 modificación del 26.11.02

Les comunicamos el procedimiento de ejecución y de validación de la prueba hidráulica para los digestores en la planta del ECOPARC II en Montcada y reixac.

Documentos de referencia :

- Fascículo 74 - Cahier des clauses techniques générales " Construction des réservoirs en béton "
- Especificación técnica general Steinmüller - Valorga de junio 2000
- Data sheet Steinmüller Valorga

Nota : El tiempo durante el cual el depósito tiene que quedar lleno de agua es de 10 días habitualmente. Valorga nos había confirmado por escrito el 2 de mayo 2002 que este período podía ser reducido hasta 2 días. Sin embargo, para seguir exactamente el protocolo, este procedimiento incluye 10 días de ensayo.

Objetivo de la prueba hidráulica :

El objetivo de la prueba hidráulica es de demostrar la capacidad del depósito de funcionar con una estanquidad determinada. Por eso, aplicaremos el procedimiento de ensayo mencionada en el fascículo 74 (Ref : Chapitre XV paragraphe 1.1.2 - "Prueba y recepción de los depósitos").
 Haremos esta prueba hidráulica pero después de haber pintado la parte alta de los muros exterior y central, y la cubierta con una pintura epoxy.

Cálculos de pérdidas :

La toma de medida de las pérdidas de agua se hará con referencia al fascículo 74.
 Ref: Fascículo 74 XV
 paragrafe 1.1.2 "Prueba hidráulica y de carga"
 punto (d) "Constatación de fugas"

- Las pérdidas tienen que ser inferiores a :
- 500 cm³ / m² / día por la pared mojada sin pintura epoxy
 - 250 cm³ / m² / día por la pared mojada pintada

Handwritten initials: HG and a signature.

- 250 cm³ / m² / día por la pared mojada pintada
 - 500 cm³ / m² / día por la pared mojada sin pintura epoxy
- Las pérdidas tienen que ser inferiores a :

Ref: Fascículo 74 XV paragrafe 1.1.2 "Prueba hidráulica y de carga"
punto (d) "Constatación de fugas"

La toma de medida de las pérdidas de agua se hará con referencia al fascículo 74.

Cálculos de pérdidas :

El objetivo de la prueba hidráulica es de demostrar la capacidad del depósito de funcionar con una estanquidad determinada. Por eso, aplicaremos el procedimiento de ensayo mencionada en el fascículo 74 (Ref : Chapitre XV paragrafe 1.1.2 - "Prueba y recepción de los depósitos").

Haremos esta prueba hidráulica pero después de haber pintado la parte alta de los muros exterior y central, y la cubierta con una pintura epoxy.

Objetivo de la prueba hidráulica :

- incluye 10 días de ensayo.
- ser reducido hasta 2 días. Sin embargo, para seguir exactamente el protocolo, este procedimiento habitualmente. Valorga nos había confirmado por escrito el 2 de mayo 2002 que este período podía Nota : El tiempo durante el cual el depósito tiene que quedar lleno de agua es de 10 días
- Data sheet Steinmüller Valorga
 - Especificación técnica general Steinmüller - Valorga de junio 2000
 - Fascículo 74 - Cahier des clauses techniques générales " Construction des réservoirs en béton "

Documentos de referencia :

Les comunicamos el procedimiento de ejecución y de validación de la prueba hidráulica para los digestores en la planta del ECOPEARC II en Montcada y reixac.

Nueva edición del 11/11/2002 modificación del 26.11.02

Redactor	:	Olivier Bouveresse modificado por M. Gueydan
Proyecto	:	UTE MONTCADA
Asunto	:	Digestor
	:	Procedura de realización de la prueba hidráulica

- Final de semana 3 :
- El llenado esta terminado, con una sobrepresión de 125 Mbar (1,25 m de agua a partir de la pared interna de la cubierta).
 - Según las especificaciones técnicas, dejaremos el depósito lleno durante diez días y certificaremos la prueba si la inspección es favorable.

- Semana 2 :
- Instalación de las bridas y equipamiento para llenar el depósito
 - Remates interiores
 - Colocación de las válvulas sobre los inyectores por ALBADA
 - Inicio de la prueba (empezamos a llenar) (necesitamos 4500 m³ de agua : si disponemos de 37,5 m³/h de agua, llenaremos el depósito en 5 días (tiempo contractual previsto); pero, si disponemos de 20 m³/h, necesitaremos de 9,5 días i).

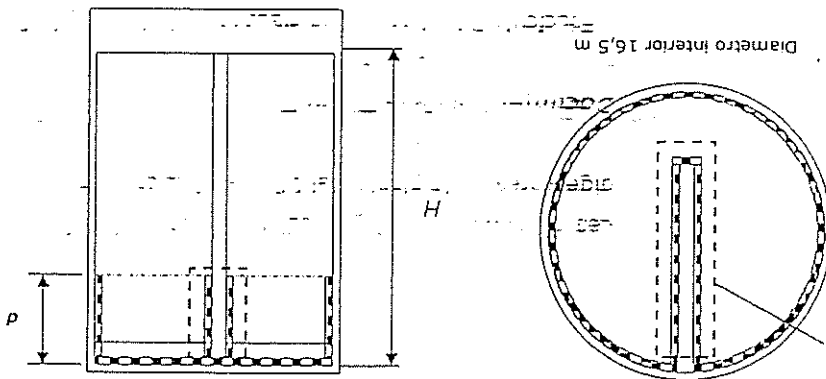
- Semana 1 :
- Desmontaje de la plataforma interior
 - Limpieza del interior del digestor

- Semana 0 :
- Final de la pintura epoxy

Modo operativo de la prueba :

Cubriremos cada tubo de la cubierta (V2-B2u) para evitar que el líquido sea en contacto con el aire exterior. No habrá ninguna pérdida debida a la evaporación del agua.

Pérdidas de agua por evaporación :



- la superficie vertical del muro exterior,
 - la superficie de la cubierta (incluyendo la geometría de las vigas)
 - la superficie de la losa de fondo del digestor
- La pared mojada corresponde a la superficie interna del digestor y incluye :

Validación de la prueba :

El día de la inspección, un representante de UTE MONTCADA verificará que ninguna fuga sea visible. Una zona de humedad no será considerada como fuga.
Quilie comunicará las pérdidas de agua que han ocurrido durante la prueba en fin de confirmar la validez del ensayo.

Superficie sin pintura :

Losas de fondo : 206,65 m²

Muro exterior y muro central hasta 16,8 m : 829,4 m²

O sea S1 = 1036,05 m²

Superficie pintada :

Muro exterior de 16,8 hasta 21,80 m : 259,2 m²

Cubierta y vigas : 288,64 m²

O sea S2 = 547,8 m²

Validación de la prueba :

Con referencia a las pérdidas autorizadas :

$S1 \times 0,5 \text{ l/día/m}^2 + S2 \times 0,25 \text{ l/día/m}^2 = 655 \text{ l/día}$

La prueba hidráulica será considerada conforme si la cantidad de agua perdida por día es inferior a : 655 litros/día

H2

QUILLE
Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76172 ROUEN-CEDEX 1
Tel : 02 35 14 48 48

INFORMES TECHNIQUES

ANEXO VI

INFORME SOBRE LA REVISIÓ DEL PROJECTE DE
L'ESTRUCTURA POSTTESADA D'UN DIGESTOR
DE 16,50 M DE DIÀMETRE I UNS 25 M D'ALÇÀRIA

ECOPARC DEL BESÒS, S.A.



Direccions d'Obra
i Projectes d'Enginyeria Civil

GUILLE
Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 4048 - 76172 ROUEN CEDEX 1
Tél. : 02 35 14 48 48

Barcelona, juliol de 2002

9

INFORME SOBRE LA REVISIÓ DEL PROJECTE DE L'ESTRUCTURA POSTTESADA D'UN DIGESTOR DE 16,50 M DE DIÀMETRE I UNS 25 M D'ALÇÀRIA

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents i objectius

A sol·licitud del Sr. Javier Cerezo, d'Ecoparc del Besòs, S.A., s'emet aquest informe relatiu a la revisió que s'ha desenvolupat de l'estructura dels Digestors de l'ECOPARC Steinmüller - VALORGA, proveïdors de la tecnologia i equipament dels digestors. Es tracta de tres digestors cilíndrics idèntics de 16,50 m de diàmetre i uns 25 m d'alçària, d'estructura posttesada.

L'objecte de l'estudi recollit en aquest informe consisteix en comprovar la validesa i l'adequació a la normativa dels aspectes estructurals compresos en el projecte dels esmentats digestors.

Objectius específics de l'informe són:

1. Anàlisi del concepte.
2. Revisió d'hipòtesis i bases de càlcul.
3. Comprovacions numèriques.
4. Anàlisi del sistema constructiu.
5. Conclusions i recomanacions.

1.2 Documentació utilitzada

Per a dur a terme l'estudi hom ha emprat la següent documentació, facilitada per E.B.E.S.A.:

- Document d'especificació de VALORGA dels digestors
- Document amb les hipòtesis de càlcul dels digestors
- Memòria de càlcul dels digestors
- Nota d'ESTEYCO explicant el canvi de fonament
- Estudi geotècnic exclusiu de la zona d'implantació dels digestors, realitzat per JOLSA.
- Plànols constructius

S'han assenyalat aquells plànols que per alguna o altra raó revesteixen especial importància estructural.

PLÀNOL REVISIÓ TÍTOL

001	5	Digestores. Plano general-Alzados y secciones.
002	5	Digestores. Plano de referencia de notas de cálculo
003	5	Digestores. Plano de referencia de planos de geometría/ Armadura
004	3	Digestores. Plano de fabricación de elementos de anclaje y pasamuros
005	4	Digestores. Implantación de elementos de anclaje y pasamuros
006	4	Implantación de elementos de anclaje y pasamuros (II)
007	4	Implantación de elementos de anclaje y pasamuros (III)
008	4	Implantación de elementos de anclaje y pasamuros (IV)
009	4	Implantación de elementos de anclaje y pasamuros (V)
010	4	Implantación de elementos de anclaje y pasamuros (VI)
011	3	Digestores. Secciones A-A y B-B. Geometría
012	3	Digestores. Secciones C-C, D-D, alzados E-E y F-F
013	3	Digestores. Losa de cimentación. Armaduras (I)
014	3	Digestores. Losa de cimentación. Armaduras (II)
015	4	Digestores. Muros rectos en local técnico. Armaduras (I)
016	4	Digestores. Muros rectos en local técnico. Armaduras (II)
017	4	Digestores. Muros rectos en local técnico. Armaduras (III)
018	4	Digestores. Muros rectos en local técnico. Armaduras (IV)
019	3	Digestores. Muros rectos en local técnico. Armaduras (V)
020	4	Digestores. Muros circulares en local técnico. Armaduras (I)
021	4	Digestores. Muros circulares en local técnico. Armaduras (II)
022	2	Digestores. Muros circulares en local técnico. Armaduras (III)
023	2	Digestores. Losa inferior del digestor. Armadura inferior
024	2	Digestores. Losa inferior del digestor. Armadura superior
025	2	Digestores. Losa inferior del digestor. Armadura de cortante
026	2	Digestores. Muro exterior digestor armaduras (I)
027	1	Digestores. Muro exterior digestor armaduras (II)
028	1	Digestores. Muro exterior digestor armaduras (III)
029	1	Digestores. Muro exterior digestor. Pretensado (I)
030	2	Digestores. Muro exterior digestor. Pretensado (II)
031	1	Digestores. Muro central. Armadura parte inferior
032	1	Digestores. Muro central. Armadura parte superior
033	2	Digestores. Vigas prefabricadas. Geometría
034	1	Digestores. Vigas prefabricadas. Armadura
035	2	Digestores. Cubierta del digestor. Losas prefabricadas. Geometría
036	2	Digestores. Cubierta del digestor. Losas prefabricadas. Armaduras
037	2	Digestores. Cubierta del digestor. Armaduras (I)
038	1	Digestores. Cubierta del digestor. Armaduras (II)

110

6

1.3 Equip de treball

L'equip de treball ha estat constituït per Climent Molins i Borrell, Dr. Enginyer de camins, canals i ports, Cap del Departament d'Estructures de DOPEC, S.L.

1.4 Breu descripció del projecte

La informació de projecte facilitada, comprèn la definició de les obres que són necessàries per dur a terme la construcció de tres digestors idèntics de residus sòlids urbans (Figura 1).

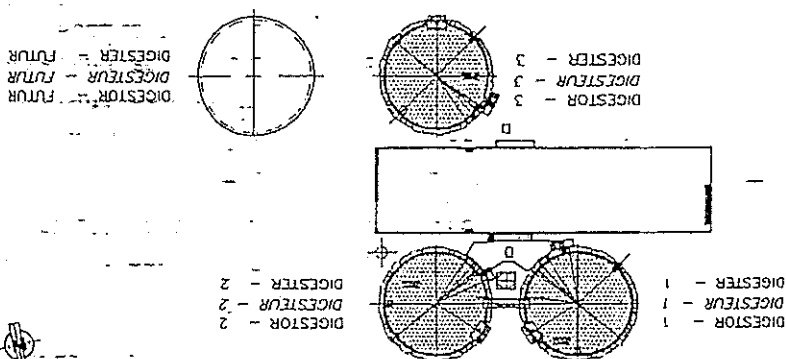


Figura 1.- Disposició dels tres digestors que es volen construir.

Entre altres, el projecte defineix i es descriu els següents aspectes:

- Geometria general del digestor.
- Fabricació i implantació d'elements d'ancoratge i passadissos.
- Definició de les formes dels diferents elements de formigó.
- Definició i especejament de les armadures dels elements de formigó armat: llosa de fonament, murets rectes i corbs del local tècnic i llosa, parets (cilíndrica i recta) i coberta del digestor.

Un digestor per a la fermentació de residus orgànics de tipus RSU domèstics és un tanc estanc en l'interior del qual, a temperatura mantinguda, la matèria s'agita de manera regular per obtenir una homogeneïtat perfecta. Un digestor està format per una coberta, una virolla, un fons, un buit tècnic accessible i una paret interior vertical. El tipus de digestor que s'estudia té elements de formigó armat i de formigó pretensat. El buit tècnic situat en la part interior del digestor està previst per al pas de persones i de les canonades d'alimentació de gas del sistema d'agitació (Figura 2).

NDC 07 LOSA DE CUBIERTA Y VIGAS PRETENSIONADAS
NDC 07 DALLE DE COUVERTURE ET POUTRES PRETENSIONNEES
NDC 07 COVER SLAB, INCLUDING PRECAST BEAMS

NDC 06 MURO CENTRAL
NDC 06 VOIE CENTRAL
NDC 06 CENTRAL WALL

DC 05 MURO EXTERIOR CEL DIVISOR
DC 05 RUP
DC 05 EXTERIOR DIVISOR WALL

DC 04 LOSA INTERIOR CEL DIVISOR
DC 04 PLANCHER BAS DIVISOR
DC 04 SLAB UNDER DIVISOR

NDC 03 MURD5 EN LOCAL TECNICO
NDC 03 VOIES LOCAL TECHNIQUE
NDC 03 WALLS IN TECHNICAL ROOM

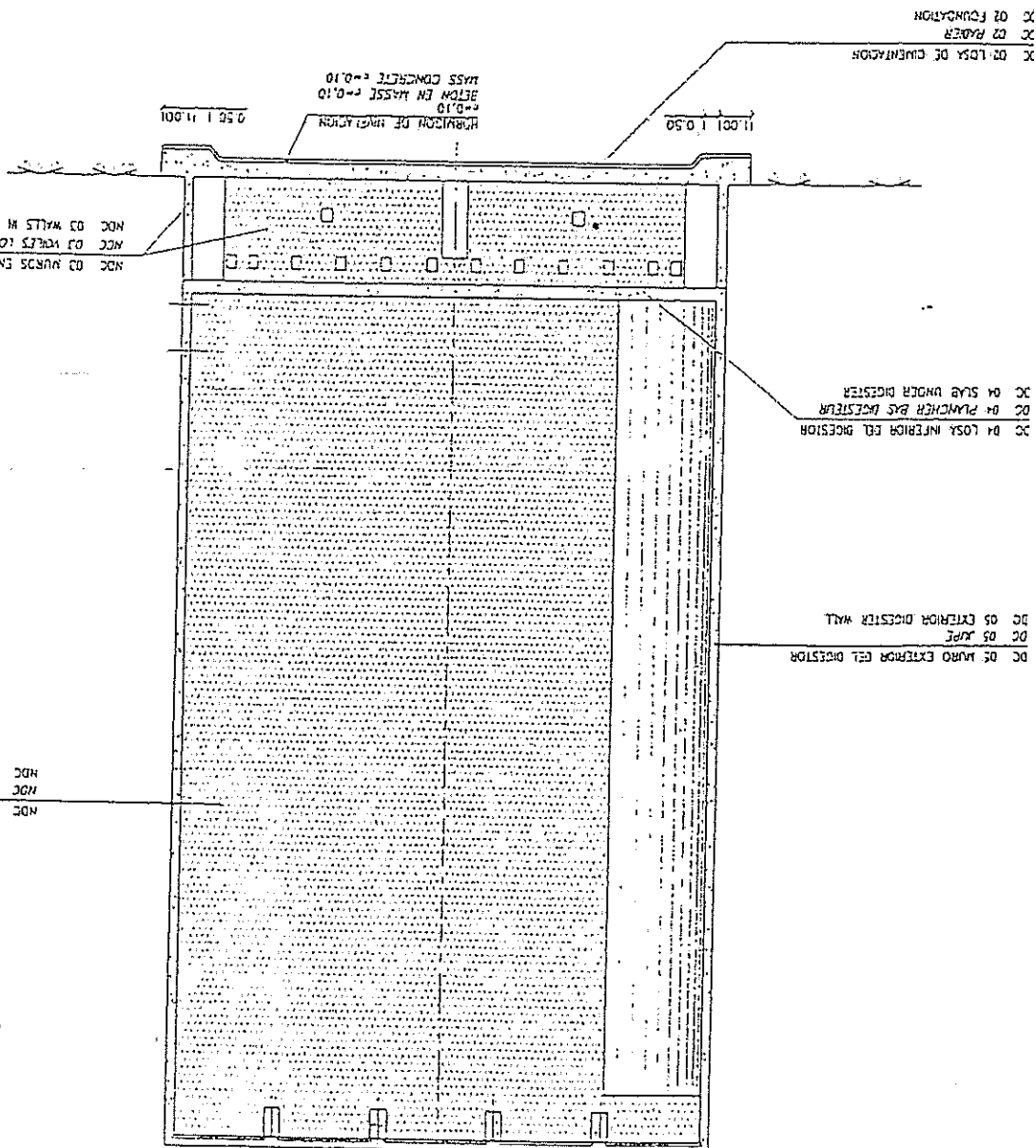


Figura 2.- Secció bàsica del digestor tipus Valorga.

1.4.1. Descripció i geometria dels elements

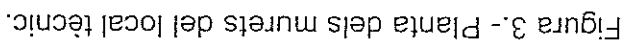
VIROLLA

La virolla, la paret cilíndrica exterior del tanq, és de formigó armat i pretensat amb armadures posteses de 28 cm de gruix. El diàmetre interior és de 16,50 m i de la cara superior de la llosa de fons fins a la coberta mesura 22,05 m d'alçària.

Inclou diferents elements inserits com ara peces de caldereria, forats, ancoratges

la paret i una protecció interna que assegura l'estanquitat al gas i eventualment la protecció de les armadures respecte a una corrosió deguda a les agressions químiques del gas. Aquesta protecció també s'aplica a la cara inferior de la coberta.

homologat per a resistir la temperatura de servei.



FONS DEL DIGESTOR I BUIT TÈCNIC

El fons del digestor, visitable per dessota, està integrat per una llosa de formigó armat de 0,33 m de cantell que inclou els injectors. És suportada per un sistema de murs rectes paral·lels, separat 1,40 m a eixos, i en el perímetre exterior per murs corbs continuació de la virolla. El conjunt format per la virolla i fons del digestor (el cos del digestor) es recolza per mitjà de suports de neoprè als murs perimetrals.

mes, tant els murs rectes com corbs (base de la virolla) de recolzament del digestor

presenten una serie de forats rectangulars.

LLOSA DE COBERTA

LLOSA DE FONAMENT

La llosa de fonament, on es recolzen els murs de l'espai tècnic visitable de sota el digestor, presenta un cantell de 0,40 m i un diàmetre de 18,00 m. Per tant, vola 0,47 m des de la cara exterior de la virolla.

La llosa de fonament recolza damunt d'una capa de 1,60 m de formigó pobre que, d'acord amb la nota d'ESTECO explicant el canvi de fonament i l'estudi geotècnic exclusiu de la zona d'implantació dels digestors, permet que el fonament estigui suficientment profund per evitar canvis significatius de la humitat del terreny, susceptible de patir inflament (argilles expansives). Per altra banda, la nota indica que gràcies a la capa gruixuda de formigó pobre, les càrregues dels murs es reparteixen en aquesta solera de formigó i l'armadura de la llosa està molt menys sol·licitada.

En aquest sentit, en l'esmentat estudi geotècnic es donen les recomanacions que s'han de seguir per evitar els problemes associats al tipus de material present en el subsòl del digestor. No obstant, és impossible complir amb una llosa la condició que es transmetin tensions al terreny superiors a la pressió d'inflament de 270 kPa en buit.

1.4.2 ACCIONS CONSIDERADES EN EL CÀLCUL

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 01 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor.

GRAVITATÒRIES I PRESSIÓ DEL LÍQUID

Les accions gravitatòries i les pressions del líquid considerades els valors definits per Steinnüller-Rompf el 25-01-2002.

Coberta

Llosa, pes propi: $0,25 \times 25$
Mort, isolació, impermeabilització:
Sobrecàrrega d'ús:
Subpressió:
Sobrepessió:

= $6,3 \text{ kN/m}^2$
= $2,5 \text{ kN/m}^2$
= $1,0 \text{ kN/m}^2$
= $4,0 \text{ kN/m}^2$
= $-25,0 \text{ kN/m}^2$

Llosa inferior del digestor

Llosa, pes propi: $0,33 \times 25$
Sobrecàrrega:

= $8,3 \text{ kN/m}^2$
= $250,0 \text{ kN/m}^2$

Llosa inferior sala tècnica

Sobrecàrrega:

= $2,0 \text{ kN/m}^2$

Resta d'elements de formigó

$$\gamma_h = 25 \text{ kN/m}^3$$

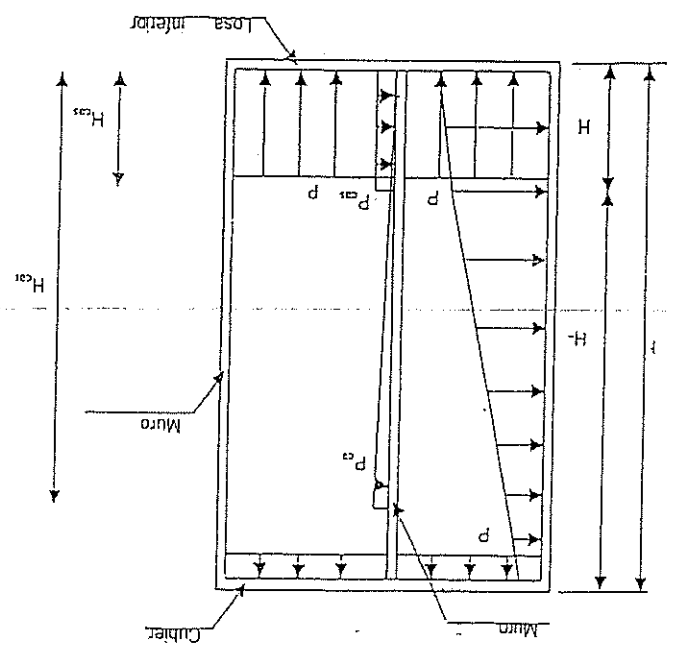
Pressions en la virolla del digestor

Coincident amb les accions sobre llosa de fons i coberta:

- sobrepressió sobre coberta 25.0 kN/m^2
- sobrecàrrega sobre llosa inferior 250.0 kN/m^2

H	21,80 m	
H1	6,00 m	
Hcas1	6,00 m	
Hcas2	18,70 m	
P1	25,00 kN/m ²	
P2	190,00 kN/m ²	
P3	250,00 kN/m ²	
Pcas1	12,00 kN/m ²	
Pcas2	10,00 kN/m ²	max

En el croquis s'indiquen les accions considerades:



VENT

Per a l'obtenció de la càrrega de vent se segueixen les indicacions de la norma espanyola NBE AE-88, considerant una pressió dinàmica del vent de 100 kg/m^2 (per a edificis de fins a 30 m d'alçada sobre el terreny i en situació topogràfica exposada) i un coeficient eòlic total de 0,8 (construccions cilíndriques de superfície rugosa o nervada).

TÈRMQUES I REOLÒGQUES

Es disposa una armadura mínima, segons la Instrucció EHE, en els elements de formigó per a controlar la fissuració.

Cal indicar que, en disposar el revestiment a la part exterior de la virolla, no es produeixen gradients massa elevats en les parets o cobertes i lloses de fons. Sols es produeixen increments i decrements tèrmics importants de forma bastant uniforme ja que són fenòmens lents.

ACCIONS SISMQUES

S'aplica la Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-94 en la que s'indica que per a valors de l'acceleració de càlcul $a < 0.06g$ no és obligatòria la consideració d'accions sísmiques per a construccions de normal importància.

Per a la zona de Barcelona, el valor de l'acceleració de càlcul és menor que $0.04g$, per la qual cosa no es té en compte l'efecte de sísm.

1.4.3. BASES DE CÀLCUL

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 01 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor i dels plànols constructius.

1.4.3.1 Característiques dels materials

Els materials considerats són:

Acer passiu	B-500-S
Acer actiu	Y-1860-S7-15.2
Formigó de neteja	HM-15
Formigó fonaments	HA-25/P/20/IIa
Formigó murs local tènic	HA-30/P/20/IIa
Formigó digestor	HA-40/P/20/IIa/Qb
Formigó forjat coberta	HA-35/P/20/IIa

1.4.3.2 Control previst

Control normal dels acers
Control estadístic del formigó

Control intens de l'execució (danyats mitjos)

1.4.3.3 Coeficients de ponderació

Coefficients de seguretat previstos en els càlculs en E.L.U.:
sobre accions: $\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,5$
sobre materials $\gamma_s = 1,15$ $\gamma_p = 1,15$ $\gamma_c = 1,5$

D'acord amb el control d'execució, el tipus de formigó i la tipologia estructural, els recobriments de les armadures adoptat és de 40 mm. Pels elements prefabricats s'adopta un recobriments de 35 mm.

1.4.3.4 Normes utilitzades

El càlcul s'hi ha realitzat tenint en compte les exigències de les Normes Espanyoles actualment vigents.

-EHE Instrucció de Formigó Estructural
-NCSE-94 Norma de construcció sismoresistent

1.4.3.5 Programes utilitzats

Els càlculs s'han desenvolupat amb els programes:

- Programa SAP 2000
- Promptuari informàtic del formigó estructural

1.4.4 Càlcul estructural

En els càlculs s'adjunta el model d'elements finits desenvolupat per al càlcul de l'estructura. El model, inclou tots els elements verticals -murs virolla- i horitzontals, des de la losa de fonament fins a la coberta.

Element a element, l'annex desenvolupa l'anàlisi d'esforços i el dimensionament resistent.

PER A LA LOSA DE FONAMENT

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 02 de l'annex de càlcul de l'estructura del gestor i dels plànols constructius.

Cal destacar que en el càlcul de la losa de fonament s'ha emprat un mòdul de balast de $0,8 \text{ kp/cm}^3$, el qual és aparentment baix i, per tant, conservador. Encara ho és més si es té en compte la solera de 1,60 m de formigó pobre que es disposa sota la losa de fonament.

L'armat bàsic de la losa de fonament és r16-r16 20x20 inferior i r12-r12 20x20 superior, més un reforç en el voladís exterior a la paret perimetral, i fins a la cara interior de la paret, de r12 a 20 cm en forma de cercols i armadures circumferencials.

PER ALS MURETS DEL LOCAL TÈCNIC

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 03 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor i dels plans constructius:

Els esforços de dimensionament s'obtenen del model global d'elements finits. Es comprova que amb les quanties mínimes d'armadura per a murs de més de 7,50 m de longitud de la instrucció se'n verifica la resistència en gairebé tots els casos. Es disposen reforços a les llindes de les portes i dels forats, i en els extrems dels murs.

L'armat bàsic dels murets rectes interiors de 20 cm de gruix està constituït per r8-r8 15x15 a ambdues cares. Aquests murets estan encastats a la llosa de fonament i a la llosa de fons del digestor amb el mateix esquema d'armadura.

L'armat bàsic del muret circular exterior, de 28 cm de gruix, està constituït per r8-r10 20x15 a ambdues cares. Les espores a la llosa de fonament són forquilles de r8 a 20 cm. Al cap d'aquest mur s'ha de disposar un neoprè que està definit.

PER A LA LLOSA INFERIOR DEL DIGESTOR

En el disseny de la llosa inferior es distingeixen tres zones: la interior recolzada en els murets rectes del local tècnic treballant com a forjat unidireccional, la zona intermitja en els extrems dels murets i passadís perimetral i la zona exterior més propera a la virolla. Per a les dues primeres s'utilitzen models parcials simplificats a base de pòrtics plans mentre que per a l'última, es dimensionen a partir dels esforços del model global d'elements finits. El gruix estricte d'aquest element és 33 cm - fa que requereixi quanties d'armadura significatives i armadures de tallant.

L'armadura base inferior està constituïda per r10 a 12,5 cm en la direcció normal als murs rectes del local tècnic i per r10 a 15 cm en la direcció paral·lela als murs. L'armadura de base superior està constituïda per r12 a 10 cm en la direcció normal als murs rectes del local tècnic i per r10 a 15 cm en la direcció paral·lela als murs. Aquestes armadures, corresponen a la primera zona descrita a l'apartat anterior. L'armadura de reforç, disposades en la segona i tercera zones esmentades en l'apartat anterior, es projecta circumferencialment a base de segments rectes entre els caps dels murs i radialment fins al perímetre exterior. Aquesta última està constituïda per r16 a 20 (2,50 m) i r20 a 20 cm (1,30 m) inferiorment i r12 a 15 cm superior. En les zones on es disposen els reforços d'armadura, també es col·loca armadura de tallant.

El perímetre de la llosa es recolza en el muret circular per mitjà d'un neoprè continu de 120 mm x 5 mm. El junt de formigonat entre la llosa i la virolla, que té unes espores constituïdes per r20 a 20 cm i r16 a 20 cm en la cara exterior i r10 a 10 cm en la cara interior, porta enmig de la paret de 28 cm de gruix, un xapa vertical d'acer de 300x2 mm amb un cordó hidroexpansiu en el seu extrem superior embegut dins la paret.

PER A LA PARET EXTERIOR (VIROLLA) DEL DIGESTOR

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 05 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor i dels plans constructius.

Per al dimensionament de la paret, primerament es calcula la força de pretensat necessària per a compensar l'empenta del fluid interior a la vïrlla, tot tenint en compte les pèrdues instantànies i les diferides. Una vegada dimensionat el pretensat, s'introdueix el seu efecte en el model global d'elements finits com a pressió equivalent distribuïda tot considerant quatre hipòtesis:

1. Digestor buit + pretensat mínim.
2. Digestor buit + pretensat màxim.
3. Digestor ple + pretensat mínim.
4. Digestor ple + pretensat màxim.

De l'estudi de l'annex de càlcul s'ha deduït que $P_{m\acute{a}x} = 185,4 \text{ kN}$ correspon al valor de la força de pretensat després de pèrdues instantànies en aquella zona on són menors, $P_{m\acute{i}n} = 166,4 \text{ kN}$ correspon al valor de la força de pretensat després de pèrdues instantànies i diferides en aquella zona on són més grans.

El pretensat es fa a base de tendons monotorons no adherents de 0,6" d'acer Y1860 S7 15,2 mm ($A_p = 140 \text{ mm}^2$) *alloyats en tubs de polipropilè greixats*. En total es disposen 159 tendons d'aquestes característiques a la paret pròpiament i 2 a la llosa de fons del digestor.

Per a l'ancoratge de la força de pretensat es construeixen dos contrarorts separats 90° en un es tesen els tendons parells mentre que en l'altre es tesen els senars. Els contrarorts tenen un regnuix de 22 cm (total 50 cm) i en una longitud de 150 cm. Els ancoratges són individuals per a cada extrem. Els tendons es tesen a 210 kN de baix a dalt començant pels senars (tots en un contrafort) i seguidament els parells (en l'altre contrafort) pels seus dos extrems. En els plans indicat un allargament de 360 m dels tendons.

L'armadura base de la paret està constituïda per 8 cada 20 cm verticals i 8 cada 20 cm horitzontals, interiorment i exterior. En els 70 cm superior del cap del mur, les armadures verticals canvien a 10 mm de diàmetre. Per a l'enllaç amb el forjat es disposen forquilles de 8 a 10 cm i una armadura de negatius r12 a 20 cm. En els plans s'indica un *deployée* d'uns 95 cm d'alçària (sense característiques) en el junt de formigonat amb la coberta.

L'armadura vertical interior de la base del mur està constituïda per r12 cada 10 cm i l'exterior està constituïda per les espases que pugen de la llosa interior. L'armadura horitzontal exterior es reforça fins a 8 a 10 cm en el primer metre.

PER A LA PARET INTERIOR

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 05 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor i dels plans constructius.

Aquest mur no forma part dels elements típics d'estructures tipus tanc o dipòsit. Ha de suportar les bigues de coberta (prefabricades) i les càrregues dinàmiques que es produeixen a l'interior del reactor. El seu dimensionament s'ha fet a partir d'un model

simplificat de portic pla i s'ha comprovat amb el model global d'elements finits. El mur, que té un gruix de 52 cm, està articulat a la base (rotula tipus Mesnager) i encastat a les bigues de coberta. Les accions específiques en el mur vertical són: (1) una pressió descompensada de 12 kN/m³ en els 6 m interiors o (2) una de 10 kN/m² en els 18,7 m d'alçada. Per altra banda, el mur rep les accions que li transmet la coberta.

Cal tenir en compte que aquest mur es construeix completament desvinculat de la virolla verticalment i horitzontal en els primers 150 cm.

L'armadura bàsica està constituïda per 20 verticals (entre 10 i 15 cm de separació per tenir en compte els elements específics de l'encofrat lliscant) i r12 a 10 cm.

Un punt crític del disseny és l'enllaç del mur vertical a la coberta constituïda per bigues prefabricades.

PER A LA COBERTA

Els aspectes recollits en aquest apartat s'han compilat de la NDC 05 de l'annex de càlcul de l'estructura del digestor i dels plans constructius.

La coberta està constituïda per un forjat mixt a base de bigues prefabricades, prelloses i formigó in situ. Les quatre bigues principals es recolzen en el mur central. Per aquesta raó, cada biga està composta per dos segments simètrics respecte al mur central. A més, cada biga d'ample 50 cm està formada per dues de 25 cm. El cantell és de 75 cm. L'armadura de posits és contínua a través del mur interior. En la construcció completa, aquesta biga és mixta amb un cantell total de 100 cm. L'armadura de negatius es disposa en el formigó in situ.

El recolzament de les bigues en les parets és de 8 cm mentre que el recolzament de les prelloses en les bigues és de 6 cm. Les prelloses tenen un gruix de 12,5 cm i allotgen tota l'armadura de posits de la llosa de coberta. El gruix total de la llosa és variable per tal de donar pendents. El seu valor mínim és de 25 cm, 12,5 dels quals seran de formigó in situ. L'armadura principal inferior de les prelloses són r10 a 10 cm i la perpendicular r10 a 20 cm.

2. RESULTATS DE L'ANÀLISI I LA REVISIÓ DE LES SOLUCIONS ESTRUCTURALS DISSENYADES EN EL PROJECTE I DE LA DOCUMENTACIÓ

En els apartats següents es desenvoluparà una anàlisi crítica dels conceptes claus, assumpcions i metodologia emprats en el disseny del digestor. Primerament es revisaran les diferents assumpcions i els fonaments en què es basa el projecte tot desenvolupant una revisió de les hipòtesis, i segon es revisarà el dimensionament resistent dels diferents elements constructius.

2.1 Revisió de les bases de càlcul i dels càlculs efectuats

2.1.1 Generals

En general el càlcul s'adapta a la Instrucció espanyola de formigó, per a un control intens de l'execució. S'ha comprovat l'adequació dels materials escollits i l'ample de fissura de disseny adoptat en els càlculs.

2.1.2 Accions

En general els càlculs desenvolupats contemplen les principals accions i, en especial, aquelles descrites en el document d'especificacions de VALORGA. No obstant, en aquest document d'especificacions se citen explícitament les accions del vent, les tèrmiques i les reològiques.

En la documentació consultada referent als càlculs no s'ha trobat cap referència a les comprovacions resistents en front d'aquestes accions. Malgrat el propi disseny del mur central, que no es lliga a la vitrolla, i del recolzament en el muret perimetral són bones disposicions de projecte per minimitzar l'efecte de les accions tèrmiques, hi ha altres elements susceptibles de veure's sobresortint l'efecte de les accions. En especial els murs rectes que lliguen rígida la losa de fons amb la losa de fonament. Cal tenir en compte que la losa de fons dilatada en trobar-se a una temperatura d'uns 60° mentre que la de fonament pràcticament no podrà dilatar, tot sotmetent els murs a uns esforços tallants de certa importància. Esforços que no s'han tingut en compte en el càlcul.

Pel que fa al vent, el seu efecte en aquest tipus d'estructures sol ser menyspreable. No obstant, i tal i com es comenta en successius apartats, en no disposar-se les quanties mínimes que indica la normativa s'haurí d'haver tingut en compte. Per altra banda, s'ha comprovat que l'efecte del vent en el fonament és també menyspreable.

2.1.3 Hipòtesis de càlcul i combinacions

En els càlculs en ELU s'han utilitzat els coeficients que indica la normativa en ELU. No obstant, en ELS no s'ha procedit a minorar i majorar pels factors 1,10 i 0,90 la força de pretensat segons indica la normativa. Malgrat el seu efecte no sigui crític, no s'ha completat la descripció que indica la Instrucció.

2.1.4 Dimensionament del pretensat

S'ha comprovat que el pretensat és suficient per compensar les pressions interiors. Fins i tot, està lleugerament sobredimensionat. Cosa que, per altra banda, és bona per garantir un cert marge de tensions de compressió remanents en la paret, encara que en el projecte no se'n doni cap notícia.

La seqüència indicada de tesat no és la més habitual en aquesta tipus d'estructura ni consta que s'hagi fet cap mena de comprovació sobre els esforços que es puguin generar durant el tesat que, en alguns casos, podrien ser superiors als causats pel pretensat final o per la pressió interior. Per exemple, esforços en la paret durant el tesat dels primers vint tendons que, encara que siguin alternats, estan molt concentrats. En no disposar-se de les quanties mínimes mecàniques de flexió, ni dels mínims que s'indiquen en normatives internacionals relatives a tancs posttensos, es considera necessari tenir en compte l'efecte de la seqüència de tesat en el càlcul.

En l'annex núm 1 s'adjunta un dimensionament aproximat del pretensat necessari i una comprovació de les pèrdues, els quals permeten comprovar que el pretensat compensa la pressió interior. En una estimació dels allargaments previstos s'ha obtingut un allargament total de 380 mm enfront dels 360 mm consignats en projecte. Aquesta diferència és poc significativa i, probablement, els realiments mesurats seran encara una mica més elevats ja que aquest tipus de tendó sovint presenta un fregament menor.

2.2 Revisió de gruixos i armats calculats i gratats

LLOSA DE FONAMENT

Per al dimensionament de l'armadura de la losa de fonament s'ha desenvolupat un càlcul aproximat que ha permès comprovar que és adequat (Annex 1). També s'ha comprovat que l'efecte del vent sobre el fonament és menyspreable.

PER ALS MURETS DEL LOCAL TÈCNIC

Es considera molt ajustat l'armat vertical disposat, malgrat compleixi les quanties mínimes de mur i treballi sota esforços predominantment de compressió. Sobta que l'armat vertical del mur corb de 28 cm de gruix sigui inferior al dels murs rectes de tan

sols 20 cm.

Com ja s'ha esmentat en l'apartat 2.1.2, la quantia d'armadura es considera baixa, especialment si es té en compte que algunes accions no s'han inclòs en els càlculs resistents.

PER A LA LLOSA DE FONS DEL DIGESTOR

Es considera correcte el dimensionament. No obstant, si s'inclouessin els efectes tèrmics, aquest element que està en contacte amb els murs del local tècnic podria experimentar algunes sol·licitacions noves que no s'han tingut en compte en els càlculs.

PER A LA PARET DEL DIGESTOR

En l'annex adjunt, s'ha realitzat el dimensionament del prestensat amb criteris semblants al del projecte i s'ha comprovat que és adequat.

No obstant, l'armadura disposada no compleix alguns dels criteris de la instrucció relatius a la quantia mínima d'armadura.

L'article 42.3.5. de la instrucció EHE defineix les quanties geomètriques mínimes d'armadura passiva que, en qualsevol cas, han de disposar-se en els diferents elements estructurals, en funció de l'acer utilitzat. Aquestes quanties es defineixen principalment per a controlar la fissuració en elements en què els esforços principals són deguts a deformacions imposades per temperatura i retracció. La taula 42.3.5 d'aquest article mostra les quanties geomètriques mínimes, en tant per cent, referides a la secció total de formigó. En el que segueix s'assumeix que l'acer d'armadura passiva a utilitzar és l'acer B 500 S, amb límit elàstic no menor que 500 N/mm². En aquest cas, per a lloses la quantia mínima és, en la direcció longitudinal i en la direcció transversal, 0,18%. Per a murs, la quantia mínima de l'armadura horitzontal en la cara exterior ha de ser del 0,08% i la quantia de l'armadura horitzontal en la cara interior també ha de ser del 0,08% sempre que els panells entre juntes tinguin una longitud menor de 7,5 m. La quantia mínima vertical en murs en la cara traccionada és 0,9%, mentre que en la cara oposada, es recomana que la quantia mínima de l'armadura vertical siga el 30% de la quantia ja consignada per a la cara traccionada.

Quantia mínima mecànica de flexió

D'altra banda, l'article 42.3.2 de la instrucció EHE obliga que l'armadura resistent longitudinal traccionada ha de complir la següent limitació:

$$A_s f_{yd} \geq 0.25 (W_1/h) f_{cd}$$

on A_s és l'àrea de l'armadura passiva, f_{yd} és la resistència de càlcul de l'acer de l'armadura passiva en tracció, f_{cd} és la resistència de càlcul del formigó en compressió, W_1 és el mòdul resistent de la secció bruta relatiu a la fibra més traccionada i h és el cantell total de la secció. Aquesta limitació d'armadura mínima de tracció ve justificada per la necessitat d'evitar que la pega pugui trencar d'una forma fràgil, sense previ avís, en el moment en què el formigó abast la seva resistència a tracció.

Per a secció rectangular el criteri anterior condueix a la següent expressió:

$$A_s \geq 0.04 A_c f_{cd}/f_{yd}$$

on A_c és l'àrea de la secció total de formigó. Per a acer d'armadura passiva B500S ($f_{yd} = 500/1.15$) i formigó HP-40 ($f_{cd} = 40/1.5$), s'obté que $A_s > 0.0024 A_c$. Per tant, per a una paret de 28 cm de gruix s'ha de disposar 6,72 mm² a cada cara i direcció.

Quantia mínima mecànica de tracció

Les estructures com la que s'està comprovant, en ELLU el coeficient de majoració de l'empenya hidrostàtica és de 1,5, per tractar-se d'una acció de caràcter variable, i això suposa l'aparcio de traccions circumferencials en l'estructura. Per aquesta raó, s'ha d'omplir l'article 42.3.4 de la Instrucció EHE, el qual disposa una quantia mínima d'armadura en seccions sotmeses a tracció simple o composta:

$$A_p \cdot f_{pd} + A_s \cdot f_{yd} \geq 0.20 A_c \cdot f_{cd}$$

S'ha comprovat que a la part superior del digestor, concretament en els 9,50 m superiors, on la separació entre tendons és major i, per tant, menor la quantia d'acer de pretesat, aquesta limitació no es compleix (vegeu l'annex A1).

Quanties mínimes segons la BS 8007:1987 per a dipòsits

Tenint en compte que no existeix normativa estatal específicament referida als dipòsits, pot ser interessant tenir en compte les limitacions de la BS8007: *Design of concrete structures for retaining aqueous liquids*. Indica que en parets sense junts de dilatació, com és el cas, s'ha de disposar una armadura en cada direcció i repartida en les dues cares de 0,35%. Es pot comprovar que aquesta quantia és, per un formigó molt resistent, lleugerament inferior la quantia mínima mecànica de flexió, però significativament superior a la de mur.

2.3 Altres aspectes relatius a la documentació

Qui subscriu aquest document no s'ha vist capaç d'interpretar la secció C dels plànols dels murs rectes del local tècnic, plànols núm. 15, 16, 17 i 18. Aparentment, aquesta secció és incoherent amb l'alçat dels murs.

Per altra banda, tampoc no ha trobat la justificació o el motiu pel qual es disposa un *deployée* en el junt entre la virolla i la coberta.

3 CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

El disseny bàsic de l'estructura es considera adequat. No obstant hi ha un clar incompliment de la Instrucció de formigó estructural EHE 98 pel que fa a: quantia mínima d'armadura a tracció, per la qual cosa caldrà incrementar l'armadura horitzontal de la virolla (normalment hauria de ser armadura passiva), i pel que fa a la quantia mínima d'armadura a vertical a la virolla, perquè aquesta es veurà sotmesa a esforços de flexió quan no té la quantia mínima a què obliga la Instrucció.

Tot això, encara és més important si, com és el cas, en els càlculs no s'han tingut en compte accions com ara:

- les deformacions imposades per la temperatura i per la retracció
- la pressió del vent
- els esforços de la seqüència de tesat.

Com a recomanació final, el sotassignant considera necessari disposar l'armadura vertical mínima de flexió en tota la virolla i augmentar l'armadura passiva horitzontal (en la direcció que actua el pretensat) fins a un 0,18% a cada cara per limitar la fissuració deguda originada per la retracció i canvis higròterms. Tot i aquest increment de l'armadura horitzontal s'hauria de complir, en qualsevol cas, l'article 42.3.4 de la Instrucció relatiu a la quantia mínima a tracció, per tal d'impedir fallades fràgils a tracció.

Per altra banda, el sotassignant considera necessari que el projectista contempli l'efecte de les deformacions imposades sobre la llosa de fons del digestor i els murets del local tècnic, on és previsible l'existència de deformacions impedides que podrien conduir a l'aparició de fissures.

Barcelona, 5 de juliol de 2002

Clement Molins i Borrell
Dr. Enginyer de camins, canals i Ports

2

21

112

-CÀLCULS REALITZATS EN LA REVISIÓ

ANNEX A1

6

CÀLCUL DEL MOMENT ÚLTIM. SECCIÓ RECTANGULAR

Projecte: LLOSA FONAMENT DIGESTOR ECOPARC BESÓS

DADES

Propietats secció		Armat tracció		Armat compressió	
Cantell =	40	núm barres =	5,0	núm barres =	5,0
Ample =	100	φ =	16	φ =	12
Ick =	25	rec. nom =	4	rec. nom =	4
f _{yk} =	500				

CÀLCULS PREVIS

d =	35,20	cm	U ₀ =	5666,67	KN	U _{s1} =	437,09	KN	U _{s2} =	245,86	KN	U _v =	1481,06	KN
d' =	4,50	cm												

CÀLCULS

Distinció de casos:

Cas 1, es compleix U_{s1}-U_{s2}<U_v

Fórmules d'aplicació:

$$\text{Cas 1} \quad M_u = 0,24 \cdot U_v \cdot d' \cdot \left(U_v - U_{s1} + U_{s2} \right) \cdot \left(1,5 \cdot U_{s1} + U_{s2} \right) + U_{s1} \cdot (d - d')$$

$$\text{Cas 2} \quad M_u = (U_{s1} - U_{s2}) \cdot \left(1 - \frac{U_{s1} - U_{s2}}{2 \cdot U_0} \right) \cdot d + U_{s2} \cdot (d - d')$$

$$\text{Cas 3} \quad M_u = \frac{3}{4} \cdot U_{s1} \cdot \left(\frac{\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 1,92 \cdot \frac{U_{s1}}{U_0}}}{\alpha + 1,2} - 0,5 \right) \cdot d + U_{s2} \cdot (d - d') \quad \text{amb} \quad \alpha = \frac{U_{s1} + 0,6 \cdot U_{s2}}{U_0}$$

Càlcul moment últim:

$$M_u = 148,52 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

CÀLCUL DEL MOMENT ÚLTIM. SECCIÓ RECTANGULAR

Projecte: LLOSA FONAMENT DIGESTOR ECOPARC BESÓS

DADES

Propietats secció	Cantell =	40	cm
	Ample =	100	cm
	fc =	25	N/mm ²
Armat tracció	fyk =	500	N/mm ²
	rec. nom =	4	cm
	φ =	12	mm
Armat compressió	núm barres =	5,0	
	φ =	16	mm
	rec. nom =	4	cm

CÀLCULS PREVIS

d =	35,40	cm
Uo =	5666,67	KN
Us1 =	245,86	KN
Us2 =	437,09	KN
UV =	1536,72	KN

CÀLCULS

Distinció de casos:

Cas 1, es compleix $Us1 - Us2 < UV$

Fórmules d'aplicació:

$$\text{Cas 1} \quad M_u = 0.24 \cdot U_v \cdot d' \cdot \left(U_v - U_{s1} + U_{s2} \right) \cdot \left(0.6 \cdot U_v + U_{s2} \right)^2 + U_{s1} \cdot (d - d')$$

$$\text{Cas 2} \quad M_u = (U_{s1} - U_{s2}) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot U_o}{U_{s1} - U_{s2}} \right) \cdot d + U_{s2} \cdot (d - d')$$

$$\text{Cas 3} \quad M_u = \frac{3}{4} \cdot U_{s1} \cdot \left(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 1.92 \frac{U_o}{U_{s1}}} \right) - 0.5 \cdot d + U_{s2} \cdot (d - d') \quad \text{amb} \quad \alpha = \frac{U_o}{U_{s1} + 0.6 \cdot U_{s2}}$$

Càlcul moment últim:

$$Mu = 88,58 \quad \text{KN} \cdot \text{m}$$

Característiques del tendó:

Tendó número = genéric

s =	0.2	m
R =	8.45	m
$\theta =$	360	°
Ap =	140	mm ²
$f_{pmax} =$	1860	N/mm ²
$f_{pk} =$	1635	N/mm ²

Característiques tecnològiques del pretensat:

a =	6	mm
$\mu =$	0.06	
k =	0.0003	
Ep =	195000	N/mm ²
$\rho_f =$	0.02	tpu

Característiques del formigó:

e =	0.28	m
$f_{ck} =$	40	N/mm ²
$E_{c,28} =$	30691.05	N/mm ²
$\varphi(t=\infty) =$	2	
$\chi(t=\infty) =$	0.8	
$\epsilon_{cs} =$	0.00025	

gruix paret de formigó
resistència característica del formigó
mòdul elàstic a 28 dies
coeficient de fluència
coeficient de enveliment
Deformació de retracció que es desenvolupa després del tesa

Càlculs :

$l = 53.09$ m longitud del tendó

$A_c = 56000$ mm² Area tributària del tendó

$\sigma_0 \leq 0.75 \cdot f_{p,max} = 1395$ N/mm² $\rightarrow \sigma_0 \leq \sigma_0 \cdot A_p = 195.3$ KN

$\sigma_0 \leq 0.9 \cdot f_{pk} = 1471.5$ N/mm² $\rightarrow \sigma_0 \leq \sigma_0 \cdot A_p = 206.01$ KN

Força de tesa: $P_0 = 210$ KN

Càlcul de ΔP_1 , pèrdua per fregament

$x = l/2 = 26.55$ m
 $\alpha = 3.142$ rad

Força a mig tendó:

$\Delta P_1 = P_0 (1 - e^{-(\mu \alpha + kx)}) = 37.46$ KN $P_0 \Delta P_1 = 172.54$ KN

Càlcul de ΔP_2 , pèrdua per penetració de falques

$x_c = 26.55$ m (mitja longitud del tendó)

$\Delta P = \frac{P_0 - P_{x_c}}{x_c} = 0.001411$ KN/mm $w = \sqrt{\frac{\sigma \cdot E_p \cdot A_p}{\Delta P}} = 10774$ mm

Força en l'ancoratge:

$P_0 \Delta P_2 = 179.59$ KN

Es desprecia ΔP_3 , ja que se sol retesar, ja tensió en el formigó és relativament baixa

Càlcul de pèrdues diferents

$n = E_p / E_{c,28} = 6.31$

$\Delta \sigma_{pr} = \rho_f \frac{P_f}{A_p} = 25.15$ N/mm²

$P_{k,i} = 176.07$ KN

Precompressió mínima instantània

$\sigma_{cp} = \frac{P_{k,i}}{A_p} = 3.14$ N/mm²

$\Delta P_{df} = \frac{n \rho \sigma_{cp} + E_p \epsilon_{cs} + 0.8 \Delta \sigma_{pr}}{1 + n \cdot A_p / A_c (1 + \chi \varphi)} A_p = 14.60$ KN

$P_{int} = 161.47$ KN

$q_{i=0} = 20.84$ KN/m
 $q_{i=mt} = 19.11$ KN/m

Pes específic equivalent del líquid 10,32 kN/m³
 Radi traçat = 8,45 m
 Força en els tendons (t=inf.) 161,5 kN
 Pressió superior = 25 kN/m²
 menor que la consignada en la memòria de càlcul
 equival a una sobre alçada 2,42 m

Tendó H contrarestada cota tendó de dalt a baix Quantia equivalent Quantia a tracció 1493333 N

1	0,67	0,45	527592	NO compleix l'article 42.3.4
2	1,22	0,95	475801	NO compleix l'article 42.3.4
3	1,70	1,46	462793	NO compleix l'article 42.3.4
4	2,13	1,91	522522	NO compleix l'article 42.3.4
5	2,52	2,32	575554	NO compleix l'article 42.3.4
6	2,88	2,70	623791	NO compleix l'article 42.3.4
7	3,22	3,05	668360	NO compleix l'article 42.3.4
8	3,54	3,38	710001	NO compleix l'article 42.3.4
9	3,84	3,69	749231	NO compleix l'article 42.3.4
10	4,13	3,98	786431	NO compleix l'article 42.3.4
11	4,40	4,27	821887	NO compleix l'article 42.3.4
12	4,67	4,54	855828	NO compleix l'article 42.3.4
13	4,93	4,80	888431	NO compleix l'article 42.3.4
14	5,18	5,05	919846	NO compleix l'article 42.3.4
15	5,42	5,30	950194	NO compleix l'article 42.3.4
16	5,65	5,53	979577	NO compleix l'article 42.3.4
17	5,87	5,76	1008081	NO compleix l'article 42.3.4
18	6,09	5,98	1035783	NO compleix l'article 42.3.4
19	6,31	6,20	1062745	NO compleix l'article 42.3.4
20	6,52	6,41	1089024	NO compleix l'article 42.3.4
21	6,72	6,62	1114671	NO compleix l'article 42.3.4
22	6,92	6,82	1139728	NO compleix l'article 42.3.4
23	7,12	7,02	1164235	NO compleix l'article 42.3.4
24	7,31	7,22	1188226	NO compleix l'article 42.3.4
25	7,50	7,41	1211732	NO compleix l'article 42.3.4
26	7,69	7,59	1234783	NO compleix l'article 42.3.4
27	7,87	7,78	1257402	NO compleix l'article 42.3.4
28	8,05	7,96	1279615	NO compleix l'article 42.3.4
29	8,22	8,13	1301442	NO compleix l'article 42.3.4
30	8,39	8,31	1322902	NO compleix l'article 42.3.4
31	8,56	8,48	1344014	NO compleix l'article 42.3.4
32	8,73	8,65	1364793	NO compleix l'article 42.3.4
33	8,90	8,81	1385256	NO compleix l'article 42.3.4
34	9,06	8,98	1405416	NO compleix l'article 42.3.4
35	9,22	9,14	1425286	NO compleix l'article 42.3.4
36	9,38	9,30	1444878	NO compleix l'article 42.3.4
37	9,53	9,45	1464204	NO compleix l'article 42.3.4
38	9,69	9,61	1483274	NO compleix l'article 42.3.4
39	9,84	9,76	1502099	NO compleix l'article 42.3.4
40	9,99	9,91	1520687	ok
41	10,14	10,06	1539047	ok
42	10,28	10,21	1557187	ok
43	10,43	10,36	1575116	ok
44	10,57	10,50	1592840	ok
45	10,71	10,64	1610366	ok
46	10,85	10,78	1627701	ok
47	10,99	10,92	1644850	ok
48	11,13	11,06	1661820	ok
49	11,27	11,20	1678616	ok
50	11,40	11,33	1695244	ok
51	11,53	11,47	1711708	ok
52	11,67	11,60	1728013	ok
53	11,80	11,73	1744164	ok
54	11,93	11,86	1760164	ok
55	12,05	11,99	1776019	ok
56	12,18	12,12	1791731	ok
57	12,31	12,25	1807305	ok
58	12,43	12,37	1822745	ok
59	12,56	12,50	1838053	ok
60	12,68	12,62	1853233	ok
61	12,80	12,74	1868289	ok
62	12,92	12,86	1883222	ok

9

1493333

64	13.16	19.99	2751561	ok
65	13.28	19.90	2741401	ok
66	13.40	19.82	2731202	ok
67	13.52	19.74	2720964	ok
68	13.63	19.65	2710688	ok
69	13.75	19.57	2700372	ok
70	13.86	19.49	2690016	ok
71	13.97	19.40	2679620	ok
72	14.09	19.32	2669183	ok
73	14.20	19.23	2658704	ok
74	14.31	19.15	2648184	ok
75	14.42	19.06	2637622	ok
76	14.53	18.97	2627017	ok
77	14.64	18.89	2616368	ok
78	14.75	18.80	2605676	ok
79	14.85	18.71	2594939	ok
80	14.96	18.62	2584157	ok
81	15.07	18.54	2573329	ok
82	15.17	18.45	2562456	ok
83	15.28	18.36	2551535	ok
84	15.38	18.27	2540568	ok
85	15.49	18.18	2529552	ok
86	15.59	18.09	2518488	ok
87	15.69	18.00	2507374	ok
88	15.79	17.91	2496211	ok
89	15.89	17.82	2484997	ok
90	16.00	17.72	2473732	ok
91	16.10	17.63	2462414	ok
92	16.20	17.54	2451044	ok
93	16.29	17.45	2439621	ok
94	16.39	17.35	2428143	ok
95	16.49	17.26	2416610	ok
96	16.59	17.17	2405021	ok
97	16.69	17.07	2393376	ok
98	16.78	16.98	2381674	ok
99	16.88	16.88	2369913	ok
100	16.98	16.78	2358092	ok
101	17.07	16.69	2346212	ok
102	17.17	16.59	2334271	ok
103	17.26	16.49	2322267	ok
104	17.35	16.39	2310201	ok
105	17.45	16.29	2298071	ok
106	17.54	16.20	2285875	ok
107	17.63	16.10	2273614	ok
108	17.72	16.00	2261286	ok
109	17.82	15.89	2248889	ok
110	17.91	15.79	2236423	ok
111	18.00	15.69	2223886	ok
112	18.09	15.59	2211278	ok
113	18.18	15.49	2198596	ok
114	18.27	15.38	2185840	ok
115	18.36	15.28	2173009	ok
116	18.45	15.17	2160100	ok
117	18.54	15.07	2147113	ok
118	18.62	15.01	2134046	ok
119	18.71	14.91	2120898	ok
120	18.80	14.80	2107667	ok
121	18.89	14.69	2094352	ok
122	18.97	14.58	2080950	ok
123	19.06	14.47	2067461	ok
124	19.15	14.36	2053882	ok
125	19.23	14.25	2040212	ok
126	19.32	14.14	2026448	ok
127	19.40	14.03	2012589	ok
128	19.49	13.92	1998633	ok
129	19.57	13.80	1984578	ok
130	19.65	13.69	1970422	ok
131	19.74	13.57	1956161	ok
132	19.82	13.46	1941795	ok
133	19.90	13.34	1927321	ok
134	19.99	13.22	1912736	ok
135		13.10	1898001	ok

9

136	20,15	20,11	2771771	ok
137	20,23	20,19	2781820	ok
138	20,32	20,27	2791832	ok
139	20,40	20,36	2801809	ok
140	20,48	20,44	2811750	ok
141	20,56	20,52	2821655	ok
142	20,64	20,60	2831526	ok
143	20,72	20,68	2841362	ok
144	20,80	20,76	2851164	ok
145	20,88	20,84	2860932	ok
146	20,96	20,92	2870666	ok
147	21,04	21,00	2880368	ok
148	21,12	21,08	2890036	ok
149	21,19	21,16	2899673	ok
150	21,27	21,23	2909277	ok
151	21,35	21,31	2918849	ok
152	21,43	21,39	2928389	ok
153	21,51	21,47	2937899	ok
154	21,58	21,54	2947377	ok
155	21,66	21,62	2956825	ok
156	21,74	21,70	2966243	ok
157	21,81	21,78	2975630	ok

2.

1/2

Cópia projeto original

5. COMPOSIÇÃO DE TENSÕES

As cargas transmitidas a la estrutura son las siguientes:

CUBIERTA:

- Peso propio: $q = 22'6 \times 25 \times 0'25 = 14'2'2 \text{ t}$
- Imposibilitación: $q = 22'6 \times 0'25 = 5'7'1 \text{ t}$
- Sobrecarga: $q = 22'6 \times 0'10 = 2'2'6 \text{ t}$

MURO

- Peso propio: $q = 2'5 \times 0'28 \times 52'7 \times 2'4'8 = 130'7'3 \text{ t}$

LOS INTERIORES DIGESTIVE:

- Peso propio: $q = 22'6 \times 2'5 \times 0'33 \times 0'33 = 1'8'8'6 \text{ t}$
- Sobrecarga: $q = 2'5 \times 22'6 = 5'7'1'5 \text{ t}$

Muros local techado:

- Peso propio: $q = 2'5 \times 0'20 \times 11'4'8 \times 3 = 132'2 \text{ t}$

LOS INTERIORES LOCAL TECHADO:

- Peso propio: $q = 2'5 \times (0'40 \times 18'8'7 + 0'30 \times 8'0'1) = 328'9 \text{ t}$
- Sobrecarga: $q = 0'20 \times 22'6 = 4'5'2 \text{ t}$

Suntuoso: $R = 798'0'4 \text{ t}$

$$\sigma = \frac{R}{S} = 30 \text{ t/m}^2$$

11/2
92

DTI/BEST

Rouen, 14.10.02

Redactor : Bruno LEGER / Cbi

Destinatarios: H. CARON - O. BOUVÉRESSE

DIGESTOR BARCELONA

Modificación del 14.10.02

Armaduras a colocar según deseo de ECOPARC

Los deseos expresados por la Ingeniería DOPEC transmitidos por ECOPARC el 11.07.02 con respecto a las armaduras del muro exterior son :

En el sentido vertical, respecto del porcentaje mínimo de flexión definidos por las reglas EHE, artículos 42-3-2, lo que nos conduce a disponer $6,72 \text{ cm}^2/\text{m}$ por cara. En este sentido, esto nos lleva a agregar $6,72 - 2,50 = 4,22$ ó un total de $8,44 \text{ cm}^2/\text{m}$ para el muro central

En el sentido horizontal, respecto del porcentaje mínimo de tracción definido por las reglas EHE, artículo 42-3-4, pero teniendo en cuenta los cables de pretensado.

$$Ap Fpd + As Fyd > 6 = 0,20 \text{ Ac Fcd}$$

Ap : Sección de pretensado variable según la altura
Fdp : $1635 / 1,15$

As sección de armadura pasiva
Fyd = $500 / 1,15$

Ac sección de hormigón
Fcd = $40 / 1,5$

$$As > 6 = (0,20 * (40/1,5) * 0,28 - 140 * 10^{-6} * (1635/1,15) * (1/e)) / ((500/1,15) * (1/e))$$
$$As > 6 = 0,0034 - 4,57 * 10^{-4} * (1/e)$$

Si $As = 5 \text{ cm}^2/\text{m}$, $e = 0,157 \text{ m}$, lo que corresponde al nivel de 13 m

Debemos disponer de más de $5 \text{ cm}^2/\text{m}$ de acero desde el nivel de 13 m hasta la losa, o 21,80 m

14.10.02

NIVEL	cable	Esp e en m	As en cm ² /m	Complemento
De 13 a 14	CI27	0.16	6	1
De 14 a 15	CI33	0.18	8	3
De 15 a 16	CI37	0.19	10	5
De 16 a 17	CI43	0.21	13	8
De 17 a 18	CI48	0.24	15	10
De 18 a 19	CI51	0.27	17	12
De 19 a 20	CI55	0.31	19	14
De 20 a 21	CI57	0.49	25	20
De 21 a 21,8	CI59	0.49	25	20

Estos complementos conducen, en términos de cantidad, a agregar un promedio de 4,40 cm²/m sobre la totalidad del silo.

42

9

QUILLE
Le Trident - 18, rue Henri-Rivière
B.P. 1048 - 76177 ROUEN-CEDEX 1
Tél. : 02 35 14 48 48

MODELO DE AVAL O SEGURO

ANEXO VII

From : Crédit Agricole Indosuez

CONTRACT COMPLIANCE

This bond is issued by Crédit Agricole Indosuez a bank incorporated under the laws of France whose registered office is located at 9 Quai du Président Paul Doumer - 92920 Paris la Defense cedex.

Whereas the company QUILLE INDUSTRIES SA, 18 rue Henri Rivière - BP 1048 - 76172 ROJEN Cedex 1 (the < Company >) has entered into a contract amounting to EUR 2.315.645 (excluding VAT) date May 18, 2002 with UTE BBE - VALORGA (the < Beneficiary >), for the supply of a Turn-key erection of a waste treatment plant in Barcelona.

Whereas pursuant to the contract, an amount equal to 10 % of the value of the contract is EUR 231.564,50 shall be retained by the beneficiary in order to cover the contractual obligations of the Company for the period until the provisional reception of the complete plant.

Whereas it has been agreed between the parties to the contract that the payment of said retention could be made against exchange of a BANK GUARANTY of the same amount.

Now therefore, Crédit Agricole Indosuez commit ourselves jointly and severally with the company up to a maximum amount of;

EUR 231.564,50

for the payment to the Beneficiary of any sum which may be due by the company to the Beneficiary.

We hereby undertake to pay to the Beneficiary such sum, up to a maximum of EUR 231.564,50 should this sum be due to the Beneficiary owing to the fact that the Company has unaccomplished his obligations under the terms of the contract.

Any demand by the Beneficiary should be made by registered letter with acknowledgement of receipt mentioning:

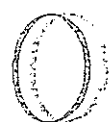
- The amount claimed and,
- that said amount is due by the Company due to its failure to fulfill its contractual obligations

The present bank guarantee will:

- Come into force when the company receives the amount of the retention.
- Expire automatically on the provisional reception of the total plant, whether the original of this bank guarantee is returned to us or not and no claim is received by us before the expiry of this bank guarantee.

This bank guarantee is governed by Spanish Law.

112



Heath Lambert Group

INTERNATIONAL CONSTRUCTION DIVISION

COVER NOTE

Cover Note No: CC3398302
Dated: 10th September 2002

Doc Ref: 153/AALZ4272
Page 2 of 5

TYPE: CONSTRUCTION "ALL RISKS" and PUBLIC LIABILITY INSURANCE

FORM: Bouygues wording to be agreed Leading Insurer only.

INSURED: 1) QUILLÉ and/or Quillé Sub-contractors

Subject always to the applicable General Conditions of the Policy regarding subrogation of rights.

PERIOD: 28th May 2002 to 28th January 2003 to be followed by 24 months maintenance period thereafter.

Extensions in period automatically held covered hereunder at nil Additional Premium in respect of the initial 3 months, not exceeding pro rata in respect of a further 6 months and thereafter at terms to be agreed.

INTEREST: In respect of the Civil Works Contract of the Insured Sub 1) for the construction of 3 silos for a Waste Treatment Plant at La Vallorga - Barcelona, Spain including all ancillary and associated works connected therewith.

SUMS INSURED:

SECTION I

Construction "All Risks"

EUR 2,380,220

in respect of "Works" permanent and/or

temporary materials in progress and/or completed, temporary buildings, camp site offices and the like (including contents thereof) including removal of debris, professional fees and expediting expenses (and value of free issue materials where applicable).

Excesses

(i) EUR 15,245 each and every occurrence in

respect of storm, tempest, flood, water damage, subsidence, collapse, earthquake and defective design, materials or workmanship

(ii) EUR 3,049 each and every other occurrence.

COVER NOTE

Cover Note No: CC3398302

Dated: 10th September 2002

Doc Ref: 153/AALZ4272
Page 3 of 5

SECTION II Existing Property/Handed over Property/
Property in the Insureds care, custody and control

Not Insured

SECTION III Constructional Plant and Equipment

Not Insured

SECTION IV Consequential Loss

Not Insured

SECTION V General Liability

Sum Insured: EUR 7,622,450 any one occurrence unlimited in
the number of occurrences

Excess: EUR 3,811 each and every occurrence (other than
bodily injury which is nil).

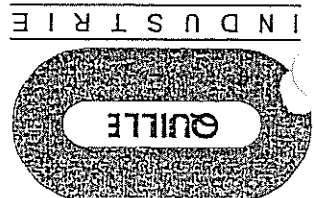
SECTION VI Permanent Property (Post Project Completion)

Not Insured

NB A Sub-limit of EUR 2,380,220 any one occurrence and in
the aggregate in respect of Sabotage and/or Terrorism
applies as a Combined Single Limit in respect of all
Sections of this Policy (as more fully detailed in the
Policy wording)

TERRITORIAL LIMITS:

Anywhere in Spain, in respect of Sections I and V.
Anywhere in the world (excluding USA and Canada) in
respect of Section V.



JMLE/FBo

POUVOIR

Je soussigné, Daniel CORNET, en ma qualité de Directeur Général Délégué de la S.A. QUILLE, Société Anonyme au capital de 15 255 000 Euros, dont le Siège Social est à ROUEN (76172), 18 rue Henri Rivière - B.P. 1048 - Téléphone 02.35.14.48.48 - SIRET N° 680.500.881.00239, APE 452 B,

Donne pouvoir à Hervé CARON, Directeur Travaux à la Direction Industrie et Environnement de l'Entreprise QUILLE, pour signer en mes lieu et place le dossier marché concernant « **ECOPARQUE 2 à Barcelone** » ainsi que tous documents s'y rapportant.

Fait à ROUEN, le 26 novembre 2002

Daniel CORNET

Directeur Général Délégué



DATE OF EXAMINATION
NO012845D

QUITE SA

CL MOGDDA-FG CAN SALVATELLA 1
BARBERA VAL 08210 BARCELON

CL MOGDDA-FG CAN SALVATELLA 1
BARBERA VAL 08210 BARCELON

08186