

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL, GEOMEMBRANA DE PEAD Y GEOCOMPUESTO DRENANTE PARA EL VERTEDERO CONTROLADO EN LAS OBRAS DE DESCONTAMINACIÓN DEL EMBALSE DE FLIX (TARRAGONA) A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO

Ref. TSA0066233

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

Los trabajos objeto de la presente licitación consisten en en la colocación de geotextil, geomembrana de pead y geocompuesto drenante para el vertedero controlado en las obras de descontaminación del embalse de flix (Tarragona).

A continuación se detallan los trabajos a realizar y normativa a aplicar

1. NORMATIVA

La normativa vigente de carácter general por la que se rigen los materiales geosintéticos en este tipo de obras son:

- UNE 104300 “Materiales sintéticos. Láminas de polietileno de alta densidad (PEAD) para la impermeabilización en obra civil. Características y métodos de ensayo.”
- UNE 104425 - Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad.
- UNE 104427 – Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de embalses para riego o reservas de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de polietileno (PE).
- UNE 104304 – Materiales sintéticos. Puesta en obra. Determinación de la resistencia de la soldadura por pelado entre láminas sintéticas instaladas utilizadas en impermeabilización.
- UNE 104481-3-2 – Membranas impermeabilizantes. Método de ensayo. Comprobación de la estanqueidad de las uniones entre láminas impermeabilizantes. Método de aire a presión en el canal de prueba.

2. CONTROLES DE EJECUCIÓN

2.1. CONTROLES EN SU MANIPULACIÓN

- Que la maquinaria y herramienta utilizada en la manipulación sea la adecuada para no dañar las geomembranas.
- Que ninguna de las personas que está trabajando sobre las geomembranas fume, lleve calzado que las dañen o realice otro tipo de operaciones que puedan deteriorarlas.
- Que el método utilizado para desenrollarlas no cause daños en la geomembrana ni al geotextil de base.
- Que el sistema de distribución adoptado para las geomembranas minimice la formación de arrugas. Se deberá identificar el lugar donde se ha instalado cada rollo en croquis.
- Que la instalación de las geomembranas no se realice durante precipitaciones, en presencia de excesiva humedad (niebla, rocío) o en presencia de vientos excesivos.
- Que se coloquen cargas adecuadas (por ejemplo, sacos de arena o artículos similares que no dañen la geomembrana) para prevenir levantamientos por el viento. En el caso de fuertes vientos, se colocarán cargas en los laterales de las geomembranas para reducir el riesgo de flujo de viento bajo las mismas.

2.2. CONTROLES EN LA DOCUMENTACIÓN

Antes de iniciar la instalación de impermeabilización, exigirá al instalador que entregue su plan de obra donde se deberá fijar los puntos:

- Manual de calidad en instalación.
- Aceptación del plan de control de calidad de Tragsa para las operaciones objeto de este pliego.
- Fases de realización.
- Planos de detalle de anclajes en coronación y a puntos singulares.
- Plan específico de Seguridad y Salud de los trabajos a realizar a incluir en el Plan de Seguridad y Salud de la obra en caso necesario.

3. CONTROLES EN GEOMEMBRANAS.

Antes de proceder a la instalación de los paños y/o rollos de las geomembranas se comprobará el tipo de maquinaria utilizada en la realización de uniones entre paños y se explicitarán las características técnicas de la maquinaria utilizada en la realización de las uniones entre geomembranas.

Previo a la soldadura de la geomembrana se realizará una limpieza de las zonas de solapo de las geomembranas con objeto de eliminar el barro, arena, polvo, o cualquier elemento extraño que pueda perjudicar la calidad de la soldadura.

Se controlará que su instalación se realice en continuo evitando su desplazamiento por agentes meteorológicos (agua, lluvia, etc...).

3.1. SOLDADURA DOBLE POR TERMOFUSIÓN.

La maquinaria a utilizar será mecánico-eléctrica, de cuña caliente (mediante resistencias eléctricas, aire caliente, etc.), equipada con doble rodillo de presión que accionarán sobre las dos geomembranas solapadas y con un sistema de control de velocidad y temperatura de soldado.

El instalador ajustará previamente las condiciones de la máquina en función de los siguientes aspectos:

- Según el espesor de la lámina, se regulará la presión de los rodillos.
- Según las condiciones atmosféricas y los ensayos previos realizados in situ con medios manuales o automáticos (tensiómetro de campo), se regulará la temperatura y velocidad de la máquina.

El doble rodillo presiona al material fundido dejando una cámara de aire entre ambas soldaduras para su comprobación según se muestra en la Figura 1.



Figura 1 Unión de geomembrana por termofusión

3.2. SOLDADURA POR EXTRUSIÓN.

La maquinaria a utilizar será una extrusora portátil con regulador de temperatura del material aportado.

Esta máquina incorpora por medio de la boquilla un cordón de polietileno de similares características a la geomembrana sobre la zona donde se llevará a cabo la soldadura (véase Figura 2). Las dimensiones mínimas del cordón son las siguientes:

- Ancho: 3 cm.
- Altura: variable pero siempre superior al espesor de la geomembrana.

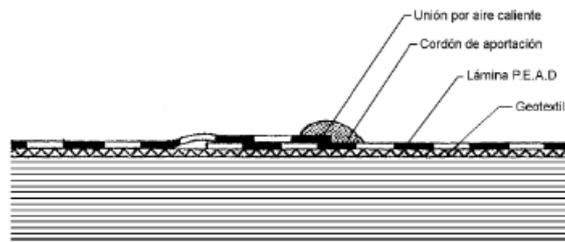


Figura 2 Unión de geomembrana por extrusión

Este tipo de soldadura se utilizará solamente para realizar pequeñas reparaciones (parches), refuerzos en uniones de varias geomembranas (puntos triples T), fabricación de piezas especiales y en general en toda unión de geomembranas que no pueda realizarse con máquina de doble soldadura con canal intermedio de comprobación.

En este tipo de soldadura, se controlara los siguientes requisitos:

- Que la unión tenga un solape mínimo de 15 cm.
- Limpieza de la zona solapada y superior.
- Fijación del solapo mediante aire caliente.
- Lijado cuidadoso de la superficie a soldar, formando una banda de aproximadamente 6cm siendo el eje el límite de la geomembrana superior. Este lijado se realizará siempre en dirección perpendicular a la soldadura y tiene como objeto la eliminación de la capa superficial oxidada de la geomembrana.
- Extrusión del material de aporte

3.3. CONTROL EN LAS SOLDADURAS POR TERMOFUSIÓN.

Se controlará el 100% de las soldaduras, verificándose su calidad inmediatamente después de su ejecución mediante inspecciones visuales (verificación de solapes, comprobación de la no existencia de salidas de máquina, daños en la lámina por exceso de temperatura y/o presión de los rodillos , etc) y controles de calidad a pie de obra de los dos tipos de soldadura que pueden intervenir en las uniones. En caso de no conformidad se procederá a repetir la soldadura. Todas las soldaduras serán codificadas y recogidas en un plano de despiece de paños.

Esta soldadura se realizará en la unión entre paños de geomembranas (láminas), mediante máquina automática en la que se regulan tres parámetros: velocidad, presión de rodillos y temperatura.

3.3.1. PRUEBA DE AIRE A PRESIÓN.

Comprobación de la estanqueidad del canal central de soldadura por prueba de aire a presión según norma UNE 104 481 Parte 3-2 (no se realizara hasta que haya pasado, como mínimo, una hora desde la ejecución de la soldadura). No se aceptarán disminuciones mayores del 10% de la presión administrada, tal como indica la norma UNE correspondiente (2 Kg/m², durante al menos 5 minutos).

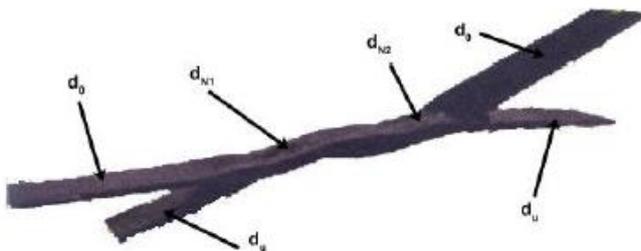
3.3.2. ENSAYO DE DESGARRO / PELADO MEDIANTE TENSÍOMETRO DE CAMPO

La toma de muestra para el ensayo de desgarro/pelado se hará en las zonas donde menos se comprometa la seguridad de la impermeabilización. El valor de rotura será $\geq 50\%$ del valor de la resistencia a la tracción en el punto de rotura de la geomembrana realizado con el mismo tensiómetro de campo.

En caso que se considere necesario, puede realizarse el ensayo de resistencia a la soldadura en laboratorio, siguiendo la Norma UNE 104304. El valor de rotura deber ser mayor o igual que el 50% del valor de la resistencia a la tracción en rotura según la Norma UNE-EN ISO 527-3:1996, probeta tipo 5.

El espesor total de soldadura (Figura 3) se calculará en función de la siguiente fórmula (Anexo B de la norma UNE 104.425):

- $\Delta dN1 = (d0 + du - dN1)$
- $\Delta dN2 = (d0 + du - dN2)$



Donde:

- dN1: espesor total del cordón de la soldadura (mm).
- dN2: espesor total del cordón de la soldadura (mm).
- d0: espesor de la lámina superior (mm).
- du: espesor de la lámina inferior (mm).

La reducción mínima y máxima admisible de $\Delta dN1$ y $\Delta dN2$ debe ser 0,2 – 0,8 mm.

En cualquiera de los dos casos nunca se incluirán aquellas soldaduras que por su longitud, el daño que se produce por el control de calidad, sea mayor al que se quiere evitar.

Los resultados se registrarán y cualquier incidencia en la soldadura se comunicara inmediatamente al instalador para su subsanación. Las soldaduras que se comprueben serán codificadas y recogidas en el croquis de despiece. No se aceptarán roturas en la zona de soldadura. La probeta debe romper por la zona inmediatamente contigua a la zona soldada, nunca por la soldadura.

3.4. CONTROL EN LAS SOLDADURAS POR EXTRUSIÓN.

Este tipo de soldadura solamente se hará cuando no exista otra posibilidad, es decir, cuando la máquina de termofusión no pueda realizar la soldadura. Este es el caso para la soldadura de parches, refuerzos, botas, baberos, uniones a obras de fábrica, arquetas tubos y como refuerzo en puntos triples entre láminas.

3.4.1. CAMPANA DE VACIO.

Comprobación de estanqueidad por el método de la campana de vacío según anexo C de la norma UNE 104425. Los resultados serán recogidos en fichas y se ubicarán. No se aceptarán aquellas soldaduras que muestren burbujas como reflejo de entrada de aire.

3.4.2. POTENCIÓMETRO DE CAMPO.

El Método del potenciómetro de campo (chispómetro). Este ensayo únicamente se empleará cuando no pueda realizarse el de campana de vacío, y se necesita para la realización del mismo de un hilo de cobre como figura en la norma UNE 104425 o cualquier sistema conductor.

No se aceptarán soldaduras que al pasar el chispómetro salten chispas como reflejo de establecerse conexión eléctrica.

En los lugares donde se sospeche la presencia de gases inflamables no se realizará este ensayo.

3.5. OTROS ENSAYOS.

Además, se realizaron los siguientes ensayos:

- Pruebas espesor de las láminas y soldaduras con micrómetro reglado.
- Comprobación de las dimensiones exigidas a las soldaduras (con calibre)
- Comprobación de las condiciones ambientales: temperatura ambiental (termómetro), porcentaje de humedad relativa (higrómetro), velocidad del viento (anemómetro de molinete).

- Comprobación de la temperatura de la máquina de soldar (termómetro de alta temperatura) y de la lámina (termómetro laser).

4. CONTROLES EN GEOTEXTIL.

Los geotextiles se manipularán de forma que se eviten posibles daños. En especial se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En taludes, los geotextiles serán previamente sujetos en la zanja de anclaje, para a continuación desenrollarlos talud abajo.
- de tal forma que, en todo momento, se mantenga el material suficientemente traccionado para evitar la aparición de arrugas y dobleces.
- En presencia de viento, los geotextiles deberán ser lastrados mediante sacos de arena o dispositivos equivalentes (suministrados por Tragsa).
- Los geotextiles deberán ser cortados utilizando una cuchilla adecuada; se pondrá especial atención en evitar dañar otros materiales geosintéticos.
- Deberá ponerse especial cuidado de no atrapar piedras u otros materiales entre el geotextil y la geomembrana.
- Para evitar cualquier levantamiento por el viento ese lastrarán los geotextiles temporalmente con sacos de arena o con neumáticos viejos.

Los geotextiles pueden ser unidos mediante calor o cosido (no se aceptarán uniones horizontales en taludes). En taludes con pendiente superior a 10:1 (H:V), se recomienda unir mediante calor o coser los geotextiles a todo lo largo de la junta. Antes de coserse, deberán solaparse un mínimo de 100 mm. En zonas horizontales o con pendiente inferior a 10:1, los geotextiles pueden ser cosidos, tal y como se indica en el párrafo anterior, o unidos mediante calor (con solape un mínimo de 200 mm).

Cualquier agujero o corte en el geotextil será reparado de la siguiente forma: (a) En taludes – Se colocará un parche obtenido del mismo geotextil. En el caso de que el corte o defecto exceda del 50% del ancho del panel, dicho panel será sustituido por otro nuevo y (b) Zonas horizontales – Se colocará un parche obtenido del mismo geotextil, con un solape mínimo de 300 mm en todas las direcciones.

5. CONTROLES EN GEODREN.

Las georredes se manipularán de tal forma que en todo momento queden protegidas de cualquier posible daño. En taludes, las georredes serán previamente sujetas en la zanja de anclaje, para a continuación desenrollarlos talud abajo, de tal forma que, en todo momento, se mantenga el material suficientemente traccionado. De ser necesario, la georred será recolocada manualmente después de haber sido desenrollada a fin de reducir al mínimo el número de arrugas. Las georredes pueden ser

colocadas en dirección horizontal (v.g.transversalmente a la pendiente) en algunos casos especiales. (v.g. en la base del talud o cuando se necesita una capa adicional de georred). Estas localizaciones deberán haber sido previamente establecidas en el proyecto.

Las georredes no serán soldadas a las geomembranas mediante extrusión. Para cortar las georredes se utilizarán cuchillas previamente aprobadas (v.g. con forma de gancho, tijeras, etc.). Deberá ponerse especial cuidado en evitar cortar otros materiales geosintéticos que puedan encontrarse debajo de la georred.

Deberá ponerse especial cuidado en no atrapar suciedad o residuos en la georred, que podría producir la obstrucción del sistema de drenaje, ni piedras que podrían dañar la geomembrana.

Cuando se instalan juntas varias capas de georred, deberá prestarse cuidado para evitar que los hilos de una capa se introduzcan en los canales de la siguiente, reduciendo de esta forma la transmisividad. Las diferentes capas deberán ser colocadas todas en la misma dirección y nunca perpendiculares a la capa inferior. Cuando así se requiera en el proyecto, las capas adyacentes serán sujetas entre sí de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los rollos adyacentes serán solapados un mínimo de 100 mm y atados entre sí.
- El atado puede realizarse mediante bridas de plástico. Su color será blanco o amarillo para facilitar su inspección. No se permite
- la utilización de objetos metálicos.
- El atado se realizará cada 2 m en taludes, cada 600 mm en dirección transversal al talud y cada 150 mm en la zanja de anclaje.
- En las esquinas de los taludes, en donde se requiere solapar georredes perpendiculares, se dispondrá una capa extra de
- georred a lo largo del talud, por encima de las georredes instaladas previamente.
- Cuando se instale más de una capa de georred, no se harán coincidir los solapes de las diferentes capas y deberán atarse éstas entre sí.

Cualquier agujero o corte en la georred deberá ser reparado mediante un parche que se extienda 600 mm más allá de los bordes del defecto. El parche se atará a la georred original cada 150 mm. Si el defecto afecta a más del 50% de la anchura del rollo, el área dañada será eliminada y las dos partes de la georred original serán atadas entre sí.

6. GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Entre otros, serán a cargo del Adjudicatario:

- La gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que se generen en la obra como consecuencia de los trabajos, de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008. A los efectos de aplicación del citado Real Decreto, el adjudicatario asumirá la figura de poseedor de residuos de construcción y demolición, haciéndose cargo de licencias, tasas, cánones y/o cualquier pago en relación a la gestión de residuos generados en obra u otros que pudieran surgir a causa de la realización de sus trabajos.
- La limpieza final de la obra y el mantenimiento y limpieza de los tajos durante las obras.
- Medidas a adoptar en aplicación de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, y aquellas otras medidas que corresponda poner en práctica para una efectiva y correcta Prevención de Riesgos.
- Gastos correspondientes a señalización y seguridad durante la ejecución de los trabajos.

El adjudicatario será responsable de todos los equipos e instalaciones incluidos en el presente pliego, garantizando su custodia y buen estado hasta la firma del acta de recepción, que se realizará tras la entrega de obras al usuario final, puesta en marcha y prueba de funcionamiento de todos los equipos.

Condiciones medioambientales

El adjudicatario declara conocer las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de la aplicación de las actividades por él desarrolladas al amparo del presente contrato y se compromete a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sea de aplicación.

Asimismo, el adjudicatario será responsable de mantener acopiados, ordenados y correctamente almacenados, los materiales y los equipos mecánicos y herramientas empleados durante la ejecución de las unidades de obra contratadas, cuidando que no se produzcan derrames, lixiviados, arrastres por el viento o cualquier otro tipo de contaminación sobre el suelo, las aguas o la atmósfera.

Los residuos generados en sus actividades serán entregados a un Gestor Autorizado, y el adjudicatario aportará a TRAGSA al inicio de la obra los "Certificados de Destino" para los residuos no peligrosos y/o los "Documentos de Aceptación" (indicando el código de identificación del residuo según el RD 833/1998), en el caso de los residuos peligrosos, siendo por cuenta del adjudicatario los gastos de su recogida, transporte y gestión.

Será responsabilidad del adjudicatario la correcta segregación de los residuos, y su adecuado almacenaje hasta su retirada, cuidando especialmente de:

- Cumplir las exigencias de segregación del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Cumplir las prescripciones del Plan de Gestión de Residuos de la obra
- Cumplir las instrucciones que el Jefe de Obra de TRAGSA o persona en quien delegue, en cuanto a prácticas ambientales establecidas en los procedimientos internos
- Disponer los contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo
- Evitar poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí

Terminada la ejecución de las obras o trabajos de que se trate, el adjudicatario procederá a su inmediato desalojo, tanto de personal, maquinaria y equipos como de los sobrantes de material y residuos que se hubieran producido, aportando a TRAGSA certificado/s del Gestor/es donde se acredite/n las cantidades de residuos que se han entregado, clasificados por sus códigos L.E.R. según Orden MAM/304/2002, e indicando la obra de procedencia.

Del mismo modo, para maquinaria y vehículos, el adjudicatario no alterará los elementos de regulación de la combustión o explosión de los motores de modo que se modifiquen las emisiones de gases, pudiendo demostrar que sus máquinas cumplen con los niveles de emisión autorizados mediante el análisis de emisión de gases realizado por un Organismo de Control Autorizado (OCA), cuando TRAGSA así lo requiera. En el caso de máquinas móviles que puedan circular por carretera, deberán tener pasada y aprobada en fecha y hora la Inspección Técnica de Vehículos. El adjudicatario declara cumplir como mínimo los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante.

Asimismo, cuando TRAGSA así lo requiera, el adjudicatario acreditará la correcta gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen durante el mantenimiento de su maquinaria y/o vehículos.

El adjudicatario, de acuerdo a la normativa que le afecte en cuanto a la actividad a realizar, declara su intención de reducir a lo estrictamente necesario el consumo de materias primas que comprometan la sostenibilidad de los ecosistemas naturales de los cuales se obtienen.

Obligaciones en materia de Seguridad Laboral

Los Contratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen

disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los Contratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados, incluso será por cuenta del Contratista el coste de las protecciones individuales y colectivas necesarias para la correcta ejecución de la obra. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Así como la obligatoriedad de la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos. Se consideran recursos preventivos:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Dichos recursos preventivos deberán tener como mínimo la formación correspondiente a las funciones del nivel básico (50 horas), así como la capacidad, los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo.

Será causa inmediata de resolución del contrato el incumplimiento por parte del Contratista de sus obligaciones en materia de seguridad y salud laboral para con el personal de él dependiente, así como la falta de adecuación a la normativa vigente de seguridad, de la maquinaria y equipos que intervengan en la actuación objeto del contrato.

No se admite la presentación de variantes