

Instalación de geomembranas HDPE en pozas y canales: secuencia, ensayos de soldadura y los fallos que aparecen recién a los seis meses

Geosintéticos e Impermeabilización | Guía técnica | Actualizada 2026-08-17

Subrasante, zanja de anclaje, soldadura por cuña y extrusión, y los ensayos que delatan la costura que filtrará meses después de la entrega.

ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO

Los métodos y criterios publicados son de ingeniería reproducible y se presentan como orden de magnitud para prediseño. No constituyen una memoria de cálculo firmada. Las cifras normativas deben verificarse contra el texto oficial vigente antes de usarse en un expediente técnico.

Antes de desplegar: la subrasante decide el resultado

La lámina no falla contra el agua: falla contra lo que tiene debajo. Una subrasante con piedra angular, raíces, material orgánico o irregularidades bruscas genera puntos de punzonamiento que no se manifiestan durante la instalación, sino cuando la columna de líquido presiona la lámina contra el terreno.

La recepción de subrasante es un hito que debe firmarse antes de desplegar el primer rollo. Si la superficie no cumple, la decisión correcta es un geotextil de protección o corregir el terreno, no "desplegar con cuidado".

- Superficie compactada, uniforme y libre de material orgánico, raíces y piedra angular.
- Sin cambios bruscos de pendiente ni escalones que impidan el contacto continuo de la lámina.
- Drenaje de fondo resuelto: presión de agua o gas bajo la lámina la levanta y la desgarran.
- Geotextil de protección cuando el terreno es granular grueso o la carga hidráulica es alta.

CRITERIO

Regla de campo: si usted no caminaría descalzo sobre esa superficie, la geomembrana tampoco debería apoyarse directamente en ella.

Zanja de anclaje: el detalle que más se improvisa

La zanja de anclaje perimetral fija la lámina en la corona del talud y absorbe los esfuerzos de contracción térmica y de viento. Cuando se ejecuta poco profunda o se rellena sin compactar, la lámina se desliza hacia el interior de la poza en el primer ciclo térmico y aparece tensión donde el diseño previó holgura.

La geometría exacta (profundidad, distancia al borde del talud, forma en L o en V) la define el proyecto según el espesor, la altura del talud y las cargas de viento previstas. Lo que no admite variación es la ejecución: relleno compactado y lámina sin tensión al momento del anclaje.

Soldadura: dos técnicas, dos ensayos distintos

La unión de paneles de HDPE se ejecuta principalmente por cuña caliente doble (dual hot wedge), que produce dos pistas de soldadura separadas por un canal de aire. Ese canal no es un residuo del proceso: es el mecanismo de ensayo. Se presuriza el canal y se verifica que la presión se mantenga durante el tiempo establecido; una caída indica discontinuidad en alguna de las pistas.

La soldadura por extrusión se usa en detalles, parches, penetraciones y remates donde la cuña no puede operar. Al no generar canal de aire, se ensaya con caja de vacío, práctica normalizada en ASTM D5641/D5641M, aplicando vacío sobre la costura cubierta con solución jabonosa y observando la formación de burbujas.

A esto se suman los ensayos destructivos sobre probetas cortadas de la propia obra, con frecuencia definida en el plan de calidad, para verificar resistencia de la costura en pelado y en corte. Las especificaciones de referencia del sector para geomembranas HDPE y para propiedades de costura las publica el Geosynthetic Institute (GRI-GM13 y

GRI-GM19a).

Ensayo según tipo de unión
Cuña caliente doble

Dónde se usa: Uniones longitudinales entre paneles | Ensayo no destructivo:
Presión de aire en el canal central: se presuriza y se verifica la caída de presión.

Extrusión

Dónde se usa: Parches, penetraciones, remates, detalles | Ensayo no destructivo:
Caja de vacío con solución jabonosa (práctica ASTM D5641/D5641M).

CRITERIO

Una costura sin registro de ensayo es una costura no ejecutada, por bien que se vea. El protocolo de ensayos es el entregable, no la lámina.

Penetraciones: el punto donde se concentran las filtraciones

Tuberías de ingreso, descargas, sumideros y estructuras de concreto atraviesan la lámina y rompen su continuidad. Cada penetración es un detalle de diseño particular que exige collarín, soldadura por extrusión y, cuando corresponde, sello mecánico contra la estructura.

Los tres fallos recurrentes: collarín ejecutado sin holgura (se rasga cuando la lámina se contrae), soldadura de extrusión sobre superficie sucia o húmeda, y sellos contra concreto sin la platina de fijación continua que evita el despegue progresivo.

Holgura térmica: por qué una lámina tensada es una lámina condenada

El HDPE tiene un coeficiente de dilatación térmica alto. Una lámina instalada y anclada en la hora más fría de la mañana, sin holgura, queda sometida a tracción permanente cuando el sol de la tarde la calienta y luego se contrae. Ese ciclo, repetido, concentra esfuerzo en las costuras y en los puntos de anclaje.

La práctica correcta es dejar la lámina con ondulación controlada ("arrugas de holgura") en las horas frías y ejecutar las soldaduras dentro del rango térmico de trabajo del equipo. En sierra peruana, donde la amplitud térmica diaria supera con holgura la de la costa, este criterio deja de ser recomendación y pasa a ser condición de éxito.

CRITERIO

Los fallos por holgura térmica no aparecen en la entrega: aparecen entre el tercer y el sexto mes, y se diagnostican mal como "defecto de fábrica de la lámina".

Recepción de obra: qué exigir antes de firmar

- Acta de recepción de subrasante firmada antes del despliegue.
- Registro completo de ensayos no destructivos por costura, con identificación de panel.
- Resultados de ensayos destructivos según la frecuencia del plan de calidad.
- Plano as-built de paneles con numeración y ubicación de reparaciones.
- Certificados del material y trazabilidad por rollo.

PREGUNTAS FRECUENTES

¿Cómo se comprueba que una soldadura de geomembrana está bien hecha?

Con ensayos no destructivos sobre el 100% de las costuras: las uniones por cuña caliente doble se ensayan presurizando el canal de aire central y verificando la caída de presión; las soldaduras por extrusión (parches, penetraciones, remates) se ensayan con caja de vacío y solución jabonosa, práctica normalizada en ASTM D5641/D5641M. Se complementan con ensayos destructivos sobre probetas de la propia obra según el plan de calidad.

¿Por qué aparecen filtraciones meses después de instalar la geomembrana?

Los tres orígenes más frecuentes son: punzonamiento desde la subrasante (piedra angular o material orgánico bajo la lámina), fallas en penetraciones ejecutadas sin holgura o sobre superficie sucia, y esfuerzo por contracción térmica en láminas instaladas tensadas, sin la ondulación de holgura que absorbe el ciclo día-noche.

¿Se necesita geotextil debajo de la geomembrana?

Depende del terreno y de la carga hidráulica. Es necesario cuando la subrasante es granular gruesa, contiene material anguloso o la altura de columna de líquido es significativa. Su función es de protección mecánica contra punzonamiento, no de impermeabilización.

¿Qué documentación debo exigir al recibir una obra de impermeabilización?

Acta de recepción de subrasante firmada antes del despliegue, registro de ensayos no destructivos por costura con identificación de panel, resultados de ensayos destructivos según el plan de calidad, plano as-built de paneles con ubicación de reparaciones, y certificados de material con trazabilidad por rollo.

¿Qué espesor de geomembrana necesito para una poza?

El espesor lo define el proyecto en función de la carga hidráulica, la agresividad química del líquido contenido, la geometría de taludes, el tránsito previsto sobre la lámina y la vida útil requerida. No es una decisión de catálogo: una lámina más gruesa mal instalada rinde menos que una más delgada bien instalada y protegida.

FUENTES

Cada fuente indica qué dato concreto respalda.

GRI-GM13 - Standard Specification for HDPE Geomembranes (Geosynthetic Institute)	Especificación de referencia del sector para propiedades de geomembranas HDPE. - https://geosynthetic-institute.org/grispecs/gm13.pdf
GRI-GM19a - Seam Strength and Related Properties of Geomembranes	Propiedades de costura de referencia para soldadura de geomembranas. - https://geosynthetic-institute.org/grispecs/gm19pp.pdf
ASTM D5641/D5641M - Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber	Práctica normalizada del ensayo de caja de vacío sobre costuras. - https://store.astm.org/d5641_d5641m-16.html

CÓMO APLICARLO A SU PROYECTO

Esta guía es de consulta libre y es útil aunque el proyecto se compre a otro proveedor. Si quiere que apliquemos estos criterios a un caso concreto, envíe medidas, cantidad, aplicación y ciudad de entrega por WhatsApp al +51946085270, en <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/cotizacion> o a ventas@plastilonas.com.
Marco de Especificación completo en <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/marco> - Glosario técnico en <https://plastilonas-peruanas-sac.vercel.app/glosario>