

Tratamiento de Superficie de Base de Tanque

Procedimiento

Esta Norma sustituye y cancela su revisión anterior.

Cabe a la CONTEC - Subcomisión Autora, la orientación con relación a la interpretación del texto de esta Norma. La Unidad de la PETROBRAS usuario de esta Norma es el responsable de la adopción y aplicación de sus secciones, subsecciones y enumeraciones.

Requisito Técnico: Prescripción establecida como la más adecuada y que debe utilizarse estrictamente en conformidad con esta Norma. Una eventual resolución de no seguirla ("no-conformidad" con esta Norma) debe tener fundamentos técnico-gerenciales y debe ser aprobada y registrada por la Unidad de la PETROBRAS usuario de esta Norma. Es caracterizado por verbos de carácter impositivo.

Práctica Recomendada: Prescripción que puede utilizarse en las condiciones previstas por esta Norma, pero que admite (y advierte sobre) la posibilidad de alternativa (no escrita en esta Norma) más adecuada a la aplicación específica. La alternativa adoptada debe ser aprobada y registrada por la Unidad de la PETROBRAS usuario de esta Norma. Es caracterizada por verbos de carácter no-impositivo. Es indicada por la expresión: **[Práctica Recomendada]**.

Copias de los registros de las "no-conformidades" con esta Norma, que puedan contribuir para su mejoramiento, deben ser enviadas a la CONTEC - Subcomisión Autora.

Las propuestas para revisión de esta Norma deben ser enviadas a la CONTEC - Subcomisión Autora, indicando su identificación alfanumérica y revisión, el sección, subsección y enumeración a ser revisado, la propuesta de redacción y la justificativa técnico-económica. Las propuestas son evaluadas durante los trabajos de alteración de esta Norma.

"Esta Norma es propiedad exclusiva de Petróleo Brasileiro S. A. - PETROBRAS, aplicación interna y Subsidiarias PETROBRAS y deben ser utilizados por los proveedores de bienes y servicios en virtud de contratos o similares en las condiciones establecidas en la Licitación, Contrato, Acuerdo o similar.

El uso de esta Norma por otras empresas / organizaciones / agencias gubernamentales y las personas es responsabilidad exclusiva de los usuarios."

Presentación

Las Normas Técnicas PETROBRAS son elaboradas por Grupos de Trabajo - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas de la Compañía y de sus Subsidiarias), son comentadas por las Unidades de la Compañía y por sus Subsidiarias, son aprobadas por las Subcomisiones Autoras - SC (formadas por técnicos de una misma especialidad, representando las Unidades de la Compañía y sus Subsidiarias) y homologadas por el Núcleo Ejecutivo (formado por los representantes de las Unidades de la Compañía y de sus Subsidiarias). Una Norma Técnica PETROBRAS está sujeta a revisión en cualquier tiempo por su Subcomisión Autora y debe ser reanalizada cada 5 años para ser revalidada, revisada o cancelada. Las Normas Técnicas PETROBRAS son elaboradas en conformidad con la Norma Técnica PETROBRAS [N-1](#). Para informaciones completas sobre las Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 04

Construção Civil

Prefacio

Esta Norma es la versión en Español (aprobada en 04/2014) de la PETROBRAS N-1822 REV. C 12/2013 incluyendo su enmienda de 04/2014. En caso de duda, debe ser usada la versión en portugués, que es la válida para todos los efectos.

1 Alcance

1.1 Esta Norma fija las condiciones exhibidas en el tratamiento de superficie de la base de asentamiento de tanques de acero para almacenamiento de petróleo y sus derivados.

1.2 El tratamiento de superficie de la base tiene por finalidad dar protección a las placas del fondo del tanque contra la humedad del suelo, establecer un sistema de alerta de vaciamientos y asegurar condiciones adecuadas de soporte.

1.3 En el caso de tanques para almacenamiento de productos con temperatura elevada que puede afectar los elementos de fundación, para el tratamiento de la superficie de la base por finalidad dar protección térmica a estos elementos.

1.4 Esta Norma se aplica a servicios iniciados a partir de la fecha de su edición.

1.5 Esta Norma contiene sólo Requisitos Técnicos.

2 Referencias Normativas

Los documentos relacionados a continuación son indispensables a la aplicación de este documento. Para referencias datadas, se aplican solamente las ediciones citadas. Para referencias no datadas, se aplican las ediciones más recientes de los referidos documentos.

PETROBRAS [N-38](#) - Criterio para Proyecto de Drenaje, Segregación, Ecurrimiento y Tratamiento Preliminar de Efluentes Líquidos de Instalaciones Terrestres;

PETROBRAS [N-1618](#) - Material para Aislamiento Térmico;

DNIT [031/2006-ES](#) - Pavimentos Flexíveis - Concreto Asfáltico;

DNIT [144/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Imprimação com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [146/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Simples com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [152/2010-ES](#) - Pavimentação - Macadame Hidráulico;

DNIT [153/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica- Pré-Misturado a Frio com Emulsão Catiônica Convencional;

ABNT [NBR 17505-2](#) - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis - Parte 2: Armazenamento em Tanques, em Vasos e em Recipientes Portáteis com Capacidade Superior a 3 000 L;

API [STD 650:2013](#)- Welded Tanks for Oil Storage.

NOTA Para los documentos referidos en esta Norma y que solamente la versión en Portugués esté disponible, el órgano de la PETROBRAS que utiliza esta Norma debe ser consultado para cualquier información para la aplicación específica.

3 Términos y Definiciones

Para los efectos de este documento se aplican los siguientes términos y definiciones.

3.1

base drenada

camada de material granular que tiene por finalidad dar conformación a la superficie de la base del tanque, permitiendo el drenaje proveniente de las aguas del subsolo, así como la estabilización del terreno de forma a posibilitar la movimentación de materiales y equipamientos durante la construcción y montaje del tanque.

3.2

revestimiento

camada de material destinada a impermeabilizar la base del tanque, de forma a proteger la chapería del fondo del tanque contra la agresividad del suelo

4 Condiciones Generales

El tratamiento de la superficie de la base de tanques de almacenamiento de ser proyectado considerando la temperatura del producto y tipo de fundación del tanque.

4.1 Bases de Tanques que Almacenan Productos no Calentados

En base de tanques que almacenan productos no calentados, cuya temperatura en la face inferior de la placa de fondo del tanque que se mantiene menor que 70 °C, debe ser adoptada una de las soluciones descritas en 4.1.1 a 4.1.4.

4.1.1 Tanques en Fundación Directa con Anillo de Hormigón Armado so el Costado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.1 del Anexo A.

4.1.2 Tanques en Fundación Directa en Losa de Hormigón Armado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.2 del Anexo A.

4.1.3 Tanques en Fundación Profunda con Anillo de Hormigón Armado so el Costado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.1 del Anexo A.

4.1.4 Tanques en Fundación Directa Coronada con Losa de Hormigón Armado

No se necesita tratamiento específico.

4.2 Bases de Tanques que Almacenan Productos Calentados

En base de tanques que almacenan productos no calentados, cuya temperatura en la face inferior de la placa de fondo del tanque que se mantiene igual o mayor que 70 °C, debe ser adoptada una de las soluciones descritas en 4.2.1 a 4.2.4.

4.2.1 Tanques en Fundación Directa con Anillo de Hormigón Armado so el Costado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.3 del Anexo A.

4.2.2 Tanques en Fundación Directa en Losa de Hormigón Armado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.4 del Anexo A.

4.2.3 Tanques en Fundación Profunda con Anillo de Hormigón Armado so el Costado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.3 del Anexo A.

4.2.4 Tanques en Fundación Directa Coronada con Losa de Hormigón Armado

Debe ser adoptada la solución mostrada en la Figura A.5 del Anexo A.

4.3 Instalación de Accesorios del Fondo del Tanque

Para los accesorios del fondo del tanque, cuya instalación tenga interferencia con el tratamiento de la superficie de la base del tanque, deben ser ejecutados pozos de hormigón de concreto armado, con los detalles y dimensiones definidos en proyecto. Los pozos de concreto armado para los accesorios del fondo del tanque deben ser impermeabilizados internamente, caso el proyecto de protección catódica del fondo del tanque así lo exija.

5 Condiciones Específicas

Los elementos constituyentes del tratamiento de las bases de los tanques deben atender los requisitos de la API [STD 650:2013](#), además de las condiciones indicadas abajo.

5.1 Base Drenada

5.1.1 La base drenada debe ser aplicada sobre el suelo con coeficiente de permeabilidad máximo de 10^{-6} cm/s referenciado al agua a 20 °C, conforme preconiza la ABNT [NBR 17505-2](#), o sobre un sistema de geosintéticos compuesto de una geomembrana impermeable de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y una manta geotéxtil no tejido destinada a la protección de la geomembrana durante compactación de la base drenada. La geomembrana debe ser soldada en inserto también de PEAD embutido en el anillo de concreto de la fundación del costado.

5.1.2 Para tanques en fundación profunda coronada con losa de concreto armado, en fundación de la gran rigidez de ese sistema estructural que implica en ausencia de fisuras pasantes en la losa, asegurando así su estanqueidad, no hay necesidad de cualquier tratamiento del suelo o uso de geosintético impermeable en la proyección del tanque, cualquier que sea la permeabilidad del suelo local.

5.1.3 El material constituyente de la base drenada debe ser seleccionado entre las siguientes opciones:

- a) piedra britada ($d_{\max} = 25$ mm) + arena;
- b) rocalla gruesa lavada ($d_{\max} = 25$ mm) + arena;
- c) arena gruesa limpia.

5.1.4 Para establecer el sistema de alerta de vaciamientos, con base drenada debe ser conectada al exterior del anillo a través de tubos de drenaje, revestidos con geotéxtil, con espacio máximo de 15 m.

5.1.5 La base drenada debe ser ejecutada sobre el terreno regularizado, compactado con los decaimientos y demás características definidas en el proyecto. La compactación debe ser ejecutada con rollo compactador liso, o con placa vibratoria de operación manual.

5.1.6 La utilización de piedra britada y arena, o rocalla gruesa lavada y arena, debe ser ejecutada según las prescripciones de la DNIT [152/2010-ES](#), como macadán hidráulico.

5.2 Revestimiento

Debe ser adoptada para composición del revestimiento, una de las siguientes opciones:

- a) revestimiento betuminoso;
- b) argamasa de cemento y arena;
- c) hormigón simple.

NOTA El revestimiento betuminoso debe ser aplicado sólo sobre base drenada compuesta de piedra britada + arena, o rocalla gruesa + arena.

5.2.1 Revestimiento Betuminoso

Antes del revestimiento betuminoso debe ser aplicada camada de imprimación según las prescripciones de la DNIT [144/2010-ES](#). Sobre la imprimación debe ser aplicado uno de los siguientes tipos de revestimiento:

- a) tratamiento superficial simple, de penetración invertida (TSS), de acuerdo con la DNIT [146/2010-ES](#);
- b) hormigón betuminoso, de acuerdo con las prescripciones constantes de la DNIT [031/2006-ES](#);
- c) premezclado en frío, según las prescripciones constantes de la DNIT [153/2010-ES](#).

5.2.2 Revestimiento de Argamasa de Cemento y Arena

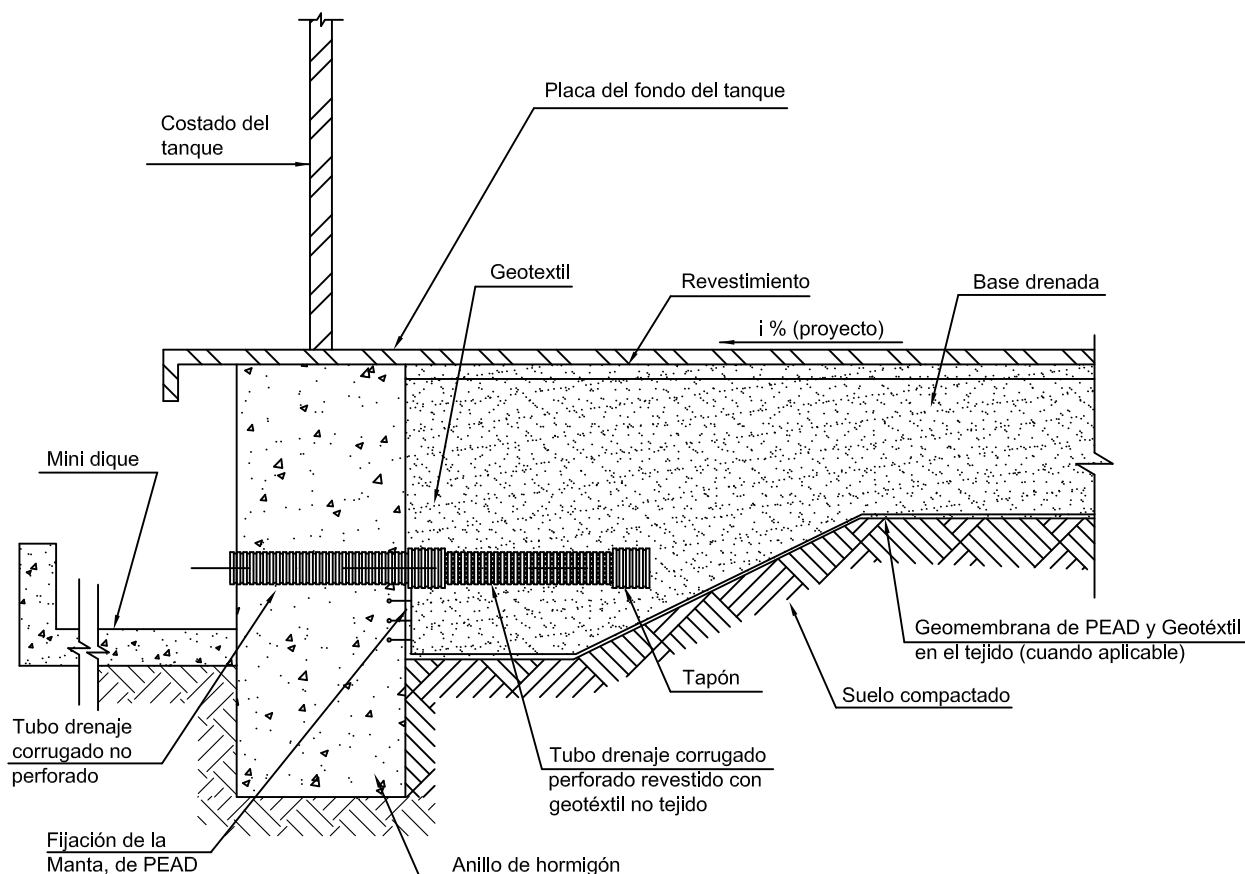
Debe ser aplicada una camada de cemento y arena según las especificaciones y método ejecutivo indicados en el proyecto.

5.2.3 Revestimiento de Hormigón Simple

Debe ser aplicada una camada de hormigón simple según las especificaciones y método ejecutivo indicados en el proyecto.

5.3 Aislamiento Térmico

En los casos de base de tanques que almacenan productos no calentados, cuya temperatura en la face inferior de la placa de fondo del tanque que se mantiene igual o mayor que 70 °C, debe ser aplicada una camada de aislamiento térmico según las prescripciones de la PETROBRAS [N-1618](#).

Anexo A - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques


NOTA 1 En el caso de ser previsto en proyecto electrodos de referencia fijos para medición de potencial eléctrico, éstos deben ser instalados antes de la ejecución del tratamiento de la superficie .

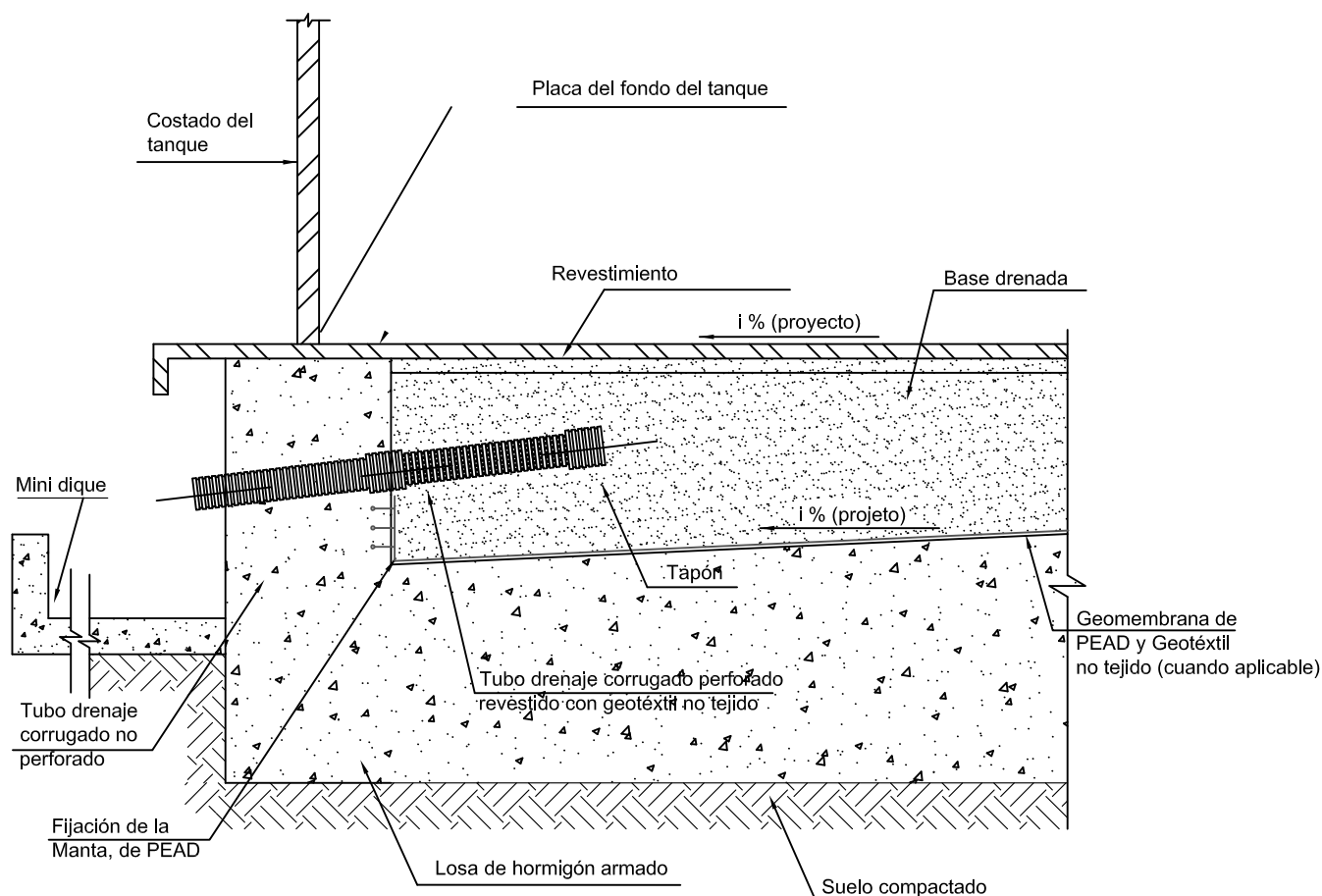
NOTA 2 Las dimensiones y las características de los materiales deben ser definidas por el proyecto .

NOTA 3 El mini dique debe ser proyectado conforme PETROBRAS [N-38](#).

NOTA 4 Debe haber como mínimo un drenaje en el tanque.

NOTA 5 La manta so la base drenada debe ser debidamente fijada en la parte interna de la losa de hormigón armado.

Figura A.1 - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques que Almacenan Productos no Calentados en Fundación Directa con Anillo de Hormigón Armado so el Costado y Tanques que Almacenan Productos Calentados en Fundación Profunda con Anillo de Hormigón Armado so el Costado



NOTA 1 En el caso de ser previsto en proyecto electrodos de referencia fijos para medición de potencial eléctrico, éstos deben ser instalados antes de la ejecución del tratamiento de la superficie .

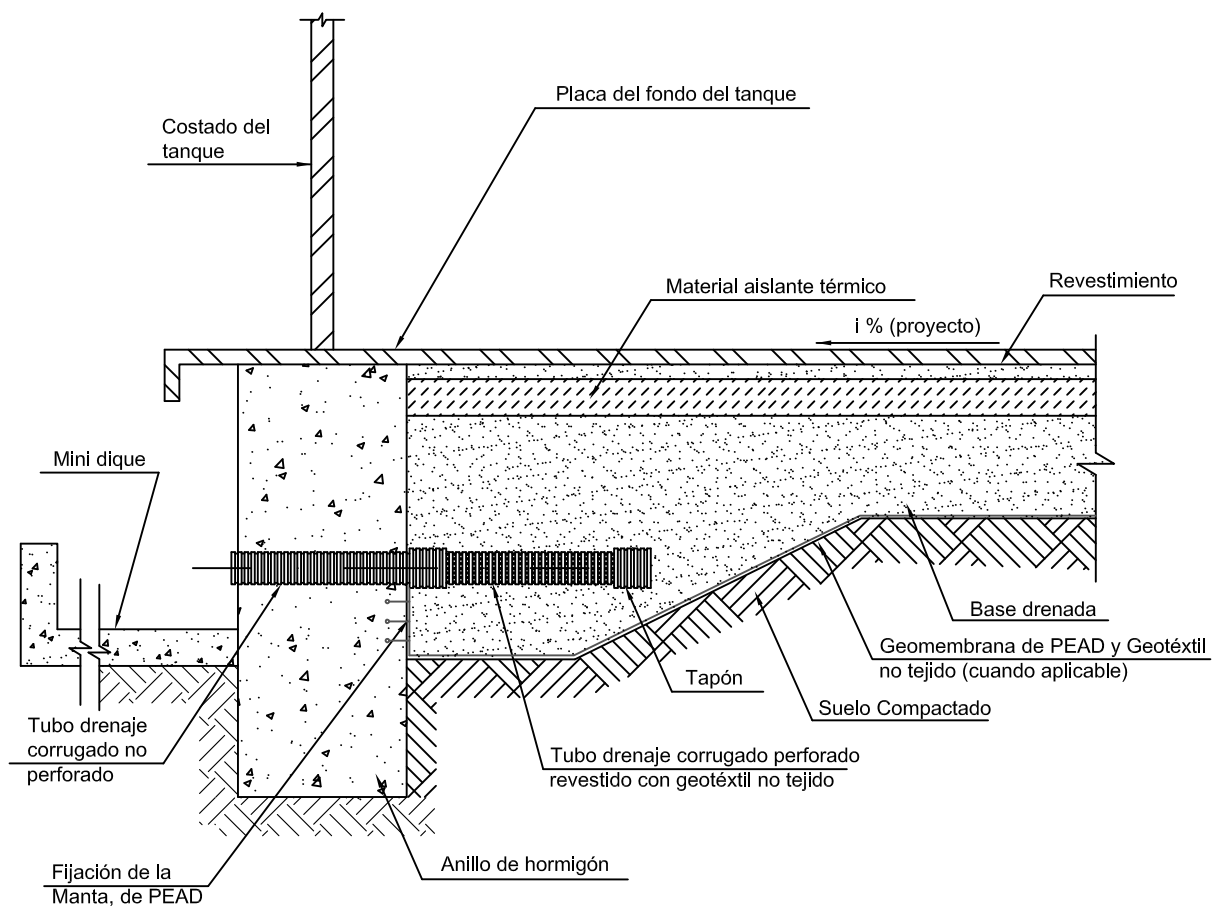
NOTA 2 Las dimensiones y las características de los materiales deben ser definidas por el proyecto .

NOTA 3 El mini dique debe ser proyectado conforme PETROBRAS [N-38](#).

NOTA 4 Debe haber como mínimo un drenaje en el tanque.

NOTA 5 La manta so la base drenada debe ser debidamente fijada en la parte interna de la losa de hormigón armado.

Figura A.2 - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques que Almacenan Productos no Calentados en Fundación Directa con Losa de Hormigón Armado



NOTA 1 En el caso de ser previsto en proyecto electrodos de referencia fijos para medición de potencial eléctrico, éstos deben ser instalados antes de la ejecución del tratamiento de la superficie .

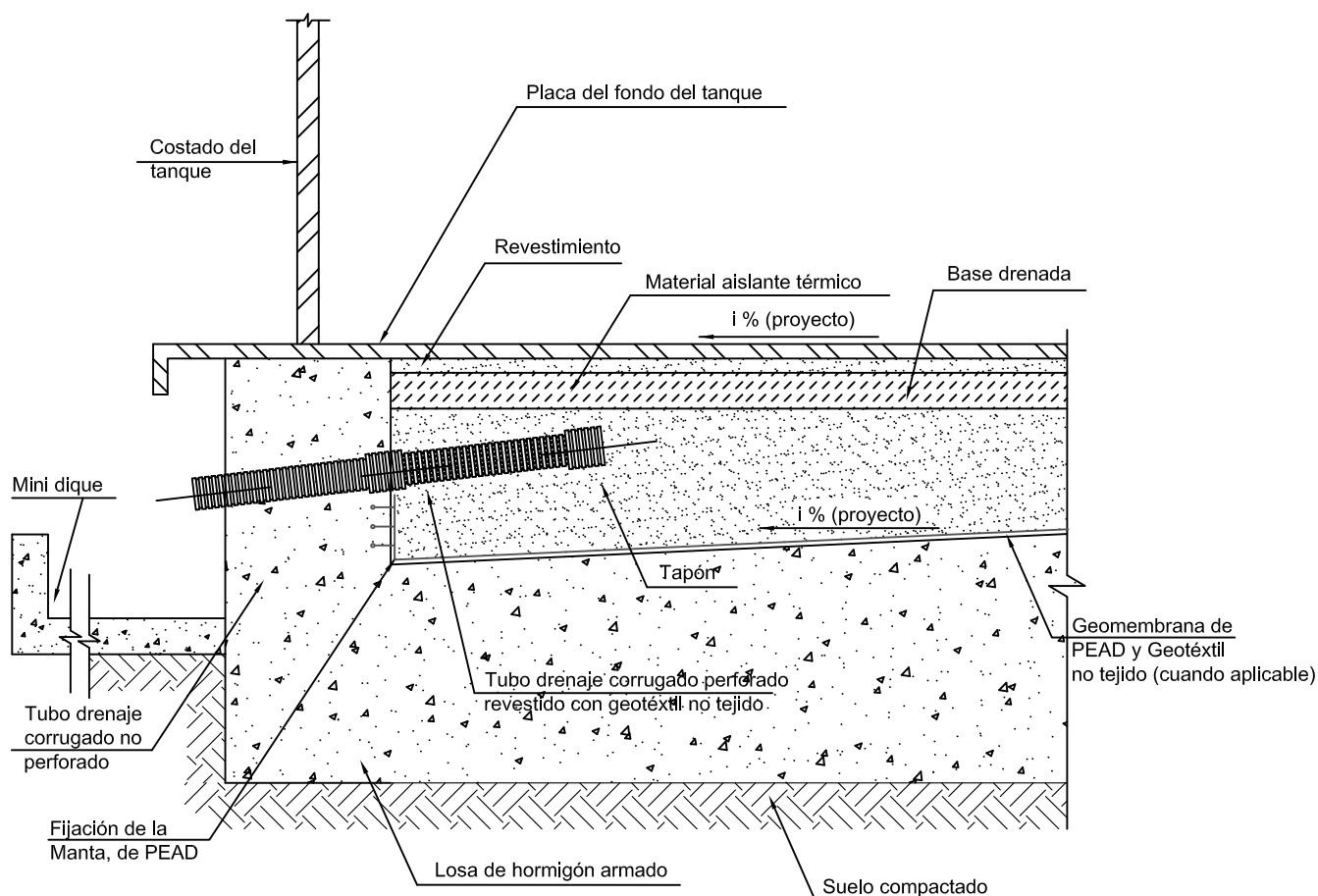
NOTA 2 Las dimensiones y las características de los materiales deben ser definidas por el proyecto .

NOTA 3 El mini dique debe ser proyectado conforme PETROBRAS N-38.

NOTA 4 Debe haber como mínimo un drenaje en el tanque.

NOTA 5 La manta so la base drenada debe ser debidamente fijada en la parte interna de la losa de hormigón armado.

Figura A.3 - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques que Almacenan Productos Calentados en Fundación Directa con Anillo de Hormigón Armado so el Costado y Tanques con Fundación Profunda en el Anillo de Hormigón Armado so el Costado



NOTA 1 En el caso de ser previsto en proyecto electrodos de referencia fijos para medición de potencial eléctrico, éstos deben ser instalados antes de la ejecución del tratamiento de la superficie.

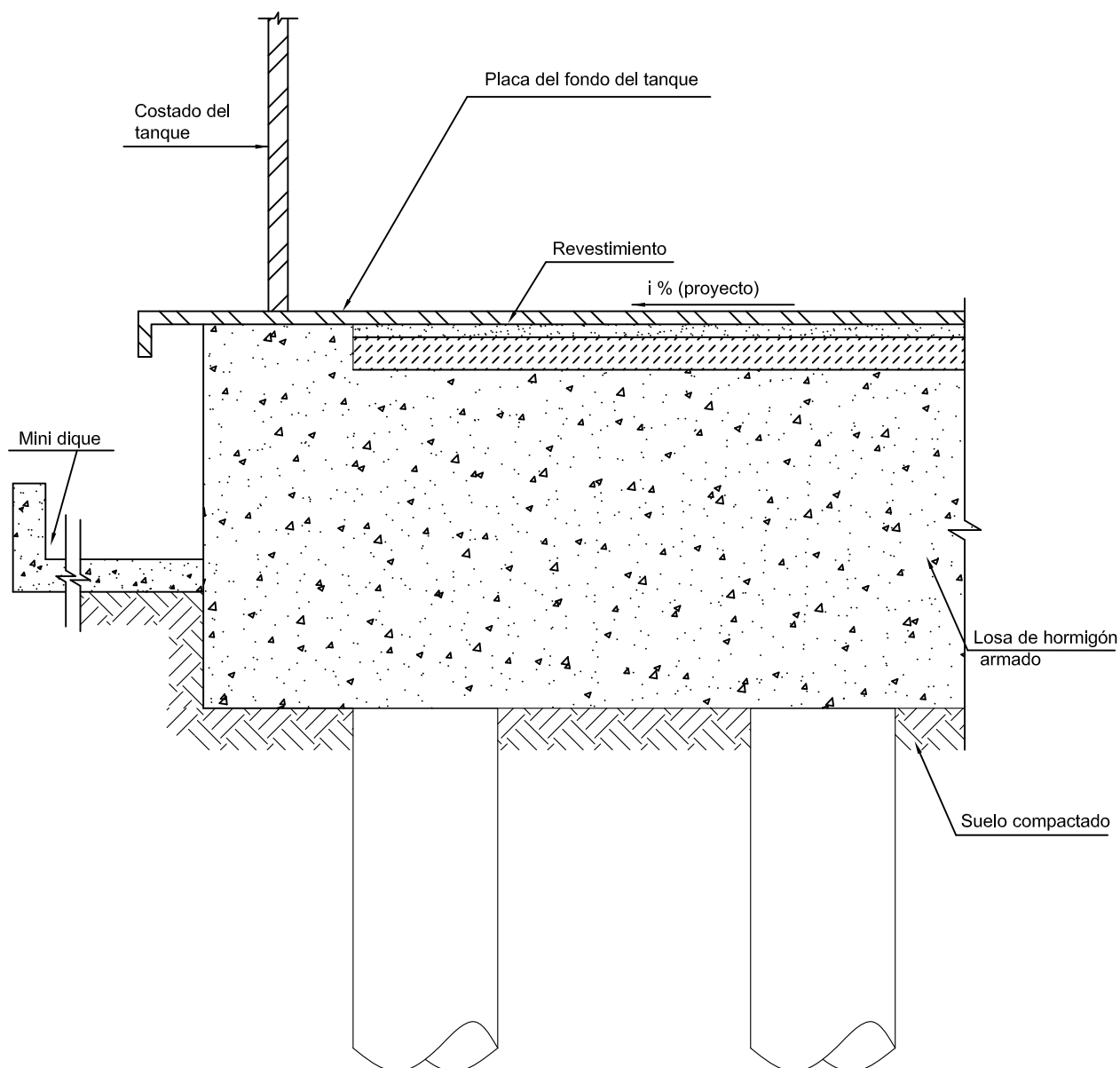
NOTA 2 Las dimensiones y las características de los materiales deben ser definidas por el proyecto.

NOTA 3 El mini dique debe ser proyectado conforme PETROBRAS N-38.

NOTA 4 Debe haber como mínimo un drenaje en el tanque.

NOTA 5 La manta o la base drenada debe ser debidamente fijada en la parte interna de la losa de hormigón armado.

Figura A.4 - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques que Almacenan Productos no Calentados en Fundación Directa con Losa de Hormigón Armado



NOTA 1 En el caso de ser previsto en proyecto electrodos de referencia fijos para medición de potencial eléctrico, éstos deben ser instalados antes de la ejecución del tratamiento de la superficie .

NOTA 2 Las dimensiones y las características de los materiales deben ser definidas por el proyecto .

NOTA 3 El mini dique debe ser proyectado conforme PETROBRAS [N-38](#).

Figura A.5 - Esquema de Tratamiento de la Superficie de Bases de Tanques que Almacenan Productos Calentados con Fundación Directa en la Losa de Hormigón Armado

ÍNDICE DE REVISIONES

REV. A y B

No hay índice de revisiones.

REV. C

[illegible]