

CONTECComissão de Normalização
Técnica**SC-04**

Construcción Civil

**Proyecto de Trazado de Calles y
Pavimentación****1ª Errata**

Esta es la 1ª Errata de la PETROBRAS N-2724 REV. B y con el fin de cambiar su texto en la(s) parte(s) indicada(s) adelante:

NOTA 1 La(s) nueva(s) página(s) con la(s) modificación(es) realizada(s) es(son) colocada(s) en su(s) posición(es) correspondiente(s).

NOTA 2 La(s) página(s) corregida(s), indicando la fecha de la errata, es(son) colocada(s) al final de la norma, en orden cronológico, y no debe ser utilizada

CONTENIDO DE LA 1ª ERRATA - 02/2022

- Subsección 6.1.5:

Cambio de texto.

CONTECComissão de Normalização
Técnica**SC-04**

Construção Civil

**Proyecto de Trazado de Calles y
Pavimentación**

1ª Enmienda

Esta es la 1ª Enmienda de la PETROBRAS N-2724 REV. B y con el fin de cambiar su texto en las partes indicadas adelante:

NOTA 1 Las nuevas páginas con las modificaciones realizadas son colocadas en sus posiciones correspondientes.

NOTA 2 Las páginas enmendadas, indicando la fecha de la enmienda, son colocadas al final de la norma, en orden cronológico, y no debe ser utilizada.

CONTENIDO DE LA 1ª ENMIENDA - 04/2014

- Sección 2:

Exclusión de la ABNT NBR 9780.

- Subdivisión 6.2.2:

Cambio del texto.

Proyecto de Trazado de Calles y Pavimentación

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."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 04

Construção Civil

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.

Sumario

Prefacio.....	4
1 Alcance	4
2 Referencias Normativas	4
3 Términos y Definiciones	6
4 Condiciones Generales	7
5 Condiciones Específicas	7
5.1 Accesos Viales	8
5.2 Avenidas y Calles.....	8
5.3 Áreas de Estacionamiento, de Cargamento y de Descarga	9
5.3.1 Estacionamiento de Vehículos Familiares	9
5.3.2 Estacionamiento de Camiones	9
5.3.3 Áreas de Cargamento y Descarga de Camiones	9
5.4 Áreas Administrativas	10
5.5 Patios de Almacenamiento	10
5.6 Áreas de Esferas.....	10
5.7 Ductovías y Bandas de ductos.....	10
5.8 Helipuertos y Helipuntos	10
5.9 Áreas de Unidades de Proceso	11
5.10 Áreas de “Scraper”	11
6 Dimensionamiento	11
6.1 Datos Geotécnicos y Estimación de Tráfico de Avenidas y Calles	11
6.1.1 Avenidas y Calles.....	11
6.1.2 Áreas de Estacionamiento, de Cargamento y de Descarga.....	11
6.1.3 Patios de Almacenamiento	11
6.1.4 Helipuertos y Helipuntos	11
6.1.5 Áreas de Unidades de Proceso	12
6.2 Pavimentos Rígidos y Flexibles	12
7 Señalización	12
8 Presentación de Proyecto	12



8.1 Premisas de Proyecto	12
8.1.1 Datos Básicos de Proyecto	12
8.1.2 Especificación de los Materiales	13
8.1.3 Metodología de Proyecto	13
8.2 Memoria de Cálculo	13
8.3 Dibujos	13
8.4 Especificación Técnica	15
8.4.1 Descripción de los Servicios	15
8.4.2 Especificación de los Materiales	15
8.4.3 Procedimientos de Ejecución y Control	15
8.5 Planilla de Cantidad de Servicios	16
8.6 Notas de Servicio	16
Anexo A - Figuras	17

Figura

Figura A.1 - Estacionamiento de Coches Familiares - Transversal	17
Figura A.2 - Estacionamiento de Coches Familiares - Oblicuo	18
Figura A.3 - Estacionamiento de Camiones - Transversal	19
Figura A.4 - Estacionamiento de Camiones - Oblicuo	20
Figura A.5 - Estacionamiento de Camiones - Oblicuo	21

Tabla

Tabla 1 - Tipo de Pavimentación para Cada Tipo de Material Almacenado	10
---	----

Prefacio

Esta Norma es la versión en Español (aprobada en 08/2013) de la PETROBRAS N-2724 REV. B 11/2012. 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 establece las premisas a seguirse para los proyectos de trazado de calles y pavimentación de:

- a) accesos viales;
- b) avenidas y calles;
- c) áreas de estacionamiento, de cargamento y de descarga
- d) áreas administrativas;
- e) patios de almacenamiento;
- f) áreas de esferas;
- g) ductovías y bandas de ductos;
- h) helipuertos y helipuntos;
- i) áreas de unidades de proceso;
- j) áreas de "scraper".

1.2 Esta Norma se aplica a procedimientos iniciados a partir de la fecha de su edición.

1.3 Esta Norma contiene Requisitos Técnicos y Prácticas Recomendadas.

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.

Portaria [COMAER N° 256/GC5](#), de 13 de maio de 2011 - Dispõe sobre as Restrições Relativas às Implantações que Possam Afetar Adversamente a Segurança e a Regularidade das Operações Aéreas, e dá Outras Providências;

Portaria [COMAER N° 271/GC5](#), de 06 de junho de 2012 - Dispõe sobre as Restrições Relativas às Implantações que Possam Afetar Adversamente a Segurança e a Regularidade das Operações Aéreas, e dá Outras Providências;

Portaria [DNC N° 44](#) de 29 de Setembro de 1997 - Estabelece para os Aditivos Asfálticos de Reciclagem para Misturas à Quente o Regulamento Técnico DNC nº 04/97 e a Tabela que Acompanham à Portaria;

Resolução [ANP nº 30](#) de 09/10/2007 - Especificações de Asfaltos Diluídos de Cura Rápida e Cura Média - Regulamento Técnico N° 02/2007;

DNER [EM-364/97](#) - Alcatrões para Pavimentação;

DNIT [022/2006-ES](#) - Drenagem - Dissipadores de Energia;

DNIT [029/2004-ES](#) - Drenagem - Restauração de Dispositivos de Drenagem Danificada;

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

DNIT [032/2005-ES](#) - Pavimentos Flexíveis - Areia-Asfalto a Quente;

DNIT [047/2004-ES](#) - Pavimento Rígido - Execução de Pavimento Rígido com Equipamento de Pequeno Porte;

DNIT [048/2004-ES](#) - Pavimento Rígido - Execução de Pavimento Rígido com Equipamento de Fôrma-Trilho;

DNIT [049/2009-ES](#) - Pavimento Rígido - Execução de Pavimento Rígido com Equipamento de Fôrma-Deslizante;

DNIT [137/2010-ES](#) - Pavimentação - Regularização do Subleito;

DNIT [138/2010-ES](#) - Pavimentação - Reforço do Subleito;

DNIT [139/2010-ES](#) - Pavimentação - Sub-Base Estabilizada Granulometricamente;

DNIT [140/2010-ES](#) - Pavimentação - Sub-Base de Solo Melhorado com Cimento;

DNIT [141/2010-ES](#) - Pavimentação - Base Estabilizada Granulometricamente;

DNIT [142/2010-ES](#) - Pavimentação - Base de Solo Melhorado com Cimento;

DNIT [143/2010-ES](#) - Pavimentação - Base de Solo-Cimento;

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

DNIT [145/2010-ES](#) - Pavimentação - Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico Convencional;

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

DNIT [147/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Duplo com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [148/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Triplo com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [149/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Macadame Betuminoso com Ligante Asfáltico Convencional por Penetração;

DNIT [150/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Lama Asfáltica;

DNIT [151/2010-ES](#) - Pavimentação - Acostamento;

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

PETROBRAS [N-38](#) - Critérios para Projetos de Drenagem, Segregação, Escoamento e Tratamento Preliminar de Efluentes Líquidos de Instalações Terrestres;

PETROBRAS [N-381](#) - Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral;

PETROBRAS [N-1602](#) - Construção de Pavimentos;

PETROBRAS [N-1645](#) - Critérios de Segurança para Projeto de Instalações Fixas de Armazenamento de Gás Liquefeito de Petróleo;

PETROBRAS [N-1674](#) - Projeto de Arranjo de Instalações Industriais Terrestres de Petróleo, Derivados, Gás Natural e Álcool;

ABNT [NBR 7207](#) - Terminologia e Classificação de Pavimentação;

ABNT [NBR 9781](#) - Peças de Concreto para Pavimentação.



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 términos y definiciones de PETROBRAS [N-381](#), [N-1602](#), [N-1674](#) y de ABNT [NBR 7207](#), complementadas en 3.1 a 3.7.

3.1

avenidas

son vías de acceso y de circulación de vehículos que cortan la instalación industrial en su totalidad o casi totalidad, sea en el sentido norte-sur o este-oeste, con considerable movimiento de vehículos. También son consideradas avenidas, aquellas vías que flanquean las ductovías o “pipe-racks” principales.

3.2

proyecto de trazado de calles

proyecto geométrico de las avenidas y calles destinadas a interconectar y dar acceso a las diversas áreas de una unidad o complejo de unidades, para garantizar la estabilidad duradera a la circulación segura y confortable de los vehículos

3.3

proyecto de pavimentación

proyecto de la estructura de las diversas capas de los pavimentos de las avenidas y calles definidas en el proyecto de trazado de calles, para garantizar la estabilidad duradera a la circulación segura y confortable de los vehículos

3.4

calles de acceso restringido

son vías de acceso donde se prohíbe el tráfico normal de vehículos automotores, quedando su uso restringido a la ocasión en que medidas de seguridad sean atendidas. Deben tener portones, verjas o cadenas

3.5

calles internas de unidades

son vías de acceso internas a las unidades de proceso y de utilidades con la finalidad de proveer facilidad para mantenimiento y combate a incendio

3.6

calles principales

son vías de acceso y circulación de vehículos que interconectan diversas áreas o unidades y cuyo movimiento de vehículos es moderado. También son consideradas calles principales, las vías de acceso que deben permitir el paso de equipos de movimiento de carga y vías de acceso a áreas de cargamento de productos

3.7

calles secundarias

son vías de acceso y circulación de vehículos que circundan las unidades de proceso, áreas de utilidades, cuencas de tanques, áreas de “scrapers”, parques de esferas y cuyo movimiento de vehículos se restringe al mantenimiento y combate a emergencias exclusivamente de estas áreas

4 Condiciones Generales

Para las condiciones generales se deben atender a las prescripciones establecidas abajo complementadas por el descriptivo de PETROBRAS [N-1674](#) Sección 6.

4.1 El pavimento de las calles y áreas se debe definir por tipos de utilización, conteniendo recomendaciones mínimas para avenidas, calles principales, calles secundarias, área de estacionamiento, área de cargamento y de descarga, áreas industriales, accesos e intersecciones.

4.2 El proyecto de trazado de calles debe considerar los niveles obtenidos en el proyecto de terraplenado.

4.3 En la elección del tipo de pavimento y su dimensionamiento se deben considerar las condiciones climáticas locales.

4.4 El proyecto debe considerar los materiales disponibles en la región y sus características técnicas y económicas para efecto de utilización.

4.5 Se debe tener en consideración la finalidad de la instalación para la cual se destina el proyecto.

4.6 Se deben considerar en el proyecto de trazado de calles las indicaciones suministradas por la planta de arreglo o plan director, tales como: ubicación y destinación de las calles, patios y otras áreas a pavimentar.

4.7 Los yacimientos de los materiales para pavimentación se deben definir de acuerdo con las características obtenidas en las investigaciones geotécnicas y compatibles con el proyecto.

4.8 Se debe presentar la descripción de todos los documentos generados en el proyecto, así como la justificativa de las soluciones adoptadas.

4.9 El proyecto debe considerar las estimaciones de tráfico basadas en los tipos de vehículos, carga por eje y frecuencia y contemplar, por lo menos, 2 alternativas para el tráfico de cargas pesadas dentro de las unidades industriales.

4.10 En el dimensionamiento del pavimento se deben considerar las informaciones obtenidas en las investigaciones geotécnicas.

4.11 Los dispositivos de drenaje en los accesos y calles fuera de las áreas-límites de PETROBRAS se deben definir respetando las recomendaciones de los órganos responsables de los mantenimientos de los tramos.

4.12 Se deben considerar como obras de arte especiales los puentes, pasos de niveles, viaductos, túneles y trincheras para paso de tuberías industriales.

5 Condiciones Específicas

Los siguientes criterios de proyecto se deben adoptar:

- a) compatibilización con los diversos proyectos involucrados;
- b) utilización de materiales y métodos constructivos compatibles con las características regionales y demás partes de la obra;

- c) facilidad de mantenimiento y posibilidad de expansión de áreas pavimentadas;
- d) previsión de paso y desplazamiento de grandes equipos durante la fase de construcción y montaje;
- e) estándar de calidad y vida útil deseada.

5.1 Accesos Viales

Se debe proyectar la intersección de la calle de acceso a la unidad industrial con el trazado de calles o carretera existente, respetando las directrices establecidas por el órgano responsable de la vía (DNIT, DER u otros).

5.2 Avenidas y Calles

5.2.1 Todas las calles de acceso a las instalaciones industriales se deben pavimentar con revestimiento compatible con las condiciones de solicitud del tráfico requerido a la operación y mantenimiento de la instalación.

5.2.2 El proyecto geométrico de detalle de las calles debe obedecer a las indicaciones fijadas en el plan director o planta de arreglo general de las unidades industriales y debe contener las siguientes informaciones:

- a) coordenadas de todas las líneas de eje;
- b) elevación del centro, punto alto y punto bajo;
- c) niveles obtenidos en el proyecto de terraplenado;
- d) coordenadas de los centros de curvatura y rayos de las curvas;
- e) transición horizontal;
- f) transición vertical;
- g) inclinación de las rampas.

5.2.3 Las dimensiones del trazado de calles deben atender a las prescripciones establecidas en la Sección 6 de PETROBRAS [N-1674](#).

5.2.4 Para avenidas y calles principales los rayos internos de curvatura deben ser de por lo menos 10,0 m.

5.2.5 Las avenidas y calles deben tener caída lateral con relación al canalón del 2 %.

5.2.6 Se recomienda que las intersecciones entre calles y accesos a las unidades sean ejecutadas en nivel. **[Práctica Recomendada]**

5.2.7 Las rampas deben quedar, preferentemente, en tramos rectos, comprendidos entre los puntos de tangencia de las curvas de las calles, siendo aceptable la instalación de rampas en curvas cuyo radio de curvatura mínimo sea de 50,0 m. **[Práctica Recomendada]**

5.2.8 Se deben utilizar defensas en avenidas y calles a lo largo de ductovías y desniveles laterales. Las defensas no deben interferir con las facilidades de acceso para actividades de combate a incendio, control de emergencia, operación y mantenimiento.

5.2.9 Todas las avenidas y calles deben ser provistas de bordillo de por lo menos 0,15 m de desnivel en relación al pavimento.

5.2.10 Para criterios de proyecto de drenaje de calles, PETROBRAS [N-38](#) y las especificaciones de servicio de las DNIT [022/2006-ES](#) y DNIT [029/2004-ES](#) se deben atender.

5.2.11 Las calles de acceso a las áreas de cargamento y descarga de camiones deben tener un radio interno de curvatura de, por lo menos, 13,0 m.

5.2.12 Se recomienda que las áreas de curvas y maniobras de camiones sean pavimentadas con revestimiento rígido. **[Práctica Recomendada]**

5.2.13 Toda manzana reservada para una unidad de proceso debe tener acceso por calles en todos los lados.

5.2.14 Se recomienda que calles principales tengan una distancia mínima de 2,50 m del margen de ductovías, de bases de diques y de desniveles topográficos. **[Práctica Recomendada]**

5.2.15 Cuando no fuera posible atender al 5.2.15, se deben utilizar defensas para las calles a lo largo de ductovías, o de declives, y adyacentes a las instalaciones industriales. Las defensas no deben interferir con las facilidades de acceso para actividades de combate a incendio, control de emergencia, operación y mantenimiento.

5.2.16 En el proyecto de trazado de calles se deben prever los accesos a los hidrantes, cañones-monitores fijos, abrigos de mangueras y tomas de espuma para combate a incendio. Estos accesos se deben proyectar de modo que el vehículo aparcado no bloquee el tráfico en la calle y avenida considerada.

5.3 Áreas de Estacionamiento, de Cargamento y de Descarga

5.3.1 Estacionamiento de Vehículos Familiares

- a) el estacionamiento puede ser transversal u oblicuo: **[Práctica Recomendada]**
 - el estacionamiento transversal, con corredor central de 6,0 m, debe tener plazas de 2,50 m de ancho y 5,0 m de largo (ver Figura A.1 del Anexo A);
 - el estacionamiento oblicuo, con corredor central de 4,5 m, debe tener plazas de 2,50 m de ancho y 5,0 m de largo (ver Figura A.2 del Anexo A);
- b) el sistema viario en el estacionamiento debe permitir la entrada y salida de vehículos, así como el retorno de éstos, sin perjudicar el flujo de tráfico en el interior del estacionamiento.

5.3.2 Estacionamiento de Camiones

- a) el estacionamiento puede ser transversal u oblicuo (Figuras A.3, A.4 y A.5 del Anexo A);
- b) la plaza mínima debe ser de 4,0 m de ancho y largo para acomodar el vehículo fuera de la banda de flujo;
- c) el estacionamiento se debe proyectar para posibilitar el tránsito de vehículos sin que haya la necesidad de maniobras tipo marcha atrás en su entrada y/o salida.

5.3.3 Áreas de Cargamento y Descarga de Camiones

5.3.3.1 Los compartimientos se deben pavimentar con pavimento rígido, con resistencia y durabilidad compatibles con el producto. Los compartimientos se deben posicionar en paralelo con dimensiones mínimas de 3,5 m de ancho y largo para acomodar el vehículo fuera de la banda de flujo, debiendo ser previsto sistema de drenaje.

5.3.3.2 Las islas de cargamento donde están localizadas las válvulas y brazos de cargamento deben tener ancho mínimo de 2,5 m, con cuota de 0,20 m por encima del nivel del compartimiento de cargamento se deben pavimentar con pavimento rígido, con resistencia y durabilidad compatibles con el producto.

5.3.3.3 En áreas de cargamento de coque se admiten también utilización de pavimentos asfálticos o intertrabados.

5.4 Áreas Administrativas

Se deben prever, a lo largo del bordillo y en los accesos de pedestres a las áreas administrativas, paseos con ancho superior a 1,0 m.

5.5 Patios de Almacenamiento

5.5.1 Se deben pavimentar con revestimiento adecuado al tipo de material a almacenarse de acuerdo con la Tabla 1, con caída para el sistema de drenaje específico.

Tabla 1 - Tipo de Pavimentación para Cada Tipo de Material Almacenado

Material a almacenarse	Pavimentación
Tubos y equipos en general	Base de material compactado
Residuos sólidos peligrosos	Base de hormigón u otro material que impida la lixiviación y percolación de sustancias para el suelo y aguas subterráneas
Residuos clase II (no inertes) y III (inertes)	Base impermeable

5.5.2 Conforme la naturaleza del material a almacenarse se debe consultar norma específica.

5.6 Áreas de Esferas

Se deben adoptar las recomendaciones descritas en PETROBRAS [N-1645](#).

5.7 Ductovías y Bandas de ductos

5.7.1 El lecho de las ductovías debe ser compactado y cubierto con una capa de 10,0 cm con agregado grande no clasificado, con la utilización de mecanismos para prevención de crecimiento de gramíneas o con revestimiento con una capa de hormigón simple.

5.7.2 En las ductovías, las áreas sujetas a fugas, tales como: áreas próximas a “vents”, bridas, válvulas, drenajes y otros accesorios, se deben contener conforme las recomendaciones de PETROBRAS [N-38](#).

5.8 Helipuertos y Helipuntos

5.8.1 Los helipuertos y helipuntos se deben proyectar conforme Ordenanzas COMAER [N° 256/GC5](#) y [N° 271/GC5](#).

5.8.2 En el helipunto se debe prever calzada de acceso para camión de combate a incendio

5.9 Áreas de Unidades de Proceso

5.9.1 En las unidades de proceso, los pisos y calles internas de la unidad se deben pavimentar en hormigón. Las áreas libres, entre el límite de batería de la unidad y la guía de la calle, deben ser limpias, sin vegetación, compactada y con revestimiento de grava en la superficie.

5.9.2 El piso pavimentado debe tener declividad para drenaje.

5.10 Áreas de “Scraper”

El área de “scraper” debe ser pavimentada en hormigón y tener un sistema de drenaje específico, conforme PETROBRAS [N-38](#).

6 Dimensionamiento

6.1 Datos Geotécnicos y Estimación de Tráfico de Avenidas y Calles

6.1.1 Avenidas y Calles

Para el dimensionamiento del pavimento se deben considerar por lo menos las siguientes especificaciones:

- a) carga-estándar vial por eje igual a 82 kN;
- b) presión de contacto neumático-pavimento igual a 0,56 Mpa (presión media de llenado de los neumáticos);
- c) número de repetición de carga equivalente a la de un eje tomado como estándar (“N”), por lo menos, igual a 1×10^6 .

6.1.2 Áreas de Estacionamiento, de Cargamento y de Descarga

En las islas de cargamento, la pavimentación en hormigón admitida se debe dimensionar, considerando la solicitud de un eje simple de 150 kN.

6.1.3 Patios de Almacenamiento

La base de apoyo de la pila de tubos, después de su preparación, debe presentar una tensión admisible igual o superior a 1 kgf/cm².

6.1.4 Helipuertos y Helipuntos

Para el dimensionamiento de helipuertos y helipuntos se deben considerar las prescripciones establecidas en las Ordenanzas COMAER [N° 256/GC5](#) e [N° 271/GC5](#).

6.1.5 Áreas de Unidades de Proceso

Las áreas dentro del límite de las unidades de proceso sujetas a tráfico se deben pavimentar en hormigón dimensionado para la carga necesaria a la operación y mantenimiento de los equipos y a carga mínima debe ser de 22 kN por rueda.

6.2 Pavimentos Rígidos y Flexibles

6.2.1 El dimensionamiento se debe ejecutar de acuerdo con una metodología consagrada por la comunidad técnica.

6.2.2 Los pavimentos intertrabados de hormigón, pavimentos flexibles deben seguir las orientaciones establecidas por la ABNT [NBR 9781](#).

7 Señalización

7.1 La señalización vertical (lateral y/o suspensa con relación a la pista) y horizontal (pintura en la propia pista o en los arcones) debe ser proyectada para atender a los requisitos de seguridad interna de la unidad industrial, del usuario y del Manual de Identidad Visual de PETROBRAS.

7.2 Los helipuertos y helipuntos se deben identificar de acuerdo con las prescripciones de las Ordenanzas COMAER [N° 256/GC5](#) e [N° 271/GC5](#).

8 Presentación de Proyecto

El proyecto se debe constituir de los siguientes documentos:

- a) premisas de proyecto;
- b) memoria de cálculo;
- c) dibujos;
- d) especificaciones técnicas;
- e) planilla de cantidad de servicios;
- f) notas de servicio;
- g) informaciones complementarias, cuando sean necesarias.

8.1 Premisas de Proyecto

Las premisas de proyecto deben contener las siguientes informaciones:

- a) datos básicos de proyecto;
- b) especificación de los materiales;
- c) metodología de proyecto;
- d) otras informaciones necesarias para el perfecto entendimiento del proyecto.

8.1.1 Datos Básicos de Proyecto

Son constituidos de las siguientes informaciones:

- a) planta de arreglo o plan director;
- b) proyecto de terraplenado;
- c) informe de investigaciones geotécnicas;
- d) estimaciones de tráfico;

- e) indicación de yacimientos;
- f) condiciones climáticas.

8.1.2 Especificación de los Materiales

Debe contener la descripción y caracterización de los materiales.

8.1.3 Metodología de Proyecto

La metodología del proyecto debe constituirse de:

- a) finalidad de la instalación;
- b) descripción del proyecto;
- c) justificativa de la solución adoptada para el proyecto.

8.2 Memoria de Cálculo

8.2.1 Debe contener los siguientes elementos:

- a) descripción sumaria y justificativa de los criterios de cálculo adoptados;
- b) características geométricas;
- c) vida útil del pavimento;
- d) dimensionamiento estructural del pavimento.

8.2.2 Se debe presentar de forma clara y legible, observando las condiciones establecidas en la PETROBRAS [N-381](#), con la citación de códigos y normas adoptadas y firmadas por el profesional responsable de la elaboración del proyecto.

8.2.3 Se deben indicar los métodos de cálculo utilizados con la respectiva justificativa de su adopción.

8.2.4 Se debe demostrar el cálculo de los elementos geométricos del proyecto de trazado de calles.

8.2.5 Se debe demostrar el cálculo de la vida útil del pavimento en función del período de utilización de las vías.

8.2.6 Se debe demostrar el dimensionamiento estructural del pavimento en función de las características geotécnicas, estimaciones de tráfico y de cargas, así como la justificativa técnica y económica de los materiales empleados en las capas.

8.2.7 Se deben indicar los métodos y los detalles referentes a los cuidados especiales con el drenaje sub-superficial de las capas del pavimento.

8.2.8 Las tablas y métodos de cálculo utilizados se deben mencionar y son partes integrantes de la memoria de cálculo.

8.3 Dibujos

8.3.1 Los dibujos deben obedecer, en su elaboración y presentación, a lo dispuesto en la PETROBRAS [N-381](#).

8.3.2 Los dibujos de trazado de calles y carreteras deben incluir:

- a) planta de trazado de calles;
- b) planta de pavimentación;
- c) secciones transversales;
- d) perfiles longitudinales;
- e) detalles de intersecciones, retornos y accesos;
- f) detalles de obras complementarias;
- g) localización de yacimientos;
- h) señalización.

8.3.2.1 La planta de trazado de calles debe contener los siguientes elementos:

- a) sistema de coordenadas de proyecto;
- b) elevaciones de los ejes de las calles;
- c) inclinación de las rampas;
- d) transiciones horizontales;
- e) banda de dominio en el caso de carreteras y accesos.

8.3.2.2 La planta de pavimentación debe contener los siguientes elementos:

- a) tipos de pavimento;
- b) secuencia de ejecución;
- c) detalles de juntas;
- d) tipos de rejunte.

8.3.2.3 Las secciones transversales deben contener los siguientes elementos:

- a) ancho de la plataforma de pavimentación;
- b) identificación de las diferentes capas con la respectiva simbología (secciones típicas);
- c) espesor de las capas;
- d) índice de soporte de las capas;
- e) caídas.

8.3.2.4 Los dibujos de perfiles deben presentar, por lo menos, tramos de perfiles longitudinales donde haya alteración de inclinación, presencia de interferencias y de estructuras enterradas, conteniendo las informaciones necesarias a la ejecución de la obra.

8.3.2.5 Los dibujos de las intersecciones, retornos y accesos deben contener todos los elementos necesarios para la perfecta caracterización geométrica, tales como:

- a) línea de eje y bordes de las pistas y ramos;
- b) líneas de "offsets" de rellenos y banda de dominio;
- c) valores de los radios de las curvas;
- a) línea de eje y bordes de las pistas y ramos;
- e) levantamiento plani-altimétrico;
- f) superelevaciones;
- g) diagrama de flujo de tráfico.

NOTA Los proyectos de terraplenado, drenaje, puentes, pavimentación, señalización y paisajismo de las intersecciones deben atender al preconizado en los ítems del alcance de proyecto correspondiente.

8.3.2.6 Los dibujos de obras complementarios deben indicar las obras necesarias al acabado de los servicios de pavimentación, tales como:

- a) paseos;
- b) defensas;
- c) bordillo y canalones;
- d) drenaje superficial;
- e) drenaje subsuperficial;
- f) protección de taludes;
- g) obras de arte.

8.3.2.7 El dibujo de localización de yacimientos debe indicar las distancias del local de la obra hasta los yacimientos adoptados para los servicios de pavimentación, así como identificar los materiales disponibles con las características obtenidas en las investigaciones geotécnicas.

8.3.2.8 El dibujo de señalización debe contener las informaciones necesarias para su implantación. La señalización puede ser vertical (lateral y/o suspensa con relación a la pista) y horizontal (pintura en la propia pista o en las aceras). **[Práctica Recomendada]**

8.4 Especificación Técnica

Se debe presentar observando las condiciones establecidas en la PETROBRAS [N-381](#).

8.4.1 Descripción de los Servicios

Se deben informar los objetivos, condiciones, ámbito y la descripción en sí de todas las etapas referentes a los servicios de trazado de calles, pavimentación y obras complementarios.

8.4.2 Especificación de los Materiales

Debe contener la indicación de los materiales a utilizarse en los servicios de pavimentación, de acuerdo con las siguientes normas y especificaciones:

- a) Reglamento Técnico N° 2/2007, de la Resolución ANP [N° 30](#), establece las especificaciones para Asfaltos Diluidos de Fraguado Rápido y Fraguado Medio, comercializados en todo el territorio nacional y especificaciones de los Aditivos Asfálticos para Mezclas en Caliente - Reglamento Técnico DNC en el 04/97 - Ordenanza [n° 44](#) de 29/09/1997do DNC, citados en la Sección 2 de esta Norma;
- b) para los demás materiales: se deben utilizar como referencia las normas viarias de especificación de servicio de pavimentación del DNIT [137/2010-ES](#); DNIT [138/2010-ES](#); DNIT [139/2010-ES](#); DNIT [140/2010-ES](#); DNIT [141/2010-ES](#); DNIT [142/2010-ES](#); DNIT [143/2010-ES](#); DNIT [144/2010-ES](#); DNIT [145/2010-ES](#); DNIT [146/2010-ES](#); DNIT [147/2010-ES](#); DNIT [148/2010-ES](#); DNIT [149/2010-ES](#); DNIT [032/2005-ES](#); DNIT [031/2006-ES](#); DNIT [150/2010-ES](#); DNIT [151/2010-ES](#); DNIT [152/2010-ES](#); DNIT [049/2009-ES](#); DNIT [047/2004-ES](#); DNIT [048/2004-ES](#); DNER [EM-364/97](#).

8.4.3 Procedimientos de Ejecución y Control

Se debe presentar la orientación necesaria a todos los servicios de trazado de calles y pavimentación, abarcando los siguientes ítems:

- a) servicios preliminares;
- b) regularización del sublecho;
- c) refuerzo del sublecho;
- d) ejecución de sub-base;

- e) ejecución de base;
- f) control de compactación;
- g) ejecución de imprimación;
- h) ejecución de revestimiento flexible o rígido.

8.5 Planilla de Cantidad de Servicios

Deben estar relacionados y cuantificados todos los servicios relativos a los proyectos de trazado de calles y de pavimentación de acuerdo con los dibujos, memoria de cálculo y discriminación técnica. Esta relación abarca los siguientes ítems:

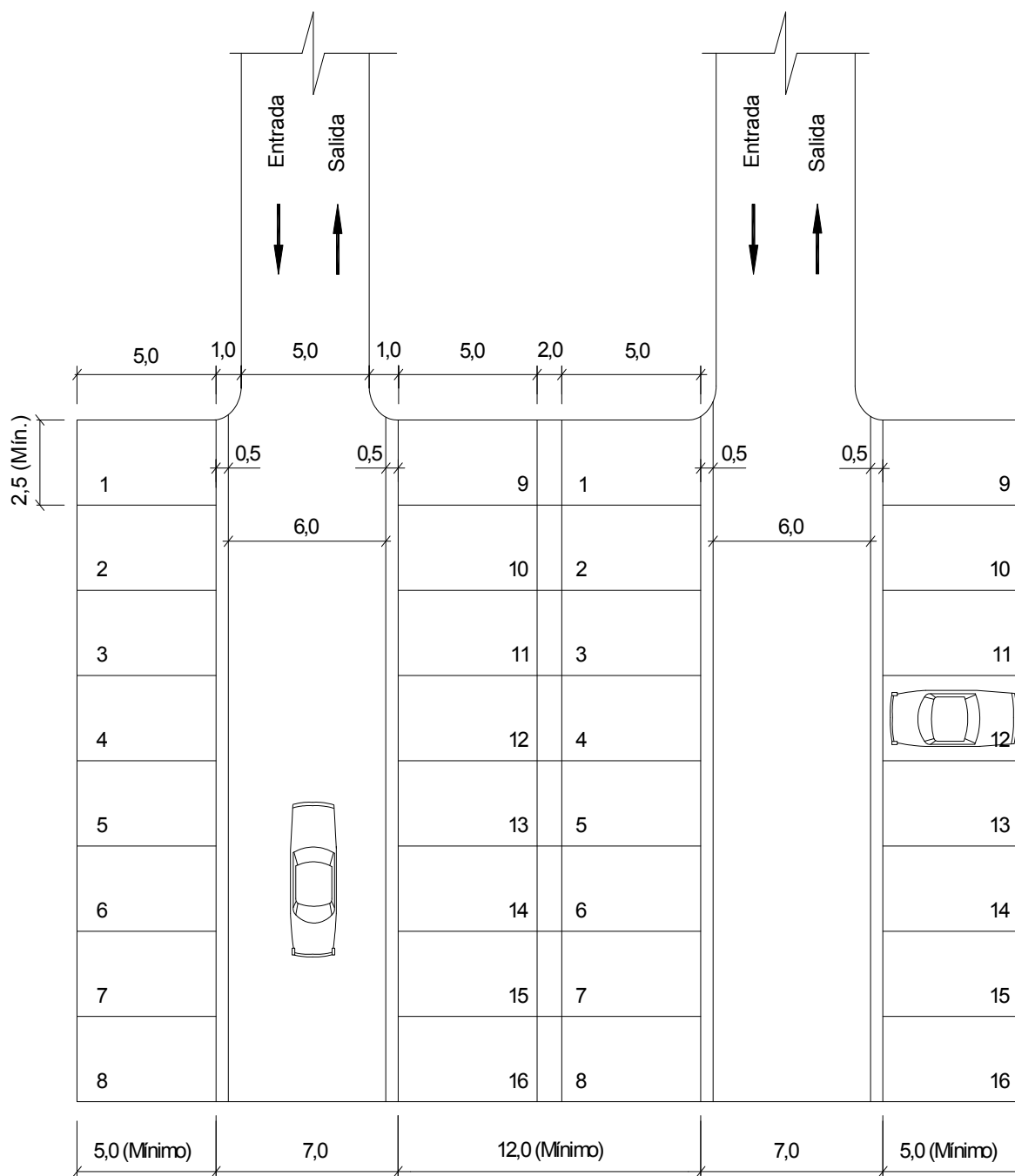
- a) servicios preliminares;
- b) regularización del sublecho;
- c) refuerzo del sublecho;
- d) ejecución de sub-base;
- e) ejecución de base;
- f) control de compactación;
- g) ejecución de la imprimación;
- h) ejecución de revestimiento flexible o rígido;
- i) suministro y asentamiento del bordillo;
- j) ejecución de canalón;
- k) ejecución de bocas de inspección;
- l) suministro y asentamiento de defensas..

8.6 Notas de Servicio

8.6.1 Deben estar indicados todos los elementos geométricos necesarios a la ejecución del trazado de calles y de la pavimentación, de acuerdo con las plantas de trazado de calles y de pavimentación, secciones transversales y perfiles longitudinales.

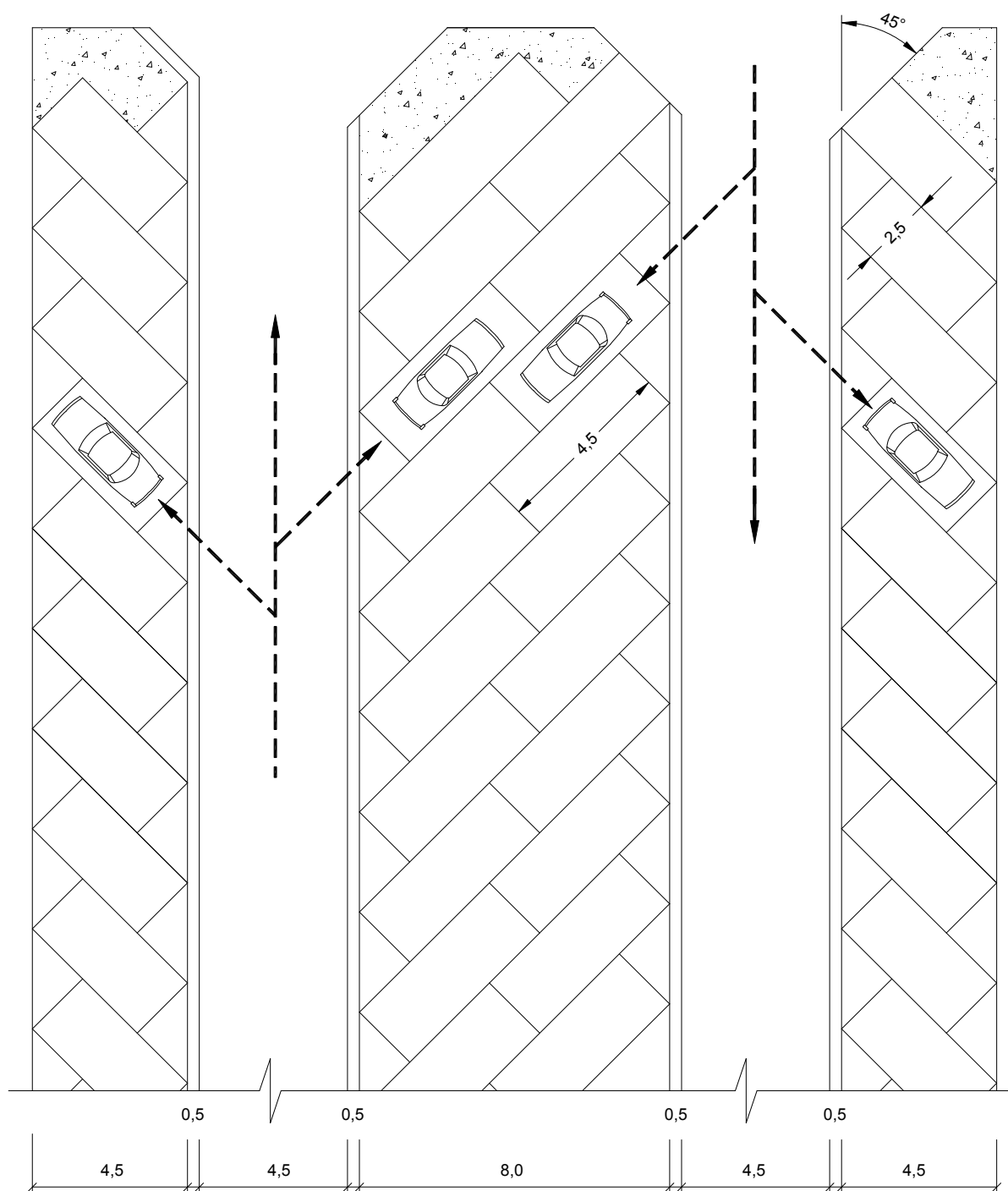
8.6.2 Esta indicación abarca los siguientes datos:

- a) pilotes enteros y fraccionarios;
- b) elementos característicos del proyecto en planta y perfil;
- c) anchos de la semi-regularización en los 2 bordes;
- d) superelevación en cada pilote de las curvas;
- e) cuota del perfil de proyecto;
- f) diferencias entre la cuota del borde de referencia y las 3 líneas, eje, borde externo y borde interno de las curvas;
- g) distancias de los "offsets" a los bordes;
- h) datos obtenidos en el campo por la nivelación de los bordes y del eje;
- i) alturas de corte o relleno en cada punto.

Anexo A - Figuras


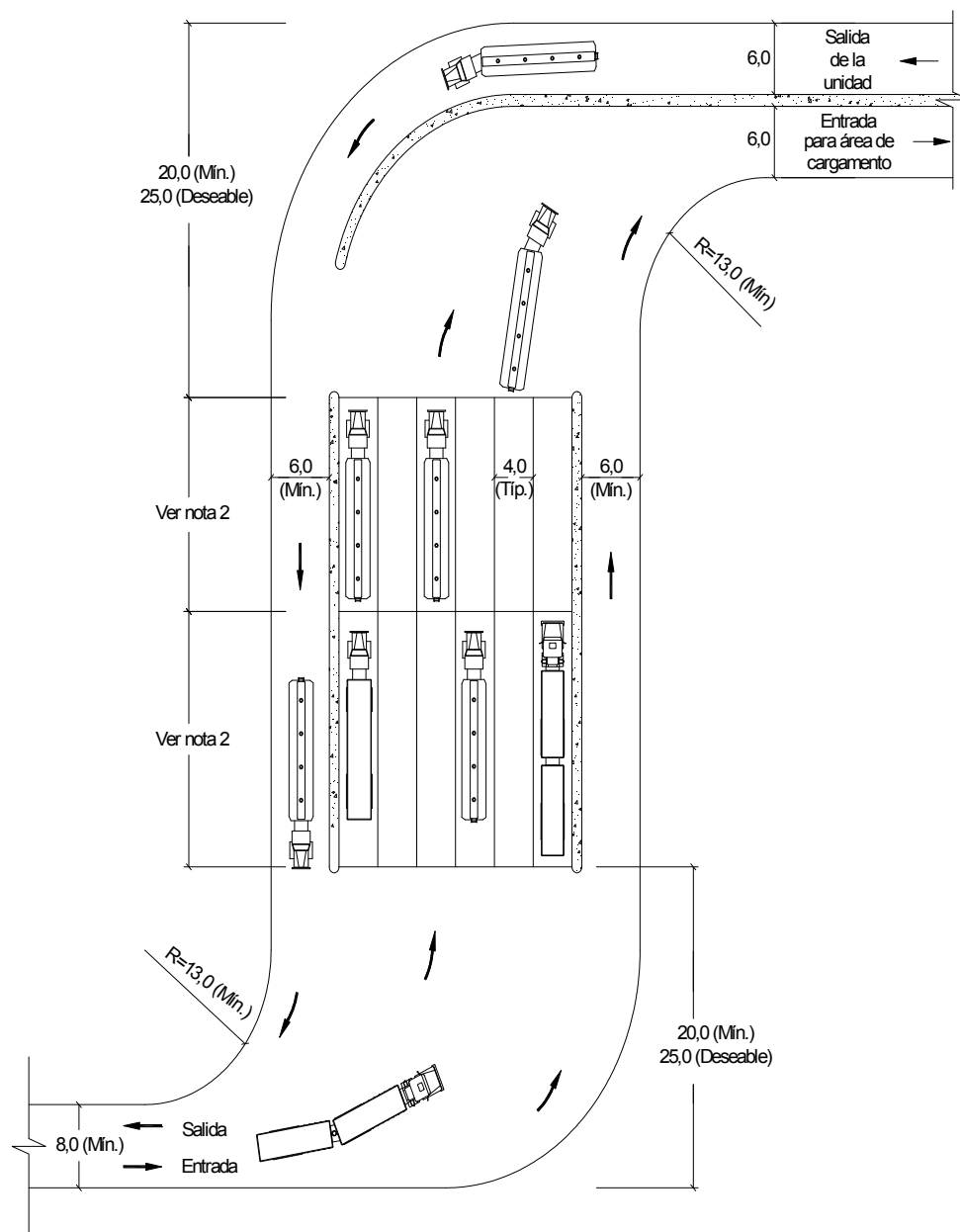
NOTA Dimensiones en m.

Figura A.1 - Estacionamiento de Coches Familiares - Transversal



NOTA Dimensiones en m.

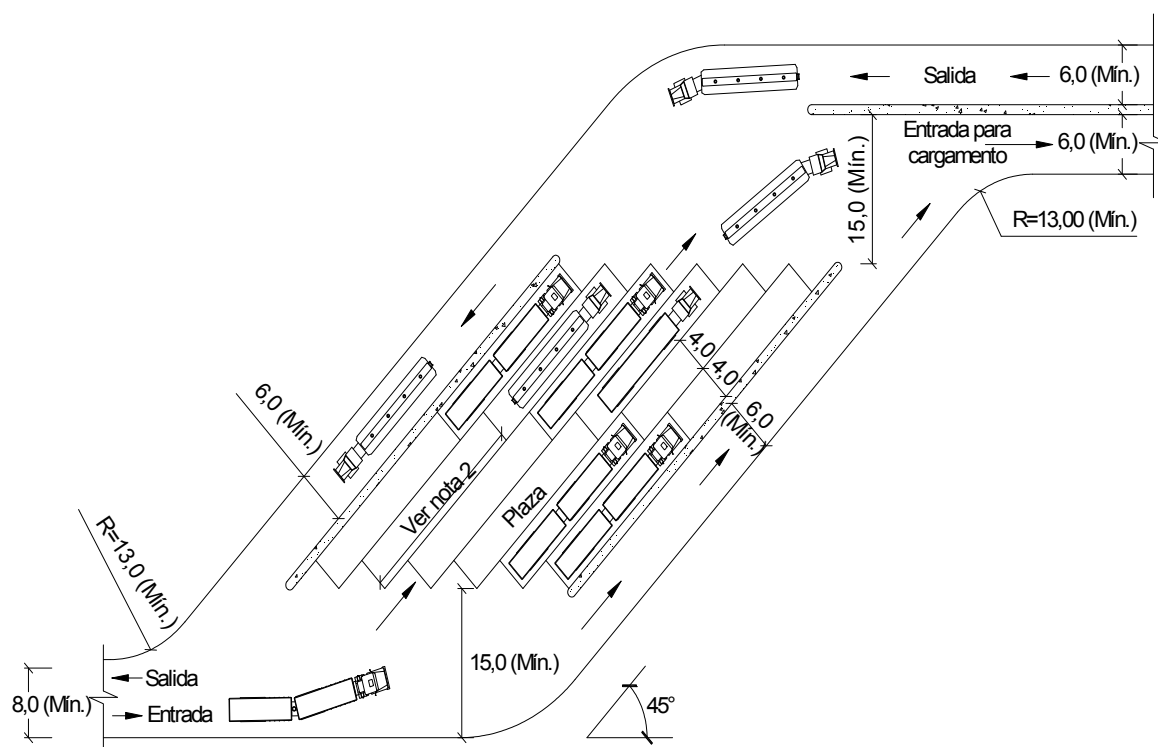
Figura A.2 - Estacionamiento de Coches Familiares - Oblicuo



NOTA 1
NOTA 2

Dimensiones en m.
El largo de la plaza debe permitir la acomodación del vehículo de proyecto sin interferencia en el flujo del estacionamiento.

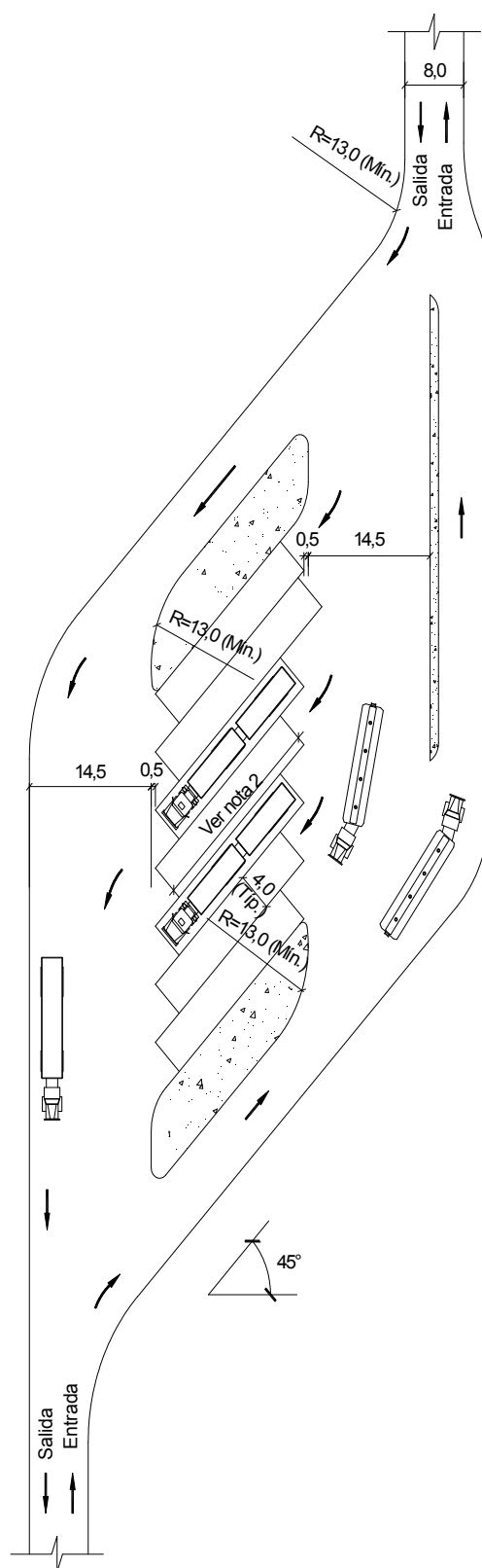
Figura A.3 - Estacionamiento de Camiones - Transversal



NOTA 1
NOTA 2

Dimensiones en m.
El largo de la plaza debe permitir la acomodación del vehículo de proyecto sin interferencia en el flujo del estacionamiento.

Figura A.4 - Estacionamiento de Camiones - Oblicuo



NOTA 1
NOTA 2

Dimensiones en m.
El largo de la plaza debe permitir la acomodación del vehículo de proyecto sin interferencia en el flujo del estacionamiento.

Figura A.5 - Estacionamiento de Camiones - Oblicuo

[illegible]

6.1.5 Áreas de Unidades de Proceso

Las áreas dentro del límite de las unidades de proceso sujetas a tráfico se deben pavimentar en hormigón dimensionado para la carga necesaria a la operación y mantenimiento de los equipos y a carga mínima debe ser de 220 kN por rueda.

6.2 Pavimentos Rígidos y Flexibles

6.2.1 El dimensionamiento se debe ejecutar de acuerdo con una metodología consagrada por la comunidad técnica.

6.2.2 Los pavimentos intertrabados de hormigón, pavimentos flexibles deben seguir las orientaciones establecidas por las ABNT [NBR 9780](#) e [NBR 9781](#).

7 Señalización

7.1 La señalización vertical (lateral y/o suspensa con relación a la pista) y horizontal (pintura en la propia pista o en los arcones) debe ser proyectada para atender a los requisitos de seguridad interna de la unidad industrial, del usuario y del Manual de Identidad Visual de PETROBRAS.

7.2 Los helipuertos y helipuntos se deben identificar de acuerdo con las prescripciones de las Ordenanzas COMAER [N° 256/GC5](#) e [N° 271/GC5](#).

8 Presentación de Proyecto

El proyecto se debe constituir de los siguientes documentos:

- a) premisas de proyecto;
- b) memoria de cálculo;
- c) dibujos;
- d) especificaciones técnicas;
- e) planilla de cantidad de servicios;
- f) notas de servicio;
- g) informaciones complementarias, cuando sean necesarias.

8.1 Premisas de Proyecto

Las premisas de proyecto deben contener las siguientes informaciones:

- a) datos básicos de proyecto;
- b) especificación de los materiales;
- c) metodología de proyecto;
- d) otras informaciones necesarias para el perfecto entendimiento del proyecto.

8.1.1 Datos Básicos de Proyecto

Son constituidos de las siguientes informaciones:

- a) planta de arreglo o plan director;
- b) proyecto de terraplenado;
- c) informe de investigaciones geotécnicas;
- d) estimaciones de tráfico;

DNIT [048/2004-ES](#) - Pavimento Rígido - Execução de Pavimento Rígido com Equipamento de Fôrma-Trilho;

DNIT [049/2009-ES](#) - Pavimento Rígido - Execução de Pavimento Rígido com Equipamento de Fôrma-Deslizante;

DNIT [137/2010-ES](#) - Pavimentação - Regularização do Subleito;

DNIT [138/2010-ES](#) - Pavimentação - Reforço do Subleito;

DNIT [139/2010-ES](#) - Pavimentação - Sub-Base Estabilizada Granulometricamente;

DNIT [140/2010-ES](#) - Pavimentação - Sub-Base de Solo Melhorado com Cimento;

DNIT [141/2010-ES](#) - Pavimentação - Base Estabilizada Granulometricamente;

DNIT [142/2010-ES](#) - Pavimentação - Base de Solo Melhorado com Cimento;

DNIT [143/2010-ES](#) - Pavimentação - Base de Solo-Cimento;

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

DNIT [145/2010-ES](#) - Pavimentação - Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico Convencional;

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

DNIT [147/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Duplo com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [148/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Triplo com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT [149/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Macadame Betuminoso com Ligante Asfáltico Convencional por Penetração;

DNIT [150/2010-ES](#) - Pavimentação Asfáltica - Lama Asfáltica;

DNIT [151/2010-ES](#) - Pavimentação - Acostamento;

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

PETROBRAS [N-38](#) - Critérios para Projetos de Drenagem, Segregação, Escoamento e Tratamento Preliminar de Efluentes Líquidos de Instalações Terrestres;

PETROBRAS [N-381](#) - Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral;

PETROBRAS [N-1602](#) - Construção de Pavimentos;

PETROBRAS [N-1645](#) - Critérios de Segurança para Projeto de Instalações Fixas de Armazenamento de Gás Liquefeito de Petróleo;

PETROBRAS [N-1674](#) - Projeto de Arranjo de Instalações Industriais Terrestres de Petróleo, Derivados, Gás Natural e Álcool;

ABNT [NBR 7207](#) - Terminologia e Classificação de Pavimentação;

ABNT [NBR 9780](#) - Peças de Concreto para Pavimentação - Determinação da Resistência à Compressão;

ABNT [NBR 9781](#) - Peças de Concreto para Pavimentação;

6.1.5 Áreas de Unidades de Proceso

Las áreas dentro del límite de las unidades de proceso sujetas a tráfico se deben pavimentar en hormigón dimensionado para la carga necesaria a la operación y mantenimiento de los equipos y a carga mínima debe ser de 220 kN por rueda.

6.2 Pavimentos Rígidos y Flexibles

6.2.1 El dimensionamiento se debe ejecutar de acuerdo con una metodología consagrada por la comunidad técnica.

6.2.2 Los pavimentos intertrabados de hormigón, pavimentos flexibles deben seguir las orientaciones establecidas por las ABNT [NBR 9780](#) e [NBR 9781](#).

7 Señalización

7.1 La señalización vertical (lateral y/o suspensa con relación a la pista) y horizontal (pintura en la propia pista o en los arcones) debe ser proyectada para atender a los requisitos de seguridad interna de la unidad industrial, del usuario y del Manual de Identidad Visual de PETROBRAS.

7.2 Los helipuertos y helipuntos se deben identificar de acuerdo con las prescripciones de las Ordenanzas COMAER [N° 256/GC5](#) e [N° 271/GC5](#).

8 Presentación de Proyecto

El proyecto se debe constituir de los siguientes documentos:

- a) premisas de proyecto;
- b) memoria de cálculo;
- c) dibujos;
- d) especificaciones técnicas;
- e) planilla de cantidad de servicios;
- f) notas de servicio;
- g) informaciones complementarias, cuando sean necesarias.

8.1 Premisas de Proyecto

Las premisas de proyecto deben contener las siguientes informaciones:

- a) datos básicos de proyecto;
- b) especificación de los materiales;
- c) metodología de proyecto;
- d) otras informaciones necesarias para el perfecto entendimiento del proyecto.

8.1.1 Datos Básicos de Proyecto

Son constituidos de las siguientes informaciones:

- a) planta de arreglo o plan director;
- b) proyecto de terraplenado;
- c) informe de investigaciones geotécnicas;
- d) estimaciones de tráfico;