SUPERFICIES DE JUEGO SEGURAS V2

Superficie de seguridad atenuadora de impactos que garantiza la seguridad de los usuarios absorbiendo los golpes y reduciendo el riesgo de heridas graves frente accidentes o golpes, brindando la sensación de confort al caminar y con un efecto visual decorativo en su capa superior, resistente a la abrasión, tracción e ignición lo cual le da una resistencia óptima a condiciones de intemperie.

Alcance

Para la elaboración de superficies de juego seguras se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos para el diseño e instalación de pisos en granulo de caucho SBR/EPDM y/o superficies granulares con materiales sueltos (arena, gravilla, corteza o viruta de madera) según lo establecido por la Norma Técnica Colombiana 5176: Atenuación del impacto de sistemas de superficies por debajo y alrededor de equipos para parques infantiles, y la NTC 5600: equipamientos de las áreas de juego.

Especificación

Instalación de Pisos en Gránulo de Caucho Reciclado

Para el proceso de instalación se deberán tener en cuenta los siguientes lineamientos técnicos.

El contratista y/o instalador deberá garantizar que el producto fue vaciado sobre una losa de concreto reforzado ≥ 2500 psi con un espesor mínimo de 7 cm y con un bombeo de entre el 1% y 2% como máximo hacia las estructuras hidráulicas que además de garantizar el drenaje del área intervenida también posibilite la instalación de las unidades de juego.

También podrá instalarse superficies de caucho sobre bases asfálticas ya compactadas (con un compactador neumático de llanta) con un espesor de 5 cm como mínimo en proyectos nuevos y con un proceso mínimo de curado de un mes que garantice la expulsión de los gases del material base.

Para garantizar la adherencia del caucho sobre la placa o base, esta deberá estar completamente fraguada, limpia y libre de humedad para evitar que los gases o vapores del curado interfieran con la adherencia y calidad de la superficie amortiguante en caucho.

El caucho de la base amortiguante debe provenir del reciclaje (aprovechamiento) de llantas nacionales SBR (negro) o también podrá ser en Fibras o hilachas de 8mm de longitud como mínimo o gránulos de caucho SBR con granulometría 3 a 6 mm, siempre y cuando este cumpla la adherencia, densidad y proporciones de ligante/resina que garanticen la resistencia y calidad de la superficie en todos su aspectos además de responder con la amortiguación requerida según la altura critica de caída para cada juego en particular.

IMPRIMACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AMORTIGUACIÓN

Antes de iniciar el proceso de vaciado de la capa inferior del piso, el instalador deberá verificar que la placa o superficie sobre la cual se va a fundir el caucho cuenta con una pendiente entre el 0.5% al 1%, Para validar que la misma cumpla con esto, el contratista o instalador deberá inundar la placa para confirmar la evacuación del agua hacia los sistemas de drenaje dispuestos dentro y/o alrededor de la zona. Surtido lo anterior, deberá limpiar la placa de cualquier residuo liquido o sólido y solo cuando la misma este totalmente seca y libre de humedad, se podrá iniciar con la imprimación de esta.

Para la imprimación de la placa se deberá utilizar un "*Primer"* de poliuretano y/o similar. resultado de la mezcla entre un ligante (resina tipo aromática) con un "*thinner*" de poliuretano, este segundo se utilizará para diluir el ligante en una proporción 50/50, (por ningún motivo el diluyente podrá superar en proporción a la resina). Dependiendo de la porosidad de la superficie. se deberá utilizar +/- entre 300 a 500gr/m2 de resina. (dependiendo de la porosidad de la placa base) el proceso de aplicación de esta mezcla sobre la superficie deberá realizarse con rodillo para así garantizar una distribución homogénea sobre la misma, que garantice la adherencia del material granular a fundir.

La superficie sobre la cual se va fundir el caucho, deberá estar completamente fraguada y contar con una pendiente mínima entre el 0.5% y el 1% como mínimo, valor que será verificado mediante una prueba de pendientado, en la que se inundará parte de la placa o superficie base para evidenciar la escorrentía superficial hacia los sistemas de drenaje dispuestos para la zona o el parque en general.

Antes de realizar la imprimación, la placa deberá estar completamente limpia y libre de humedad y/o residuos que puedan comprometer la instalación del caucho.

La zona deberá contar con bordillos perimetrales que garanticen el confinamiento del caucho en los diferentes espesores requeridos, según las alturas de caída critica de cada juego en particular En ningún caso los bordillos podrán presentar desniveles positivos o negativos que generen un traspié o vacío en la superficie final. En aquellos espacios donde se diseñen estructuras artificiales de escalada con deslizaderos y redes, los bordillos de la base y parte superior de la estructura deberán estar recubiertos con caucho, para así prevenir posibles lesiones al dejar estos elementos sin recubrimiento. En estos casos el recubrimiento mínimo será de 3 cms. Afín de garantizar la circulación peatonal y la seguridad de los usuarios.

Cuando se pretendan construir zonas de seguridad mixtas (combinando caucho y/o arena) dentro de la zona de juegos se deberá planificar desde el diseño la disposición del arenero bien sea embebido o a nivel, pero con un perímetro de contención que sirva como amoblamiento o zona de permanencia preferiblemente con una zona en césped natural intermedia siempre antes del caucho garantizando el confinamiento y la separación de los mismos para prevenir que este invada y deteriore la zona de caucho. (Para la implementación de materiales sueltos como arena, gravilla, corteza o viruta el contratista/constructor deberá contar con la aprobación y visto bueno técnico por parte del IDRD.)

Para garantizar una correcta instalación y calidad de la superficie de amortiguación, el constructor deberá evitar realizar instalaciones en horas de la noche, mientras llueve o con temperaturas muy elevadas puesto que estas condiciones climáticas impiden la polimerización del material, generando tiempos de secado más largos.

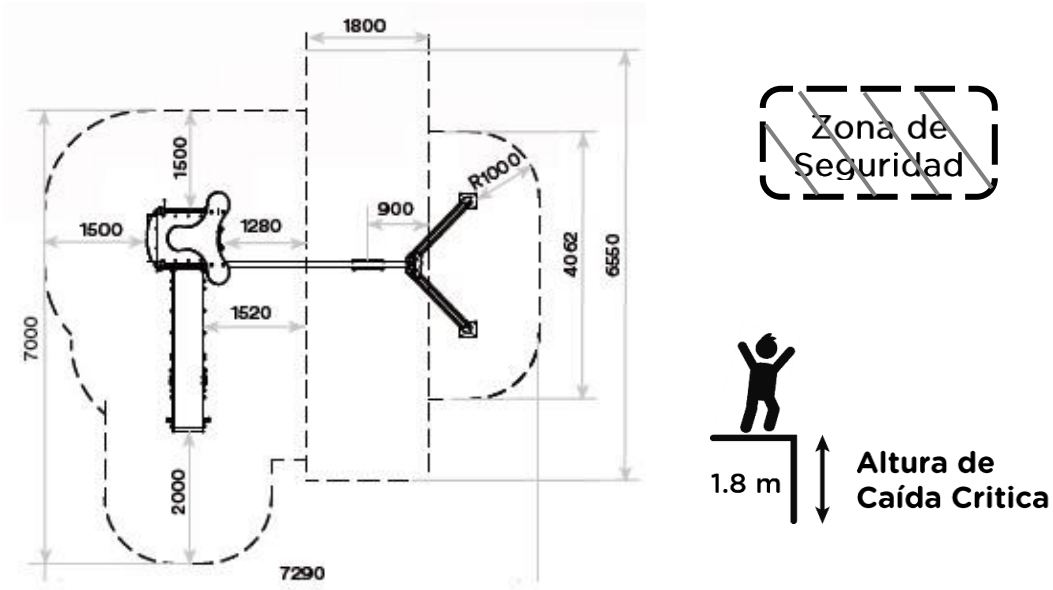
Independiente de las condiciones ambientales que se presenten al momento de la instalación, el instalador y contratista deberán coordinar la logística necesaria para la instalación de la superficie disponiendo los elementos necesarios como carpas o toldos temporales que contribuyan con los tiempos de entrega e instalación de la superficie de juego a conformar.

El contratista en todos los casos deberá garantizar las condiciones mínimas al instalador para que este pueda instalar la superficie sin interrupciones y/o contratiempos durante el tiempo construcción y secado de la misma.

SUPERFICIE DE AMORTIGUACIÓN (zonas de seguridad)

El instalador deberá garantizar que la superficie de juego o área de seguridad del mismo cumple con el espesor requerido para la altura de caída critica del juego instalado, No se podrán generalizar o unificar los espesores de toda una zona de juegos, ya que cada juego o modulo infantil tiene una altura de caída critica distinta. El instalador deberá garantizar que las áreas de seguridad de cada componente de juego instalado cuentan con un espesor igual o mayor a la altura de caída determinada por los fabricantes para garantizar la seguridad de los niños.

El constructor podrá confinar la arena con bordillos, taludes artificiales de bajo porte (60cm a 80cm de altura como máximo) y/o mobiliario modular que sirva como zona de permanencia perimetral y de contención del material ante condiciones de intemperie y/o por dinámicas de uso en las zonas donde se dispongan zonas con alguno de los materiales sueltos anteriormente mencionados. (ninguno de estos podrá tener un espesor final ≤ a 30 cm)



*Ejemplo de una zona de seguridad de una unidad de juego con columpio y rodadero

Imagen de referencia de la zona de seguridad de un módulo de juego. La zona de seguridad está conformada por una geometría que inicia con una distancia de 1.50m hacia afuera del componente de juego en partes con una altura de caída de hasta

1.5m, y finaliza con zonas de hasta 2.40m partiendo de los extremos del mismo juego hacia afuera que cuenten con una altura de caída de hasta 3m; según NTC 5600-1 2018. (véase numeral 4.2.8.2.4 Dimensiones del área de impacto) distancia mínima desde los extremos del juego hacia afuera.

Tanto para las zonas de tránsito y/o circulación como para las zonas de seguridad de aquellos juegos que no superen una altura de caída de 1m, el contratista bajo previo concepto del IDRD deberá instalar superficies con un espesor mínimo de 3cm de espesor (2cm base en SBR de procedencia nacional y 1cm de EPDM 100% color como mínimo en todos los casos)

El contratista y/o proveedor deberá garantizar la procedencia del SBR; demostrando que este viene de un proceso de aprovechamiento de llantas en desuso de origen distrital o nacional, bajo ningún concepto se podrá instalar SBR importado en la base de las superficies amortiguantes de juego.

Para el proceso de instalación del SBR (caucho nacional reciclado) y EPDM (caucho virgen 100% color) el instalador deberá contar con una mezcladora horizontal tipo tolva con aspas independientes de giro interno para mezclar el material a instala, integrando el ligante y/o resina aromática solamente cuando el material este en movimiento dejando que ambos se mezclen por al menos un minuto para garantizar una integración homogénea de ambos componentes. bajo ningún concepto se podrá mezclar o revolver estos componentes de forma manual, mucho menos en recipientes diferentes al mencionado anteriormente.

Para la mezcla y preparación de la capa de SBR a instalar se deberá utilizar entre un 14% y 16% de ligante según el peso final de la mezcla; es decir que para un bulto de SBR de aproximadamente 25kg se deberán añadir entre 4kg y 4.7 kg de ligante (resina aromática) como mínimo.

En el caso de La capa decorativa en color con caucho EPDM el instalador deberá utilizar para la mezcla de este polímero entre un 16% y 20% de resina/ligante del total de la mezcla(EPDM+ligante), es decir que para un bulto de 25kg se deberán añadir 5.5kg de ligante aromático como mínimo.

La densidad del EPDM en todos los casos deberá ser mayor a la del SBR para darle más rigidez, adherencia y resistencia a la tracción, es decir que por m2 a instalar se utilizaran en promedio de 9kg a 10kg de mezcla EPDM (una zona de 100m2 requerirá una tonelada de EPDM aproximadamente).

Para garantizar la adherencia y disposición homogénea de la mezcla en la superficie de juego a instalar, se deberá mezclar únicamente el material que se va a instalar, por

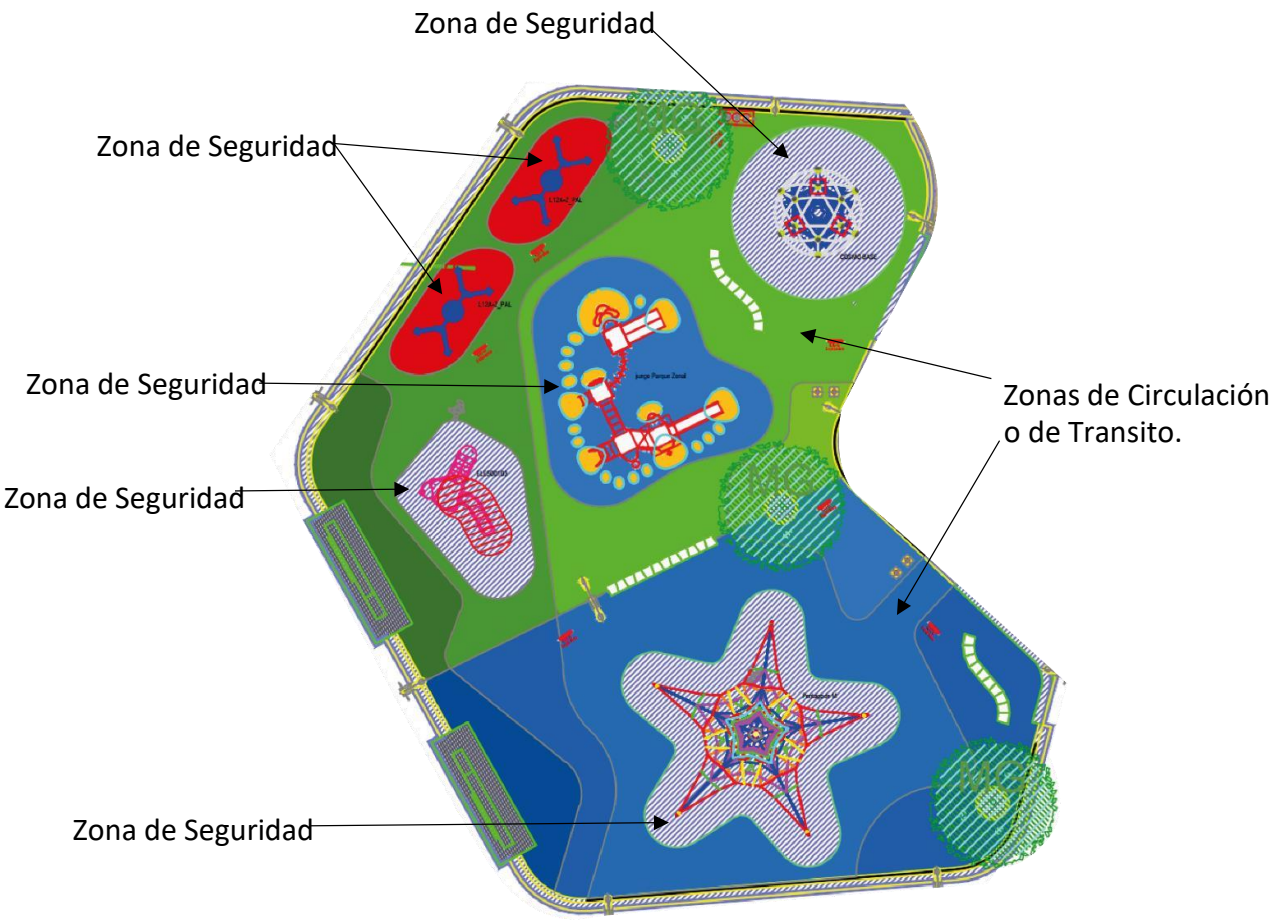
ningún motivo se podrán mezclar SBR y/o EPDM que no se vaya instalar inmediatamente, el instalador deberá controlar los tiempos de polimerización de la mezcla. (teniendo en cuenta siempre las condiciones climáticas, temperatura, personal disponible, herramientas necesarias, etc…)

Cuando las condiciones climáticas sean lluviosas o exista humedad superficial en la placa, no se podrá realizar el proceso de instalación de la superficie ya que el agua actúa como un acelerador con la resina impidiendo que esta pueda ser manipulada eficientemente. Esta primera capa o base amortiguante se deberá dejar fraguar o secar un tiempo mínimo de 7 a 8 horas dependiendo de las condiciones climáticas para que el material se compacte y adhiera a la superficie y bordes.

Para los remates de color, juntas y demás conexiones del material previo al proceso de instalación el proveedor/instalador deberá imprimar toda la extensión y altura del borde o junta con el mismo ligante diluido 50/50 utilizando un pincel o brocha que garanticen la cobertura del mismo en los poros del borde, por ningún motivo se podrán utilizar los dedos para imprimar las superficies.

Para la capa superior de la superficie se podrá utilizar únicamente EPDM 100% color granulometría 1- 4 mm; la utilización de este tipo de caucho es exclusiva para la capa superior la cual no podrá tener un espesor final menor a 1cm ya con el material compactado, bajo ningún concepto se podrá utilizar una base en EPDM, únicamente se podrá usar SBR (granulo de caucho reciclado) certificando siempre la procedencia nacional del mismo en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 442 de 2015 de la Secretaria Distrital de Ambiente sobre el aprovechamiento de llantas nacionales en desuso.

Una vez el material este cubierto uniformemente de resina se debe vaciar el granulo de EPDM mezclado sobre el área a intervenir previamente delimitada con una formaleta que corresponda con el diseño propuesto, el instalador deberá garantizar que las juntas entre colores no queden separadas o se levanten, la superficie final debe ser continua y uniforme sin interrupciones o baches.
El proceso de vaciado del EPDM en colores que estén contiguos no se podrá realizar si alguno se estos esta todavía húmedo o sin fraguar. El instalador podrá instalar varias zonas de color el mismo día siempre y cuando las condiciones climáticas se lo permitan garantizando la adherencia, compactación y delimitación entre colores sin rebabas ni mezclas de material entre colores.



- Zonas de Transito o Circulación: Toda superficie fuera de las zonas de seguridad de los juegos que conforman una zona de juegos infantiles.

Los espesores de cada zona de seguridad deben corresponder a la altura de caída definida por el fabricante y no pueden ser alterados, las zonas pueden tener variaciones de acuerdo con las alturas de caída definidas para cada juego, pero independientemente de estas variaciones el instalador deberá garantizar que la superficie instalada cumple con la amortiguación requerida para cada unidad de juego, adicional a esto deberá realizar los estudios técnicos y/o de ingeniería necesarios para garantizar la evacuación de aguas lluvias en la placa o superficie base controlando los cambios de nivel que genera la instalación de una superficie de juego con diferentes espesores. El instalador no podrá fundir una superficie de juego con un espesor unificado, es decir que no podrá promediar el espesor de toda una zona de juego comprometiendo la amortiguación de alguna de las zonas de seguridad. (cada zona de seguridad deberá contar con el espesor requerido como mínimo, en caso de que unifique una zona y se instale en toda esta el espesor más alto, será responsabilidad del contratista o instalador quien además de garantizar la calidad de la superficie, deberá asumir el sobrecosto que se genere por este procedimiento.

Para todas las instalaciones el proveedor y/o Instalador deberá certificar la procedencia y calidad de los materiales a instalar junto con la respectiva prueba que garantice que la superficie instalada, responde a la amortiguación requerida según la altura de caída registrada por el fabricante de cada juego y que el material instalado es el especificado.

El contratista y/o instalador deberán garantizar la adherencia de la capa instalada sobre la placa previamente imprimada en su base. Para la capa superior con diseño se deberán imprimar con resina aromática de poliuretano los bordes y juntas entre colores al igual que los bordes perimetrales que tiene contacto con el concreto para garantizar la adherencia, uniformidad y duración de la superficie en condiciones de intemperie.

Independiente del diseño de la zona de juego y/o la distribución de las unidades dentro de la misma incluso cuando se dispongan superficies artificiales de escalada como muros o similares, se deberá garantizar la cobertura total de la zona de juego con caucho, por ningún motivo podrán quedar bordillos expuestos dentro de la zona de juego, cuando se construyan superficies artificiales de escalada se deberán definir los cerramiento perimetrales de las mismas para garantizar que los niños permanezcan dentro de la superficie amortiguante instalada para lo cual se deberá definir con la supervisión del IDRD la disposición y recorrido del cerramiento perimetral de cada una de las zonas para garantizar la seguridad de los niños.

El proveedor y/o instalador deberá certificar tanto el material utilizado como la calidad del mismo evidenciando técnicamente las materias primas utilizadas, procedimiento, procedencia u origen de los mismo etc. garantizando que el espesor instalado responde a las necesidades de los componentes de juego instalados en la zona intervenida. el proveedor deberá contar con las certificaciones de calidad que demuestren que los espesores instalados cumplen con la NTC 5176, en caso de no contar con espesores certificados, el proveedor y/o instalador del material deberá certificar in situ (una vez terminada la superficie) con una prueba de desaceleración que garantice la seguridad de la superficie frente a un accidente o caída que pueda ocasionar una lesión cefálica demostrando que el espesor instalado responde a la amortiguación requerida. en todos los casos el proveedor deberá seguir los lineamientos dispuestos tanto en este documento como en la normatividad vigente.

Altura de Caída Critica	Espesor Final Requerido
0,7m / 0,8m	2cm
0,8m / 1,0m	3cm
1,0m / 1,2m	4cm
1,2m / 1,4m	5cm
1,4m / 1,6m	6cm
1,6m / 1,8m	7cm
1,8m / 2,2m	8cm
2,2m / 2,3m	9cm
2,3m / 2,4m	10cm
2,4m / 2,7m	11cm
2,7m / 2,8m	12cm
2,8m / 3,0m	13cm

Los valores registrados para las diferentes alturas determinan el espesor mínimo sugerido para garantizar la amortiguación en las zonas de seguridad de cada componente, modulo o estación de juego.

Para cada uno de estos espesores se deberá utilizar en la base inferior amortiguante caucho SBR en gránulos 3-6mm o Fibras 8 mm de longitud mínima provenientes del aprovechamiento de llantas nacionales en desuso.

El espesor nominal mínimo de EPDM ya compactado no podrá ser inferior a 1cm en la capa superior con colores y diseños, patrones o figuras personalizados deberán ser diseñados en la superficie, se recomienda usa una granulometría de 1-4 mm.

En ambos casos se deberá garantizar que el material a instalar esté libre de polvillos o residuos menores que puedan tapar la porosidad del mismo e impedir un drenaje adecuado de la superficie a futuro.

- Los valores registrados en el cuadro anterior especifican los espesores requeridos para las superficies de juego de acuerdo con la altura de caída de cada uno.
- Valores aplicables solamente para superficies en caucho.
- Valores con el material ya compactado y con la densidad requerida (incluyen base y capa decorativa superior de 1 cm en color como mínimo).

Se deberá consultar la altura de caída registrada por el fabricante de las unidades de juego instaladas en la ficha técnica de cada juego para constatar el espesor mínimo requerido de acuerdo a la superficie de juego más alta en el mismo (Altura de Caída Critica).

Altura de Caída Critica = Determina Espesor del Piso (zona de seguridad)
Altura de Caída = Define el punto más alto de Juego
(determinada por el fabricante)

Superficies Artificiales de Escalada

Para el recubrimiento de las superficies artificiales de escalada el instalador/constructor podrá utilizar piezas modulares tipo baldosa con un espesor ≥ 2.5cm o fundir un recubrimiento en granulo de caucho de 3cm (SBR+EPDM) como mínimo para la superficie inclinada o con la pendiente de escalada (*garantizando en cualquiera de estas dos la calidad y estabilidad de la misma)*, para las zonas de la parte superior o inferior (salida y llegada de la zona de juego) el instalador deberá respetar las zonas de seguridad de los toboganes y líneas de escalada (cuerda) dispuestas además de garantizar una distribución antropométricamente homogénea de las presas de escalada apta para todos los niños. Garantizando circulaciones seguras de al menos (2m) dos metros a partir de la los bordes superior e inferior de la pendiente para que los niños puedan circular y moverse en superficies de amortiguación continuas con bordillos superiores e inferiores cubiertos con caucho.

Para la construcción y conformación de este tipo de superficies o estructuras artificiales de escalada el contratista/constructor deberá garantizar que el diseño de la misma no supera los 50° de inclinación (tomados desde la placa base), diseño que debe contar con visto bueno de IDRD.

Se deberán contemplar en todos los casos circulaciones mínimas de dos metros en las partes superior e inferior o según las zonas de seguridad de las unidades dispuestas allí (deslizaderos, líneas de escalada en cuerda, presas etc.) zonas que también deben contar con una superficie de amortiguación continua de acuerdo con las unidades de juego da instalar; ≥3cm de caucho fundido.

en todos los casos el contratista/constructor deberá garantizar la composición del granulo de color a instalar con su respectiva ficha técnica que soporte la no toxicidad del material frente a la posible ingesta del mismo por parte de un niño (certificados según la EN 71-3; metales o materiales prohibidos) junto con la ficha técnica del fabricante que evidencie el porcentaje de polímero en los gránulos a instalar cuenta es +/- 20% de contenido real de EPDM.

De igual manera este deberá anexar la documentación técnica y de calidad de la materia prima (EPDM+SBR) utilizada que soporte y evidencie el cumplimiento de lo exigido en este documento.

La densidad mínima exigida del caucho ya compactado (SBR y/o EPDM) deberá ser: 0.80 gr/cm^3 con una tolerancia de ± 5%

Las partes de la superficie como zonas de tránsito, zonas entre juegos incluso aquellas zonas de juego dotadas para niños menores de 5 años (primera infancia) con unidades de juego que no superen los 1m de altura de caída deberán contar con una superficie con un espesor final de 3cm (2cm de base en SBR nacional y 1cm superior con diseño en EPDM de colores).

Para la conformación, diseño y acabado final de las superficies el constructor/contratista deberá contar con el visto bueno del IDRD para la aprobación de los diseños, formas y/o colores a implementar para la superficie de EDPM a instalar.

- Zonas de circulación o de transito: Superficie conformada por las áreas que se encuentran fuera de las zonas de seguridad de los juegos que conforman una zona de juegos infantiles en un parque.

La disposición de zonas multifunción en césped natural al interior de las zonas de juegos infantiles dependerá de la zona disponible para la intervención de la misma, el contratista/constructor deberá propender por la inclusión de estos espacios multifunción al interior de la zona que sirvan como zonas de gateo, espacios de permanencia y/o espacios de recreación pasiva.

Para el diseño de la superficie en EPDM el constructor/instalador deberá proponer diseños con formas y/o volúmenes asociados a temáticas que se relacionen bien sea con las unidades de juego dispuesta allí o con alguna otra propuesta grafica que integre formas y figuras representativas que combinadas con las siluetas o patrones permitan conformar una superficie de juego física y visualmente atractiva para los usuarios. los contornos o perímetros de las zonas de seguridad definidas por el fabricante no deberán restringir la propuesta gráfica de la superficie final, por el contrario, el constructor deberá proponer un diseño combinando lo anteriormente mencionado con juegos de piso que complementen la dinámica de uso de la zona.

- Cuando el diseño de la superficie de juego incluya elementos tridimensionales o volúmenes, el contratista/instalador deberá garantizar que la disposición de estos elementos contribuye con la dinámica de uso de las unidades de juego al interior de la zona.
- Bajo ningún concepto la disposición de estos elementos podrá generar puntos ciegos que comprometan la seguridad de los usuarios en la zona de juegos.

El contratista o instalador deberá contar con la aprobación del diseño por parte del IDRD antes de iniciar la construcción de la superficie final en EPDM. todas las zonas de juego construidas y/o diseñadas deberán contar con una temática o composición grafica de al menos 5 colores que integre combinaciones de los mismos con figuras, formas y juegos de piso e incluso volúmenes o relieves que junto con las unidades de juego dispuestas allí generen un conjunto.

Zonas de Juego con Areneros o Superficies Mixtas Fusionadas con Caucho

Para el diseño y construcción de zonas de juego con superficies mixtas se deberán tener en cuentas los siguientes lineamientos para la construcción de estos espacios:

Al momento de implementar o fusionar materiales en las superficies de las zonas de juego, se deberá garantizar el confinamiento de los materiales amortiguantes utilizados para que ninguno de estos interfiera con la funcionalidad y/o apariencia del otro generando taponamientos, obstrucciones o desgastes prematuros en la superficie que puedan comprometer la evacuación de aguas lluvias y/o calidad de la misma.

Para prevenir la fusión de las superficies por movimiento del material o condiciones ambientales, se podrán diseñar zonas embebidas con mini taludes perimetrales con pendientes que contribuyan con la contención de estos materiales sueltos con una profundidad final no mayor a 1m (incluyendo los 30cm de espesor o altura final del material dispuesto), aprovechando el perímetro de la misma para disponer zonas de permanencia para los acompañantes y usuarios de la zona incorporando rejillas implementar zonas que sirvan como desarenadores o filtros para prevenir que materiales sueltos como la arena o similares invadan el caucho, lo taponen o deterioren. Para tal fin se deberán disponer zonas verdes de control con una longitud mínima de 2m entre los *bordillos de ambas superficies* confinadas o disponer algún tipo de vegetación arbustiva intermedia o perimetral que sirva de abrigo climático y como filtro intermedio para la arena.

El contratista/constructor deberá garantizar que la disposición y diseño de las areneras al igual que con el caucho no interfiere o invade las circulaciones, plazoletas, senderos entre otros dispuestos alrededor de esta para lo cual deberá utilizar o proponer elementos filtrantes y/o de contención como los mencionados anteriormente.

No se podrán construir zonas de caucho seguidas de areneros o viceversa, si estas no están separadas al menos 3 metros entre ellas. Se debe contemplar desde la etapa de planeación y diseño una zona verde en césped natural que sirva como zona multifunción-filtrante que recoja los residuos de arena resultado de las circulaciones peatonales y demás actividades recreativas entre usuarios.

La zona de confinamiento dispuesta para la arenera deberá contar con una profundidad mínima de 30 cm de arena en cumplimiento de la NTC 5600; Este espesor de superficie garantiza la amortiguación de impactos en unidades de juego con una altura de caída de hasta 3 m de altura.

La amortiguación de la superficie dependerá de las condiciones de mantenimiento, humedad y/o condiciones de intemperie que pueden comprometer el nivel o profundidad inicial de la arena.

Para minimizar la pérdida de amortiguación por compactación se debe utilizar arena de sílice, material que por su composición química y propiedades de absorción de agua no se compacta en condiciones de humedad o lluvia.

MATERIAL	**DESCRIPCIÓN (milímetros)**	**PROFUNDIDAD MÍNIMA**	**ALTURA MAXIMA DE CAIDA**
Césped Natural			≤ 1.000 mm
Corteza	De dimensiones ente 20 a 80	30cm	≤ 3.000 mm
Viruta de Madera	Madera cortada a máquina, sin astillas, corteza y partes hojosas con virutas de entre 5 a 30	30cm	≤ 3.000 mm
Arena	Granulometría 0.59 a 20	30cm	≤ 3.000 mm
Grava	Granos entre 2 y 8	30cm	≤ 3.000 mm

Materiales de amortiguación de impacto y equivalencias de amortiguación de caída.

Cuando se dispongan superficies mixtas se podrán utilizar materiales amortiguantes alternos como lo son arena o gravilla para generar zonas combinadas entre materiales sueltos y caucho siempre y cuando se garantice la disposición de una zona o área filtrante en césped al interior de los areneros.

Dentro de las zonas de juego se podrán incluir senderos adoquinados acompañados de mobiliario que sirvan como circulaciones internas y puntos de observación y control para los padres y/o acompañantes de los niños siempre y cuando estos no interfieran con las zonas de seguridad de los juegos instalados.

La disposición del mobiliario al interior de las zonas deberá estar ubicado siempre en función de los usuarios y demás dinámicas de uso de la zona y bajo ningún concepto este podrá estar dentro de la zona de seguridad de ningún componente de juego, en todos los casos se deberá contar con el visto bueno del supervisor y/o profesional designado por parte del IDRD para el proyecto.

De conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley 1480 de 2011 *"Todo productor debe asegurar la idoneidad y seguridad de los bienes y servicios que ofrezca o ponga en el mercado, así como la calidad ofrecida. En ningún caso estas podrán ser inferiores o contravenir lo previsto en reglamentos técnicos y medidas sanitarias o fitosanitarias",* en ese orden de ideas el contratista y/o instalador deberá tener en cuenta la Norma Técnica Colombiana NTC 5600 en todas sus partes y la NTC 5176

Ahora bien, en atención a la protección especial a los niños, niñas y adolescentes, en su calidad de consumidores, de acuerdo con lo establecido en el Código de la Infancia y la Adolescencia y en la Ley 1480 de 2011 en concordancia con el artículo 11 de la Resolución 0543 de 2017 expedida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se deben seguir los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 5176 ó similares.

Los módulos serán diseñados y construidos bajo los estándares de calidad vigentes, teniendo en cuenta la normatividad legal y de seguridad vigente según la altura critica de caída y el criterio de lesión en la cabeza HIC, junto con las certificaciones de manufactura y calidad correspondientes.[1]

las superficies de absorción de impacto junto con su respectivo proceso productivo y materiales deberán cumplir con los requisitos y métodos de ensayo contemplados en la EN 1177 (NTC 5176) para las superficies absorbentes de impacto en sus versiones más recientes.

En todos los casos el instalador, proveedor y/o contratista deberán aportar las certificaciones adicionales o complementarias al IDRD que garanticen que tanto la

[1] Ante cualquier inquietud sobre los requisitos de seguridad y métodos de ensayo para las áreas de juego se deberán tener en cuenta las disposiciones de la NTC 5600 y en cuanto a las superficies atenuadoras de impacto debajo y alrededor de los equipos para parques infantiles la NTC 5176.

superficie a instalar como el proceso constructivo y los materiales utilizados cumplen con los métodos de ensayo contemplados en las normas internacionales anteriormente mencionadas.

Resistencia al Desgaste por Abrasión

Para las áreas de mayor desgaste por abrasión como lo son: recepciones de toboganes, bajo los columpios y alrededor de los carruseles, las superficies conformadas de granulo de caucho EPDM deben responder a una perdida no mayor del material tras ciclos de abrasión y/o uso con el fin de definir su resistencia a la abrasión de acuerdo a los siguientes índices de desgaste (se deben someter como mínimo tres muestras; envejecido, envejecido al aire y envejecido al agua

	Requisito Sin	Envejecido	Envejecido al aire	Envejecido al agua
Índice de Desgaste	<1	0.76	0.71	0.91
Relación del Desgaste	1 a 3	1.15	1.03	1.58

Valores de acuerdo a los métodos de ensayo según la BS-7188 / EN 1177

Resistencia al Resbalamiento o Deslizamiento

El material que conforma la superficie debe ser resistente al resbalamiento normal, midiendo la fricción dinámica de la misma en condiciones secas y mojadas, los resultados de las pruebas deben arrojar resultados que se encuentren por encima de 40 que es el valor mínimo permitido según la norma

(Los valores promedio de resistencia en seco están entre los 80 y 119 y para mojado están entre 79 y 45)

Resistencia a la Indentación y/o Hendidura

La superficie final debe responder a unos índices que determinen la resistencia de la misma ante hendiduras como la generada por un calzado con tacón.

La hendidura residual permitida por la norma sobre la superficie final instalada no debe sobrepasar los 5.0mm (medidas de referencia con 24 horas de instalada, una vez realizada la prueba y tras 24 horas de recuperación del material la hendidura no debe ser superior a 5.0mm)

Resistencia a la Ignición

Las superficies de las zonas de recreo y/o juegos infantiles con pisos en granulo de caucho deben ser resistentes a la ignición en caso de que estas sean expuestas a una fuente local de incendio como resultado de un accidente o vandalismo. (en cumplimiento de lo dispuesto en la DIN EN 13501-1 clase C-s1)

En la prueba se somete una muestra de la superficie una tuerca de metal calentada a 900ºC registrando el tiempo en que el material continúa quemándose y cuál es el radio final afectado, en ninguno de los casos el radio de ignición puede superar los 35mm permitidos en la norma BS 7188.

Pruebas de Resistencia a la Tracción y/o Tensión

En esta prueba se verificará la resistencia del material con una tensión controlada hasta llevarlo a la rotura, la resistencia a la tracción o alargamiento de rotura proporcionan la fuerza de tensión soportada y la elongación o reducción de área.[2]

- La resistencia a la tracción >6 MPa
- Elongación a la Rotura > 700%

Sistemas de Drenaje

El contratista o instalador deberá garantizar que la superficie instalada evacua eficientemente las aguas lluvias hacia las canales y/o filtros dispuestos, se sugiere que la placa en su base posea un bordillo interrumpido con espacios tipo canal de aproximadamente 1 cm para que las aguas que lleguen a la base de la superficie sean evacuadas hacia los sistemas de drenaje o zonas verdes.

El contratista deberá prever los sistemas de manejo de aguas lluvia tanto superficiales como infiltradas en el caucho que prevengan el apozamiento de las mismas. Tomando como referencia que las zonas de seguridad no tienen un mismo espesor y pueden llegar a generar una serie de desniveles en las placas base para lo que deberá diseñar sistemas de evacuación que combinen materiales granulares, tubería, sifones, bordillos dilatados, geotextiles, infiltraciones en el terreno, etc. Que

[2] Ante cualquier inquietud sobre los requerimientos y métodos de ensayo para las superficies amortiguantes instaladas en áreas de juego se deberán tener en cuenta las disposiciones de la BS-7188:1998 + A2:2009: ARTICULOS 4, 5, 6, 7 y 8 junto con los dispuesto en la EN 1177 de 2018 (NTC5176)

garanticen siempre una evacuación eficiente y real que no comprometa la calidad o estabilidad de la superficie amortiguante instalada.

Lo anterior teniendo en cuenta las características del caudal, puntos de evacuación, permeabilidad del suelo, etc…

Ensayos

Para la verificación de la amortiguación de una superficie el proveedor y/o contratista deberá realizar unas pruebas de desaceleración en laboratorio o in situ como mínimo al final de la obra que evidencien la capacidad de absorción de impactos de la superficie.

Prueba en la que se dejará caer un instrumento de medición que semeja una cabeza de un niño monitoreando la desaceleración frente a un impacto desde el punto más alto de juego y la contrasta con los porcentajes de caída critica que posibilitan una lesión mayor o fractura de cráneo en los usuarios, este resultado debe evidenciar que la superficie instalada cumple con la amortiguación exigida arrojando un criterio de lesión de cabeza (HIC) con un valor inferior a 1.000 desde el punto o superficie más alta de juego.

Los resultados de esas pruebas deberán ser entregados al final de la instalación de la superficie construida, el proveedor podrá suministrar los certificados previos a la instalación si este ya cuenta con muestras o espesores certificados para evidenciar que sus superficies cumplen con los requisitos mínimos de calidad y seguridad.

Para la entrega final de la superficie el contratista o instalador deberá demostrar que la superficie que instalo corresponde al espesor exigido pro el IDRD bien sea mediante un corte o una sonda (reparando la zona de prueba en caso de ser necesario) que permita la verificación del espesor del EPDM y el SBR instalados tanto en las zonas de seguridad como en las zonas de tránsito.

La densidad mínima exigida del caucho ya compactado (SBR y/o EPDM) deberá ser: 0.80 gr/cm^3 con una tolerancia de ± 5%

La densidad de la capa instalada del granulo de EPDM no podrá ser inferior a 1.60 g/cm^3

En todo los caso la densidad final del EPDM para la capa superior deberá ser superior al de SBR pues este primero es el que se ve expuesto a trafico pro tanto su conformación demanda más cantidad de caucho por metro cubico, el SBR en cambio es debe tener una densidad inferior con más aire y/o separación entre

gránulos para así poder brindar la amortiguación requerida una vez combinado y e integrado con el EPDM conformen una única superficie segura.

Mantenimiento

El contratista, proveedor y/o instalador de la superficie deberá entregar un plan de mantenimiento para cada zona o superficie instalada donde especifique las medidas preventivas, correctivas y/o inspecciones periódicas necesarias para garantizar la estabilidad de la superficie amortiguante instalada en condiciones de intemperie.

Materiales

- Gránulo Caucho SBR proveniente de llanta nacional para la capa amortiguante inferior (base) granulometría de hasta 3 -6 mm o fibra (hilacha) de mínimo 8mm longitud.
- Gránulos de Caucho EPDM virgen 100% color, fabricado originalmente para la capa superior (Diseño/Colores/Figuras) granulometría 1-4 mm
- Resina Aromática de Poliuretano como ligante para el caucho EPDM, SBR y como imprimante de la placa/superficie y bordillos para garantizar la calidad y estabilidad de la superficie.
- Primer o imprimante a base de poliuretano
- Formaletas
- Llanas para pisos en granulo de caucho
- Boquilleras
- Mezcladora
- Rastrillo
- Rodillo de compactación
- Brochas
- Regla de Rastreo
- Brocha para la aplicación de Resina

Equipos

- Mezcladora planetaria vertical o horizontal dependiendo de la cantidad de material a instalar para la mezcla de los gránulos con la resina caucho

Tolerancias

Densidad mínima exigida para superficies conformadas en su totalidad con gránulos de caucho ya compactado (SBR en la base y EPDM en capa superior):

- 0.80 gr/cm^3 con una tolerancia de ± 5%

Densidad mínima exigida para superficies conformadas por hilachas o fibras en su base (SBR) y granulo de EPDM en la capa superior:

- 0.57 gr/cm^3 con una tolerancia de ± 5%

Sistema de Medida y Pago

Se pagará por metro cuadrado (m^2) de caucho SBR nacional proveniente del aprovechamiento de llantas nacionales o distritales en desuso.

Se pagará por metro cuadrado (m^2) de caucho EPDM fabricado originalmente 100% color.