

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

juegos urbanos infantiles

Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñadora Industrial presenta:

meztli martínez garcía

en colaboración con:

iván gonzález viveros

Con la dirección de:

d.i. jorge a. vadillo lópez

y la asesoría de:

d.i. mariana arzate pérez

d.i. miguel de paz ramírez

ing. ulrich sharer sauberli

d.i. josé luis alegría formoso

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

juegos urbanos infantiles

Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

iván gonzález viveros

en colaboración con:

meztli martínez garcía

Con la dirección de:

d.i. jorge a. vadillo lópez

y la asesoría de:

d.i. mariana arzate pérez

d.i. miguel de paz ramírez

ing. ulrich sharer sauberli

d.i. josé luis alegría formoso

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE MARTINEZ GARCIA MEZTLI No. DE CUENTA 301036168

NOMBRE DE LA TESIS JUEGOS URBANOS INFANTILES

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de , cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

Para obtener el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 7 de mayo de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MARIANA ARZATE PEREZ	Mariana Arzate
SECRETARIO D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	
PRIMER SUPLENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	Jose L. Alegria

ARO. JORGE TAMES Y BATTA
Vo. Bo. del Director de la Facultad



Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE GONZALEZ VIVEROS IVAN No. DE CUENTA 302141001

NOMBRE DE LA TESIS JUEGOS URBANOS INFANTILES

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de , cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

Para obtener el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 7 de mayo de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MARIANA ARZATE PEREZ	Mariana Arzate
SECRETARIO D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	
PRIMER SUPLENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	Jose Luis Alegria

ARC. JORGE TAMES Y BATA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

tuukul playground

In order to **evoke experiences** and **develop children's senses by means of incentives**, the imagination is central to our conceptualization of the set of playground games that we designed.

The imagination is the **creation of new things**; it is a mental viewing connected with the comprehension. In children occurs spontaneously because of laws based on the proximity of incentives.

Imagination can be creative or reproductive, the first only occurs in humans as it is an ability to combine the images that flow in the mind, creating new images and original compositions. For this reason we decided to design **playground games with abstract aesthetics** without a definite shape, with the intent to engage children and stimulate their imaginations by encouraging them **to create their own images in their games**. If these images do not have some order, then we talk about fantasy, example of this are the ideas and images that make a child in his or her mind. This type of **fantasy is necessary in little kids**, as it fulfills a function of escape and at the same time it is a mechanism of defense to shelter them if they are living a difficult situation.

Besides the development of imagination, we also intend to **encourage physical activity**, since childhood obesity has been increasing due to inactivity because of the conditions of urban life, so we focus on games in which children **develop their motor skills through playful activities such as jumping, running, climbing, etc.**

The child's mind is **much more perceptive** than an adult one and manages to capture far more things that we do not know, for this reason it is important to **encourage children to play with objects that develop their imagination giving a new meaning to them.**

The playground is conformed for 4 games DNA, COSSIS, TREE AND WEB.

DNA, the elements that characterize the aesthetics of **the game** are **twisted curves of the tubular structure based on the DNA strands.**

COSSIS, is a Latin word used to refer to animals that crawl like snakes or caterpillars. We wanted to **represent the movement** of these animals by manipulating the position of the rings creating a kind of body that crawls.

TREE, We **simplify of tree in its most basic elements**, tree is a game where children can swing holding the tubular and pushing up with their legs. It has two different heights, for the top percentile and the lower one too.

WEB, in this structure we really focus on the characteristics of the funnel web, where it is by the tubes as the principal axis and the plastic surface as he weave where the children can hold. In this game **kid can climb** using the existing holes in the plastic surface and holding from the tubular structure



agradecimientos

Gracias a las personas que hicieron posible culminar este proyecto:

D.I. Jorge A. Vadillo López
D.I. Mariana Arzate Pérez
D.I. Miguel de paz Ramírez
Ing. Ulrich Sharer Sauberli
D.I. José Luis Alegría Formoso
D.I. Maribel Alonso Chein
D.I. Agustin Moreno Ruiz
D.I Sergio Torres Muñoz
Ing. Luis Rodríguez Salazar
D.I. Salvador Mendoza Herrera
Maricruz

Amigos y familia.

gracias!!

dedicatoria

A mis padres por brindarme apoyo incondicional en todas las etapas y momentos de la vida, especialmente en este camino largo que en su inicio parecía no tener fin. Gracias por estar siempre.

A mi hermana, abuela, tíos y primos de los cuales recibí siempre buenos consejos y alientos para finalizar esta etapa.

Finalmente doy gracias a mis amigos y a todas las personas que me hicieron ser los que soy y a las personas que ahora forman parte de ello.

Gracias!!

“Para hacer algo hay que querer mucho. Para querer apasionadamente hay que creer con locura”
Debray Regis

mez

Quiero agradecer a mis padres por brindarme la oportunidad de estudiar y terminar una carrera, pero más importante aún, quiero agradecerles por todo el apoyo, cariño y cuidado que me han dado durante toda mi vida. Ustedes son el pilar más importante para mi.

A mis hermanas porque se que puedo contar con ellas en todo momento, y al igual que mis padres, quiero agradecerles todo su cariño y todo el cuidado que me han otorgado ilas quiero mucho!

ivón

introducción



ANTECEDENTES	1
EL JUEGO	
El juego infantil a través de la historia	2
Tipos de juego	3,4
Factores que determinan el juego	5,6
Evolución psicológica del juego	7
Requerimientos para juegos infantiles	8-10
EL NIÑO	
Aspectos evolutivos del niño	11
El acto perceptivo	12
Los sentidos	13-16
COLOR	
Psicología del color	17
Los colores	18-20
ANÁLOGOS	
Análisis de análogos	21-38
Estado actual de los juegos	39
NORMATIVIDAD EN LOS JUEGOS	
Normatividad para juegos infantiles	40
Reglamento de Mobiliario Urbano para el D.F.	41
SEDUVI	
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	42,43
DATOS ESTADÍSTICOS	
Estadísticas	44,45
ENCUESTAS	
Cuestionarios y resultados	46-49
ANTROPOMETRÍA	
Dimensiones antropométricas para niños mexicanos (6 a 11 años)	50,51
PRODUCCIÓN	
Rotomoldeo	52-61
Fundición de arena	62-67
Doblado de tubos y perfiles	68
Anodizado y extrusión	69
RIM	70
Materiales	71-73



PDP	
Perfil de Producto	74,75
CONCEPTO	
Concepto	76
Imaginación	77
Eidatismo	78
Referentes visuales	79
PROPUESTAS	
Propuesta 1	80
Propuesta 2	81
Propuesta 3	82
Propuesta 4	83
Propuesta 5	84
Propuesta 6	85



LOGOTIPO 86,87

ADN

Estética.....	88
Ergonomía.....	89,90
Ensamblés.....	91
Análisis por elemento finito.....	92
Despiece.....	93
Especificaciones.....	94
Memoria descriptiva.....	95-97
Planos.....	

COSSIS

Estética.....	98
Ergonomía.....	99,100
Ensamblés.....	101
Análisis por elemento finito.....	102
Despiece.....	103
Especificaciones.....	104
Memoria descriptiva.....	105,106
Planos.....	

ÁRBOL

Estética.....	107
Ergonomía.....	108,109
Ensamblés.....	110
Mecanismo interno.....	111
Análisis por elemento finito.....	112-114
Especificaciones.....	115
Despiece.....	116
Memoria descriptiva.....	117-119
Planos.....	

TELARAÑA

Estética.....	120
Ergonomía.....	121,122
Ensamblés.....	123
Análisis por elemento finito.....	124
Despiece.....	125
Especificaciones.....	126
Memoria descriptiva.....	127-129
Planos.....	

CIMENTACIÓN

Cimentación horizontal.....	130
Cimentación vertical.....	131

COSTOS

Costo del proyecto.....	132-137
-------------------------	---------

CONCLUSIONES.....	138
-------------------	-----

bibliografía..... 139,140

índice

introducción

Según **K. Groos**, en el libro **El juego infantil y su metodología** sostiene que el juego es un ejercicio preparatorio que constituye en la 1ª edad de los humanos como en la de los animales, un procedimiento instintivo de adquisición de comportamientos adaptados a las situaciones que el adulto tendrá que afrontar posteriormente. Considerando a esta actividad como una conducta adaptativa, partiendo de 3 ideas

- El juego sirve para desarrollar instintos útiles para la vida.
- Permite un desarrollo de los órganos y sus funciones.
- Los instintos se deben a una selección natural.¹

Este proyecto se enfocará en generar un conjunto de juegos urbanos con el fin de estimular el juego en los niños, ya que es un medio que le permite socializar y entrar en contacto con otros ,aprendiendo a respetar normas de convivencia y a conocer el mundo que lo rodea.

Debido al vandalismo, violencia e inseguridad que se han intensificado actualmente en la Ciudad e México, se plantea que la ubicación de estos juegos sea en **parques o jardines con acceso controlado**, con el objetivo de crear un ambiente seguro para los niños y sus padres. De esta manera consideramos la posibilidad de integrar nuestro proyecto en alguno de los programas de recuperación de espacios públicos que implementa la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) con el fin de contrarrestar el deterioro de la imagen urbana, el mal estado de juegos infantiles y los problemas mencionados anteriormente.

ju
e
g

capítulo 1

investigación

antecedentes



Estudios recientes demuestran que la incidencia y prevalencia de la obesidad han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios y de modo alarmante en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia y hasta 60 a 70% en los adultos. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2010 se encontró que el incremento más alarmante fue en la prevalencia de **obesidad en los niños (77%) comparado con las niñas (47%)**.

Con respecto a la actividad física, la **obesidad** está **asociada** al **sedentarismo** producto del esquema de las condiciones de la vida urbana, lo que conlleva a un mayor tiempo dedicado a **ver la televisión** y a los **videojuegos**; en la población mexicana se estimó que **por cada hora de televisión incrementa 12%** el riesgo de **obesidad en niños de 9 a 16 años**, en los cuales se encontró que dedican en promedio de 3 a 6 horas diarias a ver televisión o jugar videojuegos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera pertinente la **creación de entornos saludables para el esparcimiento de los niños**, en donde se sugieren diversos aspectos de seguridad como la protección contra la violencia y vandalismo mediante el desarrollo de espacios abiertos con accesos restringido.²

el juego es un proceso

El juego es considerado la actividad infantil por excelencia, en donde el niño se siente espontáneo, libre de actuar como quiere otorgando un nuevo significado a los objetos. Dada su importancia, se recaudo información pertinente para el desarrollo del conjunto de juegos, enfatizando esta investigación en temas preponderantes como los tipos de juego, factores que determinan el juego, jardines de juego, requerimientos para juegos infantiles, desarrollo físico y mental del niño.

el juego infantil a través de la historia



El juego ha existido a lo largo de la historia de la humanidad, lo evidencian pruebas de estudios de las culturas antiguas.

En la edad media los juegos eran representados por figuras de animales o humanas.

En el siglo XVII surge el pensamiento pedagógico moderno, que concibe el juego educativo como un elemento que facilita el aprendizaje.

En el siglo XVIII el juego como instrumento pedagógico se impone con fuerza entre los pensadores. La búsqueda del sistema educativo útil y agradable se convirtió en una obsesión para los responsables de la educación, que mayoritariamente era impartida por la iglesia.

A partir del siglo XIX con la revolución industrial en marcha, los niños y niñas tiene poco tiempo para jugar. Sin embargo, surgen un gran número de juguetes que ampliará las propuestas de juego.³



³ ROMERO Virginia, GÓMEZ Monse. *El juego infantil y su metodología*, Barcelona España, Editorial Altamar 2009.



tipos de juego

Un primer intento de sistematización de las distintas variedades de actividades lúdicas podría ser el propuesto por Wolff, quien distinguió que los juegos se valen de objetos reales de aquellos otros que lo hacen con objetos imaginarios. Según **Wolff 4** los primeros juegos no emplean ninguna forma de material, y son simplemente ejercicios de las diversas funciones corporales.

Tipos de juegos:

- Juego exploratorio
- Juego vigoroso
- Juego de habilidad
- Juego de imaginación
- Juego social
- Juego de ingenio

JUEGO EXPLORATORIO

El juego exploratorio del niño se alimenta de la variedad de sus experiencias. Por lo tanto se puede estimular al niño llenando su mundo de objetos y acontecimientos diferentes:

- Mirar móviles, objetos colgantes, juguetes atados a una cuerda, etc.
- Producir ruidos; olores y sabores diferentes, etc.
- Juegos con agua, arena, etc.
- Juegos de escondite.

JUEGO VIGOROSO

Nos referimos a las actividades que requieren mucha energía:

- Trepas
- Subir y bajar escaleras
- Brincar
- Saltar obstáculos

tipos de juego



JUEGO VIGOROSO

Nos referimos a las actividades que requieren mucha energía:

- Trepas
- Subir y bajar escaleras
- Saltar obstáculos

JUEGOS DE HABILIDAD

Se trata de actividades que requieren la utilización hábil y controlada de manos y ojos

- Dibujar
- Pintar

JUEGO DE IMAGINACIÓN

En los juegos de imaginación, el niño imagina y se figura algo que no hay:

- Juegos de simulación
- Teatro y mímica

JUEGO SOCIAL

Llamamos juego social a lo que el niño hace cuando juega con otros:

- Columpio
- Juegos de pelota
- Juegos de persecución
- Carreras

JUEGO DE INGENIO

Este tipo de juego se refiere a la resolución de problemas:

- Juegos de emparejamiento (dominó de colores, dominó ilustrado)
- Juegos de clasificación (de imágenes, color, forma)





Factores que determinan el juego

EDAD CRONOLÓGICA Y MENTAL

Son dos importantes variables que determinan en muchos casos la actividad lúdica, pues se pueden obtener respuestas específicas en cada niño, correspondientes a sus intereses y capacidades físicas y mentales.

INFLUENCIA FAMILIAR

En el caso de algunos juegos la influencia familiar es muy marcada. patrocinar o prohibir son maneras de hacer notar al niño lo que puede y no puede jugar. Todo esto dependerá de la educación y formación que le asignen sus padres.

VALORES CULTURALES

La trascendencia de las practicas culturales determinan en buena medida el juego, por lo que estos reflejan en mucho la sociedad en la que viven sus protagonistas, lo que significa que no hay tramas o juegos mejores que otros, pues todo dependerá de la intención con la que hayan sido creados. El juego no excluye a cultura alguna, todos lo practican, independientemente de su grado de desarrollo, la cuestión es como la manifiestan.

Los espacios de juego reintroducen la idea de la naturaleza siendo una parte integral de la vida humana, son exploratorios «botánicos» que brinden la naturaleza hacia un hábitat humano, enmarcan el desarrollo del niño en un ambiente natural, en lo que fue anteriormente pavimento o espacio urbano sin utilizar. Las estructuras adecuadamente diseñadas crean un eficiente uso de suelo que cada vez es menor en zonas urbanas.



Factores que determinan el juego



BENEFICIOS DE LOS JARDINES DE JUEGO SOCIAL

El objetivo principal es la recreación y diversión. A diferencia de la mayoría de los juguetes, los jardines de juego pueden unir a las familias y a grupos de personas con edades diferentes.

PERSONAL

Hoy en día hay equipo recreacional más especializado y accesorios comercializados, usualmente asociando el logro atlético con el éxito social e interacción de los niños. De cualquier manera solo los niños más asertivos pueden llegar a ese evento en particular. En contraste cuando proveemos con lugares de juego a niños, estamos reforzando su autoestima.

INTELLECTUAL

La investigación de la actividad mental de los primates y otros animales indica que el tamaño del cerebro es correlacionado con la cantidad de juego que tuvieron los infantes de las especies. Algunos investigadores han sugerido que el juego espontáneo es el proceso cognitivo que conecta los enlaces del cerebro e incrementa la creatividad.

ESTÉTICA

Algunos residentes se oponen a lugares de juego en su vecindario por que no están vigilados y atraen a vándalos. Aun cuando estos puntos de vista son pobres, es un hecho que la mayoría de los lugares de juegos tradicionales son feos y tienden a diferenciarse visualmente de los alrededores naturales y ambientes urbanos. Las estructuras de juego no deben crear conflicto con el contexto arquitectónico.

SEGURIDAD

Los expertos concuerdan que los accidentes en juegos tradicionales son inaceptables. La toma de riesgo es inevitable para el desarrollo físico con mucho menos riesgo. Arbustos y suelo natural como arena y tierra en gran medida previenen serios accidentes y lesiones. También la vegetación puede ser colocada estratégicamente para disminuir los movimientos del niño y por lo tanto disminuir impactos.

FÍSICO

En jardines de juego convencionales, el equipo pasivo de columpios y sube y bajas, requieren padres que hagan la mayor parte del trabajo. En el jardín de juegos el equipo está diseñado para que solamente los niños hagan ejercicio.



evolución psicológica del juego

El juego es la actividad infantil por excelencia. El niño se siente espontáneo, libre para actuar como quiere, él es quien elige el tema del juego, el personaje que va a representar, busca los medios para realizar acciones correspondientes a la función que lleva a término. En el juego el niño puede otorgar un sentido diferente, un nuevo significado a los objetos: ejemplo de esto es la imaginación al jugar con el palo de escoba y convertirlo en caballo, silla, coche, etc. Para cada edad y etapa el juego se va a caracterizar con rasgos diferenciados.

JUEGO DE 6 A 7 AÑOS

Guy Jacquin en su libro *Grandes lignes de la psychologie de l'enfant* define esta etapa como la "Edad de la Duda". El niño presenta los primeros desencantos en relación a los adultos. La admiración por sus padres lentamente parece debilitarse, fruto de una actitud crítica más acentuada, así empieza a intuir que sus ídolos tienen defectos los cuales anteriormente pasaban desapercibidos. Sus Juegos se resisten a este impacto y se orientan hacia la introversión, de esta forma se crea un mundo imaginario y sus propios personajes a imitar: máquinas, hadas, animales, magos, exploradores, entre otros. El Jugar cubre la principal función de compensación, a través de la evasión hacia lo extraordinario, se denominan "JUEGOS DE IMITACIÓN FICTICIA".

JUEGO DE 7 A 8 AÑOS

El niño se encuentra en esta edad en una situación conflictiva, de crisis. Quiere evadirse mediante sus sueños en los que hace el papel de héroe y policía, sheriff, etc. Sin embargo pronto se cansa de estos sueños y es entonces cuando centra su atención en los más pequeños, sobre quienes pretende reinar, de forma que dirigirá al grupo, lo orientará hacia sus intereses e impondrá sus propios Juegos. Así resurgirán los "JUEGOS DE PROEZA" (que antes había practicado sólo) para demostrar su superioridad. Como la cooperación en el fondo no es auténtica, **Jacquin** califica esta actividad lúdica "JUEGO COLECTIVO DESCENDENTE".

JUEGO DE 8 A 9 AÑOS

Generalmente el niño entre los seis y los nueve años tiene muchos altos y bajos emocionales, hacia los ocho años el niño vuelve a fijar su mirada en los mayores, quienes vuelven a ser sus nuevos ídolos. El niño siente un gran deseo de integrarse en un grupo de personas de mayores que él, siendo un espectador incondicional del grupo en el que intenta introducirse. Este propósito en ocasiones puede conseguirse pero desempeñando papeles meramente secundarios. A menudo se siente rechazado por el grupo de los mayores y se refugia imitando los Juegos que estas personas realizan, ante grupos de niños más pequeños, fracasando en la mayoría de las veces ya que los pequeños no reúnen las condiciones físicas ni psíquicas suficientes. En este momento, el niño ansioso de participar en una actividad lúdica grupal, se dice que realiza un "JUEGO COLECTIVO ASCENDENTE".

JUEGO DE 10 A 11 AÑOS

El niño empieza a dominarse así mismo, abandona el egocentrismo que le venía caracterizando y aprende a considerar al compañero. Es admitido por el grupo de los mayores, aunque con alguna reticencia, sin que esto le preocupe demasiado ya que se siente orgulloso por verse "mayor". Busca sin cesar el Juego cooperativo, el Juego social, el Juego de relación, por lo que participa del denominado "JUEGO EN GRAN COLECTIVO".

requerimientos para juegos infantiles



La mayor parte de los equipos de juego estimulan la actividad muscular y experiencia kinestésica, apoyando también aspectos no físicos en el desarrollo del niño, el equipo correctamente seleccionado puede ayudar al desarrollo de la creatividad y cooperación. Las áreas de juego deben proveer escenarios altamente desafiantes, con diferentes tipos de eventos con un amplio rango de desafíos y niveles de riesgo, para niños de diferentes edades. **Los niños deberán estar invitados a probar sus habilidades y construir su autoestima.** Deben ser capaces de alcanzar, saltar, escalar o deslizarse hasta el nivel de su habilidad sin frustración y deberán tener la oportunidad de retirarse de la actividad sin el riesgo al fracaso o a la humillación.

DIVERSIDAD Y CLARIDAD

Para estimular su curiosidad y exploración, los ambientes deben ser nuevos y complejos, algunos aspectos deben estar en continuo cambio, otros deben ser predecibles para estimular sentimientos de seguridad. Los diversos escenarios de juego pueden liberar la energía creativa de los niños. Una mezcla de interacción con acción distingue a un ambiente de juego bien diseñado que siempre tiene algo que ofrecer.

VARIEDAD DE EXPERIENCIAS ESPACIALES

Los equipos de juego ayudan a los niños a aprender conceptos espaciales como:

- Arriba/abajo.
- Adentro/afuera.
- Sobre/debajo.
- Izquierda/derecha.
- Profundidad/direccionamiento.
- Límites de los dedos, pies y cabeza.

Así como también los ayuda a aprender a medir el riesgo de saltar, alcanzar y caer.

Para aprender todos estos conceptos los niños necesitan:

- Lugares altos para observar las actividades que se realizan en el parque.
- Diferentes dimensiones en los espacios.
- Diferentes texturas y formas.
- Oportunidades para caer y saltar de forma segura.
- Gran variedad de experiencias para escalar.
- Lugares de retiro ya que a pesar de que los niños necesitan interactuar con sus iguales, también necesitan estar solos para escapar de la presión externa.



requerimientos para juegos infantiles

METAS VISIBLES

Para alentar al niño seguir el juego y evitar la frustración el niño necesita evidencia de sus logros y éxitos por ello los arreglos de los juegos deben proveer:

- Escenarios claros de metas, tales como plataformas para escalar en diferentes alturas.
- Señales positivas de logro como un timbre o campana o algo que se pueda ver desde una cima.
- La combinación de desafíos y puntos de meta.

CLAVES MULTISENSORIALES

Un ambiente multisensorial provee claves importantes para la orientación del niño una frecuente repetición de señales puede ayudar a capturar la atención del niño y le puede permitir tolerar un ambiente extraño.

MEZCLA DE ELEMENTOS NATURALES Y OBJETOS CREADOS POR EL HOMBRE

Los niños también necesitan estar expuestos a un gran rango de ambientes y objetos que representan la cultura contemporánea y nuestro devenir biológico.

SEGURIDAD

Peligro vs. Reto

El niño usará el equipo en todas formas posibles, sin importar la intención original del diseño, ya que la idea principal de jugar es explorar el potencial de cualquier juego, el pequeño pondrá a prueba los límites de su propia habilidad. Cuando los niños se prueban adquieren nuevas habilidades. Los buenos escenarios de juego permiten tales pruebas y anticipan la secuencia de uso en un comportamiento normal. Un peligro es la consecuencia no prevista de la poca destreza de un niño para mejorar un reto o puede ser consecuencia de un aspecto pobremente diseñado cuando los niños no comprenden las implicaciones de su comportamiento. Un peligro también puede ser resultado de un mal mantenimiento.

VALOR DEL JUEGO

A pesar de que el equipo tradicional de juego es atractivo para los niños una gran gama diversa de juegos innovadores es necesaria para interesar y proveer desarrollos en el reto. Incluso una estructura bien diseñada con muchas opciones de juego solamente provee de un tipo de juego y no es el equivalente a un conjunto de juegos con un alto factor manipulativo.

requerimientos para juegos infantiles



VARIEDAD DE SENSACIONES

Las estructuras de juego proveen estimulación y discriminación sensorial, los niños pueden estar expuestos a una gran variedad de materiales procesados que el diseñador debe controlar. La correcta manipulación de estos materiales puede ayudar al aprendizaje de conceptos como:

- Caliente/tibio/frío
- Con luz/sin luz/oscuridad
- Discriminación de color
- Áspero/liso
- Duro/suave
- Ruidoso/silencioso

CONEXIONES Y FLUIDEZ

La actividad psicomotora involucra que los niños «jueguen con maestría», que dominen el fluir de sus cuerpos a través del espacio en una continua secuencia de movimiento. **El reto** Los niños siempre sufren lesiones cuando juegan. El riesgo de una lesión severa deber ser minimizado por el diseño de los juegos. Los parámetros más importante de diseño para minimizar los riesgos son la distancia de caídas potenciales y las propiedades de los materiales absorbentes de impactos. Las propiedades de estos materiales pueden o no detener los accidentes, pero pueden reducirla severidad de las lesiones. Los retos deberán ser graduados y deben contar con diferentes alturas para facilitar su acceso.

U.S. Design

Con el fin de desarrollar un diseño que provea de actividades lúdicas al niño, parte de la investigación se centralizó en la importancia evolutiva física y mental de este, ya que son parámetros relevantes para la conceptualización del proyecto.

aspectos evolutivos del niño de 6 a 11 años



En su libro «El niño y el deporte» **Marcos Becerro**⁶ establece cinco fases del desarrollo motor en los niños, de las cuales las primeras cuatro hacen énfasis en el rango de edades necesarias para el desarrollo del proyecto.

FASE 1

Perfeccionamiento rápido de patrones motores y adquisición de las primeras combinaciones de movimientos (3-7 años). Hacia los 4-7 años se mejoran los movimientos básicos aprendidos anteriormente como andar, correr, y combinaciones de los mismos.

FASE 2

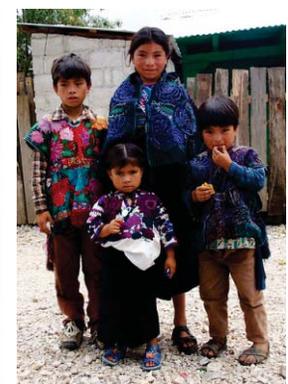
Adelantos rápidos (7-10 años). La coordinación de movimientos experimenta un crecimiento importante, mejorándose en gran medida el equilibrio.

FASE 3

Capacidad para el aprendizaje motor (9-12 años en niñas, y de 9-14 años en niños). Se obtienen excelentes resultados debido a la capacidad de reacción, el valor y las ganas de aprender que presentan.

FASE 4

Cambio de estructuras de las capacidades y habilidades motoras. Niñas (11-14 años) y niños (12-15 años) coincide con el segundo cambio en la morfología del niño: crecimiento en altura y extremidades, aumentando el peso, y dando lugar a la aparición de la pubertad.



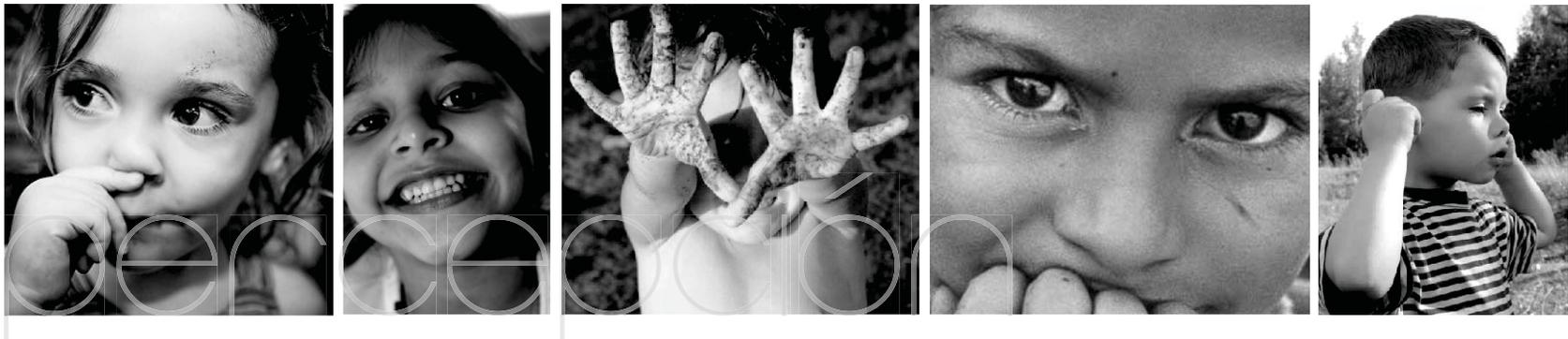
⁶ BECERRO Marcos. *El niño y el deporte*, Madrid España 1989.



el acto perceptivo

Mediante la **percepción** la **conciencia capta un objeto cuya realidad reconoce como existente fuera de ella**. Este proceso implica que un objeto se ubica distante del individuo o en su organismo, pero existe, y no es un mero producto de su psiquismo, es decir, que no puede confundirse con las imágenes y representaciones de la memoria; estimula de manera sensible a los órganos sensoriales y se objetiva con caracteres que le son propios y permiten su identificación.

Lo que se percibe **tiene gran cantidad de otros atributos: sabor, olor, gusto, color**, etc., que aisladamente constituyen tantas otras sensaciones, que sin llegar a experimentarlas, se añaden inconscientemente al objeto reconocido para objetivarlo. La claridad depende de múltiples causas: el régimen de intereses prevalentes, disciplinas, cultura; las circunstancias eventuales: tranquilidad, emoción; el tipo sensorial dominante: visuales, auditivos, etc.; y de una manera general de la estructura individual. Por ejemplo: los espectadores de un mismo hecho, captan con personal peculiaridad, matices de las cosas de acuerdo a su estructura.



los sentidos



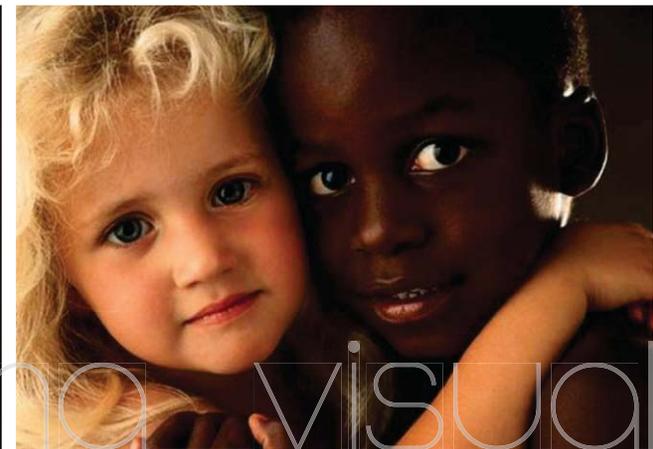
Son el mecanismo fisiológico de la percepción.

SISTEMA VISUAL

Por medio de este sistema se puede obtener una gran cantidad de información en menos tiempo. Este sistema también se conoce como canal sensorial primario, ya que actúa como un estabilizador entre la persona y el mundo exterior. El ojo proporciona al cerebro sensaciones que le permiten interpretar color, tamaño, distancia y también seguir el movimiento mientras el cuerpo permanece estático.

PERCEPCIÓN VISUAL

La percepción visual involucra examinar un objeto, distinguir las partes esenciales, comprender la relación entre los elementos e integrar la información en un todo con significado, lo que es otro evidencia de la relación integral entre los sistemas motriz, perceptivo y cognitivo.



*“El desarrollo del sistema se relaciona con la estimulación que se proporciona al mirar y por la integración de esquemas de movimiento originados en el mirar “
(Barraga, Collins, 1977).*



los sentidos

SISTEMA TÁCTIL

Este sistema involucra movimiento, tacto y la posición del cuerpo en el espacio, asume gran importancia para el desarrollo sensitivo del niño, ya que es el transmisor más sensible de la información hacia la corteza cerebral. En este sistema los componentes con una gran concentración de receptores táctiles son los labios y las manos.

PERCEPCIÓN TÁCTIL

El desarrollo perceptivo de este sistema sensorial sigue el siguiente esquema: Consciencia y atención a las diferentes texturas, temperaturas, superficies vibrantes y materiales de consistencia variada. Estructura y forma pueden percibirse cuando las manos toman y manipulan objetos de muchas formas y diferentes tamaños. La relación de las partes con el todo para la adquisición de los conceptos espacio mental y agrupamiento. El reconocimiento de signos y formas geométricas a través del tacto es un nivel abstracto y complejo de asociación perceptiva cognitiva, y estimulación de reconocimiento.



sistema táctil

los sentidos

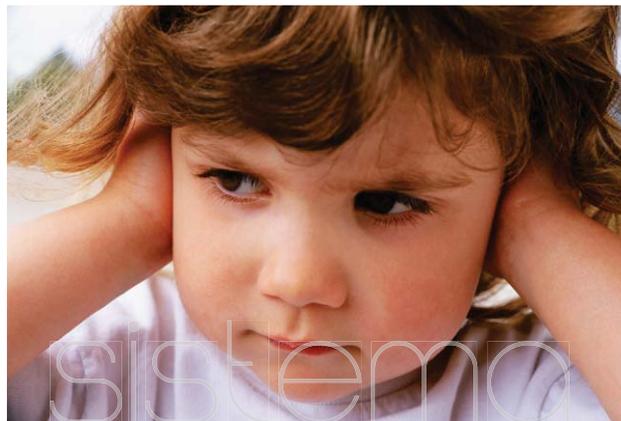


SISTEMA AUDITIVO

Las terminaciones nerviosas del sistema auditivo están encajonadas en el oído interno y el área de recepción está en la profundidad del centro del cerebro.

PERCEPCIÓN AUDITIVA

Consciencia y atención en los movimientos del cuerpo y los sonidos provenientes de el .Respuesta a sonidos específicos, lo que Piaget * denomina "escuchar para oír". En donde comienza la coordinación oído-mano (similar a la coordinación ojo-mano). A medida que se reconocen más y más sonidos aumenta la tendencia por manipular, objetos sólo para oír el ruido que producen. Discriminación y reconocimiento de sonidos para la identificación de objetos, ya que estos serán los indicadores en el progreso de aprendizaje y memoria.



* Jean William Fritz Piaget (1896-1980), epistemólogo, psicólogo y biólogo suizo.



los sentidos

OLFATO Y GUSTO

Los dos sentidos trabajan íntimamente unidos a causa de su proximidad fisiológica.

Cuando una persona gusta algo también huele; en realidad el olfato influye o determina el gusto.

La oportunidad de explorar el ambiente a través de estos sentidos proporciona información valiosa, que al ser procesada y utilizada con la información provista por los otros sentidos, contribuye al desarrollo perceptivo.

En general, la sensibilidad olfativa puede ser útil para distinguir los ambientes y los materiales de clase. También los olores proporcionan claves para la orientación espacial. La asociación de las percepciones a través de todos los sentidos, fortalece el desarrollo de estrategias para la utilización integrada de todas las posibles modalidades sensoriales.





Los colores son estímulos visuales que pueden generar diversas reacciones en nuestro organismo y en nuestro estado de ánimo. Para la aplicación de color en los juegos se analizaron los efectos en la percepción y conducta humana determinando el uso de 3 colores, verde, azul y rojo.

psicología del color, colores

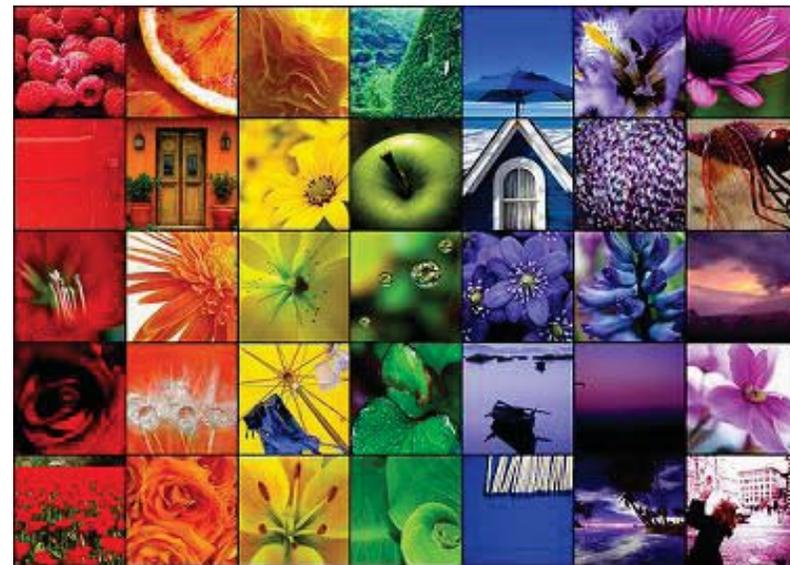
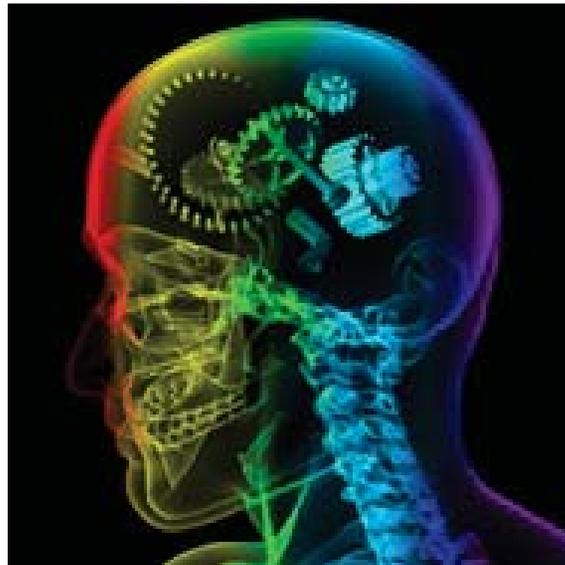


PSICOLOGÍA DEL COLOR

La psicología del color nos brinda algunos ejemplos sobre los efectos de los colores en los niños. La psicología del color ha estudiado estos efectos en la percepción y la conducta humana. Los efectos se deben a nuestra percepción de las distintas frecuencias de onda de luz, dentro del espectro visible, que incide sobre la materia, en esto se halla involucrado el cerebro y los mecanismos de la vista. El color no es una característica de una imagen u objeto, sino una apreciación subjetiva nuestra, una sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda.

LOS COLORES

De acuerdo con **Küppers**⁷ existen ocho colores elementales: seis colores elementales cromáticos y dos acromáticos. Los primeros reciben los nombres de amarillo, magenta, cyan, azul-violeta, verde y rojo-naranja, en tanto que los acromáticos son el blanco y el negro. Estos colores están basados en la relación que existe entre los tres componentes del órgano de la vista. Como se sabe, el ojo cuenta con tres tipos de células visuales que rigen tres tipos de sensaciones correspondientes al azul, el verde y el rojo. A continuación se presentarán los significados de los colores a utilizar en los juegos.



7 KÜPPERS Harold. *Fundamento de la Teoría de los Colores*, Barcelona España, Editorial Gustavo Gili 1980, pág. 32.



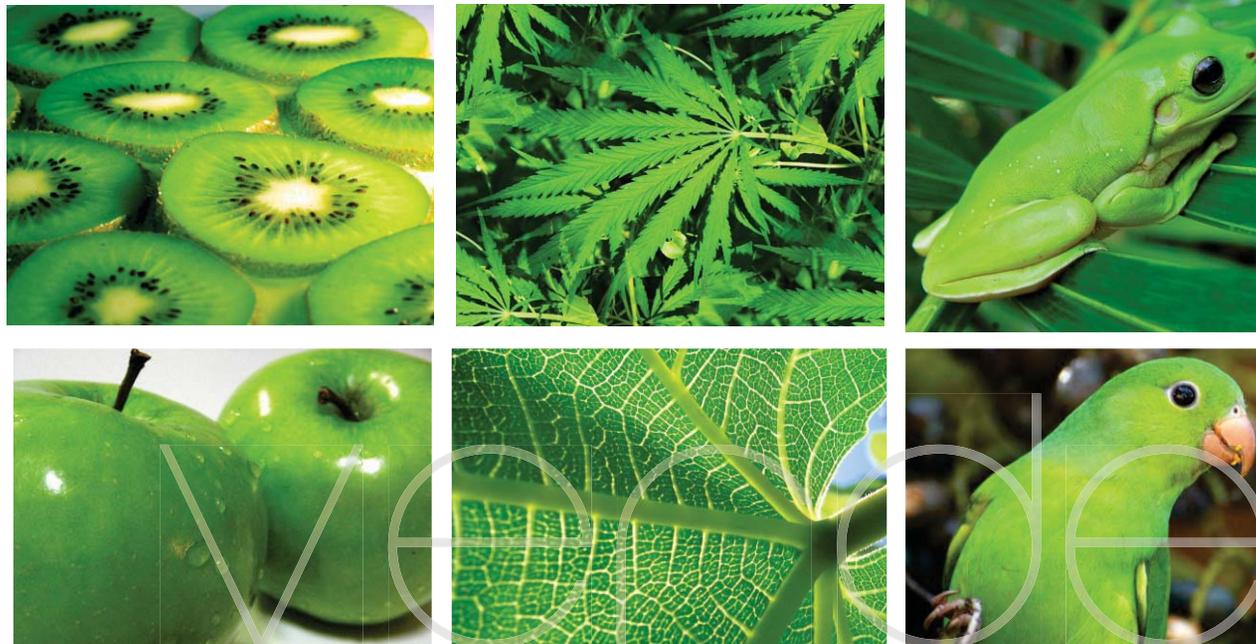
los colores

VERDE

El verde es considerado como matiz de transición y comunicación entre los dos grandes grupos de colores: cálidos y fríos. La mayoría de los significados del verde están asociados con la naturaleza, principalmente con la primavera, con la vida y el desarrollo de la vegetación, considerado apropiado para simbolizar a la juventud, la lealtad, la esperanza y la promesa así como la vida. **Kandinsky** 8 señala que el verde es inmovilidad y tranquilidad total:

El verde absoluto es el color mas reposante que existe, no mueve a ninguna dirección no ejercita reclamo de ningún género, no es alegre, ni triste, menos aún apasionado. No exige nada.

Zanderighi opina que el verde indica apertura social, sensibilidad, capacidad de contactos psicológicos. El verde claro representa tendencias extrovertidas, en tanto que el tono oscuro, tendencias introvertidas. El verde es el color de la relación psíquico-sensible.



los colores



AZUL

Muchos de los simbolismos y significados del azul provienen de las asociaciones con el firmamento y con el agua, por lo que hay gran semejanza en los conceptos de diversos autores. **Goethe**⁹ dice que el color azul, específicamente el azul oscuro está en el extremo de uno de los polos de contraste e indica disminución, por lo cual es el color de la privación. La sombra, la oscuridad, la sensibilidad, la lejanía, la repulsión y la inquietud

.... así como nos sentimos impulsados a correr tras un objeto agradable que se nos va, así también nos gusta mirar el azul, no porque “salte a la vista”, sino lo contrario, porque la arrastra tras de sí.

Zanderighi señala que el azul significa la capacidad de control en la efectividad; por esa razón es el color mas elegido por sujetos normales en su condición psíquica y por niños sin problemas. El azul oscuro representa racionalidad, mientras que la obsesión por el azul muestra el carácter de sujetos hipercontrolados. El azul es también, en otros casos, el color de la función moderada, del equilibrio y del control.



⁹ GOETHE Johan W. Von, *Ibidem*, pág. 525.



los colores

ROJO

Kandinsky dice que el rojo es el color que representa mayor contraste por su calidez, pues su intensidad se constituye como una luz que irradia energía, con el vigor de lo masculino, como pasión que ardiera incontrolable.

Por otro lado **Graves 10** dice que el rojo es el color mas fuerte y posee gran poder de atracción, es positivo, agresivo y excitante; simboliza una pasión primitiva y fuertes emociones; esta asociado con el peligro, el coraje, la rabia, la rivalidad, la lucha, la virilidad y el sexo.

Déribere 11 afirma que los caracteres del color rojo que mas destacan son los siguientes: dinámico, brutal, exalta hasta llegar al enervamiento, es el color del guerrero, es el color cálido por excelencia, el rojo es de los colores preferidos, sobre todo por los niños.



10 GRAVES M. *Color Fundamental*. Nueva York, Editorial Mc Graw Hill 1952.

11 DÉRIBERE Maurice. *El Color*. México, Editorial Diana 1967.

análisis de juegos urbanos

Parte de nuestra investigación se basa en el estudio y comparación de juegos urbanos diversos, con el fin de desarrollar un mejor producto. Para esto, se realizó un análisis considerando aspectos de función, producción, estética y ergonomía, ya que estos datos nos proporcionarán información sobre las ventajas y desventajas con las que cuentan los juegos analizados y de lo que ofrece el mercado actual.

El siguiente análisis muestra un estudio enfatizado en los juegos más concurridos de cada parque.



parque españa

ubicación: méxico d.f. col. condesa del. cuauhtémoc

DESCRIPCIÓN

El parque se encuentra rodeado con vegetación abundante, lo que genera una sensación de protección y seguridad para los padres, su acceso es libre, no cuenta con casetas de vigilancia y las condiciones de los juegos son optimas para el uso de los niños.



1. PIRÁMIDE DE CUERDAS
2. TELARAÑA
3. POSTES MÓVILES

parque españa

ubicación: méxico d.f col. condesa del. cuauhtémoc



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
PIRÁMIDE DE CUERDAS	El usuario puede escalar la estructura conformada por cuerdas entrelazadas y tensadas.	Cuerda. Abrazaderas en fundición de acero. Tubo de acero recubierto con pintura electrostática.	Debido a su configuración formal y los materiales empleados, este juego presenta factores de riesgo para el usuario, por ejemplo, la cuerda que se emplea se puede deteriorar rápidamente, ya que no tiene ningún recubrimiento que la proteja.	Se utilizan dos tonos distintos de verde. Un verde oscuro para el eje vertical del juego (tubo de acero) y otro más claro en las cuerdas lo que genera un contraste entre los materiales. El juego se percibe simétrico y con patrones repetitivos en su estructura.
TELARAÑA	Los niños pueden escalar la estructura conformada por elementos rotomoldeados o subir por la "telaraña" de cuerdas tensadas localizada en la parte central del juego.	Piezas rotomoldeadas. Tubos de acero soldados y recubiertos con pintura electrostática. Cuerda. Placa de metal soldada y barrenada. Abrazaderas en fundición de acero.	Las concavidades de las piezas rotomoldeadas generan estancamiento de agua ocasionado por la lluvia, siendo este un problema para el bienestar del usuario.	El juego tiene una forma orgánica que lo hace interesante, sin embargo los colores que utilizan son demasiado serios y poco atractivos para los niños.
POSTES MÓVILES	Los niños atraviesan la estructura formada por elementos verticales los cuales tiene en su base una plataforma plástica en la que los pequeños pueden pararse. Estos elementos tienen un movimiento ondulatorio que hace más divertido al juego.	Tubos de metal cortados y barrenados. Piezas de plástico rotomoldeadas. Cadenas de acero.	La plataforma plástica tiene una textura antiderrapante que disminuye la posibilidad de accidentes para el usuario. El tubo empleado tiene el diámetro adecuado para la empuñadura de los niños.	El juego maneja un ritmo por repetición. Al igual que en los otros juegos de este parque, los colores son demasiado serios.



parque lincoln

ubicación: méxico d.f, calle emilio castelar, del. miguel hidalgo

DESCRIPCIÓN

El acceso a este parque es controlado por una caseta de vigilancia, lo que permite que los juegos tengan un mejor mantenimiento y mayor tiempo de vida, ya que controlar el acceso de las personas disminuye la posibilidad de actos vandálicos y robo de los juegos.



1. COLUMPIOS
2. RESBALADILLA
3. PARED PARA ESCALAR

parque lincoln

ubicación: méxico d.f polanco, calle emilio castelar, del. miguel hidalgo



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
COLUMPIOS	El usuario se balancea de atrás hacia adelante impulsándose con sus piernas o mediante el empuje de otra persona.	Piezas de rotomoldeo. Tubos de acero soldados, doblados, barrenados y recubiertos con pintura electrostática.	Todos los bordes del asiento están boleados para evitar lesiones, la altura del piso al asiento no es la adecuada, ya que para algunos usuarios se les dificulta el subir al juego, cuenta con unas protuberancias de las cuales el niño puede sujetarse, a diferencia de otros columpios en donde el pequeño se sostiene mediante unas cadenas que resultan incómodas y pueden lastimarlo.	Se utiliza un color rojo para la estructura tubular y otro azul para los asientos, lo que genera un contraste visual. El asiento maneja formas curvas lo que da una percepción de seguridad y comodidad.
PARED PARA ESCALAR	Los niños pueden escalar la estructura con ayuda de las piezas plásticas (agarres) que están atornilladas al juego.	Piezas rotomoldeadas. Piezas en inyección de plástico barrenadas, Ensamblado mediante tornillos de seguridad.	El diseño de los agarres se adapta a la forma de la mano haciéndolo más cómodo. La distancia entre cada uno de los agarres debe ser la indicada para que este pueda escalar sin caer tan fácilmente de la estructura. La altura del juego no es demasiada para aminorar lesiones si el niño llega a caer de éste.	El juego simula una pared de piedra, lo que lo hace muy figurativo. Los colores llamativos de los agarres crean un contraste muy marcado con el color gris de la pared.
RESBALADILLA	La finalidad del juego es deslizarse a través de la superficie plástica.	Elementos de inyección sople. Ensamble hecho con tornillos de seguridad.	Las piezas cóncavas que conforman el juego generan paredes que evitan que el niño caiga. El ancho de la resbaladilla debe tener el espacio necesario para que el niño quepa adecuadamente. Los bordes del juego están boleados para mayor seguridad y comodidad.	La textura de las piezas es lisa y con acabados brillantes, utilizan colores llamativos que atraen la atención de los pequeños.



parque acacias

ubicación: méxico d.f, col. acacias, del. benito Juárez

DESCRIPCIÓN

En este parque pudimos observar que la estructuras de los juegos están unidas por medio de conectores. Los colores son mucho más intensos y atrevidos que en los parques anteriores, factor que resulta importante y atractivo para los niños.



1. SUPERFICIES PARA ESCALAR
2. SUBE Y BAJA
3. COLGANTES

parque acacias

ubicación: méxico d.f, col. acacias, del. benito Juárez



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
COLGANTES	Pasar de un punto a otro a través de las estructuras tubulares.	Tubos de acero soldados y recubiertos con pintura electrostática. Cadenas de acero. Placas de metal soldadas y barrenadas.	El tubo tiene el diámetro ideal para la empuñadura de los niños. La base tubular de la estructura es lisa lo que puede provocar que el niño resbale del juego. La distancia entre cada estructura hace que el niño pueda cruzar de una a otra con cierta dificultad para hacer más emocionante el juego.	La estética no es innovadora. Los materiales empleados hacen que parezca un juego poco novedoso. El color y el acabado brillante son las únicas características que resaltan en el juego.
SUBE Y BAJA	Con el impulso de las piernas, los niños pueden elevarse. La estructura tiene un punto de giro en el centro que genera un movimiento radial.	Tubos de acero soldados, barrenados y doblados, con acabado en pintura electrostática. Asientos de plástico inyectado.	La altura de los asientos es demasiado baja, obligando al usuario a adoptar una postura incómoda. El diseño del asiento maneja algunas curvas que hacen que sea más cómodo.	Su configuración formal es simétrica en el eje central más largo. Se plantea un contraste visual a través de los colores y materiales empleados.
SUPERFICIE PARA ESCALAR	Escalar la superficie con ayuda de los orificios que esta tiene.	Tubo de acero soldado con acabado en pintura electrostática. placa de metal soldada y barrenada. Pieza de rotomoldeo.	La distancia entre los orificios de la pieza plástica debe ser adecuada para que el usuario pueda escalar. Estos orificios tienen una apertura adecuada en donde caben las manos del niño así como sus pies.	El diseño de esta pieza y los materiales empleados para su fabricación le dan un aspecto juguetoso y divertido. Su forma es innovadora y los colores también son muy llamativos.



parque gabino barrera

ubicación: méxico d.f., col. tepepan. del. xochimilco

DESCRIPCIÓN

Este parque se encuentra en un estado muy deteriorado. La madera de los juegos está podrida y con cuarteaduras, las estructuras metálicas están oxidadas y existe el riesgo de que los niños se puedan cortar con ellas. También se puede observar las marcas de vandalismo en los juegos como lo son el grafiti y la ausencia de algunas partes de los mismos.



1. PASAMANOS
2. RESBALADILLA EN ESPIRAL
3. TOBOGÁN, ESTRUCTURA DE MADERA y RESBALADILLA

parque gabino barrera

ubicación: méxico d.f, col. tepepan, del. xochimilco



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
PASAMANOS	Atravesar la estructura sujetándose de los travesaños tubulares.	Tubos de acero soldados, cortados y recubiertos con pintura electrostática.	El tubo tiene el diámetro ideal para la empuñadura de los niños. El juego es muy alto, lo que resulta peligroso ya que muchas veces los niños no logran atravesar la estructura y se sueltan de ella. La caída podría provocar algún tipo de lesión en las piernas.	Es un juego muy ortogonal, carece de una forma innovadora y el deterioro que han sufrido los materiales hacen que se perciba como un juego antiguo y poco seguro.
RESBALADILLA EN ESPIRAL	Deslizarse a través de una superficie lisa en forma de espiral.	Fibra de vidrio lijada y pintada y barrenada. Tubos de acero cortados, soldados con acabado en pintura electrostática. Lámina negra cortada, doblada y soldada.	Las paredes laterales de la resbaladilla tienen la altura necesaria para evitar posibles caídas del usuario. La espiral es demasiado cerrada dificultando el deslizamiento, los bordes del juego son muy delgados y pueden provocar lesiones en los usuarios.	Se genera un contraste entre la forma recta de la escalera y las curvas de la espiral. Al igual que el pasamanos, la resbaladilla da la apariencia de ser un juego antiguo y peligroso para los niños.
TOBOGÁN, ESTRUCTURA DE MADERA Y RESBALADILLA	Este juego consta de tres elementos: tobogán, resbaladilla y estructura de madera. El niño puede subir a la estructura de madera, atravesar los puentes y bajar por la resbaladilla o el tobogán.	Madera cortada, barrenada y pintada. Fibra de vidrio pintada, lijada y barrenada. Cuerda. Tubo de acero soldado, barrenado con acabado en pintura electrostática.	El diámetro del tobogán y el ancho de la resbaladilla son amplios para deslizarse a través de ellos. La cuerda empleada es áspera y puede provocar raspaduras. A pesar de que el juego no es alto, el desgaste de los materiales lo hace poco seguro y existe un gran riesgo de que el niño caiga.	Es un juego demasiado figurativo, los materiales utilizados lo hacen ver como un juego rústico y muy antiguo por el mal estado de los mismos.



parque patoli

ubicación: méxico d.f, periférico oriente, del. iztapalapa

DESCRIPCIÓN

El parque se encuentra en un camellón, el acceso es controlado y cuenta con casetas de vigilancia. En cuanto a los juegos, son muy figurativos y poco novedosos, encontramos las mismas estructuras como las resbaladillas, toboganes y columpios. La ubicación no es muy favorable, ya que al estar sobre un camellón, existe demasiada contaminación auditiva por el pasar de los automóviles y peor aún, la contaminación por los gases que emiten los mismos.



1. RESBALADILLA
2. CASA DE MADERA
3. COLUMPIOS

parque patoli

ubicación: méxico d.f, periférico oriente, del. xochimilco.



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
COLUMPIOS	El usuario se balancea de atrás hacia adelante impulsándose con sus piernas o mediante el empuje de otra persona.	Tubos de acero soldados, cortados, doblados y recubiertos con pintura electrostática. Placa de metal soldada y barrenada. Cadenas de acero.	Las cadenas resultan incómodas y pueden producir lesiones en las manos del usuario, el asiento es incómodo después de un tiempo debido al material utilizado.	El planteamiento del diseño es muy sencillo, el tubo recto que sostiene los asientos no se integra a la estructura. Como mobiliario para juego cumple su función, pero la forma no propone nada novedoso.
RESBALADILLA	El niño debe subir una serie de escalones para poder deslizarse sobre una superficie ondulada.	Tubo de acero cortado y soldado con acabado en pintura electrostática. Lámina galvanizada cortada y doblada.	La forma ondulada de la resbaladilla frena el deslizamiento de los niños, además de que puede provocar lesiones en la espalda de los mismos. En la parte inferior del juego existen estancamientos de agua y otros residuos lo que resulta perjudicial para los pequeños.	La textura de las piezas que conforman el juego es lisa, con colores llamativos y acabados brillantes, estas características lo hacen atractivo para los niños.
CASA DE MADERA	Los niños suben a la casa de madera y pasar por los puentes que las conectan y posteriormente pueden deslizarse por los toboganes.	Inyección de plástico. Fibra de vidrio pintada, lijada y barrenada. Cuerda. Tubo de acero soldado, barrenado con acabado en pintura electrostática. Madera cortada, lijada y barrenada.	El diámetro del tobogán es amplio para deslizarse a través de ellos. La cuerda empleada es áspera y puede provocar raspaduras. El uso de materiales como madera y cuerda sin un recubrimiento adecuado se desgastan rápidamente convirtiéndose en un factor de riesgo para la interacción del usuario con el juego.	El diseño plantea una imagen figurativa, simulando madera con piezas de plástico. Los toboganes no se integran a la estructura de madera. Se puede percibir como un juego rústico y los colores oscuros lo hacen poco interesante.



parque infantil con casitas y tobogán

ubicación: almería, españa

DESCRIPCIÓN

La mayor parte de elementos que se utilizaron para la construcción de este parque son planos, podemos observar que parte de su estética está en resaltar las uniones que ensamblan cada juego.

La ubicación del conjunto de juegos está en un lugar con acceso controlado. A pesar de emplear colores llamativos, su configuración formal es poco innovadora basando su concepto de diseño en el icono de la casa.



1. TÚNEL
2. RESBALADILLA
3. SUPERFICIE PARA ESCALAR

parque infantil con casitas y tobogán

ubicación: almería, españa



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
RESBALADILLA	Los niños suben al juego mediante unas escaleras o la superficie para escalar. Una vez arriba, los pequeños se pueden deslizar sobre la superficie lisa.	Superficie de deslizamiento fabricado en acero inoxidable AISI 304 de 1.7 mm de espesor.	Las placas lateras de la resbaladilla no tienen la altura necesaria para que el niño pueda sostenerse adecuadamente, además de son muy delgadas y rectas lo que resulta incómodo ya que no se adapta a la forma de la mano.	Se plantea una imagen infantil por los colores utilizados, así como por el tamaño del juego.
TÚNEL	El objetivo es atravesar el túnel para llegar de una estructura a la otra. Para esto el niño debe agacharse y gatear para poder pasar por él.	Placas decorativas de colores en contrachapado hidrófugo de 20 mm, pintadas con pistola electrostática y recubierto con laca de poliuretano.	Los niños se deben agachar y gatear para atravesar el túnel, el material rígido del juego puede lastimar sus rodillas y la palma de sus manos. El diámetro del túnel es suficiente para que un niño quepa agachado. La posición que deben adoptar los niños para atravesar el túnel resulta incómoda.	El túnel se integra perfectamente al conjunto completo, ya que comparten los mismos elementos característicos como las uniones visibles, los colores, el material y los acabados.
SUPERFICIE PARA ESCALAR	La finalidad del juego es escalar la superficie inclinada sujetándose de los agarres para llegar a la cima.	Placa en contrachapado hidrófugo antideslizante recubierta con laca de poliuretano.	Los agarres se adecuan a la forma de la mano, su material es liso lo que evita lesiones en las extremidades de los niños. La superficie inclinada es rígida y puede resultar molesta para las rodillas de los usuarios.	La superficie por si sola resulta poco atractiva, los colores son muy serios y el material empleado hace que luzca antigua.



parque rus (residuos urbanos sólidos)

ubicación: lima, Perú (distrito surquillo)

DESCRIPCIÓN

Este parque es un proyecto llamado **RUS Lima**, está centrado en la recuperación de espacios urbanos; en este caso fue el tren eléctrico elevado que pasa por el distrito de Surquillo. El concepto del proyecto se basa en la utilización de residuos urbanos sólidos, utilizando piezas de coche y neumáticos conformando estructuras interesantes y atractivas.



1. PARED PARA ESCALAR
2. COLUMPIO
3. MONTABLE

parque rus (residuos urbanos sólidos)

ubicación: lima, Perú (distrito surquillo)



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
PARED PARA ESCALAR	<p>Escalar la pared conformada por llantas de caucho.</p> <p>Al estar en la cima los niños pueden brincar o descender escalando.</p>	Rutilización de neumáticos ensamblados mediante cuerdas y remaches.	El diámetro del orificio del neumático es demasiado amplio y el material empleado que carece de rigidez y estructura dificultan el poder escalar por la estructura.	Se maneja una integración con el entorno debido a los materiales usados, el color del juego contrasta con los colores empleados en los postes de la construcción. La disposición de los elementos lleva un ritmo por repetición.
MONTABLE	Es un juego en el que los niños por medio de su propia fuerza hacen que la estructura se mueva de arriba a abajo o hacia los lados debido a las cuerdas elásticas que la sostienen.	Neumáticos de automóvil torcidos y aplastados. Cuerda elástica.	El material hace que el juego sea incómodo después de un determinado tiempo. Los niños se encuentran en posiciones muy riesgosas con una alta probabilidad de caer al suelo.	La manera en que están acomodados los neumáticos resulta interesante, ya que no tiene una forma definida, por lo que el niño puede darle la imagen que el desee.
COLUMPIO DE CAUCHO	Balancearse de atrás hacia adelante mediante el impulso del usuario o de alguien más.	Neumáticos de automóvil cortados y barrenados unidos por medio de cuerdas.	La curvas que forma el asiento se define por las características y propiedades del material empleado, siendo este apropiado para la actividad que se realiza. La fricción de la cuerda con la mano puede causar rozaduras en el usuario.	El caucho le da al juego un aspecto interesante que se integra con el entorno urbano.



parque oppenheimer

ubicación: vancouver, canada

DESCRIPCIÓN

El parque oppenheimer es otro ejemplo de los espacios en recuperación, el lugar se remodeló proponiendo un diseño novedoso, con estructuras que además de cumplir con la función de mobiliario infantil para juego, también pueden ser vistas como esculturas que se integran de manera armónica al entorno en el que se encuentran. Son elementos orgánicos en el que los padres de familia y los niños disfrutan del juego al aire libre.



1. ELEMENTOS VERTICALES
2. COLUMPIO
3. ESTRUCTURA PARA ESCALAR

parque oppenheimer

ubicación: vancouver, canadá



JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
ELEMENTOS VERTICALES	Los niños suben a los postes y pasan de uno a otro sujetándose de los mismos. También pueden atravesar la estructura esquivando cada uno de los postes que la conforman.	Tubo de acero doblado, recubierto con pintura electrostática.	La altura de los postes es demasiada, la superficie en la parte superior no cuenta con elementos antiderrapantes, la distancia entre cada poste debe ser la adecuada para la apertura de piernas de los niños. La estructura tiene un factor de riesgo muy alto, si los usuarios llegan a caer de ella podrían producirse lesiones muy graves.	El diseño del juego es novedoso, las ondulaciones de cada poste le dan movimiento, así como las diferentes alturas de los mismos. Se plantea un concepto en el que no hay una forma definida lo que lo hace muy atractivo y diferente.
COLUMPIO	Balancearse de atrás hacia adelante mediante el empuje de alguna persona.	tubo rectangular de acero doblado, soldado y barrenado, recubierto con pintura epóxica. Superficie de caucho sujeta a una estructura metálica mediante remaches. Cuerda de nylon.	El diámetro del asiento es adecuado para que suban hasta tres niños al mismo tiempo. El material de las cuerdas puede resultar incómodo al tacto.. El material flexible del asiento adopta la forma del cuerpo de los usuarios haciéndolo muy cómodo.	La configuración formal de la estructura da una sensación de seguridad y fortaleza, sin embargo el color empleado resta atractivo visual. El asiento y la estructura principal no se integran como parte de un mismo elemento.
ESTRUCTURA PARA ESCALAR	Escalar la estructura y meterse entre los espacios que se generan por la disposición del material.	Madera doblada con tratamiento para uso en exteriores.	Los espacios de la estructura son un factor de riesgo, ya que los niños pueden atorarse en ellos. La madera empleada ha sido lijada y tratada para que el contacto con el usuario sea agradable. La forma del juego es atractiva, sin embargo carece de elementos de seguridad para la protección de los niños.	El material empleado, así como su forma dan al juego una estética completamente orgánica, el hecho de que no se plantee una apariencia definida lo hace mucho más interesante. A pesar de utilizar madera el juego se percibe novedoso por las curvas tan marcadas en su diseño.

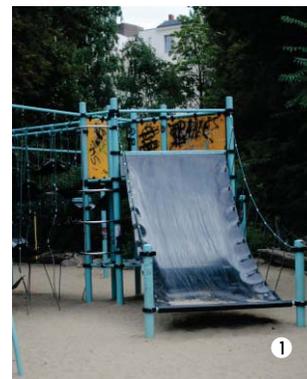


parque rubber

ubicación: berlin, alemania

DESCRIPCIÓN

Los juegos están conformados por piezas tubulares de metal, cadenas de acero y superficies de caucho, las cuales crean estructuras en las que los niños pueden deslizarse, trepar y saltar de una a otra. Las reglas del parque permiten que personas de hasta 15 años utilicen los juegos, por lo que las estructuras deben ser resistentes. Desafortunadamente podemos observar las huellas dejadas por actos vandálicos sobre las superficies de caucho y las estructuras tubulares.



1. RESBALADILLA
2. ELEMENTOS PARA ESCALAR
3. COLGANTES

parque rubber

ubicación: berlin, alemania

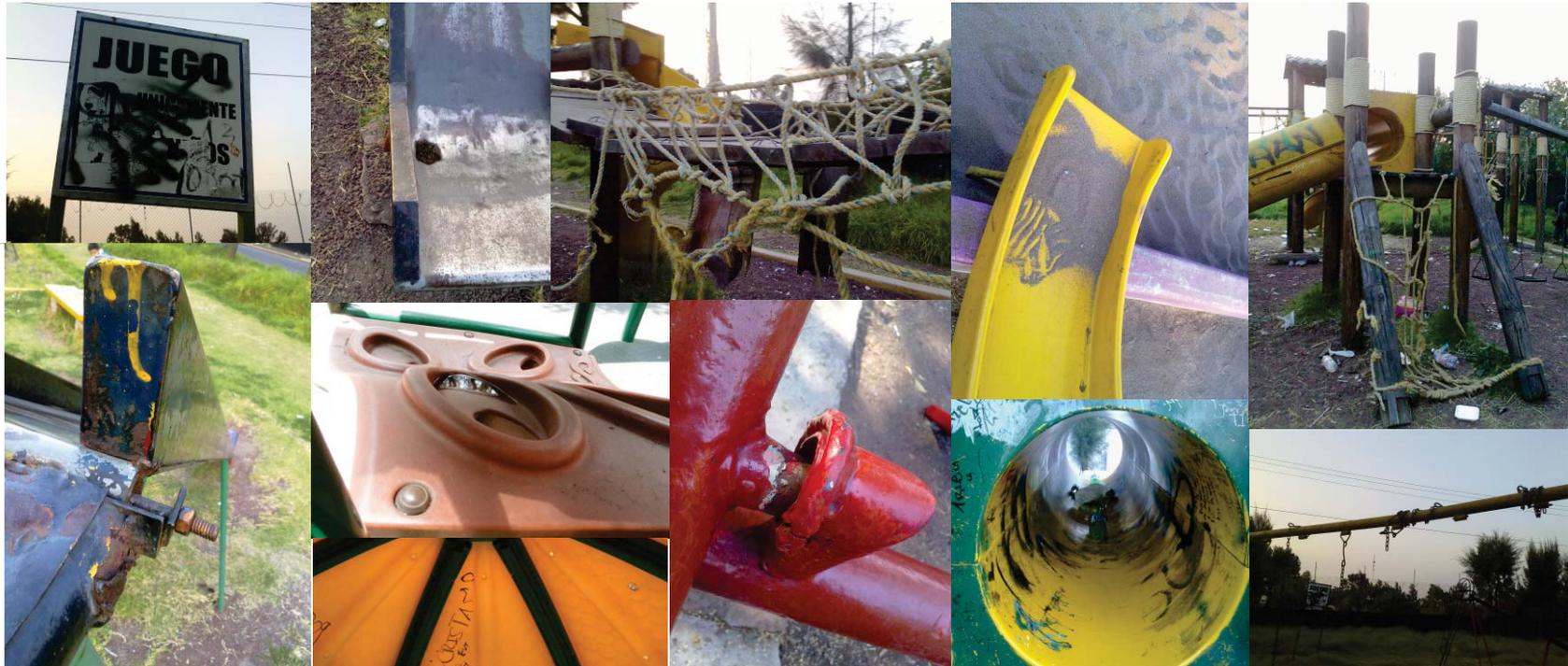


JUEGO	FUNCIÓN	PRODUCCIÓN	ERGONOMÍA	ESTÉTICA
RESBALADILLA	Deslizarse a través de una superficie lisa de caucho.	Tubo de acero barrenado y doblado con acabado en pintura electrostática. Láminas de caucho. Conectores de acero barrenados. Cuerda.	El ángulo de inclinación de la superficie es demasiado pronunciado, siendo esto un factor de riesgo para el usuario. La estructura tubular no cuenta con ninguna protección que la recubra o que puede provocar golpes severos en los niños. La distancia que existe entre las cuerdas que sujetan la superficie de caucho puede ocasionar fracturas en las extremidades de los pequeños.	Los colores empleados no generan una atracción visual. La configuración de los tubos hacen que el juego se perciba antiguo y poco novedoso.
ELEMENTOS PARA ESCALAR	Pasar por las ondas formadas por la estructura de tubo y las superficies de caucho sujetándose de las cuerdas y de la misma estructura que conforma el juego.	Tubo doblado, barrenado y soldado. Tubo rectangular barrenado y soldado con acabado en pintura electrostática. Láminas de caucho dobladas y barrenadas. cadenas y conectores de acero.	La dureza del tubo rectangular resulta incómoda al momento de apoyarse en ella. El niño puede golpear la cabeza en la estructura tubular que sostiene el juego. La diferencia entre las alturas del juego no considera los percentiles bajos, por lo que a los usuarios más pequeños se les dificulta subir al juego.	Se percibe un ritmo en la estructura por la repetición escalonada de las superficies de caucho. Se plantea un diseño asimétrico que hace interesante la forma, sin embargo el color del material y el de las estructuras lo hacen percibir un juego antiguo.
COLGANTES	Escalar y balancearse por medio de las superficies de caucho.	Estructura tubular de acero con acabado en pintura electrostática. Láminas de caucho barrenadas u sujetadas por cadenas de acero.	La superficie de caucho tiene el área suficiente para recibir un niño a la vez. La altura máxima del juego se puede considerar peligrosa, ya que si el niño cae del juego lastimarse gravemente. El diámetro de las cuerdas no es el adecuado para la empuñadura de los usuarios siendo incómodo.	La repetición de demasiados elementos genera un conflicto visual entre las superficies de caucho y las cuerdas que las sujetan. Todos los juegos manejan los mismos conectores, colores y materiales creando una familia de estructuras muy bien integrada.



estado actual de los juegos en el distrito federal

Durante las visitas de campo se acudió a distintos parques , en donde pudimos observar el deterioro de los juegos ocasionado por agentes ambientales y factores humanos como el vandalismo; así como la falta de mantenimiento y la mala elección de materiales para su fabricación. El mal estado en que se encuentran estas estructuras pueden provocar lesiones graves en los niños. Para el desarrollo de un buen diseño de juegos infantiles existen algunos reglamentos en los que se enfatizan los puntos sobre seguridad y fabricación de mobiliario urbano infantil (ver capítulo normatividad pag. 66). Las siguientes imágenes son una muestra del estado actual en el que se encuentran distintos juegos en diferentes parques del Distrito Federal.



normas mobiliario infantil

Desafortunadamente en México no se ha desarrollado una reglamentación que plantee los lineamientos de seguridad a los que deban sujetarse los espacios públicos con áreas de juego infantil al aire libre; por tal motivo haremos referencia a las normas argentinas de seguridad para mobiliario infantil IRAM, esto con el fin de realizar un mejor diseño de nuestro producto. También tomamos como referente el reglamento de mobiliario urbano del Distrito Federal del cual consideramos los aspectos más importantes para el desarrollo del proyecto.

normatividad para juegos infantiles



En Latinoamérica, específicamente en Argentina existen las normas IRAM, de las cuales tomaremos ciertos puntos, referentes a la seguridad en los parques.

IRAM, agencia normativa Argentina, ha desarrollado normas específicas referidas a la **seguridad** de los niños que incluyen: **seguridad en juguetes**, **seguridad en parques**, envases resistentes a la apertura de los niños, **mobiliario para niños**, bicicletas, transporte escolar, dispositivos de retención para niños en vehículos, seguridad en natatorios y seguridad en ascensores.

Tomando en consideración las siguientes:

IRAM 3655. Juegos Infantiles de Instalación Permanente al Aire Libre-, cuyo objeto es establecer las condiciones de fabricación y de comportamiento de los juegos infantiles, y fijar límites para minimizar los riesgos ante posibles lesiones en el empleo de estos juegos por parte de los niños (atrapamientos, cortaduras, golpes o aplastamientos). Entre los aspectos operativos y de instalación, la norma prevé que los equipos de juego se dispongan de forma tal que reduzcan al mínimo la interferencia entre los usuarios de un juego con aquellos de un juego adyacente, considerando las probables trayectorias de circulación dentro del terreno a los efectos de evitar que los niños pasen cerca de un equipo al trasladarse de uno al otro. Otro aspecto importante es que los equipos de juego deben inspeccionarse periódicamente en busca de defectos, recomendándose la colocación de carteles que alienten al público en general a realizar dichas observaciones y comunicar las fallas a los responsables.

IRAM 3616. Seguridad en patios de juegos. **Materiales** del solado **amortiguante**. Requisitos y métodos de ensayo.



reglamento de mobiliario urbano para el distrito federal

Después de consultar el reglamento de mobiliario urbano para el Distrito Federal nos dimos cuenta que existían algunos artículos que nos servirán para un mejor planteamiento y desarrollo de nuestro proyecto. Los siguientes artículos son los que consideramos relevantes y aplicables a nuestro diseño.

CAPITULO IV DEL MOBILIARIO URBANO

Artículo 17. Las propuestas de diseño, operación y distribución de mobiliario urbano deberán:

- Responder una necesidad real y ofrecer un servicio para el usuario del espacio público;
- Cumplir antropométricamente y ergonómicamente con la función buscada;
- Considerar en el diseño las necesidades específicas de las personas con discapacidad;
- Cumplir con los lineamientos establecidos por la Secretaría, con relación a la calidad y seguridad para integrarse estéticamente y armónicamente con el entorno urbano, y
- Asegurar resistencia a cualquier tipo de impacto y permitir un fácil mantenimiento.

CAPITULO V DE LAS NORMAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO

Artículo 19. El diseño de mobiliario urbano deberá realizarse con las dimensiones basadas en los estudios antropométricos y ergonómicos de los habitantes de la Ciudad de México, tomando en cuenta las necesidades específicas que en su caso tienen las personas con discapacidad.

Artículo 20. Los estudios antropométricos y análisis ergonómicos formarán parte de la documentación técnica requerida para la aprobación del mobiliario.

Artículo 23. En la estructura de los elementos de mobiliario urbano, deberán utilizarse materiales con las especificaciones de calidad que garanticen su estabilidad, a fin de obtener muebles resistentes, al uso frecuente, al medio ambiente natural y social.

SEDUVI

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) es la dependencia del Gobierno del Distrito Federal responsable de generar e implementar políticas y estrategias necesarias para guiar las dinámicas urbanas, además de fincar las bases para el ordenamiento del territorio de manera equitativa, sostenible e incluyente.

Tiene como objetivo impulsar el desarrollo competitivo de la ciudad y fomentar proyectos de impacto social que garanticen un desarrollo urbano sustentable de la Ciudad de México en coordinación con la zona Metropolitana y la región centro del país.

Sus acciones están enfocadas a transformar a la Ciudad de México en un gran espacio de integración social capaz de brindar una mejor calidad de vida a sus habitantes y las generaciones futuras mediante el rescate del espacio público.

Con esto en cuenta, nos planteamos la idea de la fabricación real del conjunto de juegos, considerando la iniciativa del gobierno del Distrito Federal en la recuperación y rehabilitación de espacios públicos como una posibilidad para el seguimiento de este proyecto.

secretaría de desarrollo urbano y vivienda

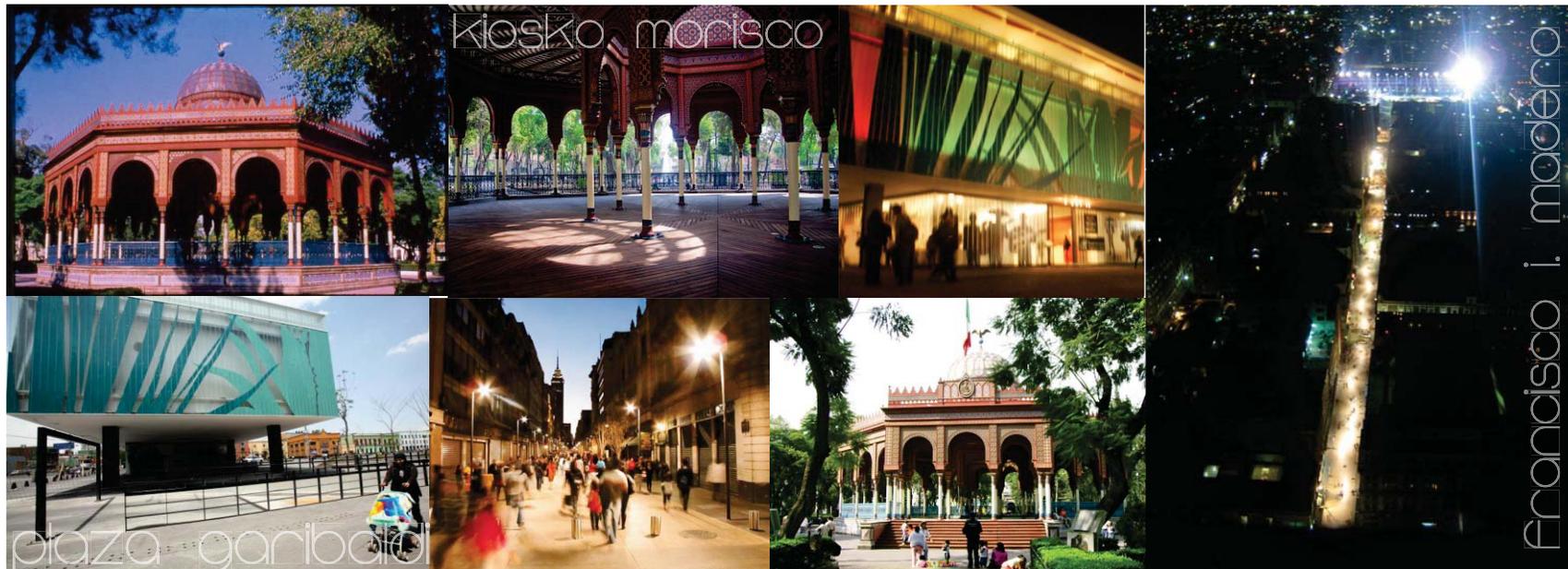


La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México, a través de la Autoridad del Espacio Público tiene como directriz la ejecución de proyectos encaminados al rescate y rehabilitación del espacio público, el aprovechamiento de infraestructura existente, la mejora de la imagen urbana, la protección de áreas verdes e implementación de políticas enfocadas al mejoramiento de espacios para el peatón y el fortalecimiento de las redes sociales a través de la convivencia en la ciudad.

Hasta el momento proyectos como el Corredor Francisco I. Madero, la rehabilitación de Plaza de la República y la Plaza Garibaldi, son ejemplos claros de estas políticas que buscan por medio del espacio público dignificar los puntos de encuentro social y rescatar los sitios emblemáticos como parte de nuestra identidad cultural y urbana.

Así pues, el objetivo principal es elevar la calidad de vida de los habitantes para construir una ciudad accesible e incluyente, partiendo además de la vivienda como elemento fundamental en la conformación de la misma.

Estos proyectos están dirigidos a áreas del tejido urbano de la ciudad que se encuentran en mal estado, pero que tienen un alto potencial para convertirse en puntos de inversión y desarrollo económico y social.





secretaría de desarrollo urbano y vivienda

El gobierno del distrito federal en colaboración con la secretaria de desarrollo urbano y vivienda han implementado programas para la recuperación de espacios públicos con el objetivo de rehabilitar y mantener en óptimas condiciones jardines, plazas, camellones y deportivos. Dentro de sus metas están:

- Garantizar la seguridad pública para salvaguardar la integridad física de los usuarios, brindando una vigilancia permanente.
- Instalación, mantenimiento y rehabilitación de la red de alumbrado público.
- Promover el desarrollo de actividades físicas, culturales, deportivas, recreativas y de esparcimiento.
- Conservación, mantenimiento y rehabilitación del arbolado y áreas verdes.
- Conservación y mantenimiento de la imagen y sanidad del entorno urbano.
- Espacio público accesible a discapacitados.
- Mantenimiento de vías de circulación peatonal y vehicular.
- Mejorar las redes de infraestructura y de servicios urbanos.
- Mantenimiento de las redes secundarias de agua potable y de drenaje.¹³

Al ser nuestro proyecto un producto enfocado hacia los espacios urbanos, consideramos la posibilidad de integrar nuestro diseño en los programas enfocados hacia el mejoramiento y rehabilitación de los espacios públicos que maneja la secretaria de desarrollo urbano, esto con la finalidad de plantear una mejora basada en el estímulo de la imaginación de los pequeños, proponiendo un diseño más novedoso e innovador incorporando una estética abstracta que incite a los niños a dar un nuevo significado a los objetos desarrollando a al mismo tiempo sus capacidades motrices y habilidades sociales a través del juego.

¹³ SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda [en línea]2011.

estadísticos / todos estadísticos / todos

Para nuestra investigación recopilamos datos estadísticos que muestran la cantidad de parques infantiles que existen en el Distrito Federal con una población de 6 años en adelante y superficie de áreas urbanas, esto con la intención de determinar un número estimado de unidades a producir y considerar posteriormente una inversión aproximada para el costo del proyecto .



Un aspecto importante que hay que tomar en cuenta para todo proyecto vinculado al diseño industrial, es el cálculo estimado de lotes a producir, ya que esta cantidad dará a los inversionistas un costo aproximado de la fabricación del producto y decidir si este es rentable o no.

El cálculo del volumen de producción necesario para el Distrito Federal se hará a través de los datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Para nuestro proyecto contemplamos únicamente los parques que existen en el D.F, sin embargo, para un mejor posicionamiento en el mercado habría que considerar los parques y espacios públicos que hay en toda la República Mexicana.

De acuerdo a las estadísticas que obtuvimos del INEGI, en el D.F existen un total de 600 parques de juegos infantiles. Basándonos en esta cifra y tomando en cuenta que no todos los parques requieren de nuevos aparatos o estructuras de juego decidimos proponer un total de 500 conjuntos a producir.

Hay que considerar que no en todas las zonas existirá la misma demanda de aparatos, así como también la posibilidad de que nuestros juegos sirvan como reposición de algún elemento en mal estado, en este caso se haría uso de uno o dos juegos dependiendo del número de estructuras dañadas que existan en el parque. Todos estos factores hacen que la cifra que proponemos pueda variar, sin embargo, creemos importante este tipo de consideraciones, ya que como lo mencionamos anteriormente, esta información nos dará un estimado del costo de producción del proyecto.

PARQUES DE JUEGOS INFANTILES	
DELEGACIÓN	Nº
Álvaro Obregón	90
Azcapotzalco	28
Benito Juárez	21
Coyoacán	14
Cuajimalpa de Morelos	11
Cuauhtémoc	80
Gustavo A. Madero	29
Iztacalco	18
Iztapalapa	114
Magdalena Contreras	8
Miguel Hidalgo	24
Milpa Alta	11
Tláhuac	67
Tlalpan	26
Venustiano Carranza	20
Xochimilco	39
TOTAL	600

13 Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010
Notas: Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.

POBLACIÓN DE 6 Y MÁS AÑOS	
DELEGACIÓN	Nº
Álvaro Obregón	655006
Azcapotzalco	374168
Benito Juárez	338278
Coyoacán	555279
Cuajimalpa de Morelos	163382
Cuauhtémoc	475726
Gustavo A. Madero	1072114
Iztacalco	346118
Iztapalapa	1617859
Magdalena Contreras	215208
Miguel Hidalgo	323912
Milpa Alta	115206
Tláhuac	320014
Tlalpan	577362
Venustiano Carranza	383903
Xochimilco	371043
TOTAL	7904578

14 Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010
Notas: Excluye a la población de edad no especificada. La información es censal y está referida al 12 de junio de 2010



La información que recopilamos del INEGI es necesaria, ya que nuestro producto está directamente relacionado con los espacios públicos, por lo que estos datos nos ayudaron en el planteamiento de un número estimado de conjuntos a producir al saber el número de parques que existen en la Ciudad de México, así como la población de niños que hay en la misma.

Todos estos aspectos son gran relevancia y hay que tomarlos en cuenta, puesto que un proyecto de este tipo puede ser comercializado en diferentes países, lo que haría mucho más rentable nuestro producto.

SUPERFICIE DE ÁREAS URBANAS

DELEGACIÓN	Km ²
Álvaro Obregón	61.36
Azcapotzalco	33.22
Benito Juárez	26.72
Coyoacán	46.6
Cuajimalpa de Morelos	16.42
Cuauhtémoc	32.69
Gustavo A. Madero	72.88
Iztacalco	21.34
Iztapalapa	98.1
Magdalena Contreras	15.05
Miguel Hidalgo	39.5
Milpa Alta	5.27
Tláhuac	23.13
Tlalpan	48.42
Venustiano Carranza	25.48
Xochimilco	25.75
TOTAL	591.92

Unidad de medida: Kilómetros cuadrados
 15 Fuente: INEGI. Uso del suelo y vegetación.
 Notas: Periodo de observación de 2002 a 2005.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR DE 6 A 12 AÑOS (2010)

ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Distrito Federal	926335	50.8	49.2

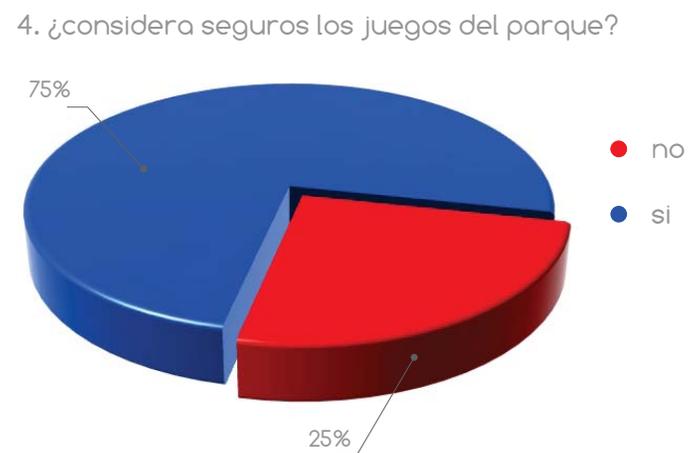
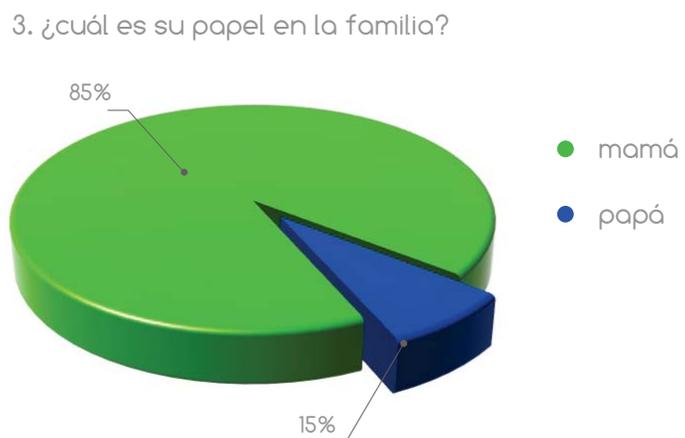
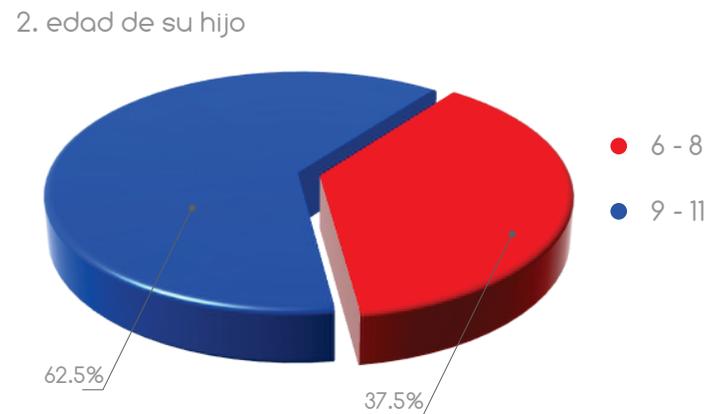
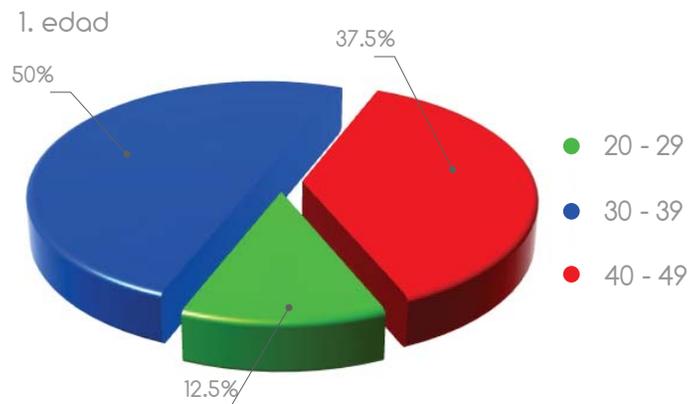
Nota: Cifras correspondientes a l 12 de junio 2010.
 16 Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda 2010.

ENCUESTAS

Durante la investigación se utilizó el método de encuestas para obtener información sobre las preferencias, necesidades y comportamiento de nuestros usuarios directos e indirectos. Esta muestra se realizó en diversos parques del D.F con la finalidad de reunir datos de una porción de la población de interés. Se realizaron dos cuestionarios, uno dirigido para nuestros usuarios directos (niños de 6 años en adelante) y el otro para los usuarios indirectos (padres de familia). Los siguientes resultados son los que consideramos relevantes para el desarrollo de la tesis.

resultados

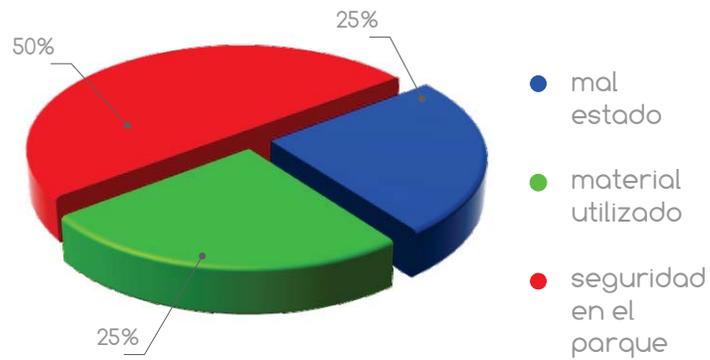
encuesta: padres de familia



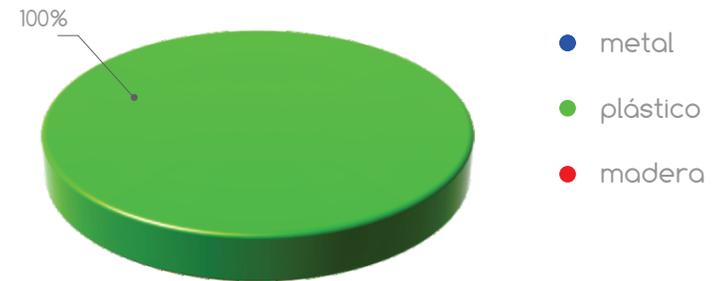


resultados encuesta: padres de familia

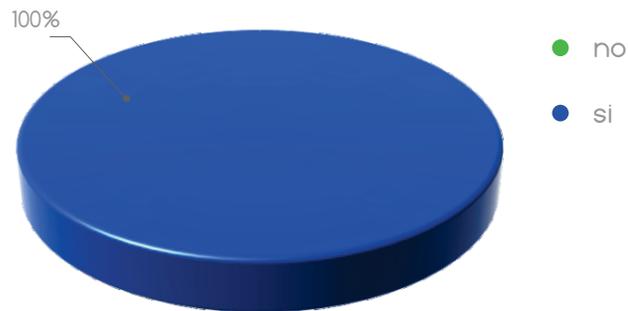
5. ¿por qué no considera seguros los juegos?



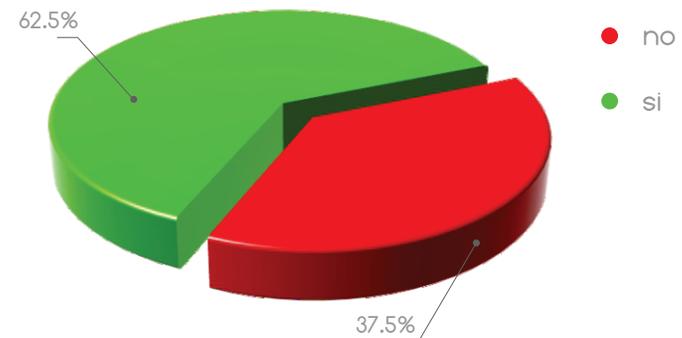
6. ¿qué material usaría para la fabricación de juegos infantiles?



7. ¿considera importante la actividad física en el desarrollo de los niños?



8. ¿las dimensiones de los juegos son adecuadas para el tamaño de sus hijos?

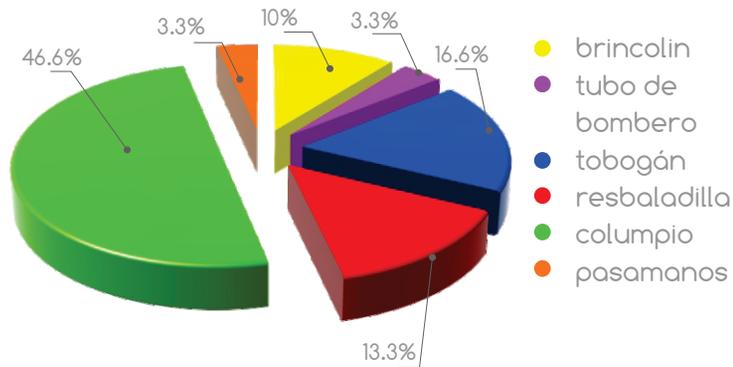


resultados

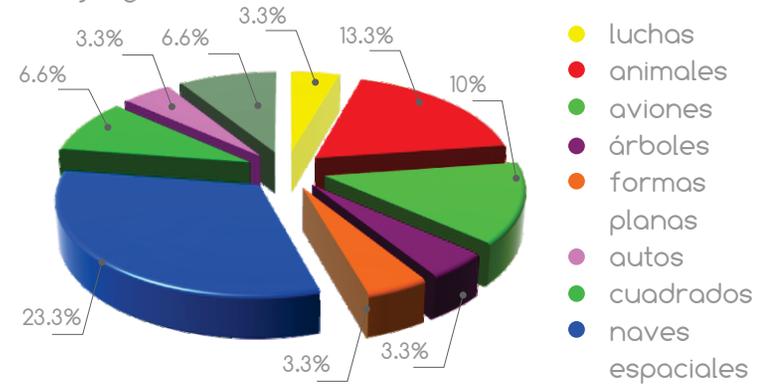
encuesta: niños 6 a 11 años



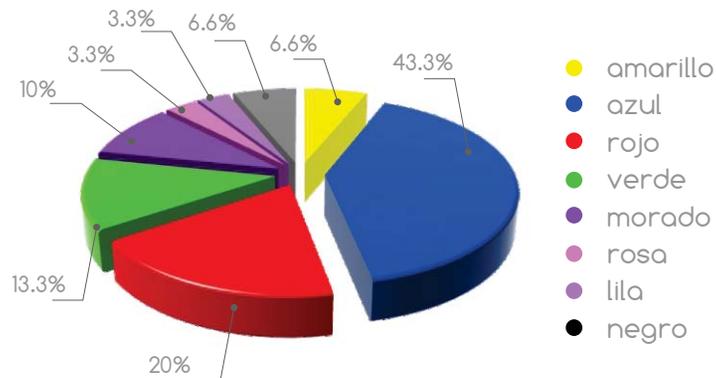
1. ¿qué juego prefieres de los que hay en este parque?



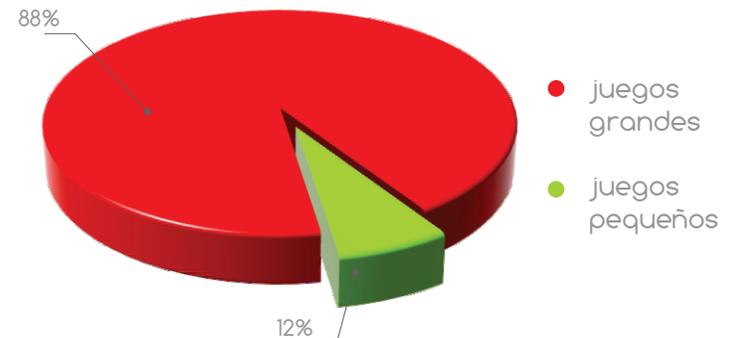
2. ¿qué tipo de forma te gustaría que tuvieran los juegos?



3. ¿qué color te gusta más?



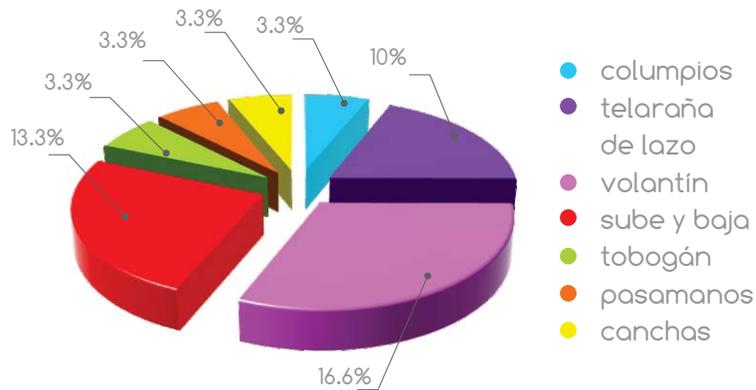
4. ¿crees que los juegos son grandes o pequeños para ti?





resultados encuesta: padres de familia

5. ¿qué juego hace falta en este parque?



Se entrevistó un total de 75 niños y 42 padres de familia, cabe destacar que no todos los pequeños quisieron responder el cuestionario, en estos casos se entrevistó solo a los padres.

La edad de los niños encuestados se encuentra entre los 6 y los 11 años, ya que este es el rango de edad que consideramos para el diseño de nuestro producto.

Las preguntas dirigidas hacia los padres de familia (usuarios indirectos), se relacionan con la seguridad de los juegos enfocándonos en aspectos como el material empleado para su fabricación y las dimensiones de las estructuras. Los cuestionarios dirigidos hacia los niños (usuarios directos) enfatizaban puntos como la forma, color y dimensiones de los juegos.

Basandonos en los resultados obtenidos podemos realizar un mejor planteamiento sobre el diseño de nuestras estructuras de juego.

Estos aspectos son de suma importancia para la realización de un buen producto, ya que a través de estos justificamos las decisiones relacionadas al diseño del producto teniendo en mente las necesidades de los usuarios con el fin de realizar un producto exitoso que tenga la posibilidad de competir en el mercado actual.

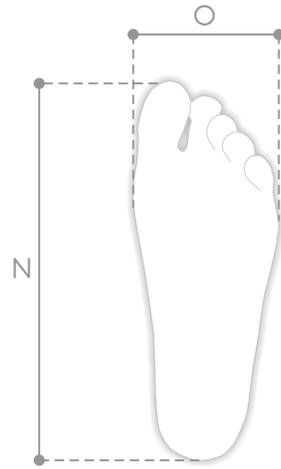
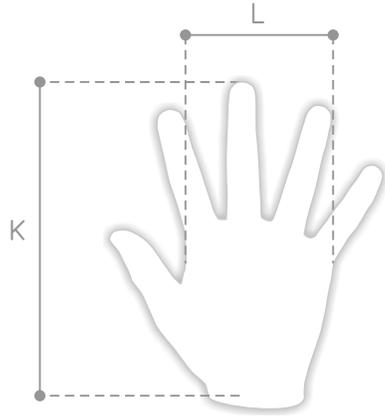
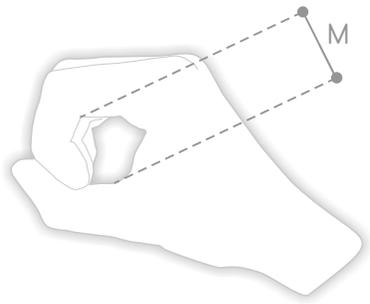
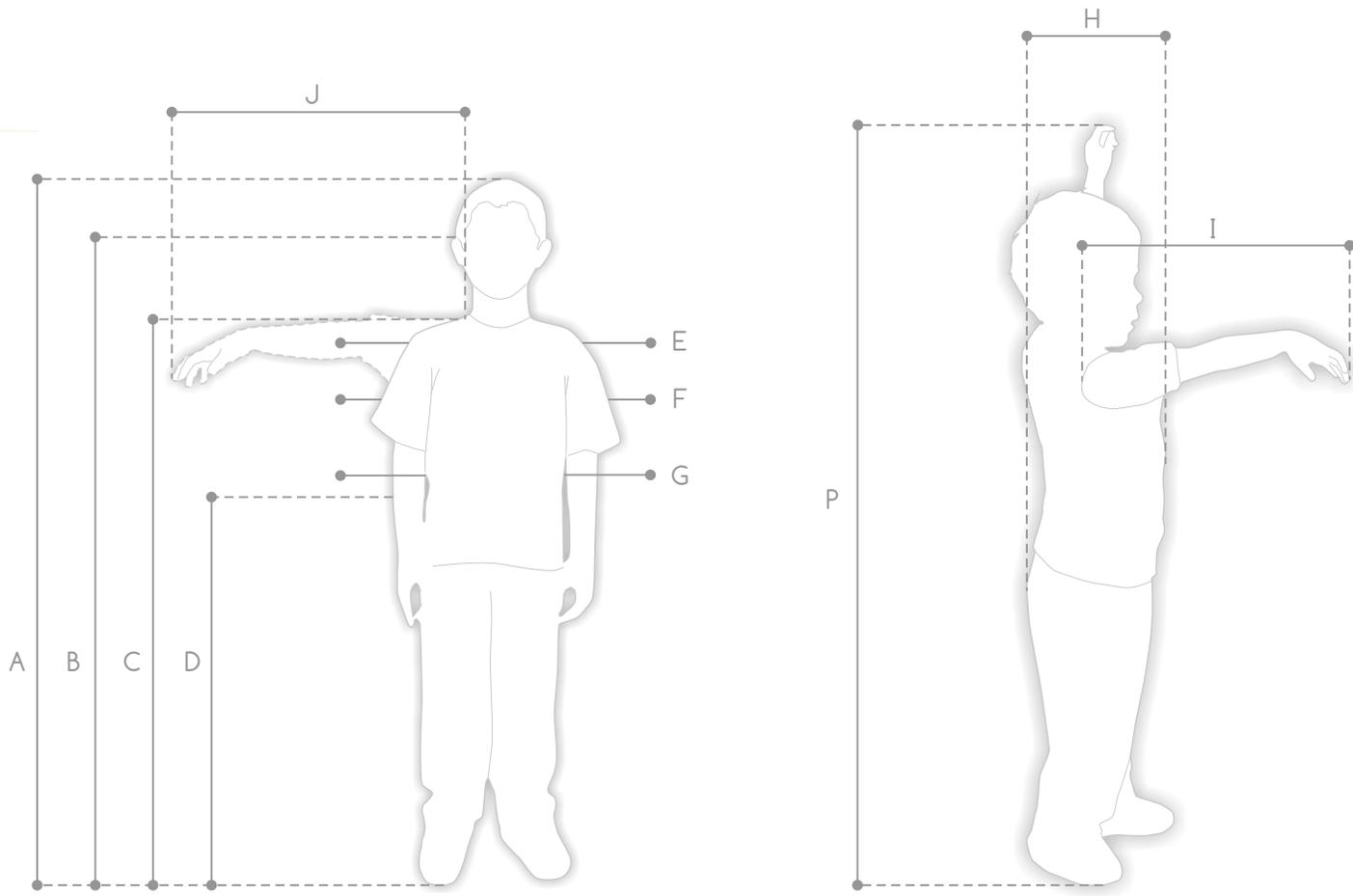
Antropometría

La antropometría se refiere al estudio de las dimensiones del cuerpo del ser humano. Es por esto que es de gran importancia la investigación de datos estadísticos sobre las diferentes medidas corporales de la población con el fin de diseñar un objeto que se adecue a las mismas convirtiéndolo en un producto mucho más óptimo. Además, como se mencionó anteriormente en el tema de normatividad (ver página 61), es necesario considerar las dimensiones antropométricas de los usuarios para desarrollar un producto eficiente y que cuente con las medidas de seguridad necesarias para satisfacer de manera adecuada las necesidades del usuario. La siguiente tabla muestra las dimensiones que consideramos pertinentes para el desarrollo de nuestro diseño, de niños y niñas de 6 a 11 años de edad:

dimensiones antropométricas para niños mexicanos (6-11 años)



DIMENSIONES (MM)		EDAD NIÑOS						EDAD NIÑAS					
		6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11
	PESO (Kg)	22	24.5	27.7	31.3	34.3	39.5	21.5	24.1	27.3	30.5	34.3	41.1
A	Estatura	1175	1225	1274	1335	1377	1434	1167	1215	1270	1320	1393	1454
B	Altura ojo	1067	1118	1164	1224	1269	1324	1061	1113	1169	1224	1290	1352
C	Altura hombro	911	960	1005	1060	1100	1152	909	952	1005	1060	1117	1174
D	Altura codo	711	746	780	822	855	898	710	745	781	820	874	915
E	Diámetro máximo bideltoideo	295	305	319	332	345	357	290	300	310	328	342	363
F	Anchura máxima cuerpo	321	335	349	360	372	387	313	327	339	360	370	392
G	Diámetro transversal tórax	207	213	221	231	240	246	202	210	215	223	238	250
H	Profundidad máxima cuerpo	189	195	204	209	214	217	185	195	201	208	215	222
I	Alcance brazo frontal	442	468	494	517	536	560	440	463	489	515	540	556
J	Alcance brazo lateral	512	535	562	590	611	638	507	529	557	582	615	645
K	Longitud de la mano	130	135	141	145	150	157	129	134	139	146	153	160
L	Anchura de la mano	72	75	78	80	82	86	70	73	75	79	81	85
M	Diámetro empuñadura	27	28	29	30	31	33	26	28	29	31	33	34
N	Longitud del pie	185	194	201	211	220	228	183	190	199	210	217	226
O	Anchura del pie	74	76	79	81	83	87	71	74	76	80	82	85
P	Altura punta del dedo	1545	1600	1675	1745	1820	1905	1505	1585	1665	1770	1870	1945



Procedimientos de fabricación de componentes de plástico

Los siguientes procesos de producción y materiales fueron elegidos por sus características, ventajas y propiedades que ofrecen para la realización del conjunto de juegos.



ELECCIÓN DEL PROCESO

En general los productos obtenidos por este proceso son huecos, sin embargo con las tecnologías de moldes y materiales que sehan desarrollado, pueden cambiarse zonas solidas. El rotomoldeo es el único proceso que permite eso. Una cuestión controversial es la producción comparando el rendimiento de una maquina de rotomoldeo con una de inyección soplo, la producción de la primera es mucho menor. Con base en estos datos, podría deducirse que el rotomoldeo es ideal para producciones medianas o bajas, sin embargo utilizar varias cavidades y maquinas permite obtener volúmenes de producción muy altos. Las dimensiones del producto son un factor determinante para definir la producción que puede definirse en un periodo determinado, entre mas pequeño sea el producto la producción puede ser mayor, ya que puede fabricarse mas cavidades. El rotomoldeo permite reducir el numero de piezas y ensambles de un producto, utilizando insertos o estructuras internas de metal. El peso de un producto puede reducirse considerablemente al utilizar esta técnica.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Es una técnica de movimiento y cubrimiento. El movimiento se logra con una rotación biaxial y el cubrimiento se genera con el material plástico. Al combinar estos 2 factores simultáneamente en un horno, el plástico se adhiere a las paredes del molde fusionándose en una masa continua que cubre uniformemente la superficie interna del molde, con lo que se obtienen piezas huecas de alta resistencia y con formas complejas. Es un proceso simple de cuatro etapas en el cual se utiliza un molde cerrado de paredes delgadas y alta capacidad de transferencia de calor.

CARGA O LLENADO DEL MOLDE

Se coloca el material en un molde frío abierto y previamente cubierto con agente desmoldante, la cantidad de material necesaria para formar la pieza es equivalente al peso deseado del producto final. La materia prima generalmente es un termoplástico en polvo, sin embargo, también pueden procesarse dispersiones de termoplásticos en solventes no volátiles y algunas resinas termoestables. Al tener la carga lista el molde es cerrado y llevado al interior de un horno para calentarlo.

HORNEO O CALENTAMIENTO DEL MOLDE

Una vez preparado el molde, se expone a altas temperaturas en un rango promedio de 260°-400°C, aunque puede aumentar o disminuir de acuerdo a las características del objeto. Simultáneamente se rota sobre dos ejes, con la conjunción de estos dos factores el material se adhiere poco a poco ala pared interna del molde y se fusiona con una masa continua. La fusión es un proceso que une material solido sin que este pase al estado liquido y luego se resoldifique; por lo tanto las partículas del plástico utilizadas en el proceso de rotomoldeo no se funden sino que se sintetizan en los puntos de contacto hasta formar una red tridimensional porosa.



ENFRIAMIENTO DEL MOLDE

Cuando todo el material plástico ha tomado la forma interna del molde, se procede a enfriarlo para que la pared formada se endurezca y el producto quede terminado con las características deseadas: durante esta etapa continua la rotación para uniformidad en la conformación de la pieza. Como medio de enfriamiento es posible utilizar agua fría dispersada en gotas sobre la superficie del molde una corriente de agua con vapor o aire frío.

DESCARGA O VACIADO DEL MOLDE

Al estar la pieza completamente formada y fría; se procede a retirarla del molde con este puede iniciarse un nuevo ciclo de producción.

La duración de cada fase del ciclo depende de diversos factores tales como: las características del molde, la geometría tamaño del producto, el espesor de la pared, los tiempos de horneado y enfriamiento, la temperatura de horneado, etc.

VENTAJAS DEL ROTOMOLDEO

- Es posible moldear piezas de cualquier tamaño, sin embargo, a mayor tamaño del producto aumentan las ventajas del proceso
- Es un proceso que puede cambiar zonas huecas con zonas sólidas, prácticamente en cualquier parte del producto. Esto se logra al producir la pieza utilizando dos técnicas diferentes: moldes TRIP y el sistema MCR3.
- Pueden crearse capas de distintos materiales en el producto.
- El costo de los moldes y herramientas es relativamente bajo.
- El desperdicio de material es poco.
- Pueden producirse piezas de distinto espesor, utilizando el mismo molde.
- Pueden ahogarse insertos metálicos como partes integrales del objeto.
- Pueden obtenerse piezas con un espumado interior durante y después del proceso.
- Pueden aplicarse gráficos permanentes utilizando calcomanías que se colocan en el molde y se integran a la pieza durante el ciclo de horneado.
- Pueden diseñarse objetos de doble pared.
- Pueden crearse recubrimientos sin juntas hasta de 50 mm. Este grosor permite el maquinado de dimensiones críticas que, con un recubrimiento delgado resultado de otras técnicas, no podría realizarse.
- Pueden mejorarse las características mecánicas, creando columnas internas o unión de caras en zonas específicas del producto, durante el proceso de producción.



DESVENTAJAS DEL ROTOMOLDEO

- Aunque existe gran variedad de materiales apropiados para este proceso, solo algunos son explotados comercialmente, debido a que los plásticos requieren condiciones especiales para su transformación.
- Es difícil obtener piezas con dimensiones exactas, similares a las del proceso de moldeo por inyección.
- Las condiciones del medio ambiente pueden provocar variaciones en las dimensiones de las piezas.
- El material generalmente se compra en pellets y tiene que pulverizarse posteriormente.
- El costo de la materia prima es más alto con respecto a la materia prima utilizada por otros procesos de producción, ya que se tiene que pulverizar.
- El procedimiento para extraer la pieza al terminar el ciclo es complicado, porque se utilizan cuñas que pueden dañar la parte interna del molde que es a la vez la parte más externa de la pieza.
- La duración del ciclo de horneado combinado con las altas temperaturas que se emplean en el rotomoldeo traen consigo un riesgo de degradación química del material.

ESPESOR DE PARED

Entender el papel que desempeña el espesor de pared en el producto es básico, puede decirse que es el principal elemento de diseño. Por esta razón, es importante definir el grueso del espesor, ya que esta dimensión se utiliza para precisar el resto de los aspectos de diseño. El espesor además influye directamente en el costo final del producto. Un espesor grueso tiene mejores características mecánicas, sin embargo, ocupa mayor cantidad de material y el tiempo de proceso aumenta, por lo que se genera un producto más barato. De tal manera, nuestro objetivo es utilizar espesores delgados que garanticen la función óptima de nuestro producto. Una virtud del proceso mencionado es el rango tan amplio que existe para obtener diferentes espesores de pared, sin embargo, incrementarlo tiene un efecto significativo en el ciclo, por ejemplo: aumentar 0.75 mm el espesor de una pieza fabricada con nylon requiere dos minutos más en el ciclo de calentamiento, y entre más largo sea este el material puede comenzar a degradarse; adicionalmente el espesor máximo permitido está restringido por la sensibilidad térmica del polímero. Por lo tanto, es necesario estudiar los parámetros involucrados para llegar a un balance óptimo durante la producción.

ESPEORES RECOMENDADOS

MATERIAL	IDEAL (MM)		IDEAL (MM)	
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
Polietileno	1.5	12.7	0.5	50.8
Polipropileno	1.5	6.4	0.75	10.1
PVC	1.5	10.1	0.25	25.4
Nylon	2.5	20.3	1.5	31.75
Policarbonato	2	10.1	1.5	12.7

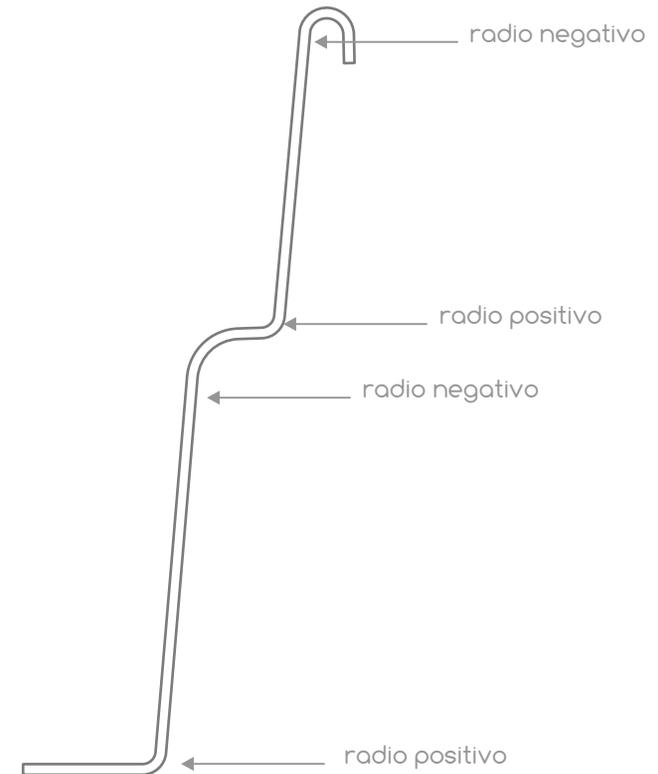


RADIOS

El rotomoldeo permite radios mínimos de 1 mm, sin embargo, son un elemento que ayudan a mejorar algunas de las características del producto. Es más práctico utilizar radios amplios porque el plástico se distribuye de manera uniforme y además generan continuidad en las intersecciones, lo cual unifica el producto. Otra ventaja de los radios amplios es que si el producto estará en contacto directo con el ser humano, el riesgo de lastimar al usuario disminuye, porque desaparecen las intersecciones agudas. En contraparte los radios muy pequeños cortan el recorrido del plástico en las intersecciones, esto provoca que el material se acumule en esta zona y al enfriarse genera esfuerzos internos que pueden deformar la intersección. Finalmente la ventaja de crear un diseño con radios grandes se refleja en la distribución uniforme del plástico, que a su vez mejora la distribución de los esfuerzos.

RADIOS RECOMENDADOS

MATERIAL	RADIO POSITIVO		RADIO NEGATIVO	
	MÍNIMO	ÓPTIMO	MÍNIMO	ÓPTIMO
Polietileno	1.5	6.35	3.2	12.7
Polipropileno	6.35	12.7	6.35	19.05
PVC	2	6.35	3.2	9.5
Nylon	4.75	12.7	6.35	12.7
Policarbonato	6.35	19.05	3.2	12.7





ÁNGULOS DE SALIDA

En el rotomoldeo pueden obtenerse piezas sin ángulo de salida es decir perpendiculares al plano de partición del molde. Esto se logra en situaciones especiales que varían de acuerdo al plástico utilizado y al considerar algunas características del diseño tales como la altura. Es importante además visualizar la contracción del producto para aplicar de manera correcta los ángulos de salida y aprovechar esta misma contracción para remover la pieza. Los ángulos pueden ser internos o externos. Es importante distinguir unos de otros, pero para hacerlo es preciso comprender el comportamiento de contracción que tendrá la pieza. Este factor se considera exclusivamente cuando existen hendiduras profundas que en un momento determinado pueden sujetarse la molde. En algunas situaciones, puede resultar necesario la aplicación de ángulos agudos en el producto. Estos ángulos se obtienen generando un radio amplio en la intersección de las paredes que se unen, con esta configuración el plástico fluye sin complicaciones.



ÁNGULOS INTERIORES Y EXTERIORES RECOMENDADOS

MATERIAL	ÁNGULOS INTERIORES		ÁNGULOS EXTERIORES	
	MÍNIMO	ÓPTIMO	MÍNIMO	ÓPTIMO
Polietileno	1.0°	2.0°	0.0°	1.0°
Polipropileno	1.5°	3.0°	1.0°	1.5°
PVC	1.0°	3.0°	0.0°	1.5°
Nylon	1.5°	3.0°	1.0°	1.5°
Policarbonato	2.0°	4.0°	1.5°	2.0°

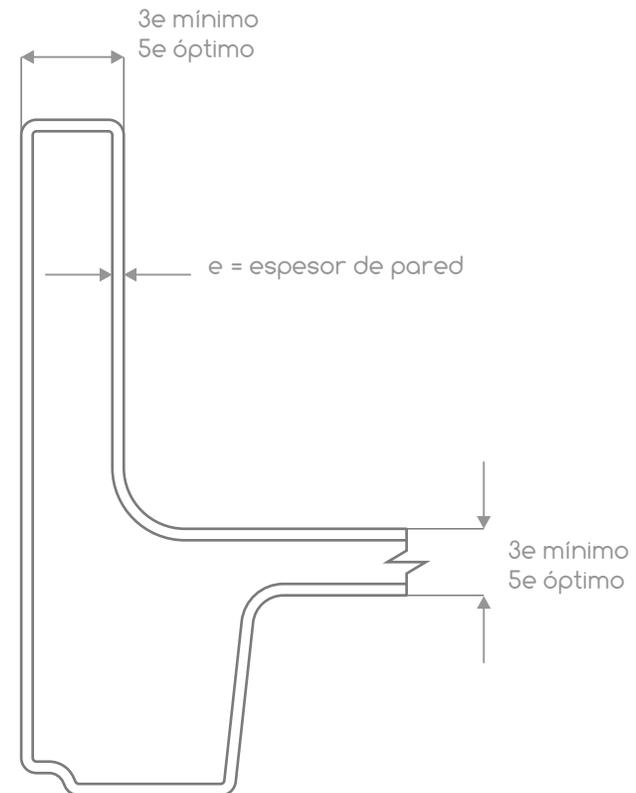


DOBLE PARED

Esta técnica se desarrolló para generar productos muy resistentes, que basan esta propiedad en el hecho de ser productos cerrados y de este modo muy difíciles de fragmentar. Se denomina así a esta técnica porque el plástico realiza un recorrido de ida y vuelta a una distancia específica que crea una pared compacta. Para obtener esta pared se debe respetar la ley de los espesores, que establece la dimensión permitida para formarla adecuadamente. Así la distancia mínima que se admite es 3 veces el espesor de la pared nominal y la óptima 5 veces ese espesor. Utilizar correctamente la doble pared en un producto ayuda a reducir su espesor, ya que generamos un objeto cerrado. Además puede complementarse utilizando otras técnicas como: columnas permanentes y momentáneas, relieves estructurales, etc.

ÁNGULOS AGUDOS RECOMENDADOS

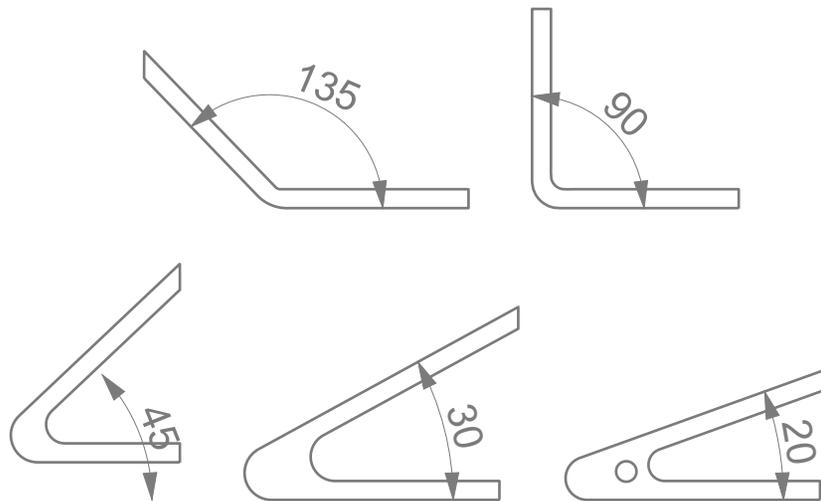
MATERIAL	ÁNGULOS AGUDOS	
	MÍNIMO	ÓPTIMO
Polietileno	30°	45°
Polipropileno	30°	45°
PVC	30°	45°
Nylon	20°	30°
Policarbonato	30°	45°



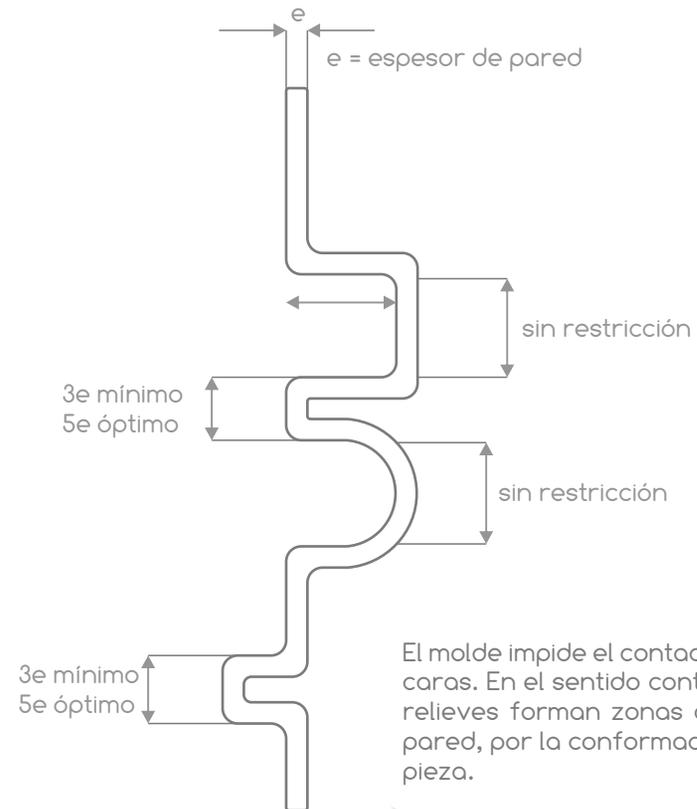


RELIEVES

Las secciones planas y largas, las cuales deben evitarse ya que tienen a pandearse cuando el producto formado es extraído del molde. Es recomendable diseñar en esta zona un refuerzo estructural. La manera clásica de hacerlo es aplicar secciones en forma de «U» en las paredes del producto y así evitar su deformación al ser expuesta a grandes esfuerzos. Las recomendaciones para el diseño de estos relieves son básicamente dos: la primera es considerar el sentido del plano de partición del molde para evitar relieves negativos que impidan la remoción de la pieza formada; la segunda es respetar la ley de los espesores en zonas estrechas. El funcionamiento de los relieves depende de su profundidad: entre mas grande sea, se obtendrán mejores resultados. Sin embargo un producto puede carecer de relieves y funcionar perfectamente. Este resultado puede notarse en productos que presentan dobles curvaturas, radios amplios y zonas planas pequeñas.



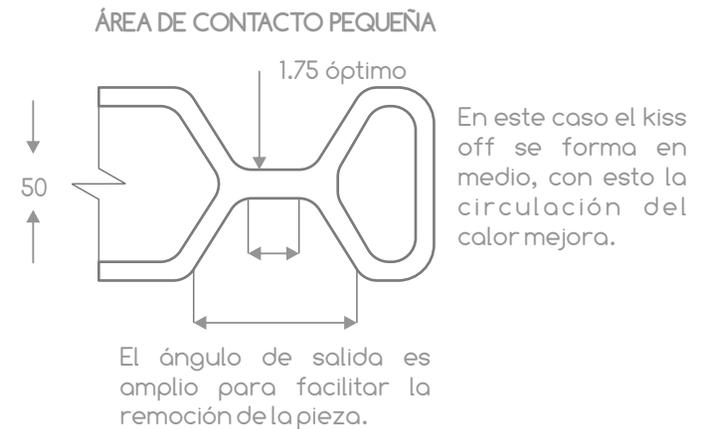
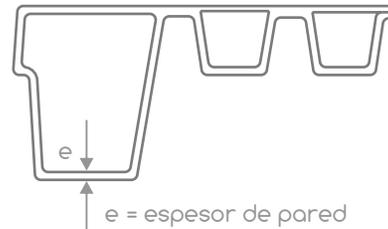
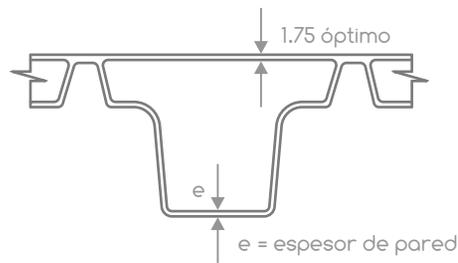
COMPORTAMIENTO DEL PLÁSTICO EN INTERSECCIONES





COLUMNAS PERMANENTES (KISS OFF)

Un recurso para reforzar las zonas que están sometidas a grandes esfuerzos son las columnas internas, las cuales sirven para distribuir las cargas de manera equilibrada, para crearla es necesario delimitar la zona que estará sometida a los mayores esfuerzos y de acuerdo a esta información definir su forma y ubicación. Las columnas se forman durante el proceso, uniendo la cara superior e inferior en un punto determinado. Por esta razón el uso de esta técnica esta asociada necesariamente a los productos con doble pared. Las formas mas utilizadas para crear estos esfuerzos son cónicas o trapezoidales, aunque pueden adoptar cualquier configuración respetando sus variables. Para crear una columna permanente, debe haber una distancia entre las caras superior e inferior de 1.75 veces el espesor. Además la zona de unión no deberá ser muy grande pues el espacio que existe para la formación de la pared es mínimo. Utilizar áreas muy grandes puede bloquear el paso del plástico generando huecos y malformaciones en la pieza.



COLUMNAS MOMENTÁNEAS (ALMOST KISS OFF)

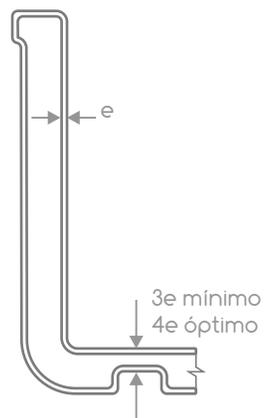
Uno de los problemas mas comunes de las columnas permanentes, al estar expuestas a grandes esfuerzos, es la acumulación de estrés en el punto de contacto, esto puede ocasionar su falla. Para evitarlo se desarrollo la técnica de columnas momentáneas, que mantiene la idea básica de crear un soporte, sin embargo en esta la cara superior e inferior no están soladas como en las columnas permanentes, sino que se forman exclusivamente al usar el producto. Para conseguirlo se crean relieves en la cara inferior, con una separación entre caras igual a 3 veces el espesor de la pared. Así cuando el producto esta en uso la cara superior cede hasta tocar los relieves formando una columna natural. Al liberar dichas cargas del producto, el plástico recupera su forma original, eliminando el estrés generado. Las observaciones que se dan para utilizar esta técnica son: respetar la ley de los espesores y garantizar la uniformidad del calor en la zona del relieve que formara la columna. La forma de dicho relieve puede adoptar cualquier geometría, recordando que la idea principal es generar columnas durante el uso del producto.



EJEMPLO DE ALMOST KISS OFF

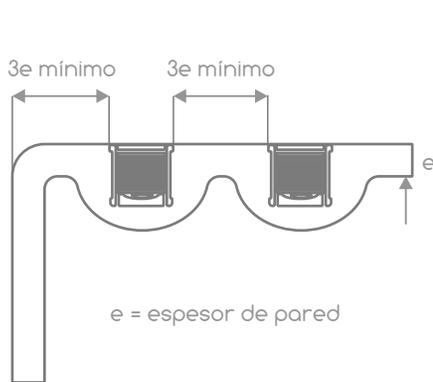


e = espesor de pared

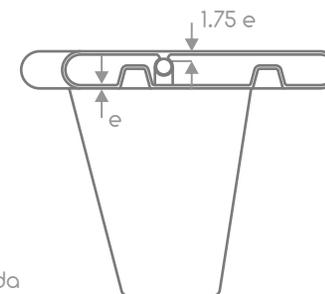
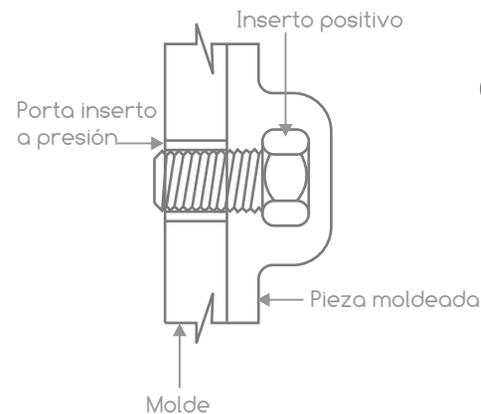
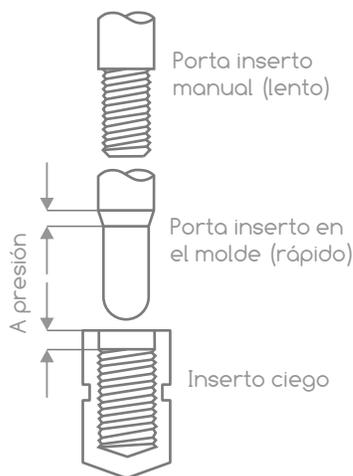


INSERTOS DE METAL

Una de las particularidades del rotomoldeo es el uso de insertos, partes integradas de metal al plástico. Dicha integración se genera durante el molde de la pieza. Los insertos pueden ser de dos tipos: Estructurales, que se incrustan al producto y ayudan a mejorar su funcionamiento mecánico o inserto ciegos, tuercas especiales integradas al plástico que sirven para fijar diversos elementos (asas, accesorios, etc.). A estos últimos se les conoce así por que solo son visibles de un lado ya que durante el proceso el plástico cubre al inserto sellando su lado mas alejado del molde.



e = espesor de pared



e = espesor de pared



Existen ciertos aspectos que deben considerarse para aplicar cualquier inserto tales como:

La selección del material adecuada para el inserto, esto es fundamental pues este deberá ser químicamente compatible con el plástico a utilizar, además de resistir altas temperaturas. El aseguramiento firme de los insertos al molde y su posición inamovible para garantizar su buen funcionamiento, de lo contrario la pieza insertada puede moverse y ser cubierta completamente, con lo que se obtendría un producto deficiente.

CARACTERÍSTICAS PARA APLICAR UN INSERTO CIEGO

Evitar el uso de insertos de gran tamaño, porque pueden provocar agrietamientos y fracturas en el plástico cuando este se comienza a enfriar y contraer. Además respetar las dimensiones mínimas que se muestran en la figura, de lo contrario se obtendrán deformaciones en la zona de los insertos.

ASPECTO BÁSICO PARA UTILIZAR UN INSERTO ESTRUCTURAL

Para usar este tipo de elemento es necesario determinar como se fijara la estructura de metal al molde. Actualmente existen tuercas especiales que se sueldan a la estructura, estas sirven para fijarla y ubicarla en el molde, además establece la separación precisa que debe existir entre el molde y la estructura, para que el plástico fluya sin complicaciones. Es muy importante definir la forma de la estructura y sus puntos de sujeción para establecer zonas de unión muy precisas en el molde. Estas zonas no deben ser muy anchas, ya que podrían obstruir la circulación del plástico entre la estructura y el molde, lo que ocasionaría la exposición de la estructura al entorno, situación que debe evitarse invariablemente. Una excelente solución para evitar este problema es utilizar tubos de sección circular con los cuales se consigue que solo un cuadrante este en contacto con el plástico,, por lo que no existe riesgo de obstrucción. La unión entre metal y plástico es excelente con este método porque el plástico cubre las tuercas que fijan a la estructura, con lo que se obtiene el anclaje total. la distancia que se mantendrá entre la estructura y el molde será la equivalente a 1.75 veces el espesor de pared de la pieza.

Fundición de arena



FUNDICIÓN

La fundición o colado, es el proceso de formar objetos vertiendo líquido o material viscoso en un molde o forma preparados. Un colado es un objeto colado al permitir que el material se solidifique. Una fundición es la condición de los materiales necesarios y el equipo para producir un colado. Prácticamente todo metal de manera inicial se cuela. El lingote inicial del cual se produce un metal dulce primero se cuela en un molde de lingote. Un molde es un recipiente que tiene una cavidad de la forma que va a colarse. Pueden verse líquidas y todos los materiales plásticos viscosos se introducen por presión en el molde. La fundición es una de las industrias más antiguas en el trabajo de los metales y se fecha aproximadamente en 400 a. C.

PRINCIPIOS DE COLADO EN ARENA

Los colados tienen propiedades específicas en la ingeniería. Estas propiedades pueden ser metalúrgicas, físicas o económicas. Los colados con frecuencia son más baratos que la forja o la soldadura, dependiendo de la cantidad, el material y el costo de los modelos en comparación con el costo de los dados para forja, costo de monturas y dispositivo de fijación para las soldaduras. Las coladas apropiadamente diseñadas y producidas no tienen propiedades direccionales. No existe estructura laminada o segregada como sucede cuando el metal se trabaja después de la solidificación. Esto significa que la resistencia es la misma en todas las direcciones, esta característica es muy útil en algunos engranes, anillos de pistón, camisas de cilindros, etc.

EL MOLDE

Dada la importancia del molde, los procesos de colado con frecuencia se describen por el material y el método empleado por el molde. Por tanto los colados en arena pueden hacerse en (1) moldes de arena verde, (2) moldes en máquina, (3) moldes de corazón de arena, (4) moldes en arcilla, (5) moldes de cascara y (6) moldes ligados con cemento. Los principales métodos para hacer estos moldes se llaman (1) modelo en banco, (2) modelo en máquina, (3) modelo en piso y (4) modelo en foso.

FUNDICIÓN DE ARENA

Este tipo de fundición consta de 5 pasos fundamentales:

1. Realización del modelo (incluyendo cajas de corazones)
2. Preparación de la arena de moldeo
3. Construcción de corazones
4. Fundición y vaciado
5. Limpieza de piezas

REALIZACIÓN DEL MODELO

Para cualquier tipo de fundición en arena; se requiere hacer un modelo que servirá para formar la cavidad del molde donde se vaciará el metal fundido. Cuando hay que formar un hueco en una pieza al molde se le llama macho o corazón, y para hacerlo se realiza una caja de corazones, de esta manera se obtienen los moldes que dan forma tanto a las superficies exteriores del producto final como a las interiores. El método más sencillo para hacer un modelo es reproducirlo en base a la pieza que se obtendrá, agregando las bases para montar corazones. Se construyen generalmente de madera, pero se pueden hacer de metal, yeso, plástico, cera o cualquier otro material.



Fundición de arena

NORMAS PARA HACER UN MODELO

Excedentes de contracción. Es el aumento de las dimensiones del modelo para compensar la contracción del metal al enfriarse; aunque la contracción es volumétrica se aproxima expresándola linealmente.

Excedentes por maquinado. Es el aumento que se da a aquellas dimensiones que hay que maquinar posteriormente, depende del metal, del diseño de la pieza, del método de limpieza, debe ser mayor si la superficie está en la tapa del molde que si está en la base, ya que la base sufre una menor variación dimensional.

Ángulos de salida. Son aquellos que se requieren para permitir que el modelo salga sin romper paredes del hueco. Para el desmoldé a mano se deja un ángulo de 3° y en cavidades muy profundas se deja más para evitar golpear la pared al estar retirando el modelo, para el desmolde a máquina 1° es suficiente.

Tolerancia. Es la diferencia entre el valor mínimo y el máximo en una dimensión de una pieza fundida. Distorsión. Ciertos domos o formas en "U" al enfriarse se distorsionan y pierden la forma del molde, en estos casos el modelo se distorsiona al revés, intencionalmente, para que al enfriarse la pieza tome la forma deseada. La función primordial de un modelo es formar la cavidad del molde, sin embargo un buen modelo cumple con las siguientes funciones:

- Hace los bebederos y conductos de colada para obtener máximos beneficios del moldeo a máquina.
- Hace las bases del montaje de corazones.
- Establece puntos de medición y de localización para verificar dimensiones y para localizar la pieza fundida.
- Reduce costos por medio de un buen aprovechamiento del espacio en el molde, tamaños estándar, método de moldeo.

PREPARACIÓN DE LA ARENA DE MOLDEO

Las arenas de moldeo tienen un origen en común, el granito que es la roca madre de la cual derivan. Estos materiales están constituidos por granos de cuarzo y arcilla, que es el elemento de unión el cual confiere plasticidad y disgregabilidad al molde. Estas arenas pueden resistir altas temperaturas sin descomponerse, son de bajo costo y tienen una gran duración. Las características técnicas más importantes de una arena son:

- La refractabilidad de una arena que se determina por la temperatura a que debe someterse sin presentar signos de fusión.
- Tener cohesión y resistencia con el objeto de poder reproducir y conservar la forma del modelo. La cohesión es consecuencia directa de la acción del aglutinante, depende de la naturaleza y contenido de este último y del porcentaje de humedad.
- Permitir la evacuación rápida del aire contenido en el molde y de los gases que se producen en el acto de la colada por la acción del calor sobre el mismo molde, es decir, deben tener permeabilidad.
- El deslizamiento y la movilidad de una arena de fundición, gracias a los cuales llena todos los huecos del modelo y se desliza hacia la superficie del mismo y no necesariamente en la dirección del apisonado.
- Disgregarse fácilmente para permitir la extracción y el pulido de la pieza.

Fundición de arena



CONSTRUCCIÓN DE CORAZONES

Un corazón es una pieza que se coloca en la cavidad de un molde, con el propósito de formar superficies internas en las piezas de fundición. Se pueden hacer de arena, yeso, metal o cerámica, dependiendo del uso que se les va a dar, de la forma del corazón y del costo que se desea obtener de los colados. La mayoría de los corazones se hacen de arena, sea verde o seca.

Corazones de arena verde. Son formados por el modelo y se hacen de la misma arena que el resto del molde.

Corazones de arena seca. Son formados separadamente en una caja de corazones, y se insertan en el molde antes de cerrarlo y después de sacar el modelo.

Es preferible usar corazones de arena verde, ya que son mas baratos por no tener caja y modelarse al mismo tiempo, sin embargo en la mayoría de los casos se hacen de arena seca, debido a que estos resisten mejor la erosión, son mas precisos y soportan mejor el choque térmico.

El método manual para construir corazones consiste en llenar la caja de corazones con arena, que se comprime de la misma forma que en modelo manual; después se saca el corazón en dos mitades, posteriormente se pegan ambas.

VENTAJAS DE LA FUNDICIÓN DE ARENA

- El tamaño de las piezas que se pueden fundir varia entre 250g y 300 ton.
- Se pueden hacer una gran variedad de formas, algunas de ellas imposibles de obtener en otros medios.
- Muchos tipos y tamaños de piezas se pueden fundir automática y semiautomáticamente.
- Es posible vaciar cualquier tipo de metal o aleación utilizando en fundición.

DESVENTAJAS DE LA FUNDICIÓN DE ARENA

- Las variaciones en las dimensiones son grandes y el acabado superficial es deficiente comparado con otros procesos.
- Las superficie de las piezas puede tener arena, lo cual causa un rápido desgaste en las herramientas.
- El proceso es lento, ya que se debe hacer un molde por cada pieza fundida.
- Los procesos de limpieza y terminados son mas caros que los empleados en otros métodos de fundición.
- Los moldes de arena verde son mas baratos y rápidos de hacer en comparación con los de arena seca, pero dan menor control dimensional y peor acabado.

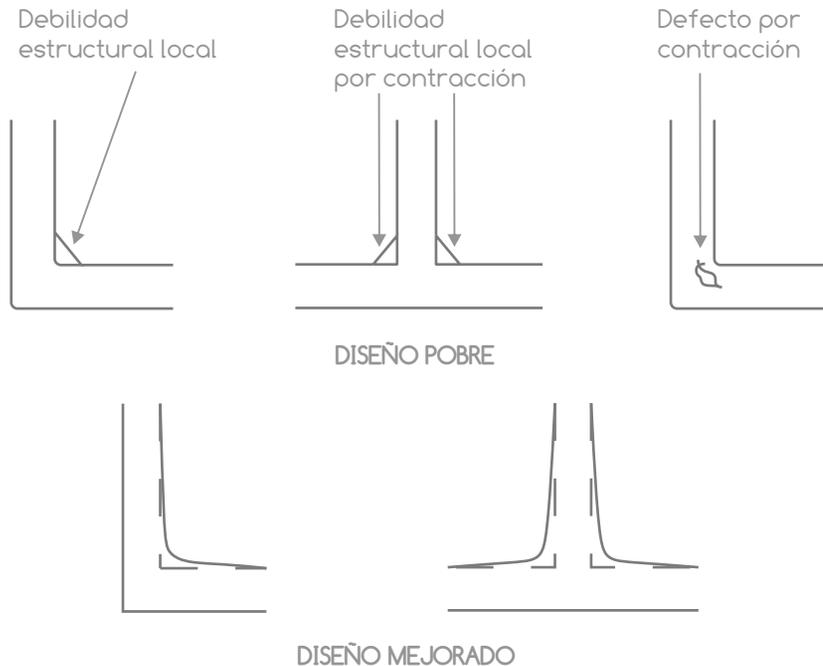


Fundición de arena

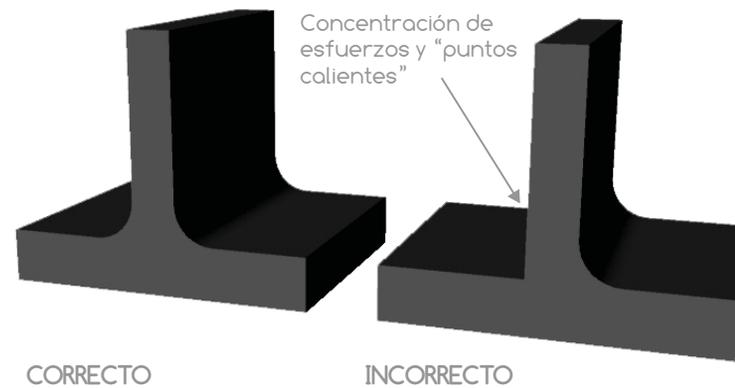
DISEÑO PARA COLADOS CON SOLIDEZ

La mayoría de los metales y sus aleaciones se contraen cuando se solidifican. Por tanto, se diseña de modo que todos los miembros de las partes aumenten sus dimensiones en forma progresiva en una o más localizaciones adecuadas donde puedan colocarse columnas alimentadoras para sobrepasar la contracción líquida. Las ilustraciones muestran los métodos correctos e incorrectos de diseño. Todas las reglas establecidas aquí se han probado en servicio y aseguran la solidez de la sección.

La solidificación del metal siempre avanza desde la cara del molde, formando cristales desbalanceados en granos que penetran en la masa fundida perpendicularmente al plano de la superficie de enfriamiento. Una sección simple presenta enfriamiento uniforme y gran libertad de debilidad mecánica. Cuando dos o más secciones se conjuntan se induce debilidad mecánica en la junta y se interrumpe el enfriamiento libre creando un “punto caliente”.



Se deben evitar siempre esquinas y ángulos agudos en presencia de una superficie de enfriamiento

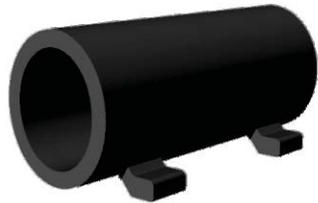


Fundición de arena



PROPORCIONES Y DIMENSIONES CORRECTAS DE LAS PAREDES INTERIORES

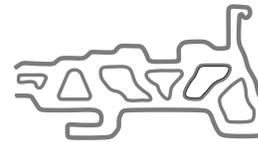
Las secciones interiores de colados que resultan por corazones complejos, se enfrían con mucha lentitud en comparación con las secciones exteriores y causan variaciones en las propiedades de la resistencia. Una buena regla es reducir las secciones interiores a 9/10 del espesor de la pared externa. Se deben evitar cambios bruscos de sección y ángulos marcados. Siempre que se unen corazones complejos, se deben diseñar las secciones uniformes para evitar masas pesadas locales en el metal.



Cuando el diámetro interior de un cilindro es menor que el espesor del colado, es mejor colar macizo el cilindro. Los agujeros pueden hacerse por métodos más baratos y seguros que con corazones



CORRECTO



INCORRECTO

CORRECTO



corazón



corazón

INCORRECTO



corazón



DISEÑO DE COSTILLAS Y CARTELAS PARA MÁXIMA EFECTIVIDAD

Las costillas tienen dos funciones:

Aumentan la rigidez/ Reducen el peso

Si son poco profundas o están demasiado espaciadas no son efectivas. Los espesores de las costillas deben igualar el 80% del espesor de los colados. Deben estar redondeados en los bordes y tener filetes correctos. En el diseño promedio se prefieren costillas que tengan profundidad mayor que su espesor. En general las costillas sujetas a compresión tienen mayor factor de seguridad que las costillas sujetas a tensión. Sin embargo los colados que tienen costillas o nervaduras sujetas a compresión pueden requerir cambios de diseño para dar la rigidez necesaria y evitar pandeo.



Costillas demasiado profundas



Costillas demasiado espaciadas



CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



INCORRECTO



Puntos calientes

Última zona que solidifica

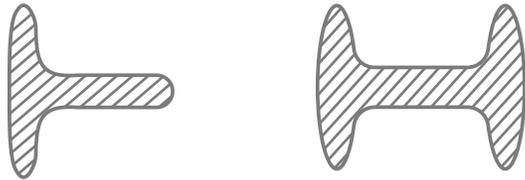


CORRECTO

INCORRECTO



Fundición de arena

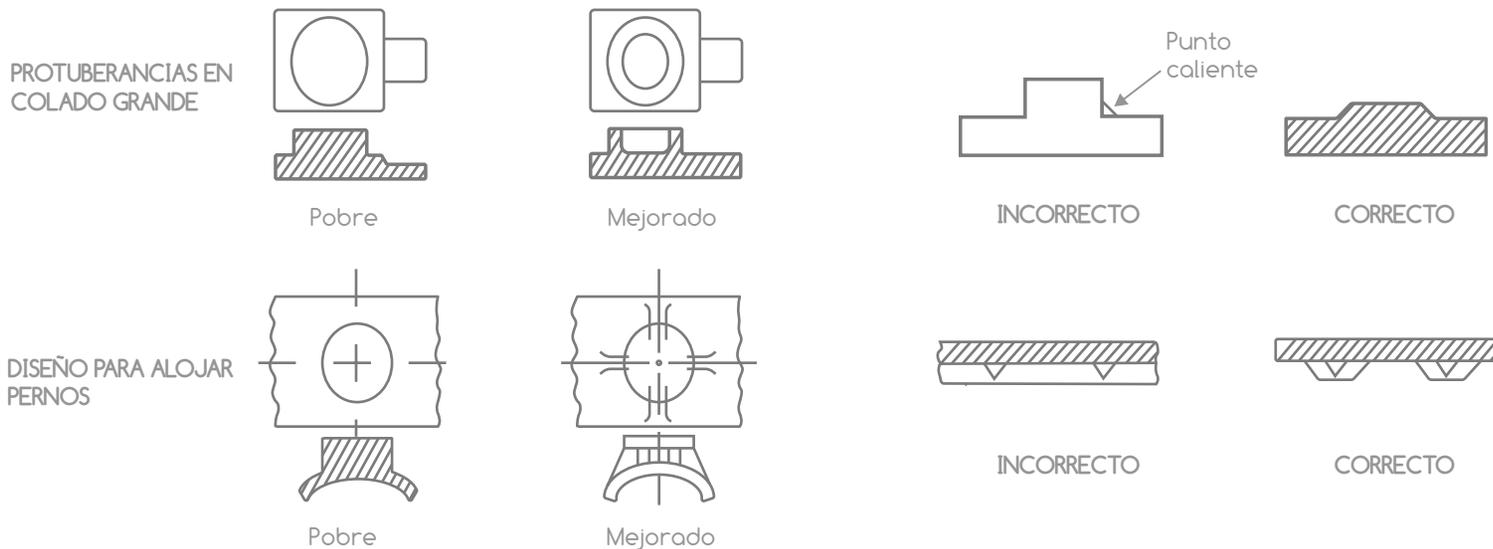


Los diseños con costillas en forma de T y H tienen la ventaja de tener secciones uniformes de metal y por tanto enfriamiento uniforme

Se debe evitar el encostillado complejo. Se simplifica el proceso de moldeo, se aseguran condiciones más uniformes de solidificación y se eliminan "los puntos calientes". Los esfuerzos de colado y distribución de estos favorecen la omisión del encostillado, si la pared del colado puede hacerse con amplia resistencia y rigidez.

Las protuberancias y rellenos aumentan los espesores del metal, crear puntos calientes y causan granos abiertos. Los filetes se deben incorporar al colado desvaneciendo la curvatura y suavizándolos. No deben incluirse protuberancias y colados cuando las superficies van a soportar pernos, cuando el soporte se puede obtener por fresado o avellanado. Una costilla continúa, en lugar de una serie de protuberancias, puede permitir la localización de los agujeros.

El espesor de las protuberancias y rellenos deberá ser menor que la sección del espesor del colado, y la vez debe ser lo suficientemente grueso para permitir el maquinado sin tocar la pared del colado.



doblado de tubos y perfiles



Los tubos, tuberías y formas estructurales de todas clase se doblan por métodos que evitan que se colapse o distorsionen. Los tubos y perfiles pueden unirse en esquinas y conexiones, soldadura o latonado.

DOBLADO POR TENSIÓN O FORMADO

La pieza de trabajo se somete a tensión en ambos extremos mientras se dobla sobre un bloque de forma. El método es lento pero logra eliminar la recuperación elástica. Se usa para hacer dobleces grandes y regulares, no circulares.

DOBLEZ POR CURVADO

Se realiza con la pieza de trabajo sujeta contra un bloque de forma, el cual gira y tira del metal alrededor del doblez. Este tipo de curvado es óptimo para radios pequeños y paredes delgadas.

DOBLADO POR COMPRESIÓN

La pieza de trabajo se fija y se envuelve alrededor de un bloque de forma fijo por una zapata viajera, la lamina plana de metal comúnmente se dobla en la misma forma en bloques sin ranura en una operación llamada doblado tangencial o de ala. El radio del doblez puede ser muy pequeño. En este tipo de doblado se pueden realizar una serie de dobleces casi sin espacio entre ellos.

DOBLADO CON RODILLOS PARA EXTRUSIÓN

Se utiliza para tubos con diámetros exteriores de más de 130 mm y paredes con espesor de 16mm. En el interior de tubo se gira una cabeza con rodillos de empuje anchos en un lado y un rodillo angosto de trabajo en el otro. El tubo está encerrado por dos anillos de trabajo extremos a la cabeza. El rodillo de trabajo se mueve con un excéntrico entrando y saliendo conforme gira la cabeza aplicando presión para extruir el metal de la pared del tubo en el lado para hacer el doblez.

DOBLADO EN PRENSA O CON ARIETE

Se comprime la pieza de trabajo entre un ariete móvil con un bloque y dos dados de presión oscilantes. Puede usarse una prensa con punzón de carrera fija, siendo mejor una prensa con carrera de doblado ajustable. Este proceso es adecuado para producción masiva.

DOBLADO CON RODILLO DE PLACAS, BARRAS, PERFILES ESTRUCTURALES Y TUBOS DE PAREDES GRUESAS

Se ajusta un rodillo entre los otros dos para poner el radio deseado en el doblez. Pueden hacerse radios continuos en esta forma. El radio de curvatura de ese doblez puede cambiarse con facilidad y la operación es adecuada para trabajo sobre medida, pero el control de ángulo es complejo.

DOBLADO POR ROLADO EN FRÍO

Es un proceso de alta producción en el cual se pasa una cinta plana de metal a través de una serie de rodillos y se va formando progresivamente a un perfil uniforme deseado en sección transversal. Se hace un juego de rodillos para cada trabajo y se montan en una máquina estándar de tamaño adecuado. Cada par de rodillos puede hacer aproximadamente una parte del doblez del metal, de modo que el número de rodillos necesarios para un trabajo dependerá de los dobleces que se hagan en conjunto.



DOBLADO O FORMADO CON RODILLO ROTATORIO

Se hace colocando un dado de un aro cilíndrico recto entre dos rodillos paralelos con forma. Los rodillos giran y se van cerrando para imprimir su forma en el aro continuo conforme pasa, dando vueltas entre ellos. El proceso se automatiza con facilidad para obtener hasta 1200 piezas por hora. En forma similar pueden comprimirse anillos de secciones gruesas y formarse progresivamente entre rodillos en lo que se llama rolado en frío de anillos.

anodizado

Es un proceso utilizado para modificar la superficie de un material. Es una capa de protección artificial que se genera sobre el aluminio mediante un óxido protector, conocido como alúmina. Esta capa se consigue por medio de procedimientos electroquímicos, aumentando la resistencia y durabilidad del aluminio. La capa de óxido al formar parte del material, difícil de remover.

La anodización además de proteger el aluminio de la corrosión, también ofrece un acabado decorativo al existir una gran variedad de colores para su aplicación.

extrusión

La extrusión de polímeros es un proceso industrial mecánico, en donde se realiza una acción de prensado, moldeado del plástico, que por flujo continuo con presión y empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada. El polímero fundido es forzado a pasar a través de un dado también llamado boquilla, por medio del empuje generado por la acción giratoria del husillo que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas llamada cañón, con una separación milimétrica entre ambos elementos. El material es alimentado por medio de una tolva en un extremo de la máquina y debido a la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón y se obtiene por el otro lado con un perfil geométrico preestablecido.

VENTAJAS

- La producción del proceso es continua, a diferencia de otras técnicas cíclicas como la inyección.
- Permite obtener piezas difíciles o demasiado costosas si se obtuvieran por otros procesos.
- Los costos del herramental es comparativamente más bajo que el de otros procesos.

rim (reaction injection moulding)



Es una técnica para producir piezas de plástico mediante la inyección a baja presión de resinas termoestables en moldes. Se pueden utilizar distintos tipos de moldes (de acero o de aluminio mecanizado, fundición de aluminio, caucho de silicona o resina epóxica), no obstante, son los moldes de resina los que se utilizan con más frecuencia. En este proceso se pueden obtener piezas de grandes dimensiones, resistentes, que pueden mecanizarse, recibir tratamientos posteriores y pintarse. Las resinas de poliuretano, con sus diferentes formulaciones, permiten obtener variedad de plásticos, desde elastómeros hasta policarbonatos.

PROCESO

En primer lugar, las dos partes del polímero se mezclan entre sí. La mezcla se inyecta en el molde bajo alta presión que utiliza un mezclador intensivo. La mezcla se deja reposar en el molde el tiempo suficiente para que se expanda y cure. Si agentes de refuerzo se añaden a la mezcla, entonces el proceso se conoce como el moldeo por **inyección de reacción reforzadas (RRIM)**. Comúnmente se utilizan agentes de refuerzo como fibra de vidrio, mica y cerámica.

El material más común de procesar mediante RIM es el poliuretano (conocido generalmente como **PU-RIM**), pero también poliureas, poliisocianuratos, poliésteres, poliepóxidos y nylon 6. Para poliuretano uno de los componentes de la mezcla es poliisocianato y el otro componente es una mezcla de poliol, surfactante, catalizador y agente de expansión.

Otro material de gran importancia moldeado por inyección reactiva es el polidiciclopentadieno (PDCPD). Los polímeros PDCPD tienen una alta rigidez, excelente resistencia al impacto, así como un buen aspecto superficial y resistencia a la corrosión lo que lo hace ideal para una amplia gama de aplicaciones.

Mediante el uso de catalizadores se hace posible controlar el punto de inicio de reacción. Esto hace posible hacer grandes piezas de plástico (100kg y superior) en un corto periodo de tiempo. El diciclopentadieno y comonomeros son los materiales inyectados dentro del molde para reaccionar obteniéndose el polímero.

PROCESO RIM POLIURETANO

Los dos reactivos líquidos (isocianato y poliol) se almacenan en tanques separados con temperatura de alimentación controlada y equipado con agitadores. Desde estos tanques, el poliole isocianato son alimentados a través de las líneas de suministro a las unidades de medición que, suministran la cantidad precisa de reactivos y presión necesaria, al cabezal mezclador. Cuando comienza la inyección y las válvulas del cabezal mezclador se abren, los reactivos líquidos entrar en una cámara en el cabezal mezclador a presiones de entre 1.500 y 3.000 psi en el que se mezclan intensamente por el choque de alta velocidad. De la cámara de mezcla, el líquido fluye en el molde a presión atmosférica aproximadamente y se somete a una reacción química exotérmica, que forman el polímero de poliuretano en el molde. Tiempos de disparo y el ciclo varían, dependiendo del tamaño de la pieza y el sistema de poliuretano utilizado. Un molde de mediano para una pieza de elastómero puede ser llenado en un segundo o menos y estar listo para desmoldar de 30 a 60 segundos.

Las piezas fabricadas con este material tienen una baja absorción de agua, tienen una superficie ideal para la aplicación de pintura y emplea de baja presión de inyección, lo que proporciona una producción más rápida.



POLIETILENO (PE)

Es un material termoplástico blanquecino, de transparente a translúcido. Este material comenzó a utilizarse en la década de los setenta lo que ha dado lugar a la adquisición de gran experiencia en su proceso. La familia de los polietilenos es extensa todos cuentan con hidrogeno y carbón como componentes básicos, estos dos elementos pueden organizarse para producir diferentes tipos de PE, con diferentes propiedades físicas: polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno líneas de baja densidad (LLDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno entrecruzado (XLPE) y etileno vinil acetato (EVA). Las principales características de los polietilenos , entre muchas otras son: bajo peso, resistencia a la acción de productos químicos, buena resistencia mecánica, resistencia ala torsión y tensión, excelentes propiedades dieléctricas además de esto, cumple con las normas FDA y puede considerase un plástico barato si es comparado con otros polímeros que se comercializan en el mercado.

Se utiliza para la fabricación de mobiliario, juguetes, utensilios de cocina, contenedores, carcasas, etc.

CARACTERÍSTICAS DEL POLIETILENO

- Presenta gran variedad de dimensiones.
- Bajo costo.
- Fácil de moldear.
- Buenas propiedades físicas y mecánicas.
- Tiene un índice de encogimiento muy alto (3%).
- Resistencia a diversos químicos.
- Es fácil de pulverizar.
- Gran resistencia a altas temperaturas.
- Mayor resistencia al impacto que el PVC y el Nylon.

POLIURETANO RÍGIDO

La espuma rígida de poliuretano es una sustancia imputrescible, estable frente al moho y los agentes externos. Es inodora y es un producto químicamente neutro. Además es resistente a los materiales habitualmente utilizados en construcción e inerte bioquímicamente. También muestra gran resistencia a los disolventes usados en construcción, como los contenidos en pinturas, adhesivos, conservantes de madera, etc.. Posee una buena estabilidad dimensional en un rango de temperatura de -50°C y $+110^{\circ}\text{C}$ pudiendo en periodos breves llegar a 250°C . Estas características, unidas a las que son propias como el material aislante, le hacen un producto especialmente indicado en construcción debido a su estabilidad y larga durabilidad. Desde el punto de vista ecológico, los sistemas de poliuretano cumplen la normativa y exigencias del **HCFC 141-B*** respecto a la utilización de productos clorados que ataquen la capa de ozono.

CARACTERÍSTICAS DEL POLIURETANO

- Aislante continuo sin juntas: elimina puentes térmicos.
- Impermeabilidad al agua (en alta densidad).
- Autoadherente a cualquier superficie o material utilizado en la construcción.
- Ligereza de peso: no sobrecarga las estructuras.

*HCFC 141 -B es un producto químico premezclado para la producción de espumas que no daña la capa de ozono y reconocido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

materiales



- Duración indefinida.
- Resistencia química.
- Resistencia al fuego.
- Flexibilidad.
- Fabricado en base a HCFC 141-B por lo cual no afecta la capa de ozono, respondiendo a lo estipulado en un producto ecológico.

PINTURA EPÓXICA CON FENALKAMINA

Descripción

SYLPYL 168 AS, con su primario: SYLPYL 13 AS, SYLPYL 14 o SYLPYL 85-4 es un recubrimiento epoxi-fenalkamina ecológico, con altos sólidos para estructuras de acero. Posee alta resistencia al desgaste mecánico y excelente resistencia química y a la intemperie, en ambientes fuertemente agresivos. Este recubrimiento funciona a la vez como intermedio o acabado, posee muy buena adherencia al acero nuevo o viejo, sobre los primarios recomendados.

Ventajas

- No contiene derivados de plomo ni cromatos. En puentes se aplica a 2 capas, conjuntamente con acabados de poliuretano de altos sólidos para obtener máxima resistencia y magnífica presentación en exteriores, utilizando un primario inorgánico de zinc, asegurando así una extraordinaria vida útil en servicio.
- Por su catalizador de “fenalkamina” se distingue de los epóxicos tradicionales, tiene excelente resistencia a los álcalis y algunos ácidos en escurrimiento y vapores, y especialmente para servicios de inmersión con soluciones salinas y solventes, petróleo crudo, gas amargo y agua.
- Soporta hasta 93°C continuos, en operación seca.

TUBO DE CÉDULA 30

El tubo mecánico Cédula 30 se fabrica de lamina rolado en caliente y se utiliza para barandales, escaleras, andamios y usos en general. Su terminado es opaco por ser rolado en caliente.

Tramo comercial 6.00 m.

DIÁMETRO NOMINAL		DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESOR DE PARED	PESO TEÓRICO	
mm	pulg	mm	mm	mm	kg/m	kg/6m
64	2 ½	66.5	73.03	2.6568	4.800	28.80



TUBO DE CÉDULA 40

El tubo mecánico Cédula 40 se fabrica de lamina rolado en caliente y se utiliza para barandales, escaleras, andamios y usos en general. Su terminado es opaco por ser rolado en caliente.

Tramo comercial 6.00 m

DIÁMETRO NOMINAL		DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESOR DE PARED	PESO TEÓRICO	
mm	pulg	mm	mm	mm	kg/m	kg/6m
50	2	52.5	60.3	3.91	5.48	33.0

SOLERAS DE ACERO

La solera es un producto laminado en caliente, manejado en grado de acero.

Tramo comercial 6.00 m.

MEDIDAS		PESOS	
pulg	mm	kg/m	kg/6m
1/4 x 2 1/2	6 x 64	3.200	19.200

ÁNGULOS DE ACERO

Un ángulo de fierro es una barra de metal plana doblada en un ángulo de 90° a lo largo de su longitud, resultando una pieza en forma de L.

Tramo comercial 6.00 m.

MEDIDAS		PESOS	
pulg	mm	kg/m	kg/6m
3/16 x 1 1/4	4.8 x 31.7	2.200	13.200

PISO ACOLCHADO

Esta compuesto con materiales flexibles (polímeros reciclados) y aglutinantes de gran cohesión los cuales se combinan con millones de burbujas de aire microscópicas para brindar una absorción total con alta resistencia a la atracción, absorción y carga. La presentación de estas losas es de 50 cm x 50 cm en alturas de 3 cm y 5 cm.

La instalación del piso Estos pisos están aprobados por la norma IRAM 3616.

in
o
o
n

capítulo 2

desarrollo

perfil de producto



ASPECTOS PRODUCTIVOS

La tecnología y procesos de producción serán los disponibles en talleres nacionales, se utilizarán materiales que cumplan con las siguientes características:

- Alto grado de resistencia , para evitar deformaciones o fracturas
- No toxico
- Agradable al tacto
- Variedad de colores para la presentación
- Diversidad de texturas
- Ligereza
- Durabilidad

De acuerdo a las características mencionadas anteriormente los posibles materiales a usar serán: tubo de acero, perfil tubular PTR, rotomoldeo, inyección de plástico y fundición de aluminio con moldes de arena.

ASPECTOS DE FUNCIÓN

El diseño del conjunto de juegos urbanos deberá soportar el peso y uso rudo de los niños. El niño tendrá la oportunidad de desarrollar sus capacidades motrices mediante actividades físicas como correr, saltar, escalar, brincar, entre otras como estimular y desarrollar su imaginación, ya que la forma del conjunto motivara al niño a experimentar diferentes percepciones de los juegos.

ASPECTOS GENERALES

Conjunto de juegos urbanos infantiles, los cuales proveerán de actividades y acciones para la exploración, imaginación e interacción activa del usuario. Parte fundamental también del conjunto será estimular la motricidad en los niños, considerando la investigación previa en relación al desarrollo evolutivo y psicológico del niño.



perfil de producto

ASPECTOS DE MERCADO

Se pretende que al finalizar el proyecto se considere como opción para la producción, los programas gubernamentales como la rehabilitación de espacios públicos con la que cuenta la SEDUVI, en donde el objetivo es renovar espacios abandonados y en deterioro. O bien comercializado para la iniciativa privada en unidades habitacionales, clubes deportivos o parques recreativos. Los usuarios potenciales a considerar serán niños de 6 a 11 años, y nuestros usuarios secundarios serán los padres de familia.

USUARIOS

De acuerdo al INEGI en 2009 en el **país** residen **30.9 millones** de niños entre cero y 14 años, de estos, **9.6 millones tienen de 0-4 años de edad**; mientras que en el **Distrito federal** residen **2 millones de niños entre 0 y 14 años**, de los 2 millones, 51.1% son hombres (998 204) y 48.9%, mujeres (955 440).

ASPECTOS DE ERGONOMÍA

La interacción de los juegos con el usuario tendrá una estrecha relación con los sentidos, es por ello que para brindar satisfacción, eficiencia y seguridad su diseño deberá considerar el desarrollo físico y mental de los niños. Las edades de los usuarios que se tomarán en cuenta para el desarrollo de los juegos serán de 6 a 11 años, por lo que se establecerán las medidas antropométricas y los percentiles adecuados. Debido a que el usuario mantendrá una relación directa con los juegos se considerará el empleo de materiales agradables al tacto, no tóxicos y con alto grado de resistencia para evitar posibles lesiones. El diseño de los juegos también deberá permitir un acceso fácil y rápido a las personas que les darán mantenimiento, así como de una fácil instalación.

ASPECTOS ESTÉTICOS

A través de la configuración formal, elección de materiales, colores y texturas la forma de los juegos será innovadora proponiendo una imagen original dentro de su ramo. Esta configuración estará diseñada en función de los sentidos, estímulos y valores lúdicos que se pretenden reflejar. Al mismo tiempo deberá atraer la atención de los niños y proyectar una sensación de seguridad en los padres. Para lograr un diseño novedoso nos basaremos en la investigación realizada acerca de la imaginación, fantasía y eidetismo, en donde se propone que el niño al ver los juegos utilice su imaginación y creatividad dándoles la forma que él desee. Los juegos deberán mantener una semejanza entre sí con el fin de que el conjunto se vea integrado.

C
O
S
S
I
S

Para el desarrollo del diseño tomamos como referencia términos los cuales complementaron la propuesta final, los conceptos que consideramos importantes fueron la imaginación y el eidetismo, por otro lado contemplamos aspectos relacionados con la naturaleza con el fin de tener referencias formales para el diseño final del proyecto, los aspectos considerados fueron, la cadena de ADN, COSSIS (animal que arrastra), ÁRBOL y TELARAÑA.

concepto



Con el propósito de evocar experiencias y desarrollar los sentidos de los niños por medio de estímulos, la imaginación es parte fundamental en nuestra conceptualización del conjunto de juegos. La imaginación es la creación de nuevas cosas, es una visualización mental ligada a la comprensión. En los niños se da de forma espontánea debido a leyes basadas en la proximidad de estímulos.

La imaginación puede ser creadora o reproductora, la primera solo se da en los seres humanos, ya que es una habilidad para combinar las imágenes que fluyen en la mente, dando lugar a nuevas imágenes y composiciones originales. Por este motivo decidimos diseñar los juegos con una estética abstracta, sin una forma definida, con la intención atraer a los niños y estimular su imaginación incitándolos a crear sus propias imágenes en los juegos. Si estas imágenes no tienen algún orden, entonces hablamos de la fantasía, ejemplo de esta son las ideas e imágenes que crea un niño en su mente. Este tipo de fantasía es necesaria en los pequeños, ya que cumple una función de escape y a su vez resulta un mecanismo de defensa para refugiarse si se vive una situación difícil.

Además del desarrollo de la imaginación, también pretendemos estimular la actividad física, dado que la obesidad infantil ha ido en aumento debido al sedentarismo producto del esquema de las condiciones de la vida urbana, por lo que nos enfocamos en juegos en los que los niños desarrollen sus capacidades motrices a través de actividades lúdicas como el saltar, correr, trepar, etc. La mente infantil es mucho más perceptiva que la adulta y logra captar mucho más cosas que nosotros ignoramos, es por esto la importancia de fomentar el juego en los niños mediante objetos que desarrollen su imaginación otorgando un nuevo significado a los mismos.



imaginación

Uno de los términos que nos ayudaron a definir el concepto fue la imaginación la cual se explicamos a continuación. El término **imaginación (phantasia)** fue introducido por primera vez por **Aristóteles** en donde **la define** como un **proceso mediante el cual una imagen se presenta a nosotros**. De acuerdo con Aristóteles, el alma nunca piensa sin una imagen mental; es por ello que representa un rol esencial en todas las formas de pensamiento; es más, se encuentra conectada con nuestro deseo, en la medida en que ese deseo es algo que no se encuentra presente y para lo cual se requiere de una imagen. **La imaginación quedará vinculada al pensamiento de cosas que no ocurren en el presente, o que no se presentan de manera inmediata a los sentidos.**

Para **Kant**, la imaginación reflexiona la forma del objeto, en oposición al elemento material de las sensaciones que ese objeto provoca en tanto que existe y actúa en nosotros. Según Kant **la imaginación es un ejercicio de la libertad**. Formas sin concepto; juego libre. **Es la facultad especulativa más libre.**



eidetismo



Consiste en la **capacidad** que poseen bastantes **individuos**, sobre todo en edades **infantiles**, de **reproducir imágenes perceptivas** caracterizadas por una inusitada viveza y abundancia de detalles en ausencia del estímulo excitante. A estas imágenes se las denomina eidéticas, y se observan, por orden de frecuencia, en las esferas óptica, táctil, auditiva y olfativa, constituyendo formas intermedias entre las percepciones y las representaciones.

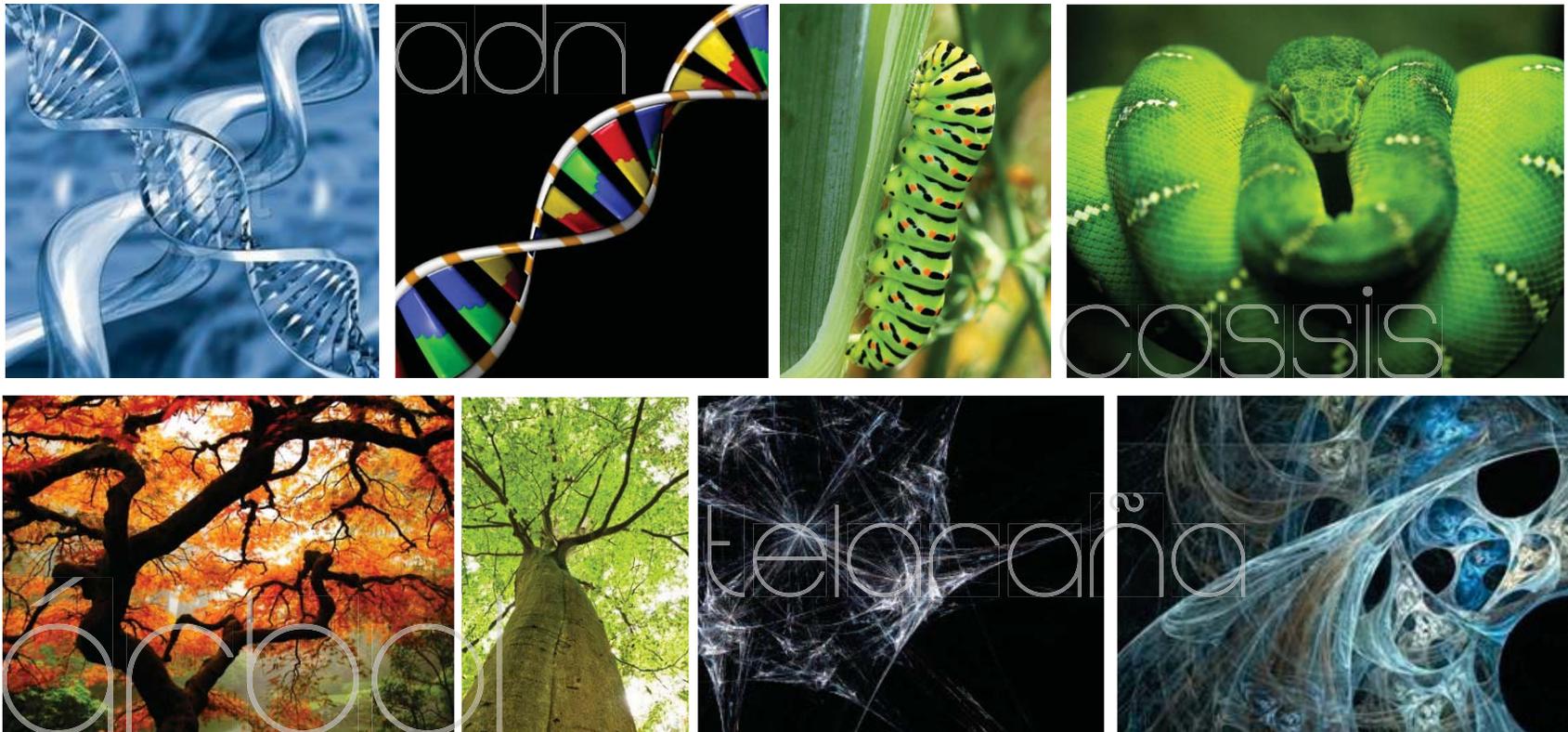
Se puede mostrar ya **desde la edad de tres años**, aunque la máxima frecuencia se da hacia los **14**, disminuyendo de los 15 a los 16, y desapareciendo a continuación. **El eidetismo no tiene relación con el grado de inteligencia, pero sí con el desarrollo del pensamiento abstracto**, y así como las funciones psíquicas se compenetran e influyen mutuamente durante la infancia mucho más que en la edad juvenil y adulta, estas imágenes eidéticas vienen a constituir un caso particular del carácter integral propio del niño. Un niño no afronta de una sola vez la multitud de fenómenos particulares que atraen su interés; por eso el **eidetismo le ayuda a retener percepciones no comprendidas y conservarlas** hasta que pueda elaborarlas posteriormente con su inteligencia ya desarrollada.





referentes visuales

Como ya se menciona anteriormente, las siguientes imágenes nos sirvieron como referentes para la conceptualización final del conjunto de juegos.



Propuestas

Finalizando nuestro análisis e investigación concluimos propuestas en las cuales se trato de mantener el objetivo y concepto primordial para nuestro proyecto, en este caso la imaginación y aspectos naturales. Durante el siguiente apartado analizamos ventajas y desventajas de cada una de las propuestas concluyendo con esto el diseño final del conjunto de juegos, el cual engloba y cumple nuestras premisas.

propuesta 1



El objetivo de esta primer propuesta fue proporcionarle al niño diversas actividades en las que pudiera desarrollar sus habilidades y su imaginación. En esta primer propuesta se consideran 4 juegos para la recreación, considerando como objetivo principal la estimulación y evocación de la imaginación de los niños.



- 1 El usuario puede deslizarse a través del riel generando un impulso con las piernas apoyándose en las bases cónicas. El volante del cual se sostiene el niño también tiene un movimiento rotatorio.
- 2 El niño puede escalar y atravesar la estructura sosteniéndose de los tubos transversales.
- 3 La base circular del columpio esta contemplada para cargar a mas de un usuario, esta a su vez tiene un movimiento rotatorio que hace más divertido el juego.
- 4 Este juego cuenta con dos alturas diferentes pensando en los niños más pequeños y los más grandes.



propuesta 2

En esta propuesta decidimos no hacer uso de piezas móviles, ya que hacen más complejos los mecanismos y aumentan el número de partes para su funcionamiento dificultando con ello el proceso de producción.

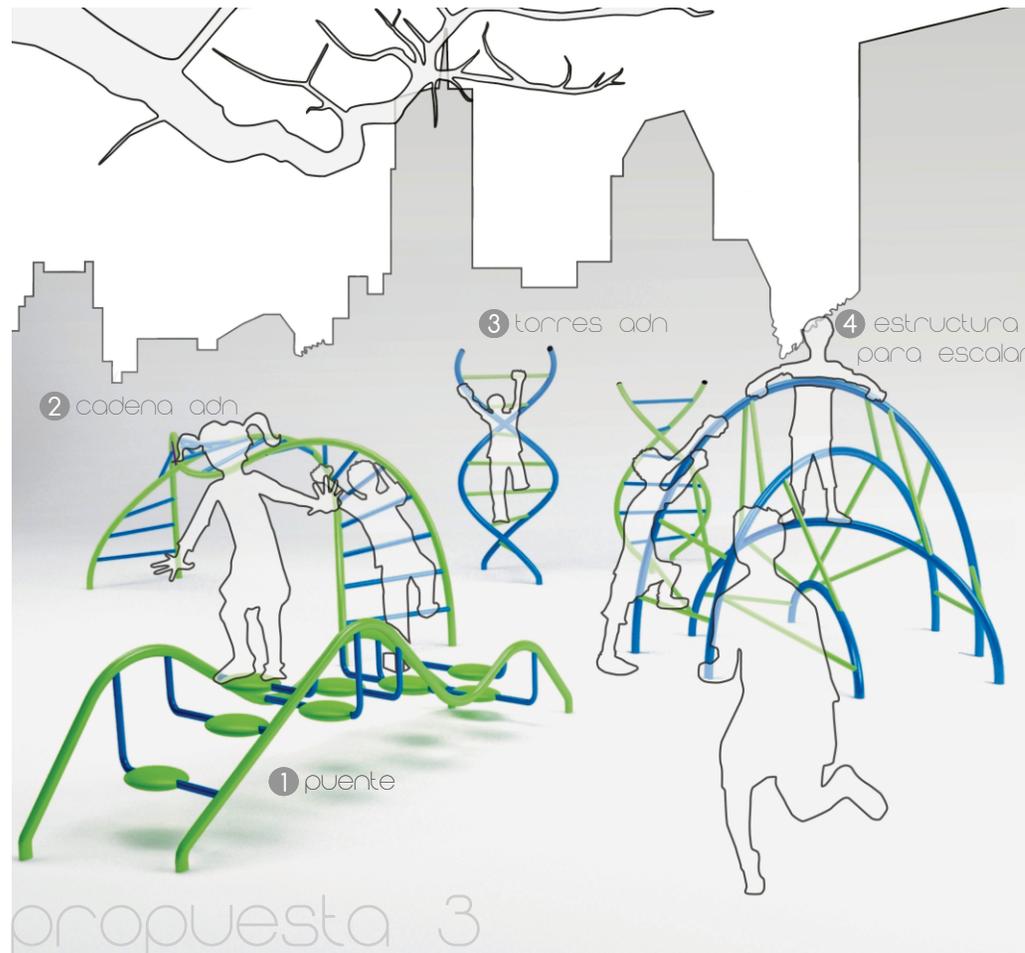


- 1 El objetivo de este juego es que los niños atraviesen la estructura con ayuda de los tubos transversales.
- 2 La forma helicoidal hace que el juego sea más difícil de escalar lo que representa un reto para el niño y hace el juego más interesante.
- 3 Este juego se conservo para esta segunda propuesta, ya que lo consideramos innovador e interesante.
- 4 En este juego el niño puede pasar por debajo de las estructuras o bien saltar por encima de ellas.

propuesta 3



Conforme avanzamos en el diseño comenzamos a agregar color a los juegos. En esta propuesta cambiamos el juego de **células** ya que no seguía el lenguaje estético del conjunto, por lo cual se propuso un nuevo juego al cual denominamos puente.



En esta etapa el conjunto de juegos evoluciona y se transforma, los juegos 2 y 3 se conservan de la segunda propuesta, mientras que la estructura para escalar la mantendremos de la primer propuesta, ya que parte de nuestra premisa para el diseño del conjunto fue proporcionar al niño actividades para el desarrollo psicomotriz, cumpliendo este juego de manera satisfactoria con estas características para un buen desarrollo y desempeño del niño.

En esta tercer propuesta se propone un nuevo juego, el cual denominamos puente.

- 1 Los niños pueden atravesar la estructura saltando de una base a la otra.



propuesta 4

Los materiales y apariencia anterior de los juegos nos evocaban juegos antiguos, por lo que decidimos implementar otros materiales con la finalidad de generar una estética actual e innovadora.



En esta propuesta surgen 2 juegos mas (túnel y árbol)), los cuales conservan nuestro objetivo primordial, desarrollar la psicomotricidad de los niños.

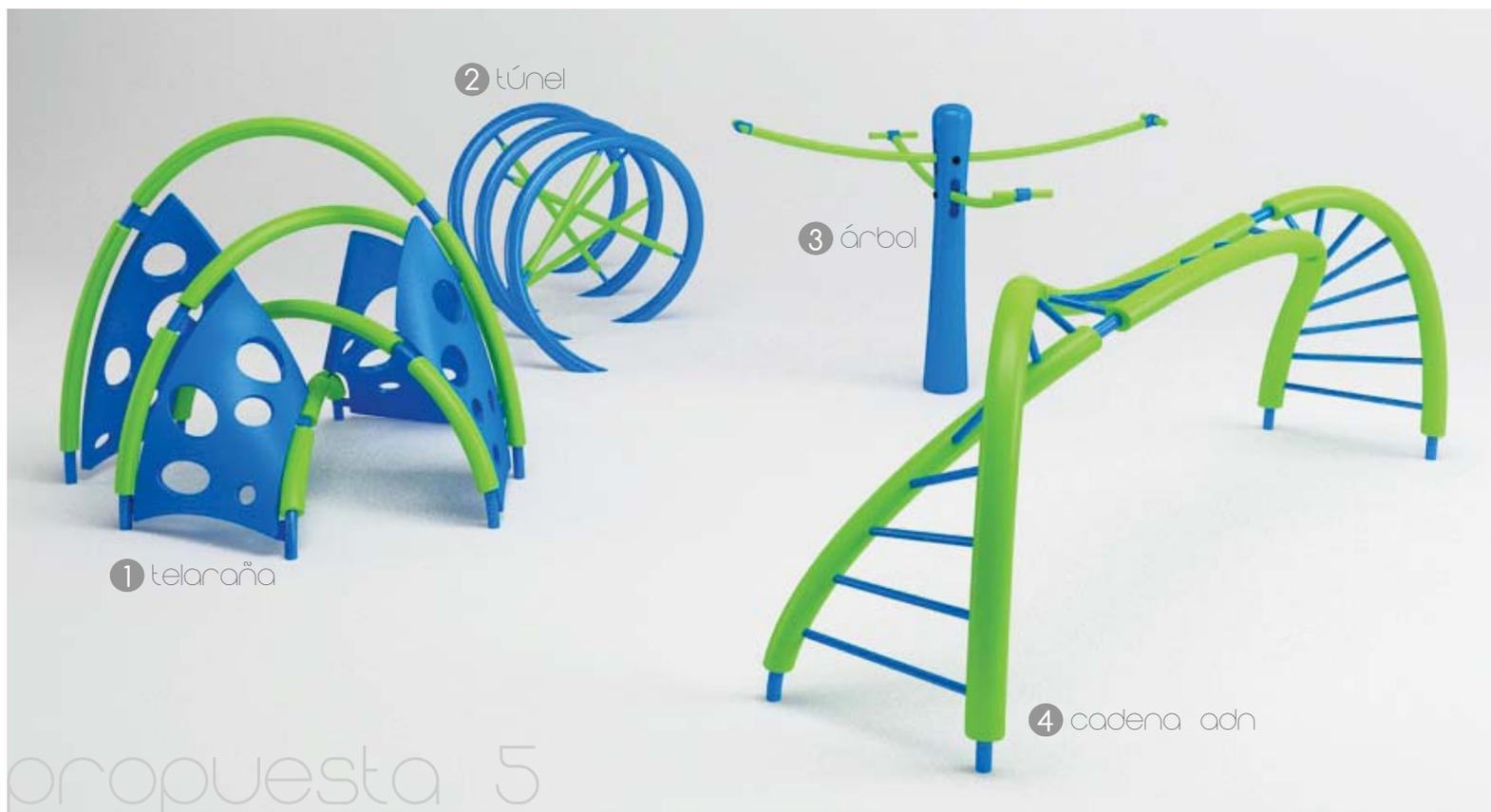
- 1 El objetivo de este juego es que los niños atraviesen la estructura con ayuda de los tubos transversales.
- 4 El niño se sostiene de los tubos para balancearse, en este juego es necesaria la interacción de 2 niños, esto promueve la convivencia y socialización de estos.

propuesta 5



En esta etapa del diseño, los juegos evolucionan, es decir se comienzan a optimizar tanto en su producción función y estética. En el juego telaraña sustituimos los tubos transversales por superficies plásticas manteniendo el objetivo del juego el cual es escalar y atravesar la estructura.

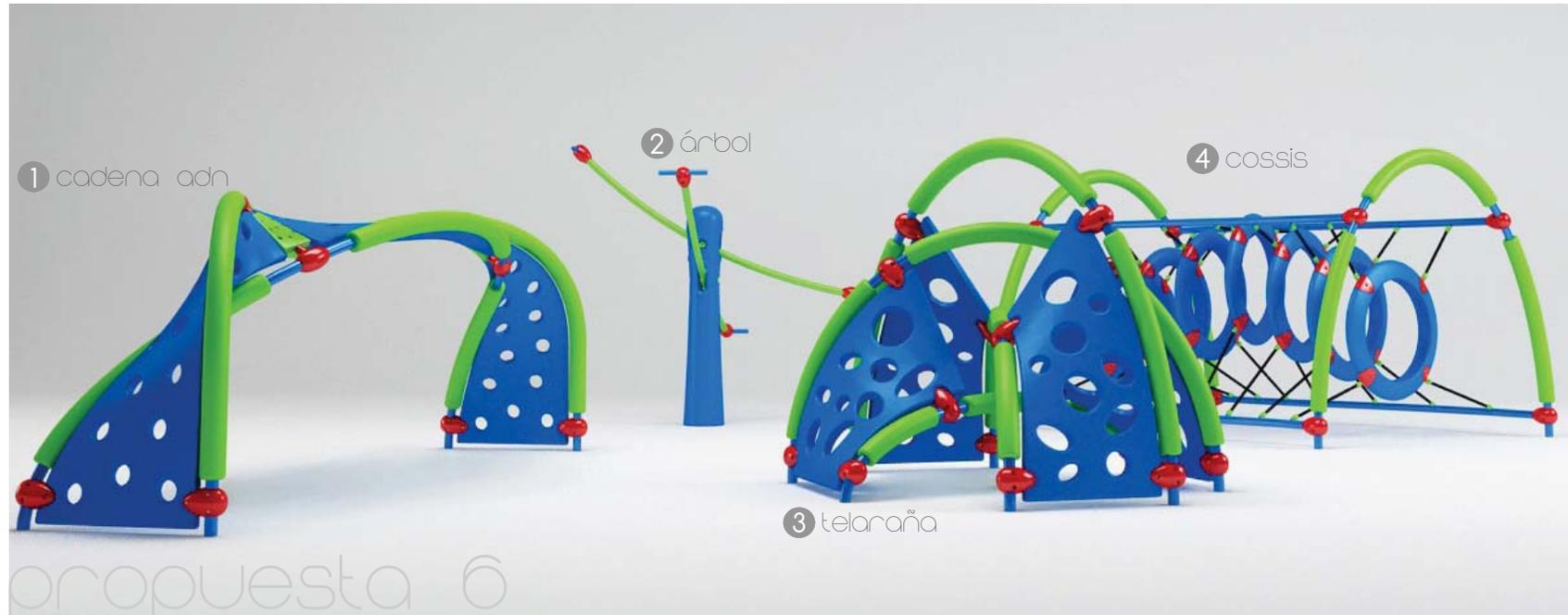
En el juego de árbol se modifico el cuerpo por una forma sencilla y simplificada, ya que durante el proceso de diseño, nos percatamos que la forma era compleja y complicaría la producción de la pieza, por otro lado la forma nos remitía a un estilo antiguo.





propuesta 6

En esta propuesta la estética del producto se encuentra poco mas definida, utilizamos las mismas piezas de ensamble en todos los juegos con la finalidad de integrarlos en una sola familia sin embargo existían problemas estructurales con estas mismas piezas. Se agregaron superficies plásticas tanto al ADN como a la telaraña, esto con el objetivo de mejorar la interacción con el usuario. En el juego ADN había demasiada torsión entre las superficies plásticas, lo que ocasionaba demasiado esfuerzo y existía una muy alta probabilidad de ruptura de la pieza. , en este proceso surge un nuevo juego, al cual llamamos cossis, el objetivo de este juego es proporcionarle al niño un juego atractivo e innovador.



DESIGN

capítulo 3

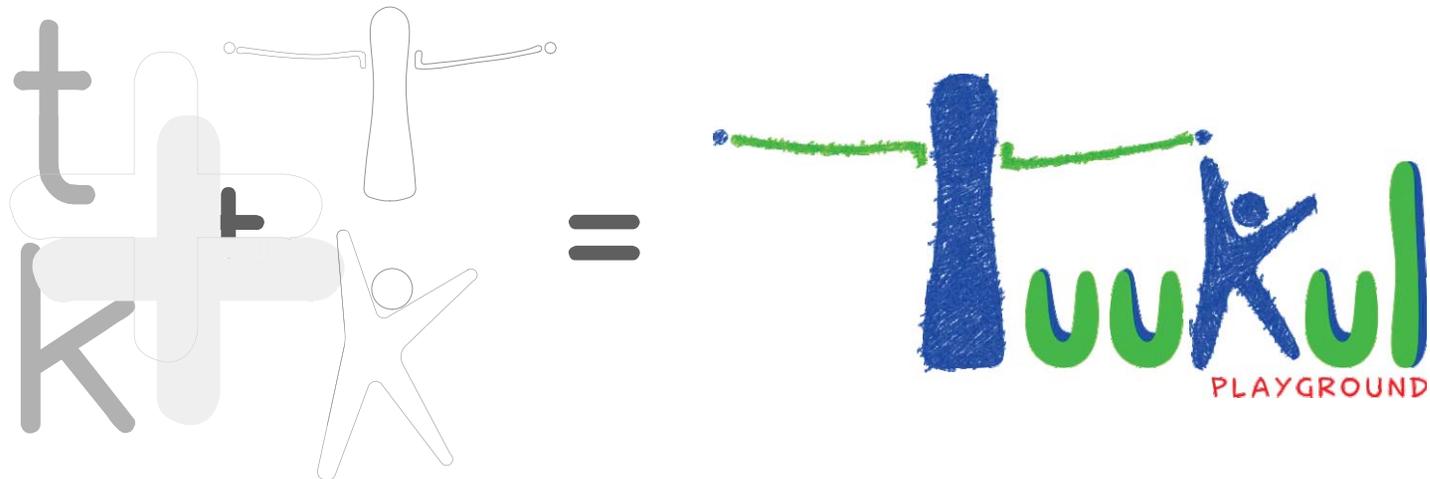
propuesta final

logotipo



Al basar nuestro diseño en el concepto de la imaginación, decidimos dar a nuestro proyecto un nombre que estuviera relacionado a éste. Si la imaginación es la capacidad de modificar nuestra realidad para crear nuevas cosas, el acto de **imaginar** es el vehículo en el cual proyectamos todas esas nuevas creaciones que realizamos a través de la imaginación. Fue entonces que imaginar se convirtió en la palabra que utilizamos para nombrar al conjunto de juegos. Llamar al proyecto imaginar nos pareció poco atractivo, por lo que investigamos su traducción en distintos idiomas. De esta manera fue que descubrimos la palabra maya **Tuukul** la cual define la habilidad de imaginar.

El logotipo consta de dos partes: el nombre tuukul y la palabra playground en la parte inferior. Decidimos poner la palabra en inglés playground (parque de juegos) planteando la posibilidad de llegar a un mercado extranjero ya que si bien no es el idioma más hablado del mundo, si es el más utilizado.



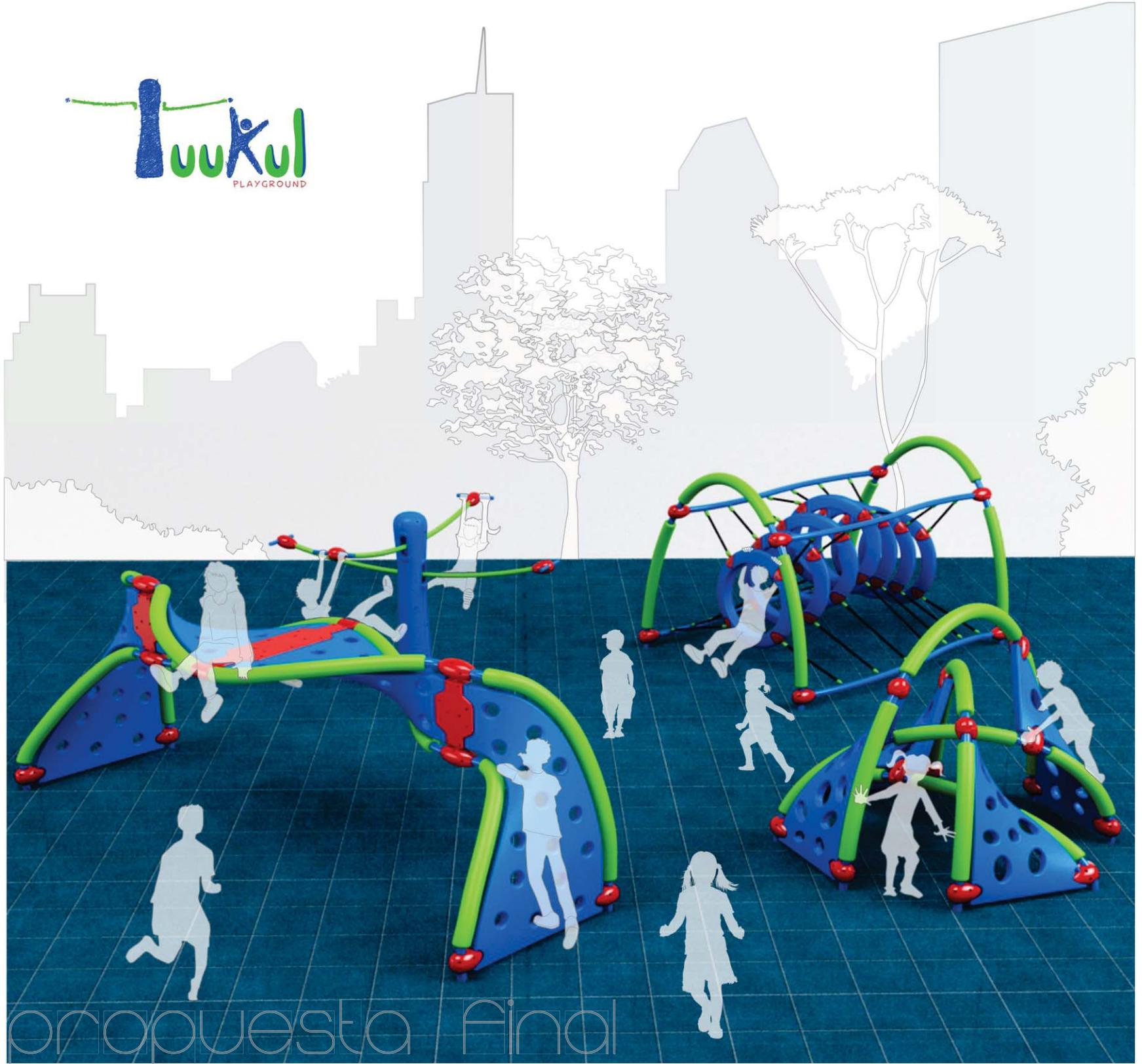
Para el diseño del logotipo representamos la **T** con uno de los juegos y la **K** es un niño brincando tratando de alcanzar una parte del juego. Así mismo estos dos elementos dan la impresión de haber sido coloreados por un niño generando una imagen infantil y divertida.



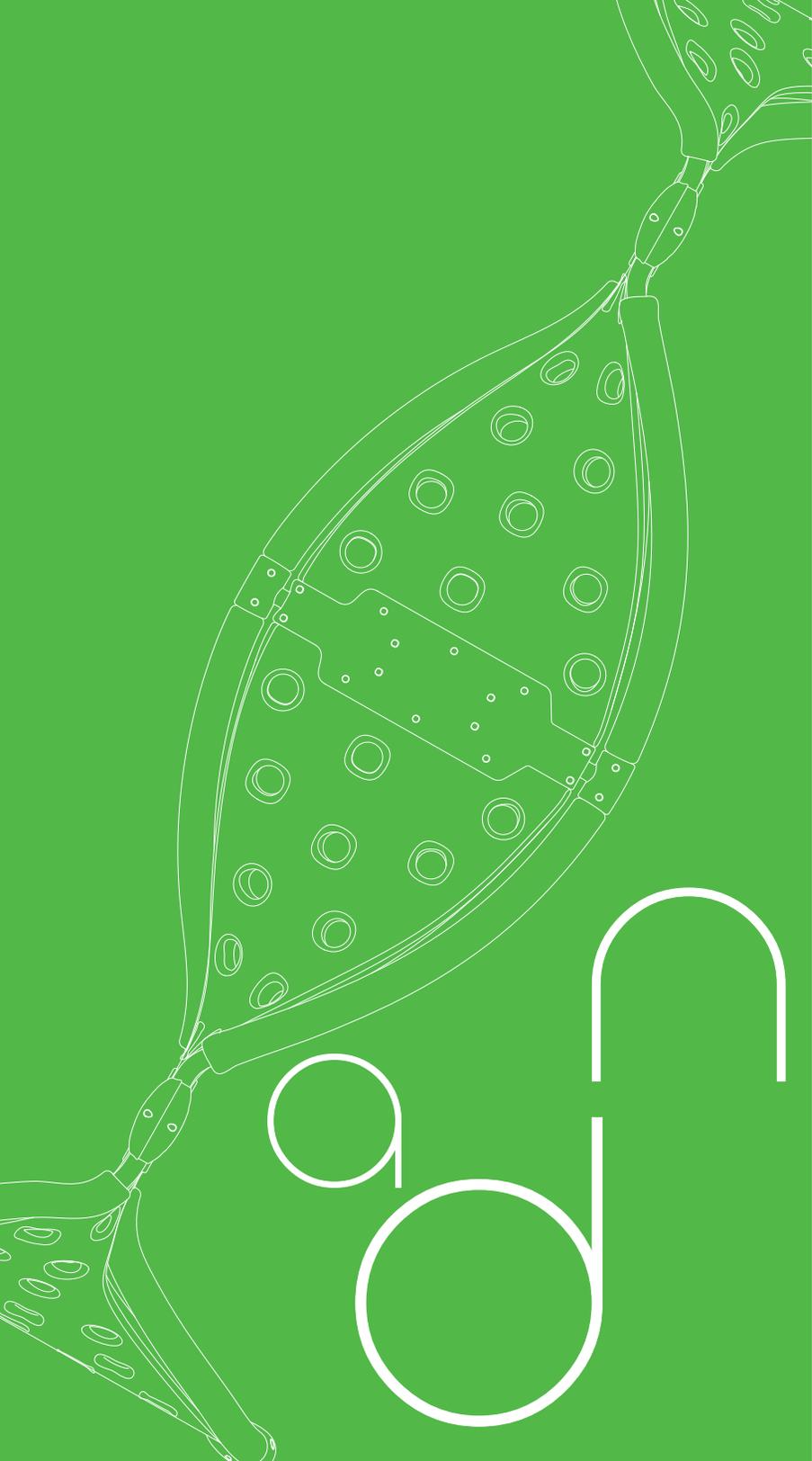
logotipo

Los colores que utilizamos en el logotipo son los mismos que propusimos para el conjunto de juegos manteniendo una relación entre la marca y el objeto.





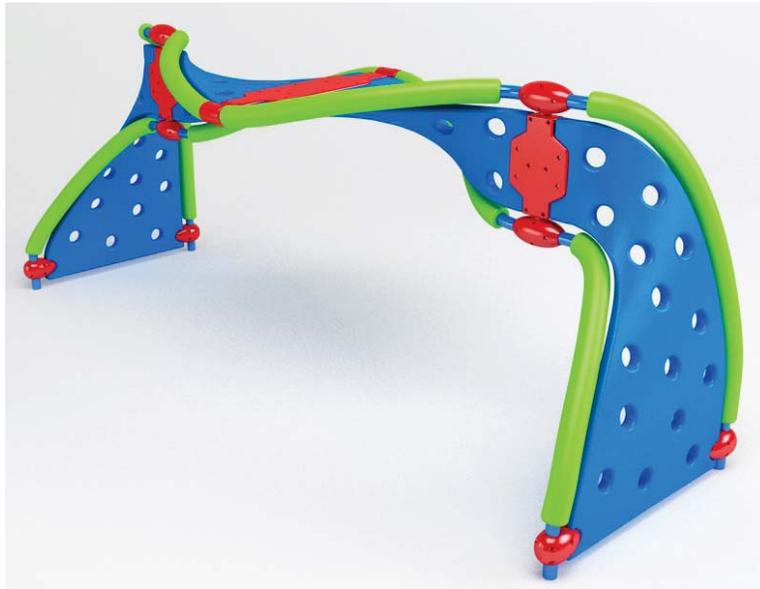
proposta final



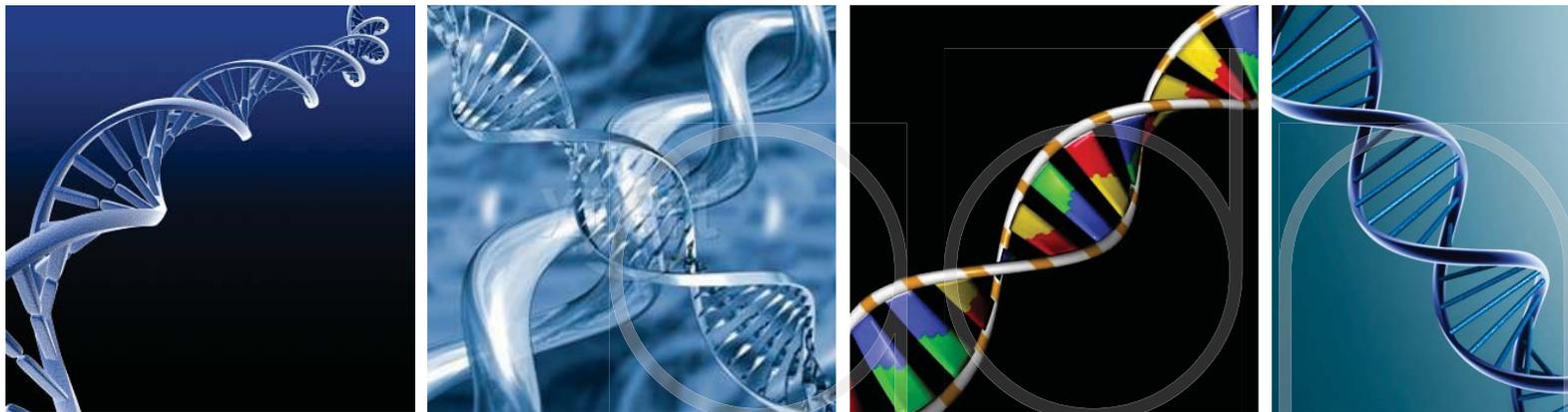
propuesta final



luukul
PLAYGROUND

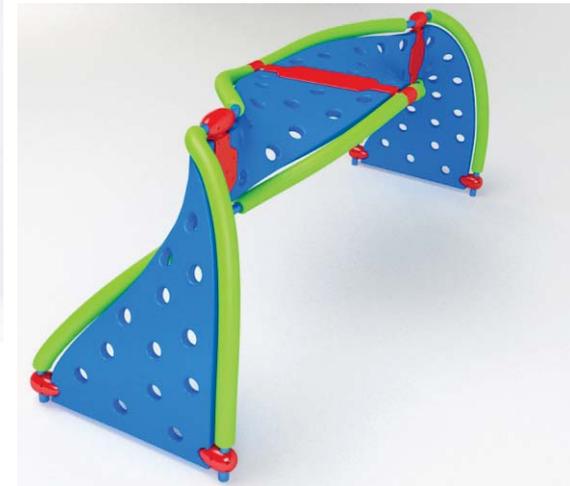


Como ya se menciona en el capítulo 2 tomamos referentes visuales para el diseño final de cada juego en nuestro conjunto, el primero de ellos lo denominamos ADN, en el cual utilizamos las hélices que conforman la cadena geométrica del ADN como estructura principal del juego, estas referentes fueron de suma importancia en el diseño aun cuando no se expresaron en su manera pura, con esto nos referimos a que solo tomamos ciertas características de cada forma, abstrayéndolas para generar formas innovadoras en el conjunto.

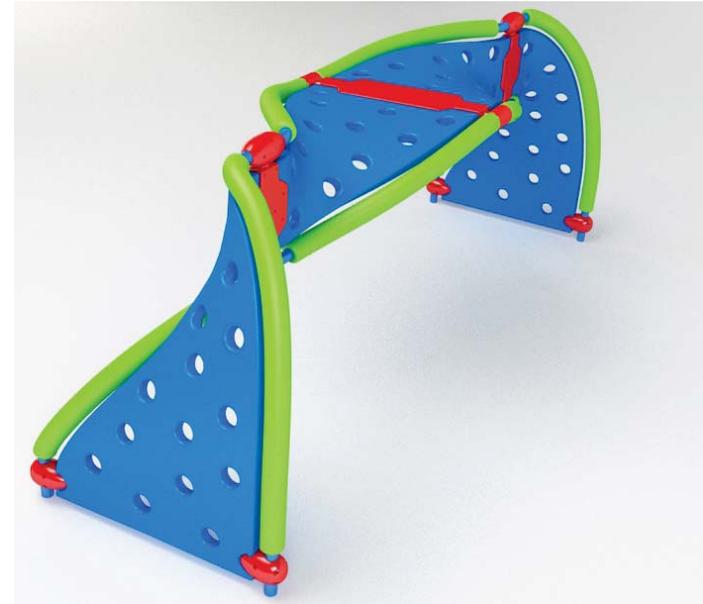




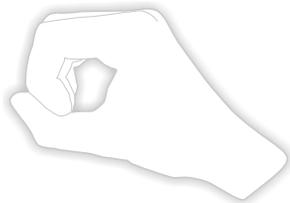
En el ADN los niños pueden escalar por las superficies plásticas y colgarse de ellas ayudándose de los orificios con los que cuenta cada superficie. Para la prevención y seguridad del niño se propuso el uso de protectores de poliuretano rígido para las estructuras principales del juego, ya que este podrá absorber posibles golpes .



La altura y dimensiones fueron consideradas de acuerdo a la investigación antropométrica realizada para niños de México de 6 a 11 años. Estas consideraciones no dejan aun lado el factor reto, ya que como se menciona en el tema requerimientos del juego, el niño requiere una variedad de experiencias espaciales, las cuales le permitan aprender jugando conceptos como arriba-abajo, adentro-afuera entre otros, estos conceptos favorecen el desarrollo de la creatividad y cooperación en el niño.



antropometría



diámetro promedio 27-34mm



ancho promedio 72-85mm

Para dimensionar los orificios se tomaron como referencia las medidas longitudinales de la palma de la mano y el diámetro de la empuñadura de los niños de 6 a 11 años. Considerando finalmente 100mm de diámetro en cada orificio, para proporcionar un óptimo y eficiente uso al niño.



Dentro de los detalles de construcción consideramos manejar ensambles en todos los juegos esto con la finalidad de estandarizar piezas y facilitar la producción y desarrollo del conjunto.

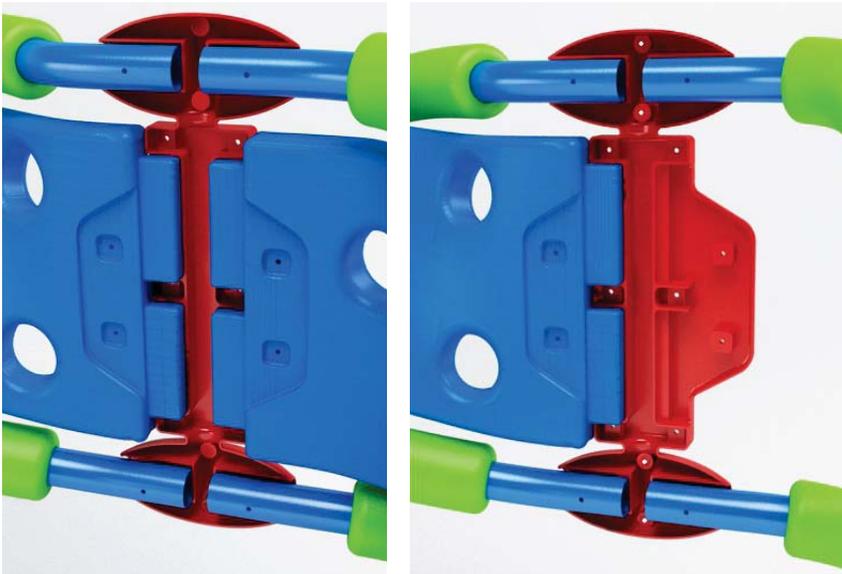
En el juego ADN, manejamos 2 tipos de ensamble, el primero se localiza en los 3 puntos de unión entre cada superficie plástica, este ensamble incorpora la llegada de las superficies plásticas y la estructura tubular del juego.

El segundo tipo de ensamble se localiza en la parte inferior de las superficies laterales, en ensamble se unen la estructura tubular y parte de las superficies.

La curvatura de las piezas de ensamble es suave y sin filos para evitar lesiones o accidentes en el niño.



ensamble 1



ensamble 2



adn análisis por elemento finito

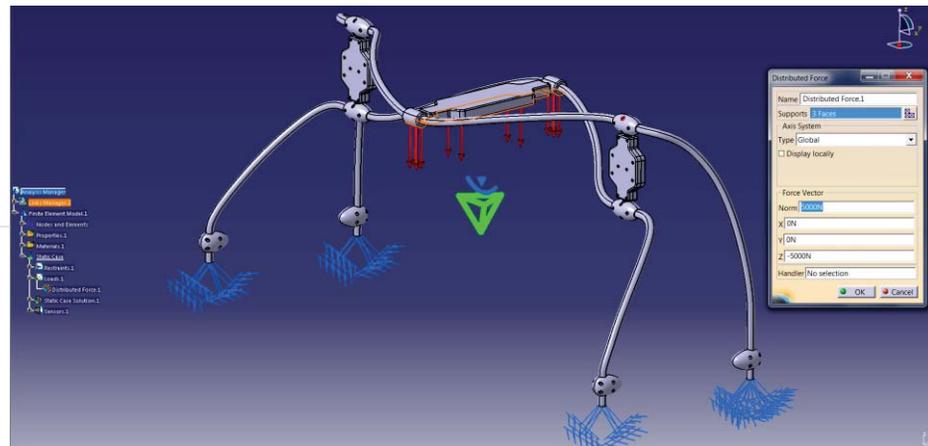


Para realizar el análisis de este juego se ubicó la carga en el centro de la estructura, directamente sobre la pieza que une los 4 tubos que se encuentran en posición horizontal. La fuerza aplicada fue de 5000N lo que equivale a colgar 500Kg directamente sobre dicha pieza de unión. El resultado obtenido por medio de la simulación indicó que el punto más vulnerable de toda la estructura se encuentra en uno de los tubos que sirven como base el cual presenta un valor máximo de tensión de Von Mises de 153.13 MPa, dicho valor se encuentra por debajo de los 260 Mpa que resiste el acero, por lo que se concluye que el juego puede resistir la carga aplicada.

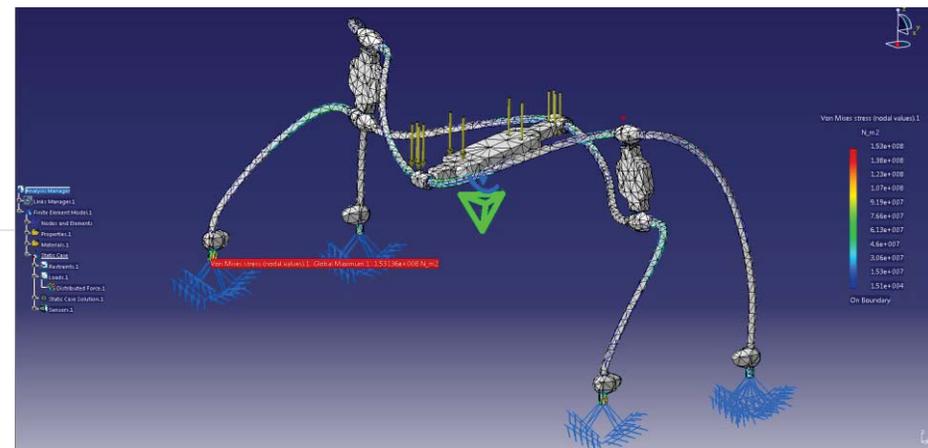
Justificación de la ubicación de la fuerza

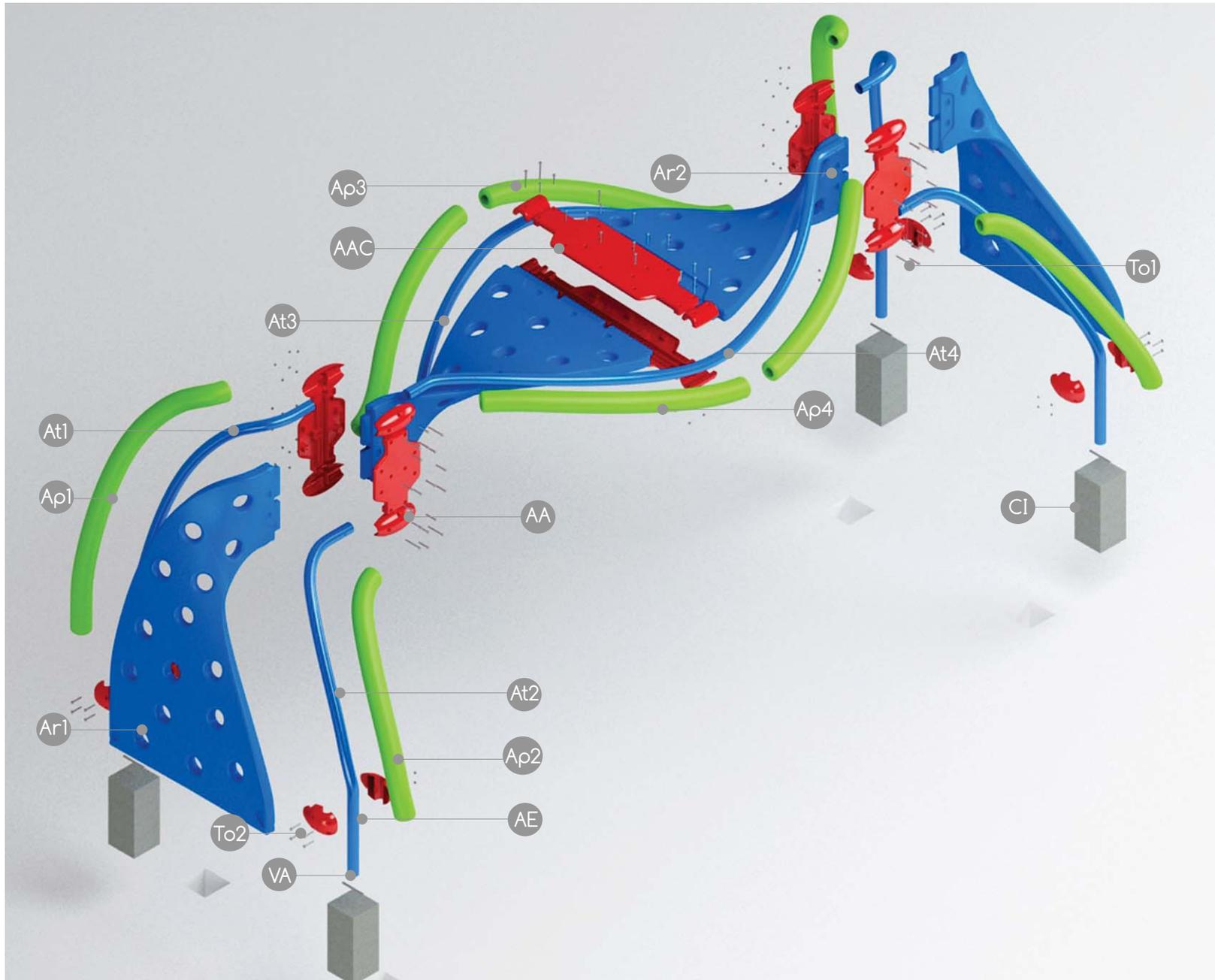
Esta fuerza se aplicó en dicha pieza de unión debido a que es el punto que presenta mayor torque de toda estructura. Este análisis se realizó con ayuda del Ing. Luis Rodríguez Salazar.

aplicación de cargas



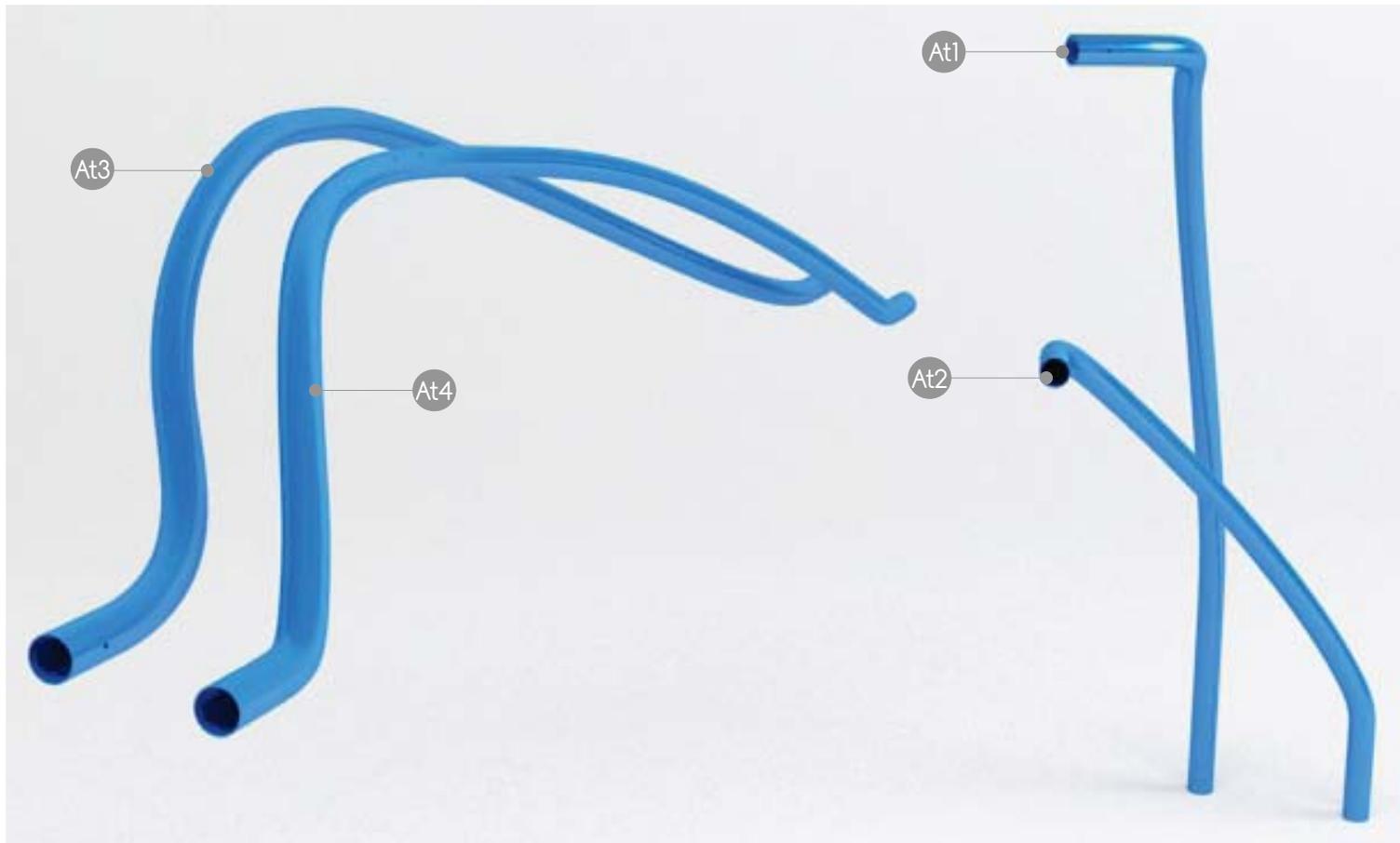
deformación







CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO
AT1	Tubo lateral	2	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, barrenado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
AT2	Tubo lateral	2	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, barrenado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina.
AT3	Tubo central	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, barrenado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina.
AT4	Tubo central	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, barrenado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina.
AR1	Superficie lateral	2	Poliétileno de alta densidad, rotomoldeado
AR2	Superficie central	2	Poliétileno de alta densidad, rotomoldeado.
AP1	Protector lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
AP2	Protector Lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
AP3	Protector central	2	Poliuretano rígido, extruido
AP4	Protector central	2	Poliuretano rígido, extruido
AA	Pieza de fundición	2	Fundición de aluminio, anodizado
AE	Pieza de fundición	2	Fundición de aluminio, anodizado
AAC	Pieza de fundición	1	Fundición de aluminio, anodizado
CI	Cimentación	4	Dado de concreto fc = 200kg/cm3, 4 varillas de 3/8", 2 estribos de 1/4" de .25m x .15m
VA	Varilla de cimentación	4	Varilla de ½" cortada, soldada y ahogada
TO1	Tornillo	12	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 4"
TO2	Tornillo	58	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 2 3/4"
TU1	Tuerca de seguridad	70	Tuerca de seguridad hexagonal inox. de 5/16"



At1, AT2, AT3, At4

MATERIAL: Tubo de cédula 30 (2 ½")

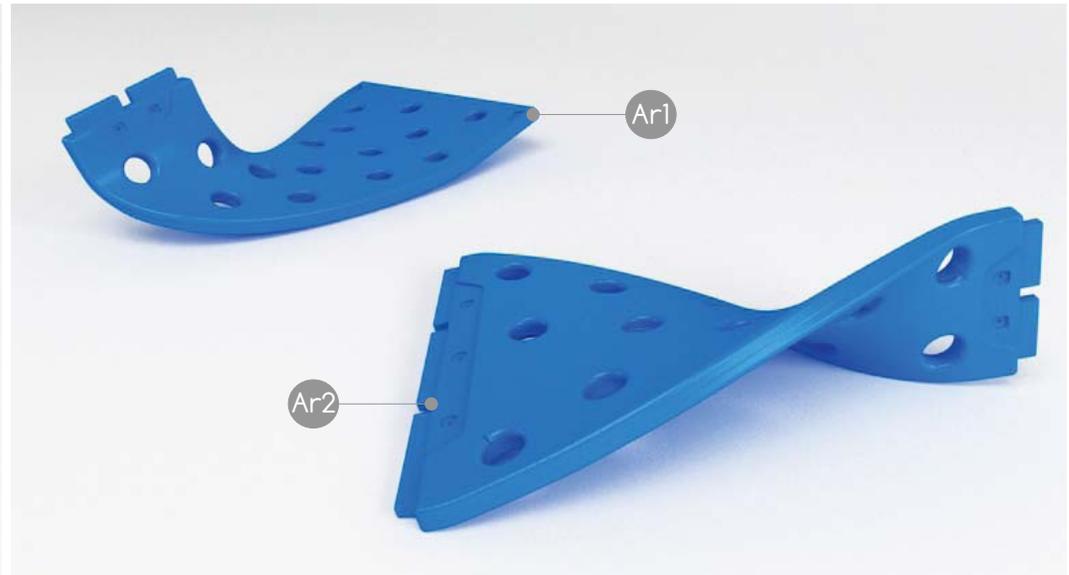
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado, doblado, barrenado

ACABADO: pintura epóxica con fenalkamina



Ap1, Ap2, Ap3, Ap4

MATERIAL: Poliuretano rígido
PROCESO DE PRODUCCIÓN: extrusión



Ar1, Ar2

MATERIAL: Polietileno de alta densidad
PROCESO DE PRODUCCIÓN: rotomoldeo



AE



AA



AAC

AE, AA, AAC

MATERIAL: aluminio

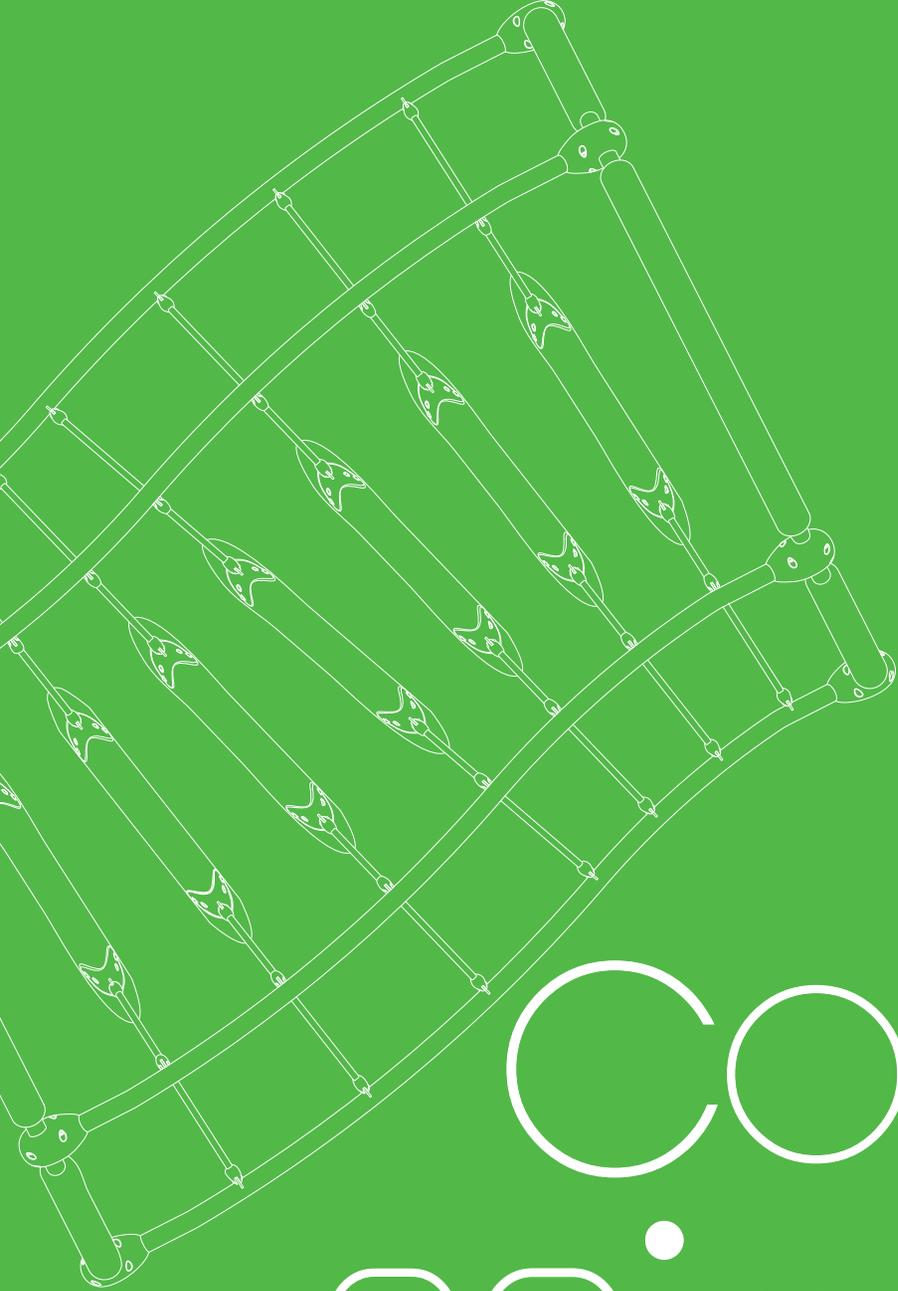
PROCESO DE PRODUCCIÓN: fundición de aluminio

ACABADO: anodizado

plb

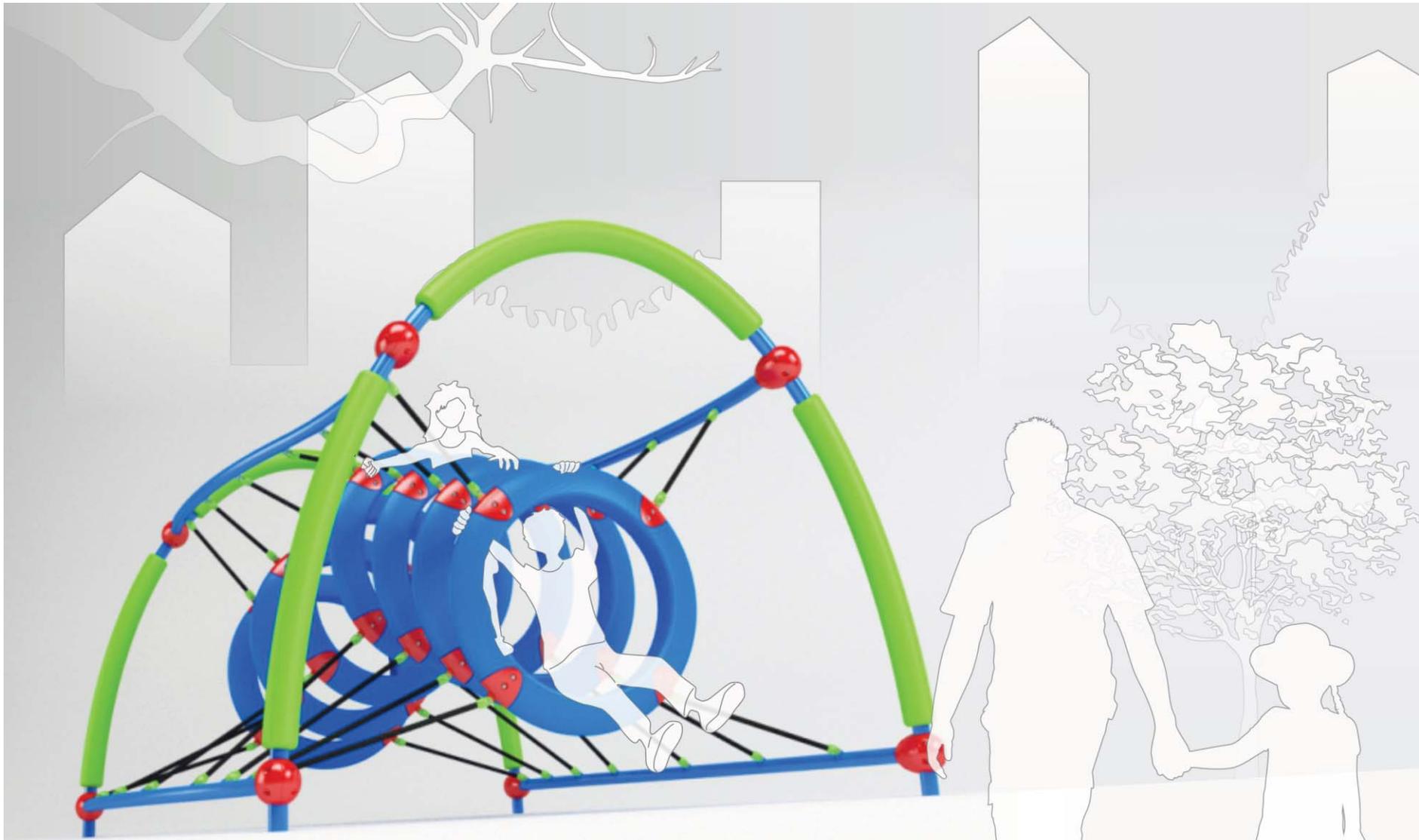
ns

adn

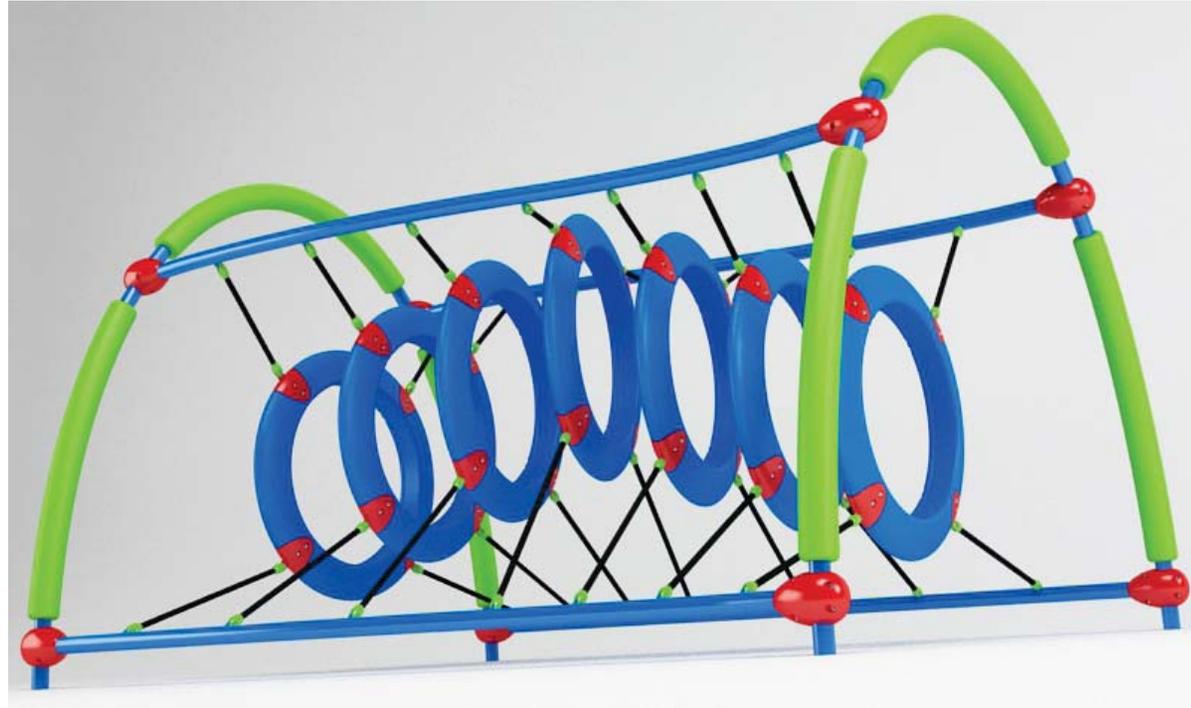


CO
SSIS

propuesta final

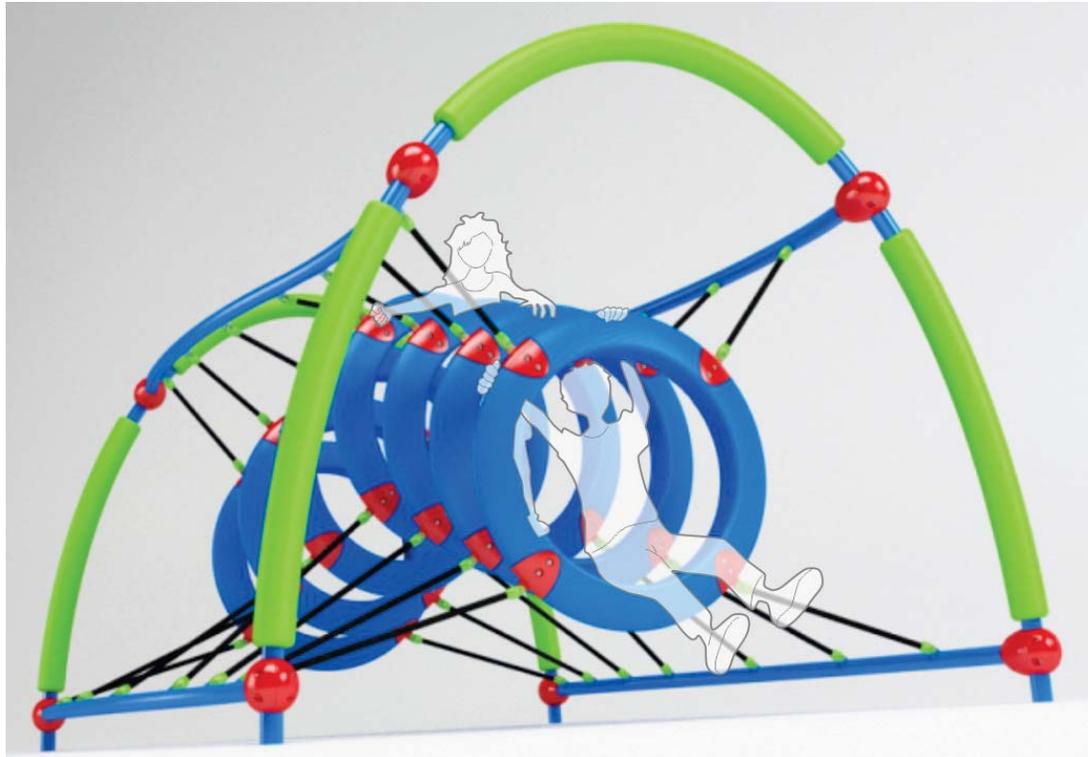


1uuKul
PLAYGROUND

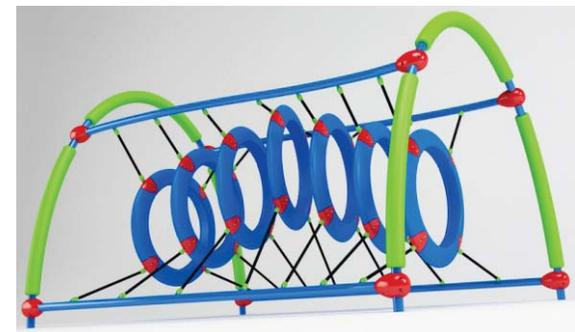


El segundo juego lo llamamos Cossis que es una palabra en latín usada para referirse a los animales que se arrastran como las serpientes o las orugas, en este juego consideramos interesante utilizar las partes principales y móviles para representar el cuerpo de los animales rastroseros, el movimiento es representado por la disposición de cada aro central en el juego y la movilidad causada por la cuerda que los sujeta.

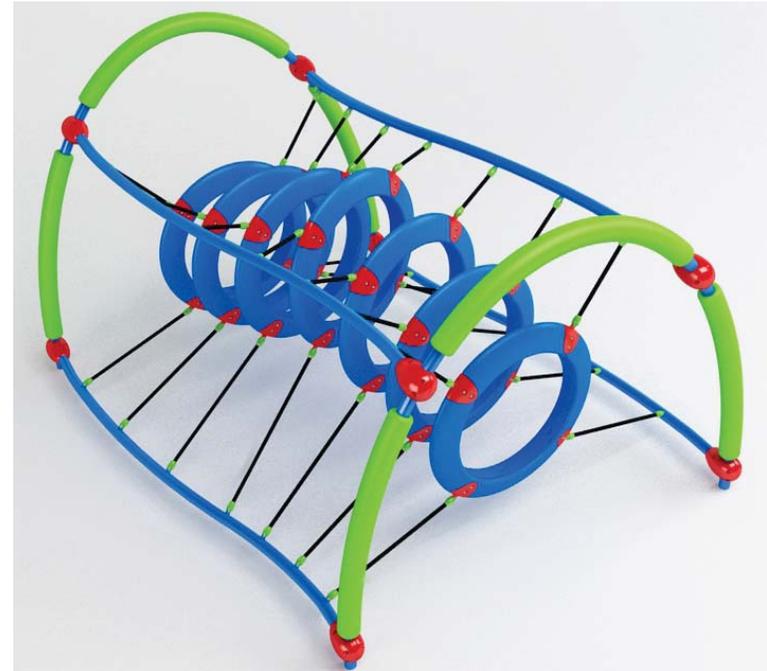
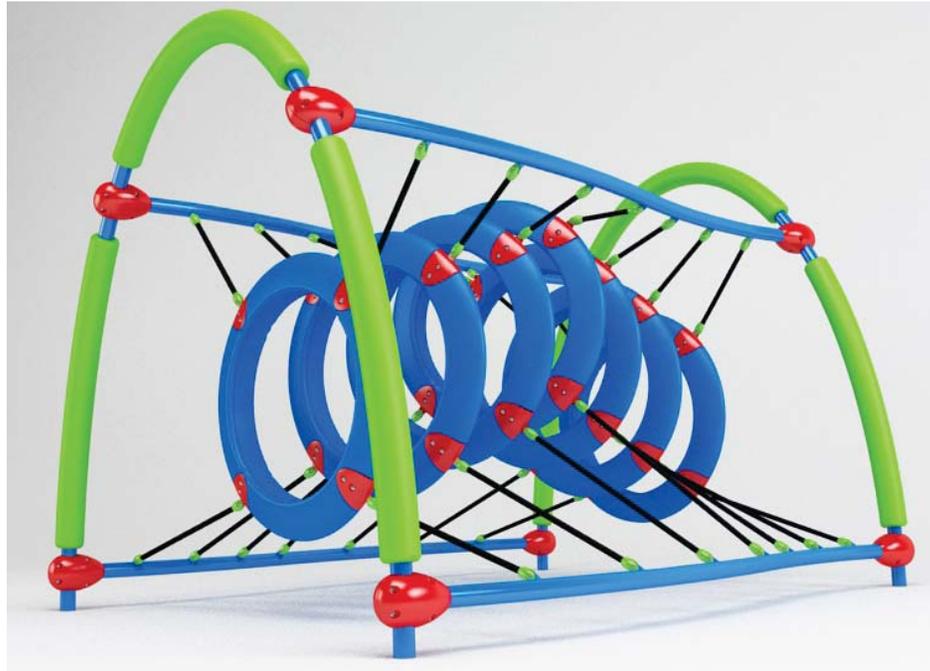




En COSSIS el niño puede atravesar el juego mediante los aros que cuelgan de la estructura tubular, o mantenerse suspendido en alguna cuerda de estos. En este juego también se utilizan protectores de poliuretano rígido para cubrir la estructura tubular, material que funcionara como absorbedor de impacto.



En este juego al igual que en ADN, se determinaron las dimensiones basandonos en la antropometría de niños de la Ciudad de México de 6 a 11 años. En COSSIS el niño podrá experimentar sensaciones y experiencias que fomentaran su desarrollo psicomotor, ya que les ayudara a dominar su cuerpo a través del espacio en una continua secuencia de movimiento. Al ser estructuras colgantes la estabilidad se convertira en un reto donde los niños se probaran y desarrollaran nuevas habilidades.



antropometría



dámetro promedio 27-34mm



ancho promedio 72-85mm



ancho promedio 74-85mm

La distancia entre cada aro no es mayor a 500mm, dimensiones óptimas para el uso del juego.

El espesor de los aros se determinó de acuerdo a las dimensiones longitudinales y transversales de las manos y pies de los niños de 6 a 11 años.



COSSIS ensambles

En cossis se manejaron 3 tipos de ensamble, que facilitaron la producción y desarrollo del juego. El ensamble principal que se maneja en todos los juegos se localiza en las uniones de las curvaturas principales y los travesaños que conforman el juego. El segundo ensamble utilizado en COSSIS se encuentra en los aros, en este ensamble se unen los aros con la cuerda de nylon, siendo el tercer ensamble los opresores de la cuerda nylon, los cuales se unen en dos puntos del juego, el primero de la cuerda a las soleras de los travesaños y el segundo de la cuerda a la abrazadera de los aros.

La forma y acabado de las piezas de ensamble es suave y sin filos para evitar lesiones en los niños.



ensamble 1



ensamble 2 y 3



COSSIS

análisis por elemento finito

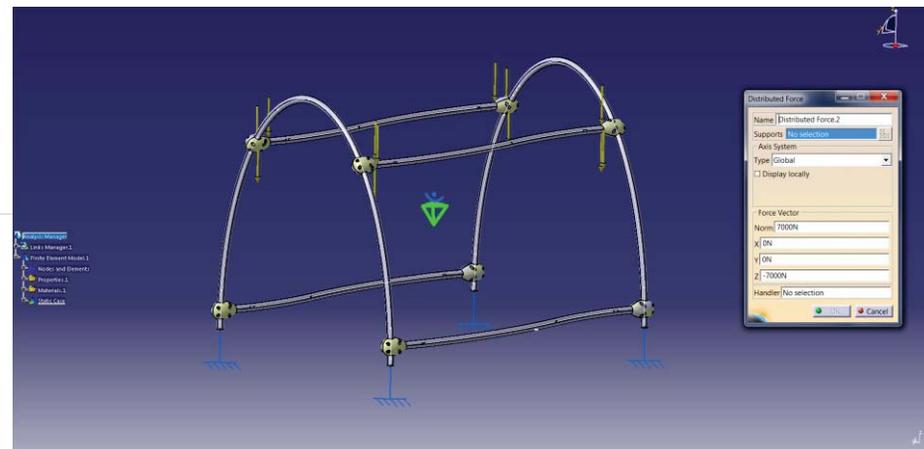


Para realizar el análisis de este juego se ubicó la carga a lo largo de los dos tubos superiores los cuales soportan los 7 aros que se encuentran colgando. La fuerza aplicada fue de 7000N lo que equivale a colgar 100Kg directamente sobre cada aro. El resultado obtenido por medio de la simulación indicó que el punto más vulnerable de toda la estructura se encuentra justo al centro de uno de los tubos superiores el cual presenta un valor máximo de tensión de Von Mises de 163.218 MPa, dicho valor se encuentra por debajo de los 260 Mpa que resiste el acero, por lo que se concluye que el juego puede resistir la carga aplicada.

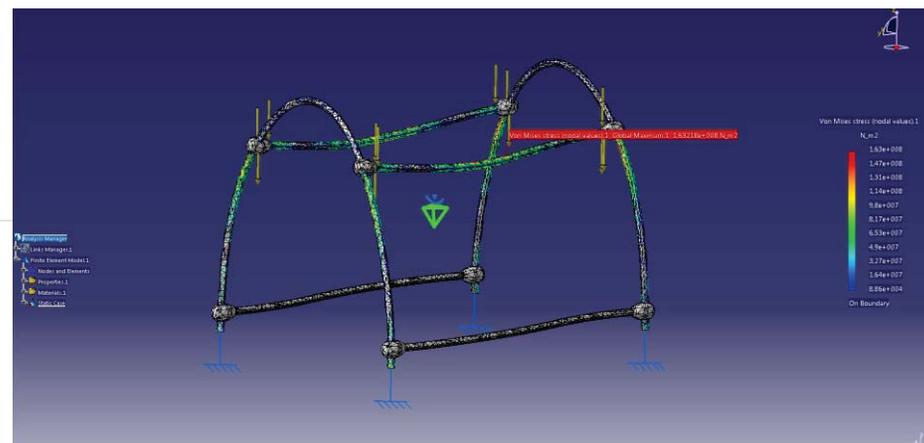
Justificación de la ubicación de la fuerza

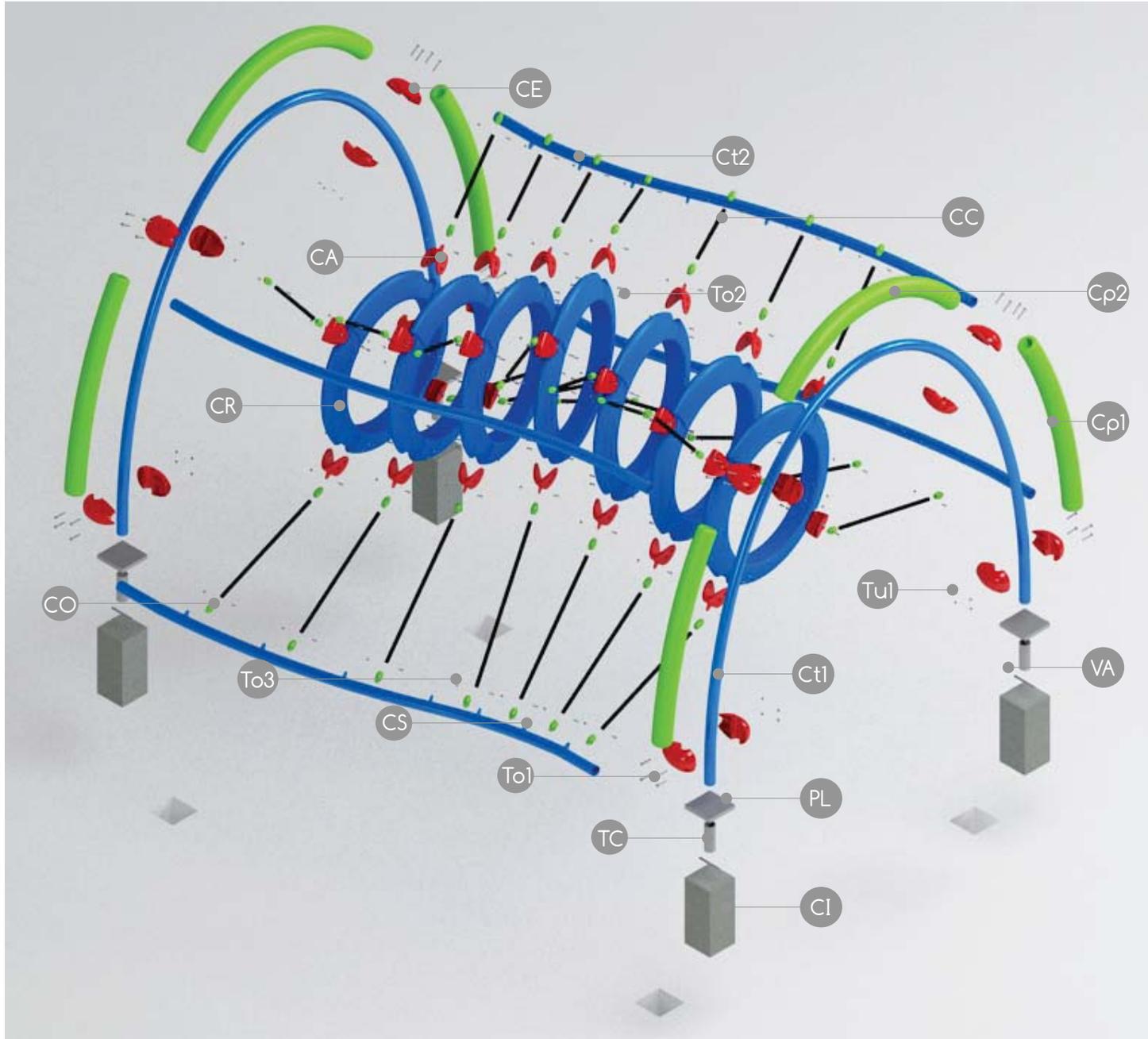
Esta fuerza se aplicó a lo largo de los dos tubos superiores debido a que son los que soportan todo el peso que se coloque sobre losaros.

aplicación de cargas



deformación







CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO
CT1	Tubo soporte central	2	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
CT2	Travesaños	4	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
CR	Aro	7	Poliétileno de alta densidad, rotomoldeado
CP1	Protector lateral	4	Poliuretano rígido, extruido
CP2	Protector central	2	Poliuretano rígido, extruido
CO	Opresores	56	Fundición de aluminio, anodizado
CA	Abrazadera	28	Fundición de aluminio, anodizado
CS	Placa	28	Placa de acero de 6mm, soldada
CC	Cuerda de nylon	28	Cuerda de nylon (diámetro 22mm), cortada
CE	Pieza de fundición	4	Fundición de aluminio, anodizado
CI	Cimentación	4	Dado de concreto fc = 200kg/cm ³ , 4 varillas de 3/8", 2 estribos de 1/4" de .25m x .15m
VA	Varilla de cimentación	4	Varilla de ½", cortada, soldada y ahogada
PL	Placa de cimentación	4	Placa de acero de 1" de .30m x .20m, soldada y ahogada
TC	Tubo de cimentación	4	Tubo de cédula 30 (2 ½"), soldado y ahogado
TO1	Tornillo	32	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 2 3/4"
TO2	Tornillo	112	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 1/4" x 1"
TO3	Tornillo	56	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 1"
TU1	Tuerca de seguridad	32	Tuerca de seguridad hexagonal inox. de 5/16"
TU2	Tuerca ciega	56	Tuerca ciega hexagonal inox. de 5/16"



Ct1

MATERIAL: Tubo de cédula 30 (2 ½")
PROCESO PRODUCCIÓN: cortado, doblado,
ACABADO: en pintura epóxica con fenalkamina

Ct2

MATERIAL: Tubo de cédula 30 (2 ½")
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado, doblado, soldado
ACABADO: pintura epóxica con fenalkamina



Cp1, Cp2

MATERIAL: Poliuretano rígido
PROCESO DE PRODUCCIÓN: extrusión

CR

MATERIAL: Polietileno de alta densidad
ACABADO: rotomoldeo

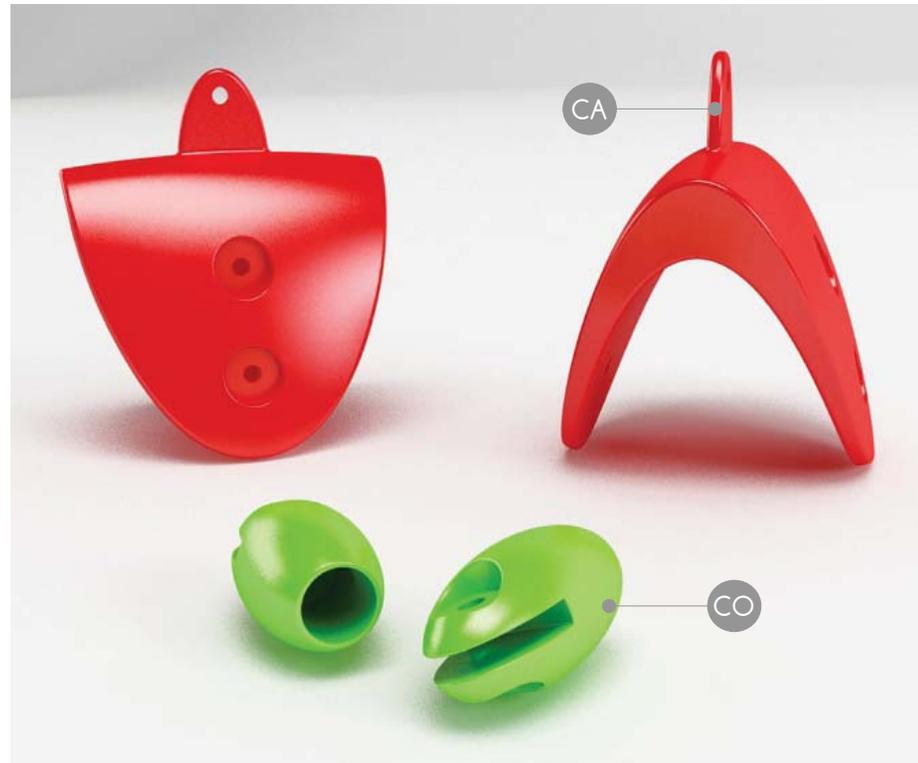
COSSIS

memoria descriptiva



CO

MATERIAL: aluminio
PROCESO DE PRODUCCIÓN: fundición
ACABADO: anodizado



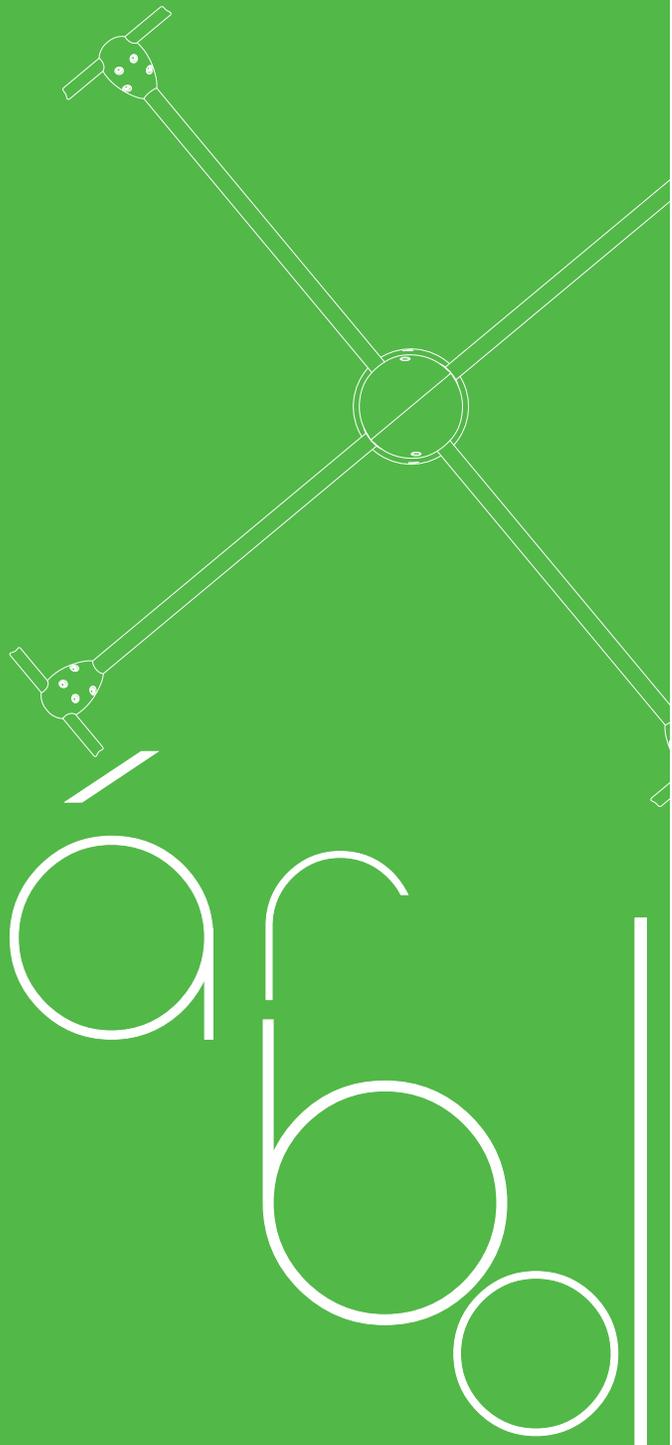
CA,CO

MATERIAL: aluminio
PROCESO DE PRODUCCIÓN: fundición
ACABADO: anodizado

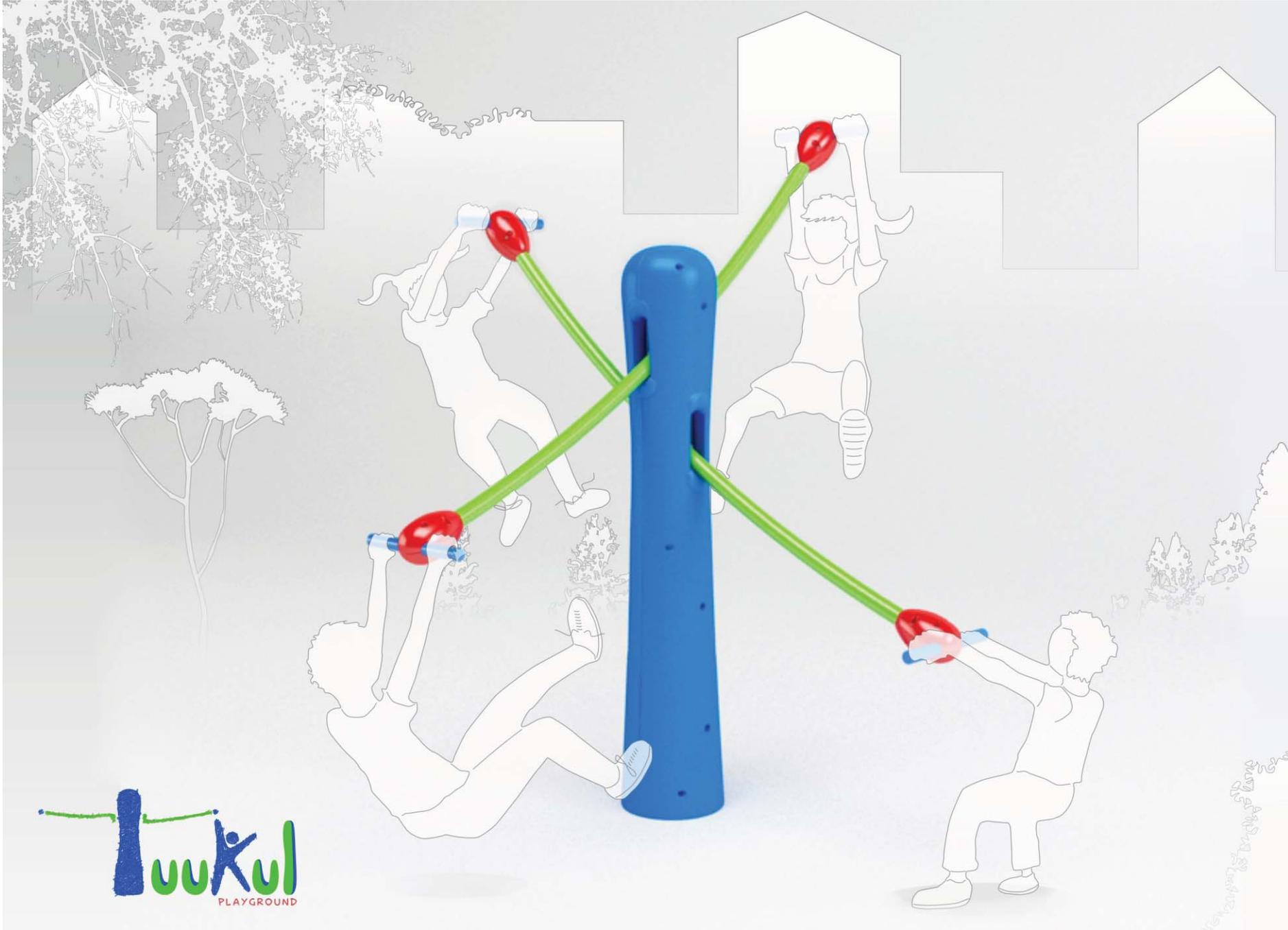
plon

nis

COSSIS

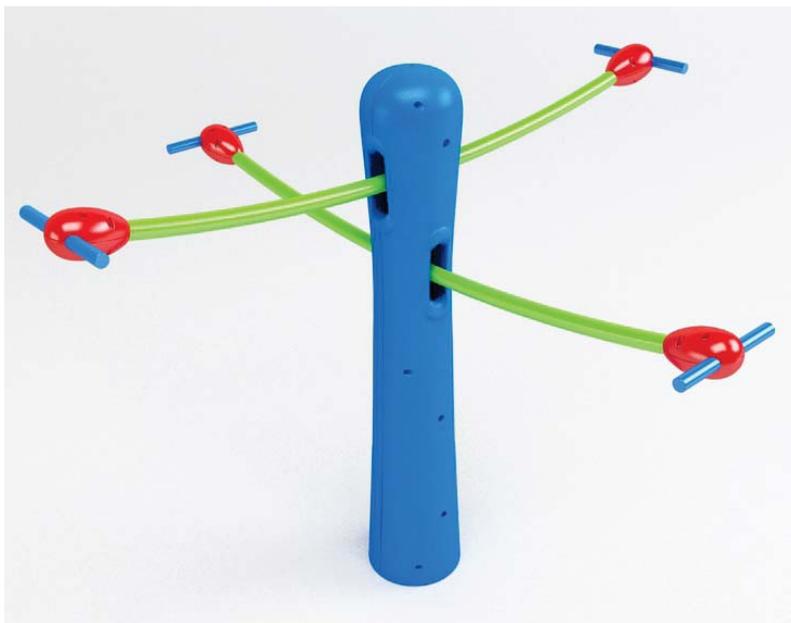


propuesta final

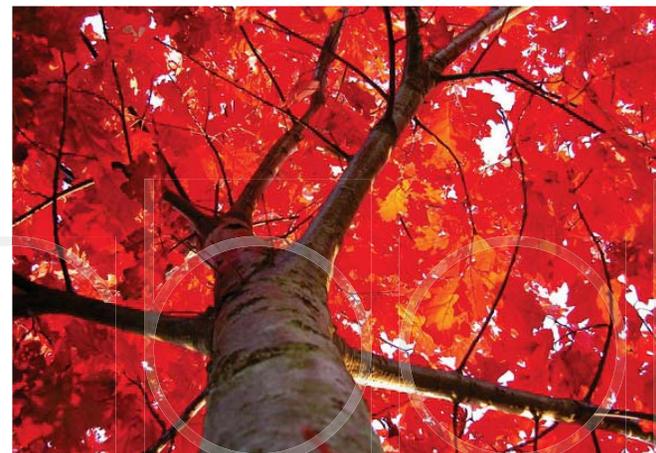


Tukul
PLAYGROUND

árbol estética

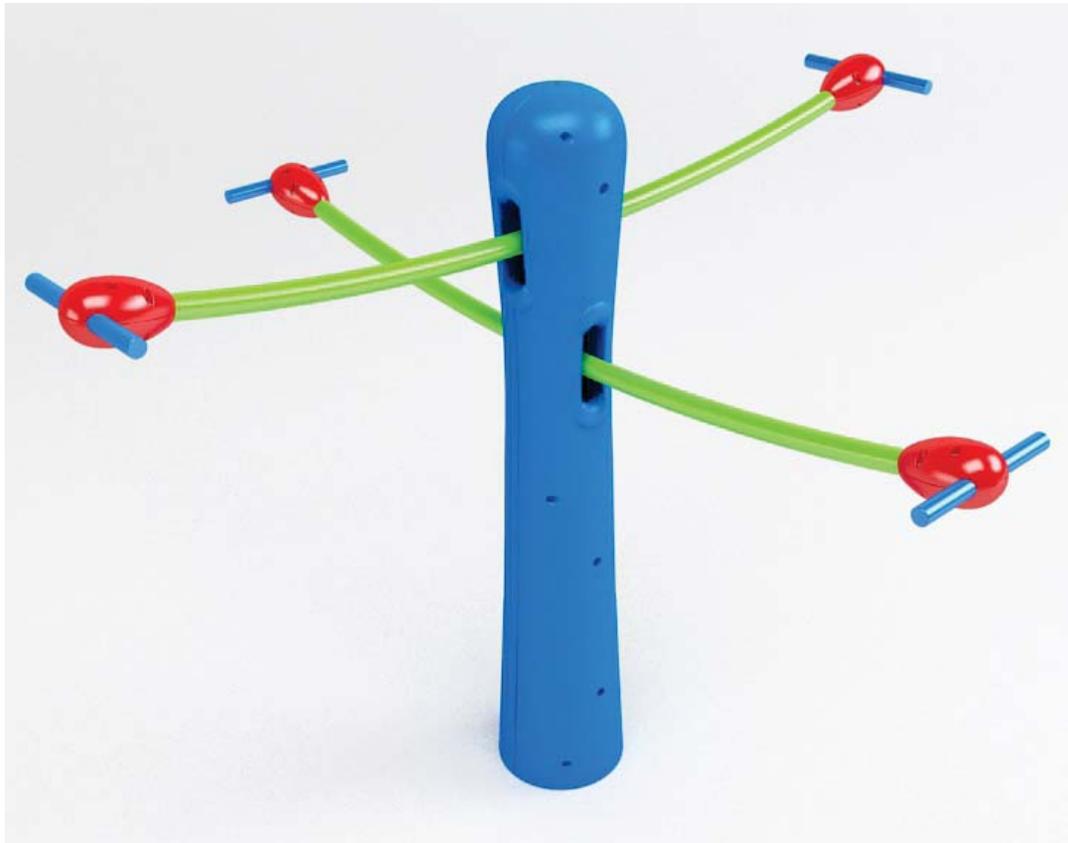


El tercer juego lo denominamos árbol y lo llamamos así por la simplificación que hicimos de este elemento natural, la estructura principal del juego representa el tronco y los tubos representan las ramas, las cuales también son móviles para hacer atractivo e innovador el juego, las ramas se localizan en 2 alturas diferentes esto con la finalidad de satisfacer a nuestros usuarios.





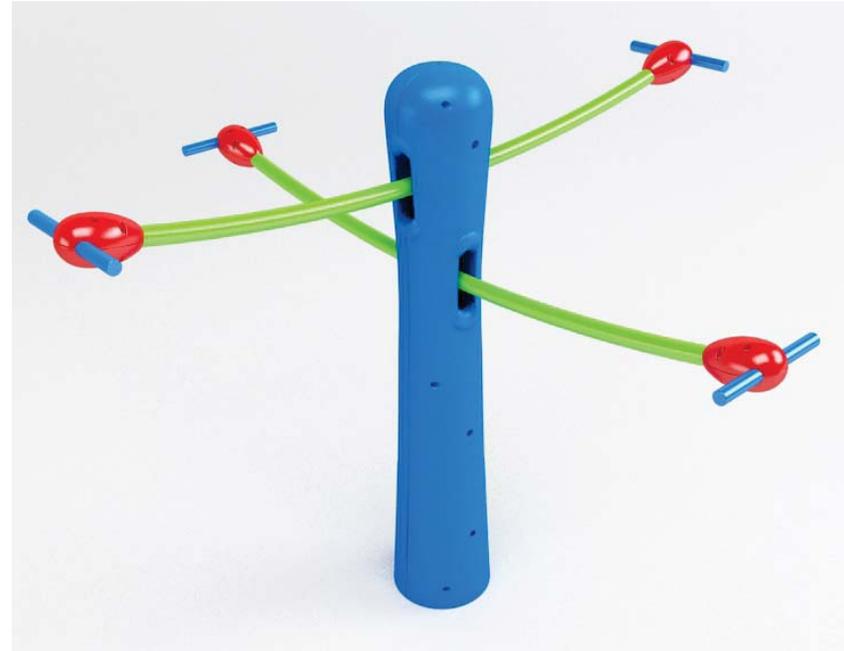
Árbol ergonomía



Árbol es un juego en el que los niños pueden balancearse sosteniéndose del maneral e impulsándose mediante sus piernas, en este fomentamos la interacción entre los niños, ya que de lo contrario no se podría utilizar. Los materiales propuestos aseguran la integridad del usuario.



Árbol es uno de los juego en donde el niño podra socializar e interactuar con diferentes niños, ya que para poder jugar sera necesario la intervención de 2 niños por cada palanca. Este juego fomenta la integración y la convivencia social, por otro lado el niño se vera obligado a realizar un esfuerzo físico mayor que en los del resto del conjunto, ya que para jugarlo se requiere fuerza en los brazos y piernas, esto ayudara al desarrollo psicomotor del niño y beneficiara a los niños con problemas de obesidad.



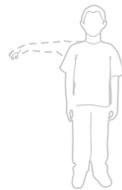
antropometría



diámetro promedio 27-34mm



ancho promedio 72-85mm



altura promedio 1175-1454mm

En este juego se consideraron los extremos de los percentiles de los niños de la Ciudad de México de 6 a 11 años para determinar la altura de las palancas, al igual que el diámetro de las empuñaduras para la palanca de sostén.

árbol ensambles



En este juego solo se maneja un tipo de ensamble, este se localiza en la unión de la palanca de sostén y la palanca transversal del juego, este ensamble al igual que los otros tiene un diseño con curvaturas suaves y sin filos para evitar lesiones en el niño.



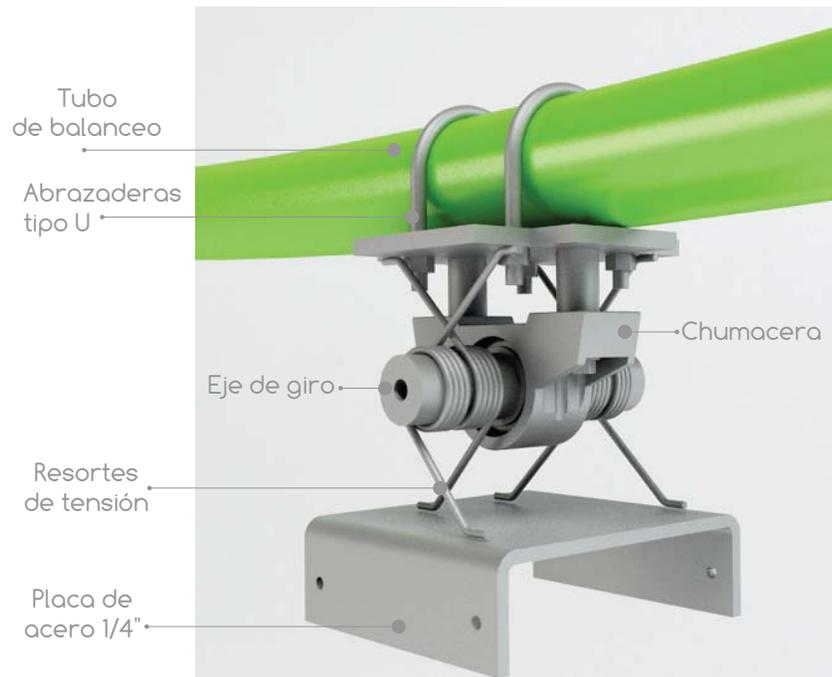
ensamble 1





árbol mecanismo interno

El mecanismo del juego lo conforma una chumacera por la cual pasa el eje de giro. El eje de giro se atornilla a dos placas de metal que se encuentran soldadas a la estructura principal. La chumacera se atornilla a la placa base del tubo que transmite el movimiento de balanceo. Existen cuatro resortes de torsión que mantienen nivelado el tubo y además amortiguan el movimiento de balanceo generado por el impulso de los niños suavizando la caída de los mismos. El mecanismo ya ensamblado solo se introduce en la estructura principal y se atornilla a la misma.



Mecanismo listo para montaje



Árbol

análisis por elemento finito



Para realizar el análisis de este juego se realizaron 3 simulaciones de carga. En la primera se ubicó la carga en los extremos del tubo que se encuentra en posición horizontal el cual soporta a un niño de cada lado. La fuerza aplicada fue de 1500N lo que equivale a colgar 75Kg directamente sobre cada extremo del tubo. El resultado obtenido por medio de la simulación indicó que el punto más vulnerable de toda la estructura se encuentra justo al centro del tubo el cual presentó un valor máximo de tensión de Von Mises de 583.02 MPa, dicho valor se encuentra por encima de los 260 Mpa que resiste el acero, por lo que se concluyó que el juego no puede resistir la carga aplicada. Con base en el resultado anterior fue necesario reducir la longitud del tubo y aumentar su espesor con el objetivo de incrementar su resistencia. Posteriormente se realizó una segunda simulación bajo las condiciones utilizadas en la primera simulación en donde el valor máximo de tensión de Von Mises fue de 254.406 MPa, dicho valor se encuentra por debajo de los 260 Mpa que resiste el acero, por lo que se concluyó que el juego puede resistir la carga aplicada. En tercera simulación se ubicó la carga en la parte superior de la estructura formada por los perfiles. La fuerza aplicada fue de 777N lo que equivale a colgar 77.7Kg directamente uno de los extremos del tubo. El resultado obtenido por medio de la simulación indicó que el punto más vulnerable de toda la estructura se encuentra justo en la unión superior de la estructura en donde se presentó un valor máximo de tensión de Von Mises de 120.043 MPa, dicho valor se encuentra por debajo de los 260 Mpa que resiste el acero, por lo que se concluyó que el juego puede resistir la carga aplicada.

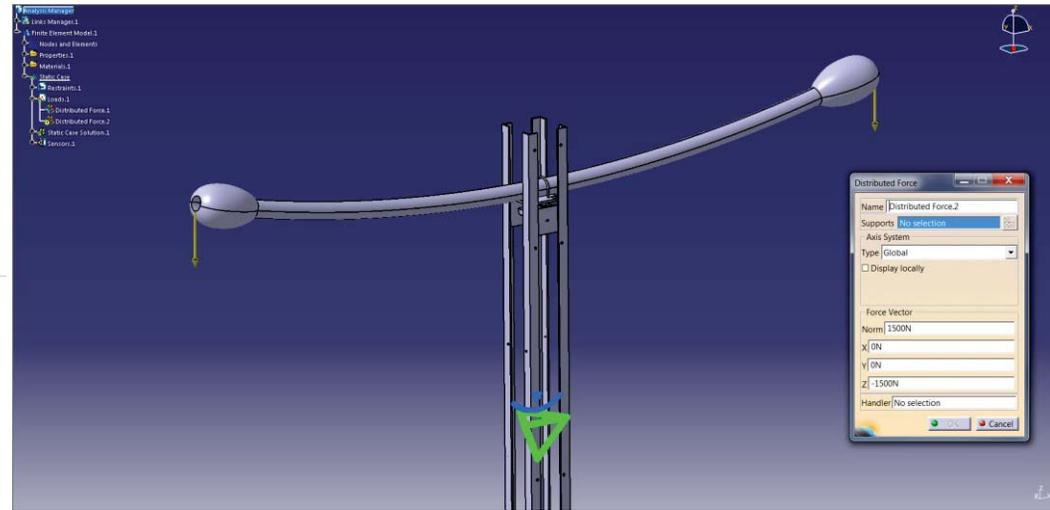
Justificación de la ubicación de las fuerzas

Para la primera y segunda simulación la fuerza se aplicó en ambos extremos del tubo que se encuentra en posición horizontal debido a que es el que soporta todo el peso que se coloque sobre en sus extremos, lo cual provoca que se genere el mayor torque de toda estructura al contar con dos brazos de palanca que suman sus efectos. Para la tercera simulación la fuerza se aplicó en la parte superior de la estructura formada por los perfiles debido a que es el punto que genera el mayor torque de toda la estructura formada por los perfiles, situación que se presenta cuando solamente un niño se encuentra colgado de un extremo del tubo.

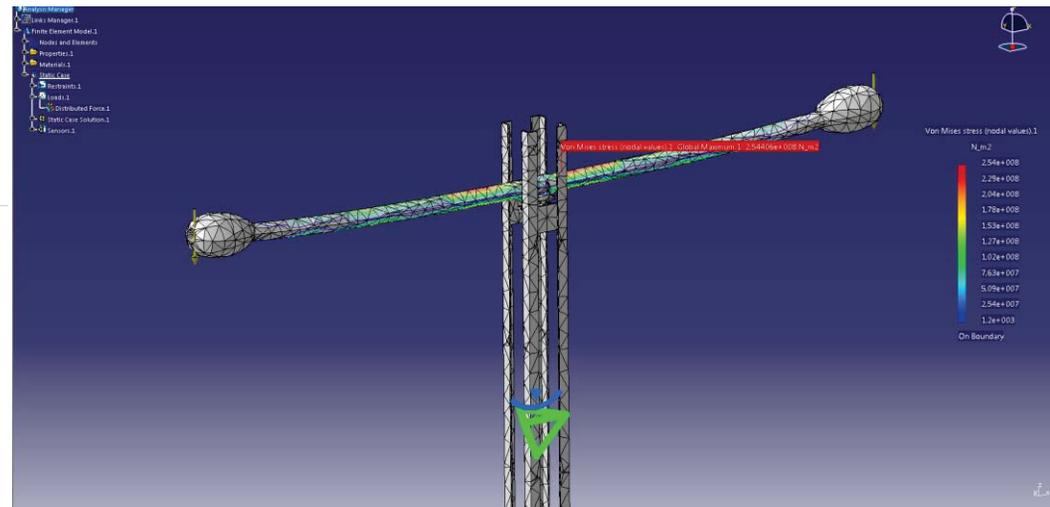


árbol análisis por elemento finito

aplicación de cargas 1



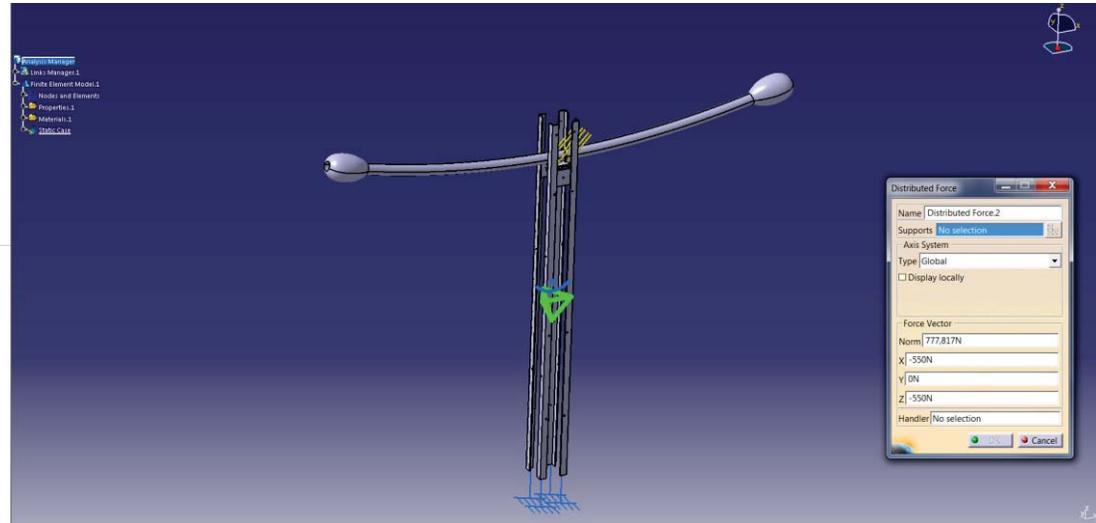
deformación



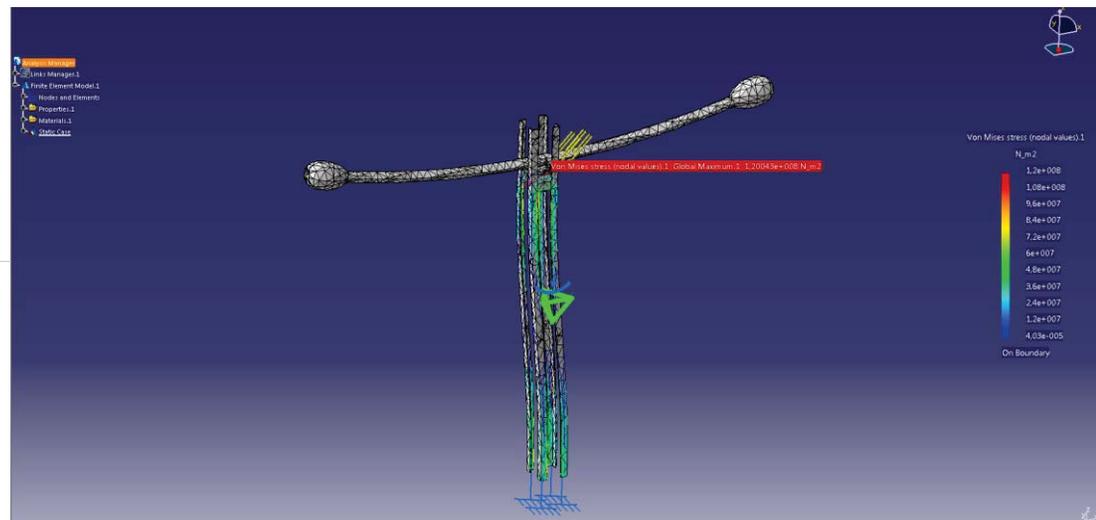
árbol análisis por elemento finito



aplicación de cargas 2

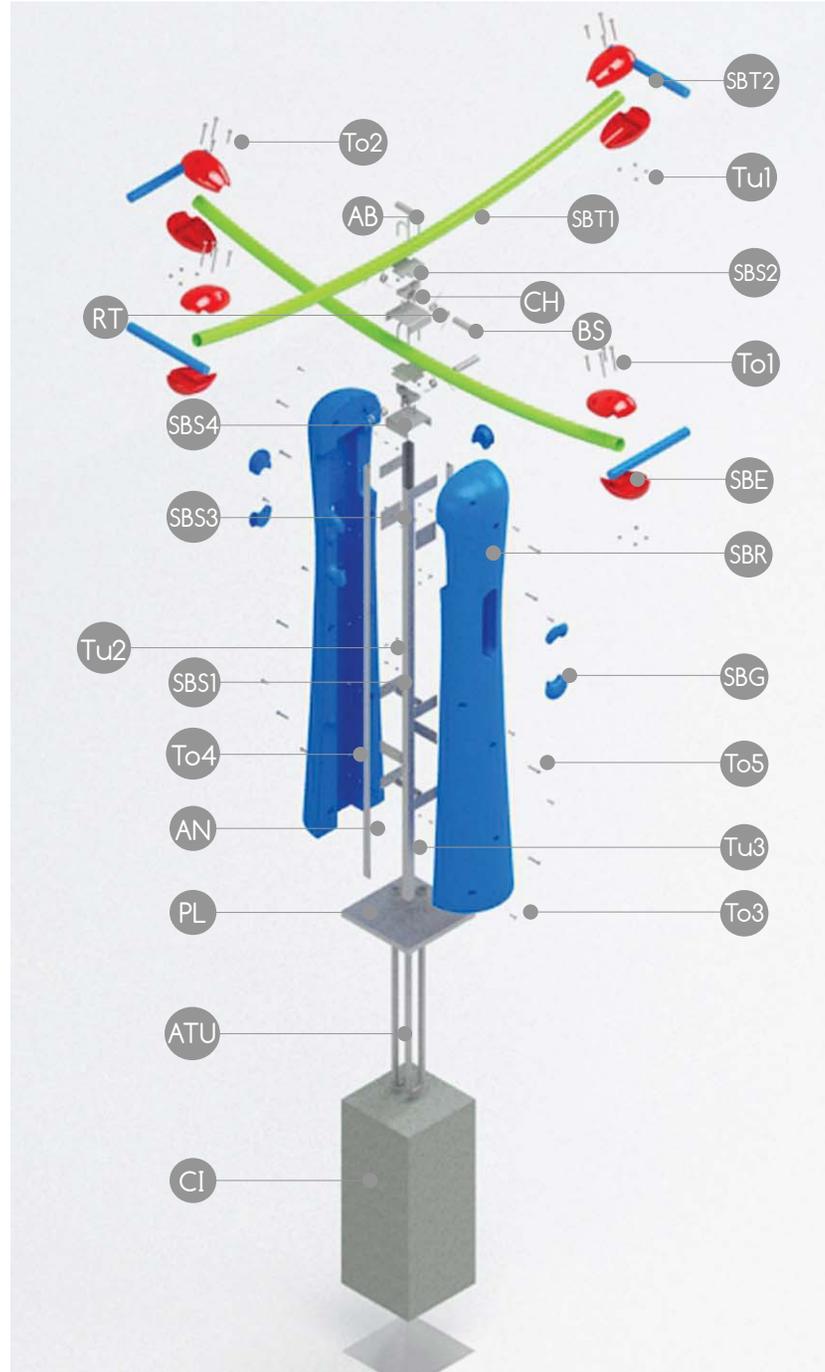


deformación





árbol
despiece



árbol

especificaciones



CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO
SBT1	Tubo para balanceo	2	Tubo de cédula 40 (2"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
SBT2	Tubo para asir	4	Tubo de 1½" calibre 16, cortado y soldado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
SBR	Cuerpo	2	PU - RIM (poliuretano), RIM (reaction injection moulding)
SBE	Pieza de fundición	4	Fundición de aluminio, anodizado
SBG	Gomas de protección	8	Neopreno, inyectado
SBS1	Placa de estructura	8	Placa de acero de 3/16", cortada y barrenada
SBS2	Placa base para tubo	2	Placa de acero de 3/16", cortada y barrenada
SBS3	Placa de estructura	4	Placa de acero de 3/16", cortada, barrenada y soldada
SBS4	Placa base para mecanismo	2	Placa de acero de 3/16", cortada, doblada y barrenada
RT	Resorte de torsión	8	Varilla de 1/4" cortada, rolada y templada
AN	Ángulo interno estructural	4	Ángulo de acero de 11/4" x 3/16", cortado, barrenado y soldado
AB	Abrazadera para tubo	4	Abrazadera tipo U, espesor de varilla 1/4", diámetro nominal 2"
CH	Chumacera	2	Fundición de acero
BS	Barra para soporte interno	5	Barra de acero de 1", cortada, barrenada y machuelada
PL	Placa de cimentación	1	Placa de acero de 1" de .35m x .35m barrenada
ATU	Ancla para cimentación	2	Ancla de acero en redondo de 1" para construcción tipo U, doblada y machuelada
CI	Cimentación	1	Dado de concreto $f_c = 200\text{kg/cm}^3$, 6 varillas de 3/8", 2 estribos de 1/4" de .30m x .58m
TO1	Tornillo	8	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 3 1/2"
TO2	Tornillo	8	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 2"
TO3	Tornillo	10	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 1/4" x 1"
TO4	Tornillo	24	Tornillo allen cabeza plana inox. de 3/16" x 1/2"
TO5	Tornillo	8	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 1 1/2"
TU1	Tuerca de seguridad	16	Tuerca de seguridad hexagonal inox. de 5/16"
TU2	Tuerca de seguridad	24	Tuerca de seguridad hexagonal inox. de 3/16"
TU3	Tuerca de seguridad	4	Tuerca hexagonal de 2", ahogada



árbol memoria descriptiva

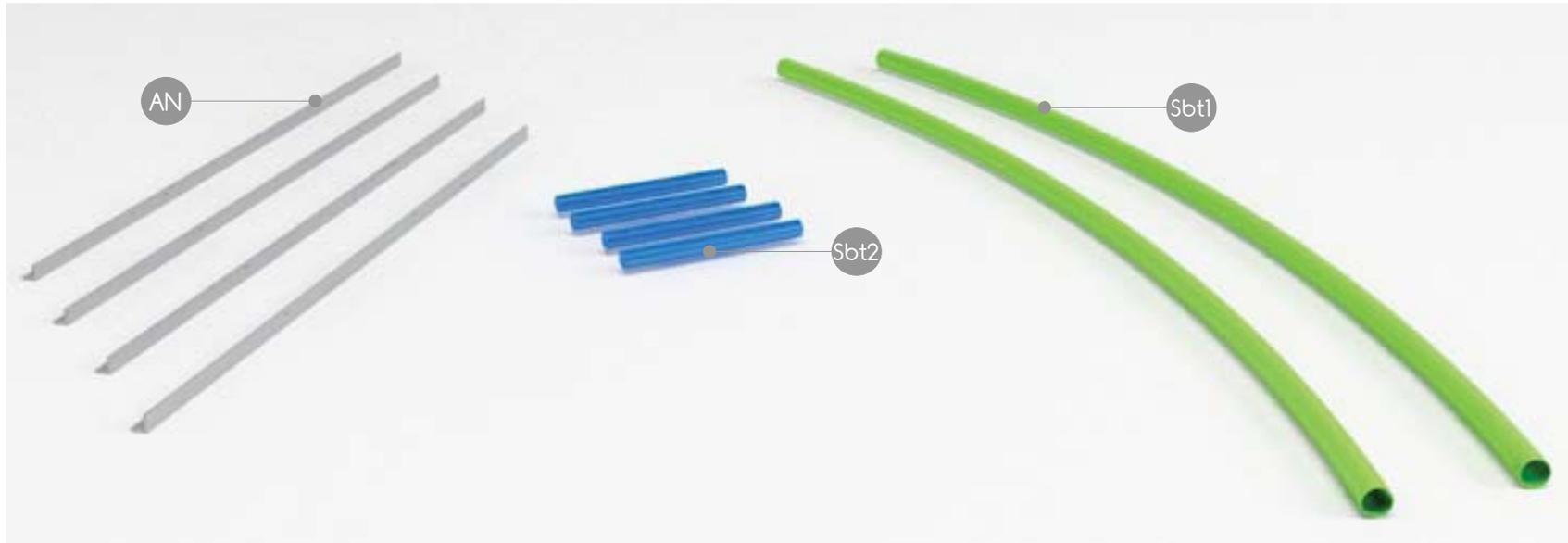


SBR

MATERIAL: PU-RIM poliuretano
PROCESO DE PRODUCCIÓN: RIM (reaction injection moulding)

árbol

memoria descriptiva



SBT1

MATERIAL: Tubo de cédula 40 (2")
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado, doblado
ACABADO: pintura epóxica con fenalkamina.

SBT2

MATERIAL: Tubo de 1½" calibre 16
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado y soldado
ACABADO: pintura epóxica con fenalkamina.

AN

MATERIAL: Ángulo de acero de 1¼" x 3/16"
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado, barrenado y soldado.

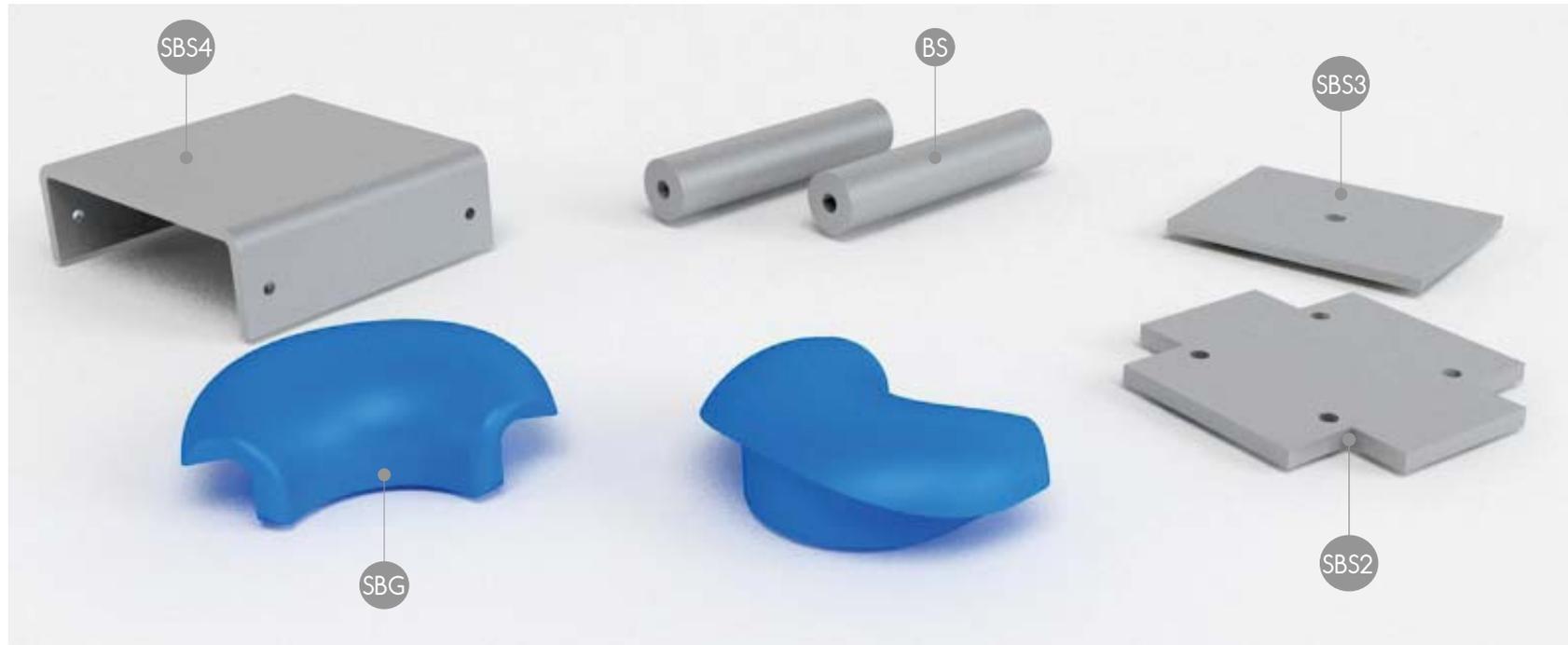
SBE

MATERIAL: aluminio
PROCESO DE PRODUCCIÓN: fundición
ACABADO: anodizado.



árbol

memoria descriptiva



SBS2

MATERIAL: Placa de acero de 3/16"
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortada y barrenada

SBS3

MATERIAL: Placa de acero de 3/16"
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortada, barrenada y soldada

SBS4

MATERIAL: Placa de acero de 3/16"
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortada, doblada y barrenada

SBG

MATERIAL: Neopreno
PROCESO DE PRODUCCIÓN: inyección

BS

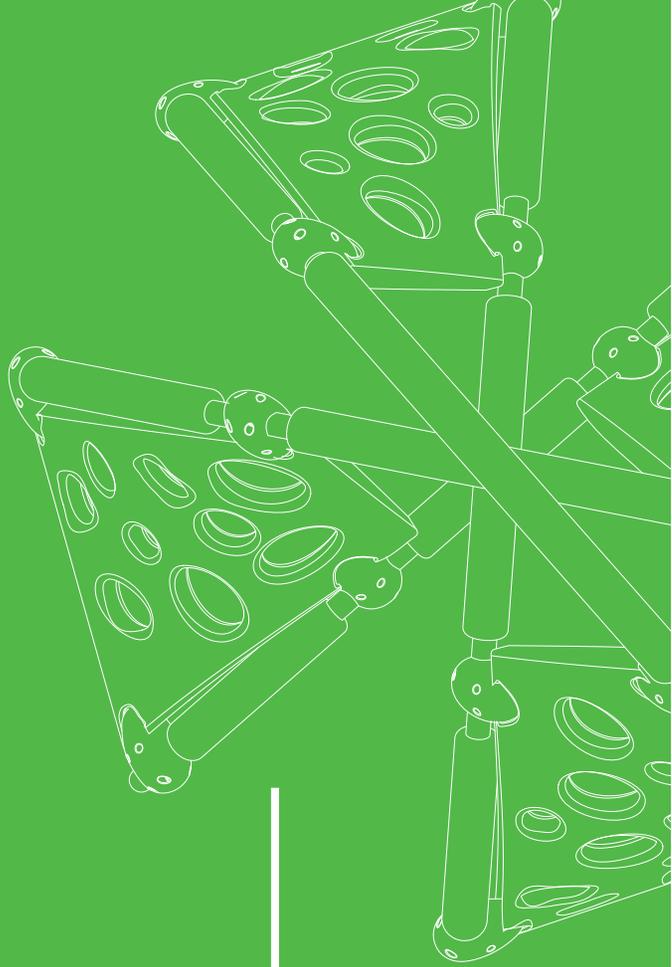
MATERIAL: Barra de acero de 1"
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortada, barrenada y machuelada

plano

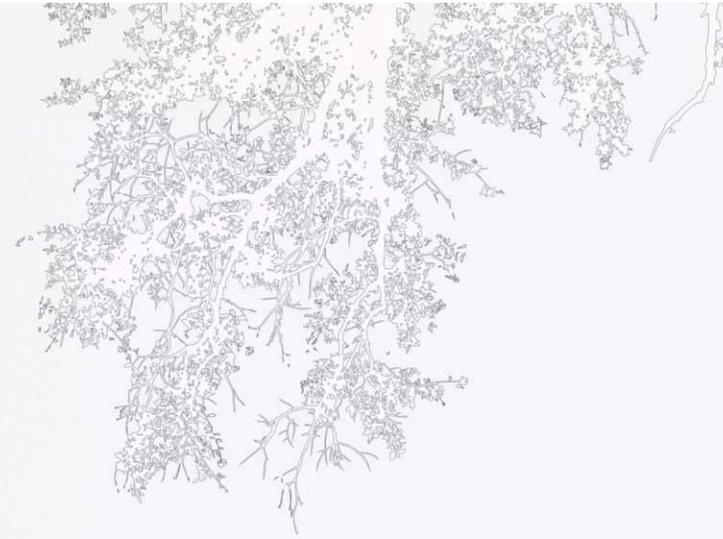
niss

árbol

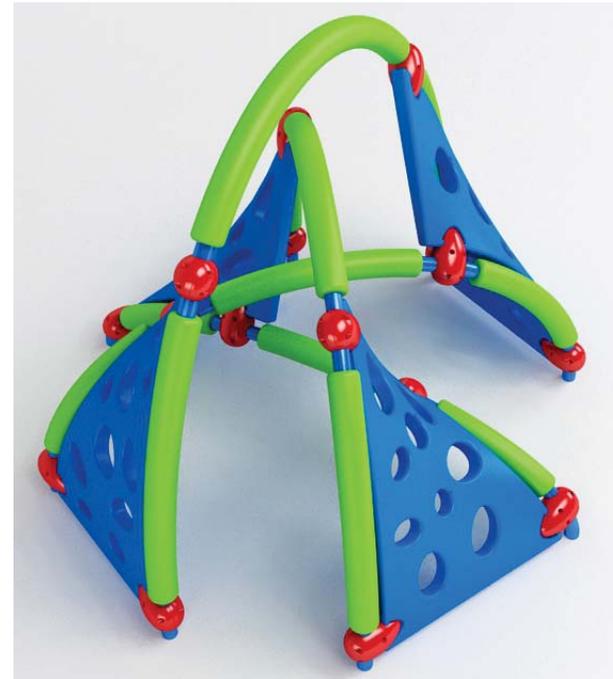
Escuela
de Música



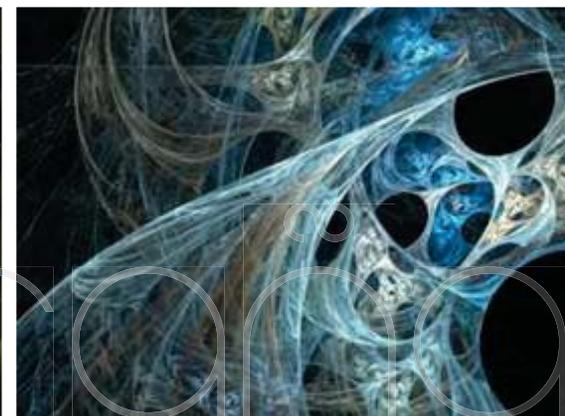
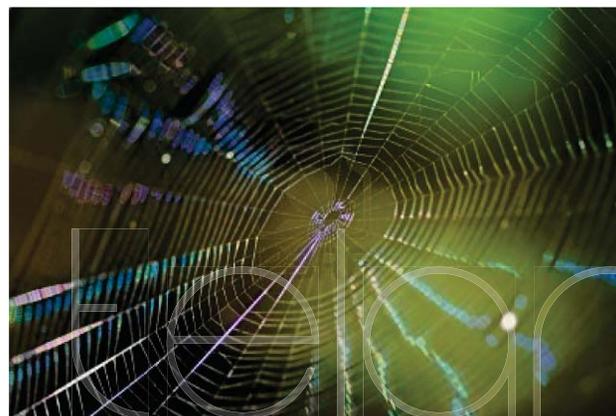
propuesta final



telaraña estética



El cuarto y ultimo juego lo llamamos telaraña, en este nuestra imagen a abstraer fue una telaraña de embudo en donde la representamos por medio de estructuras tubulares cruzadas entre si y unidas por medio de superficies con orificios.





telaraña ergonomía



En este juego los pequeños podrán trepar con ayuda de los orificios que existen en las superficies plásticas y también agarrándose de la estructura tubular. El diseño del juego genera espacios en donde el niño puede esconderse y resguardarse para generar diversas experiencias. Las partes tubulares cuentan también con protectores para evitar lesiones en los niños.



Como ya mencionamos anteriormente el concepto fundamental del conjunto es la imaginación, en el caso de TELARAÑA el niño podrá desarrollar, fomentar y experimentar con su imaginación. La imaginación y la fantasía son necesarias en los pequeños ya que cumplen una función de escape y a su vez resultan un mecanismo de defensa para refugiarse si se vive una situación difícil.



ancho promedio 72-85mm



altura promedio 1175-1154mm



dámetro promedio 27-34mm



ancho promedio 74-85mm

antropometría

Al igual que el resto del conjunto en este juego nos basamos en las dimensiones de niños de la Ciudad de México de 6 a 11 años, para definir las dimensiones optimas se tomaron en consideración la altura del niño, el diámetro de la empuñadura, la dimensión longitudinal y transversal de la mano y del pie del niño.



telaraña ensambles

En TELARAÑA solo se utilizó un tipo de ensamble, el cual lo podemos encontrar en todas las uniones entre la estructura tubular y las superficies plásticas, la forma del ensamble atrapa la superficie plástica en cuatro puntos, en la parte inferior y superior de estas, como ya se mencionó en los juegos anteriores el diseño de las piezas de ensamble es curvo y sin filos para evitar lesiones en el niño.



ensamble 1



telaraña

análisis por elemento finito

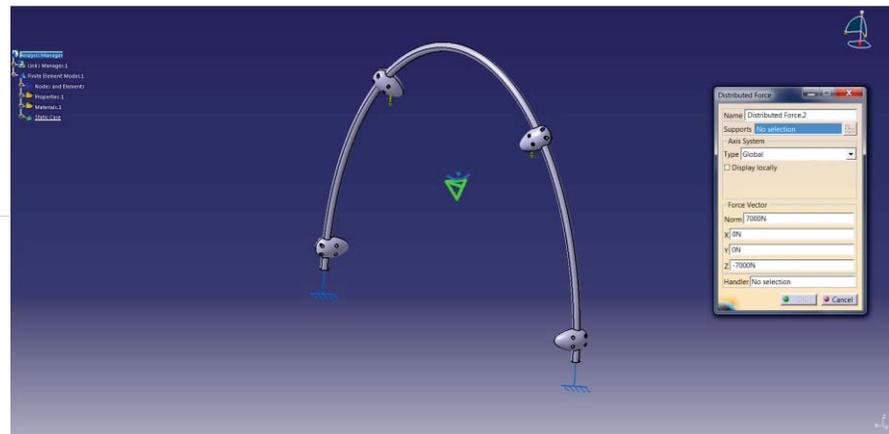


Para realizar el análisis de este juego se ubicó la carga en la parte superior del arco más grande que forma parte de la estructura del juego. La fuerza aplicada fue de 7000 N lo que equivale a colgar 700 Kg directamente sobre la parte superior del arco. El resultado obtenido por medio de la simulación indicó que el punto más vulnerable de toda la estructura se encuentra en los extremos del arco que sirven como base o scuales presentan un valor máximo de tensión de Von Mises de 98.1549 MPa, dicho valor se encuentra por debajo de los 260 MPa que resiste el acero, por lo que se concluye que el juego puede resistir la carga aplicada.

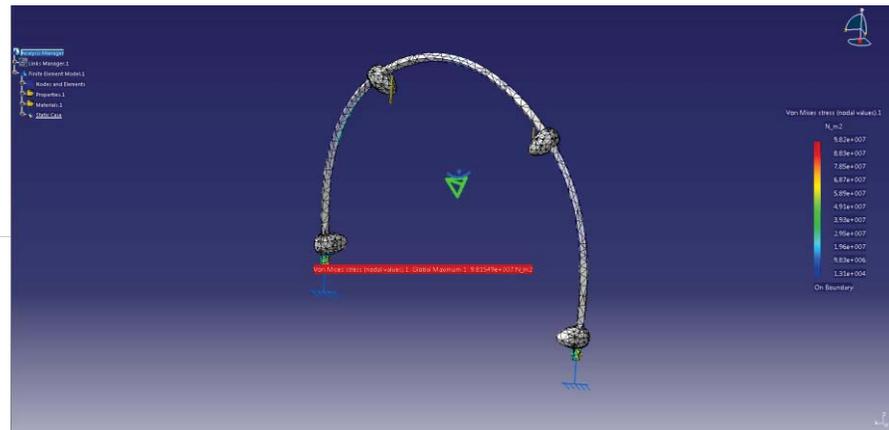
Justificación de la ubicación de la fuerza

Esta fuerza se aplicó en la parte superior del arco debido a que es el punto que presenta mayor torque de toda la estructura.

aplicación de cargas

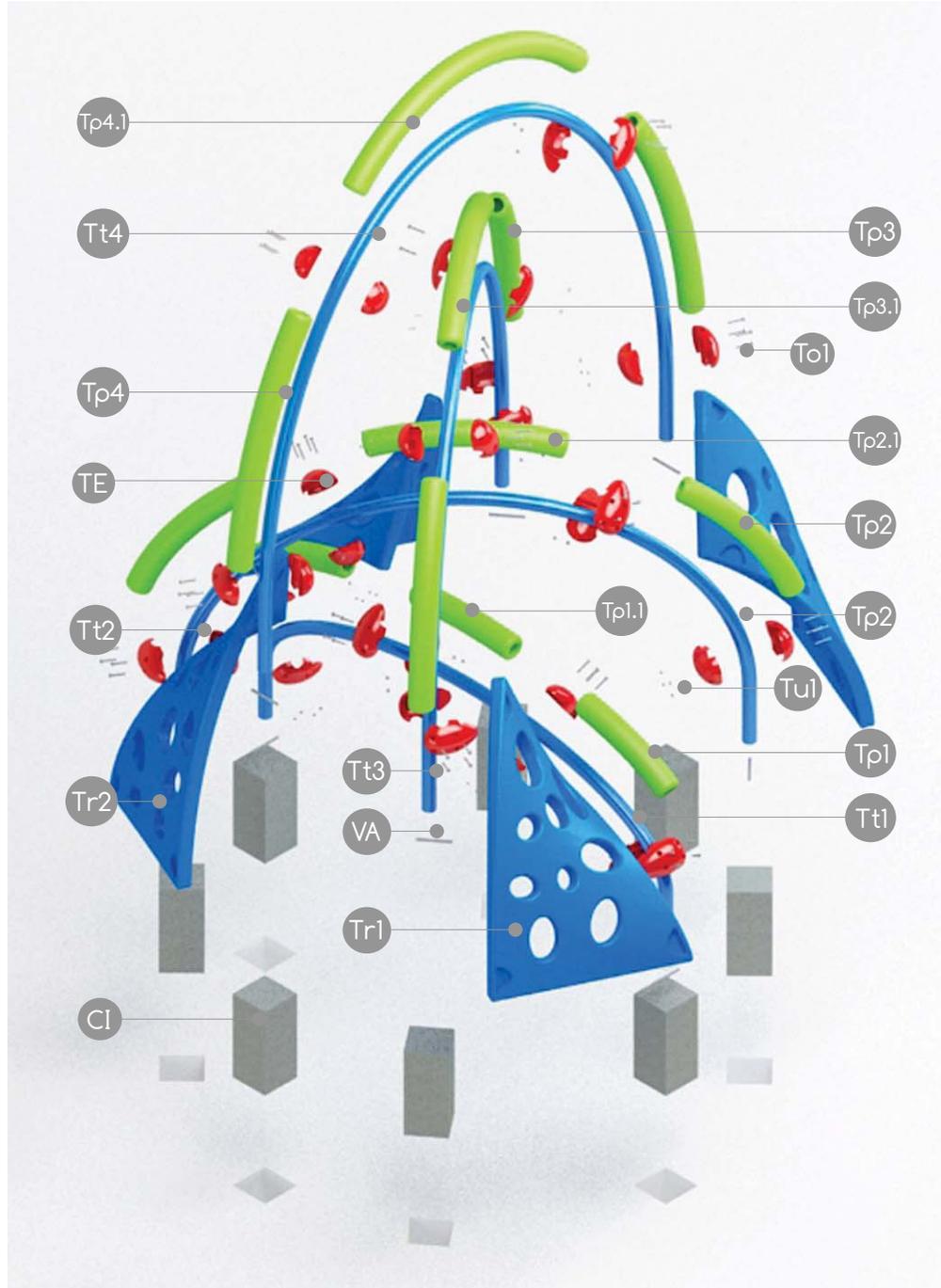


deformación





telaraña
despiece





CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO
TT1	Tubo central estructural	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
TT2	Tubo central estructural	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
TT3	Tubo central estructural	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
TT4	Tubo central estructural	1	Tubo de cédula 30 (2 ½"), cortado, doblado, acabado en pintura epóxica con fenalkamina
TR1	Superficie lateral	2	Poliuretano de alta densidad, rotomoldeado
TR2	Superficie lateral	2	Poliuretano de alta densidad, rotomoldeado
TP1	Protector lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
TP1.1	Protector central	1	Poliuretano rígido, extruido
TP2	Protector lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
TP2.1	Protector central	1	Poliuretano rígido, extruido
TP3	Protector lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
TP3.1	Protector central	1	Poliuretano rígido, extruido
TP4	Protector lateral	2	Poliuretano rígido, extruido
TP4.1	Protector central	1	Poliuretano rígido, extruido
TE	Pieza de fundición	16	Fundición de aluminio, anodizado
VA	Varilla de cimentación	8	Varilla de ½" cortada, soldada y ahogada
CI	Cimentación	8	Dado de concreto fc = 200kg/cm ³ , 4 varillas de 3/8", 2 estribos de 1/4" de .25m x .15m
TO1	Tornillo	64	Tornillo cabeza de serpiente fijadora inox. de 5/16" x 2 3/4"
TU1	Tuerca de seguridad	64	Tuerca de seguridad hexagonal inox. de 5/16"



telaraña

memoria descriptiva



Tt1, TT2, TT3, Tt4

MATERIAL: Tubo de cédula 30 (2 ½")
PROCESO DE PRODUCCIÓN: cortado, doblado,
acabado en pintura epóxica con fenalkamina.

telaraña

memoria descriptiva



Tr1, Tr2

MATERIAL: Polietileno de alta densidad
PROCESO DE PRODUCCIÓN: rotomoldeo



Tp1, TP1.1, TP2, TP2.1, TP3, TP3.1, TP4, TP4.1

MATERIAL: Poliuretano rígido
PROCESO DE PRODUCCIÓN: extrusión



telaraña

memoria descriptiva



TE

MATERIAL: aluminio
PROCESO DE PRODUCCIÓN: fundición
ACABADO: anodizado

ploma

nis

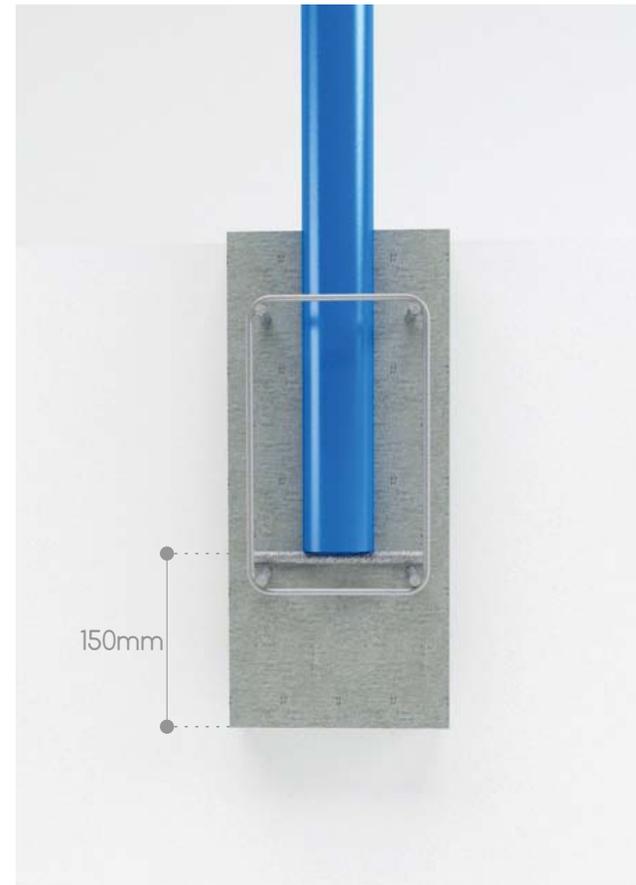
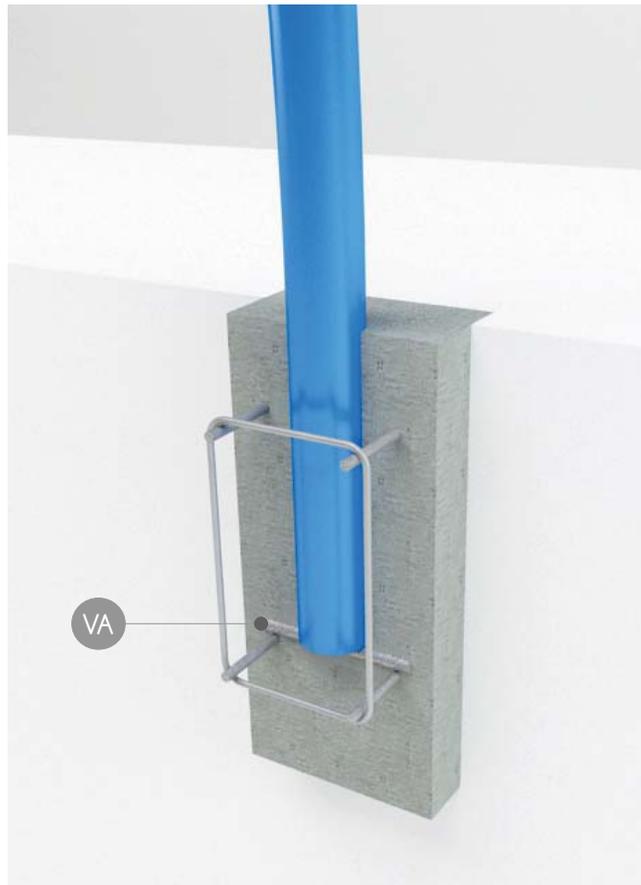
telaraña

Cimentación

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuyo objetivo es transmitir las cargas de los elementos apoyados al suelo distribuyéndolas de forma que no superen la presión admisible. Al ser de gran importancia para la construcción y buen funcionamiento de los juegos, en la siguiente investigación presentamos los materiales y el diseño de la cimentación óptimo y eficiente para cada juego del conjunto.

cimentación horizontal

(adh, cossis, telaraña)



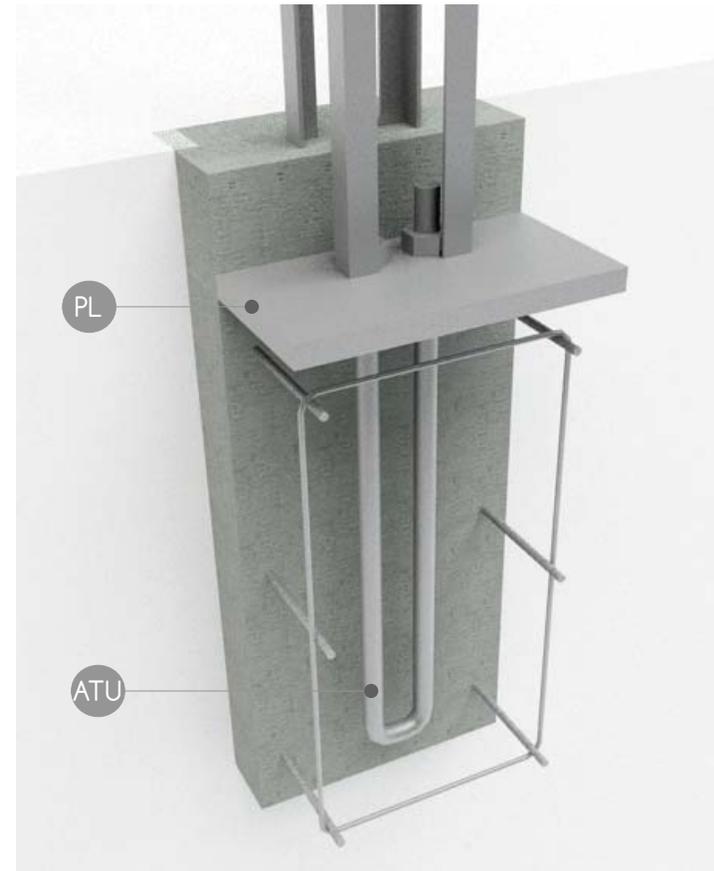
Este tipo de cimentación se ocupara en ADN, COSSIS y TELARAÑA ya que el diseño de estos juegos permite tengan suficientes puntos de apoyo para que la excavación de la cimentación no sea tan profunda y su diseño no sea tan complejo. Para la construcción de la cimentación se requerirán los materiales y procesos que a continuación presentamos.

Se suelda una varilla (VA) de $\frac{1}{2}$ " en la parte inferior del tubo. Esta cumple la función de anclar el juego al piso. Se hace una excavación en el suelo de .30 m x .25m x .45m, posteriormente se vacía el concreto para formar una cama de 15 cm de alto. Se procede a hacer un armado sencillo con 4 varillas de $\frac{3}{8}$ " y 2 estribos de $\frac{1}{4}$ " de .25m x .15 m.

Se introduce el tubo con la varilla ya soldada y se agrega más concreto, el tubo queda a 30 cm de profundidad. Una vez que el concreto ha fraguado se procederá a colocar el piso acolchado.



cimentación vertical (árbol)



En el caso de árbol la cimentación difiere con los juegos anteriores, debido a su diseño, ya que este cuenta con un solo apoyo, el cual recibirá todas las cargas y esfuerzos, por ello la excavación será más profunda y el diseño de la cimentación poco más complejo que el utilizado en el resto del conjunto..

Para realizar la cimentación se hace una excavación en el suelo de .35m x .35 m x .83 m, posteriormente se vacía el concreto para formar una cama de 5 cm de altura. Se procede a hacer un armado con 6 varillas de 3/8" y 2 estribos de 1/4" de .30 m x .58 m.

Se coloca la placa de cimentación (PL), esta placa está sujeta a dos anclas de cimentación (ATU), nuevamente se agrega concreto. Una vez que se ha fraguado el concreto se sueldan los ángulos estructurales (AN) a la placa de cimentación y se vacía concreto una vez más. Ya que el concreto se halla seco se procederá a colocar el piso acolchado.

Costos

De acuerdo al conjunto de juegos obtuvimos los costos del proyecto, considerando el tiempo invertido en este y una estimación en los costos de la cimentación.

Al ser un proyecto grande no fue posible conocer los gastos reales de producción pero se realizó una estimación en el costo de los moldes, esto con la finalidad de acercarnos al costo real.

costo del proyecto



Para obtener los costos del proyecto se consideraron el total de horas de trabajo y horas despacho, en este caso las realizadas por el diseñador industrial. Al ser un proyecto de tesis el tiempo calculado es menor al de realización, considerando como aproximación 6 meses, dentro de los cuales se considero lo siguiente:

- Gastos de equipo
- Gastos fijos
- Gastos del proyecto
- Utilidades

GASTOS DE EQUIPO

ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	DEPRECIACIÓN (36 meses)	IMPORTE POR MES
Computadora	2	\$18,000.00	\$500.00	\$1000.00
Multifuncional	1	\$2,400.00	\$66.70	\$66.70
Tel. celular	2	\$10,200.00	\$283.00	\$566.00
Cámara digital	1	\$1,700.00	\$47.00	\$47.00
Mobiliario	1	\$4,000.00	\$111.00	\$111.00
TOTAL				\$1790.70



costo del proyecto

GASTOS FIJOS

ELEMENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE POR MES
Luz	\$500.00	\$250.00
Internet y telefono	\$600.00	\$600.00
Renta	\$4000.00	\$4000.00
Agua	\$150.00	\$75.00
TOTAL		\$4925.00

GASTOS DEL PROYECTO

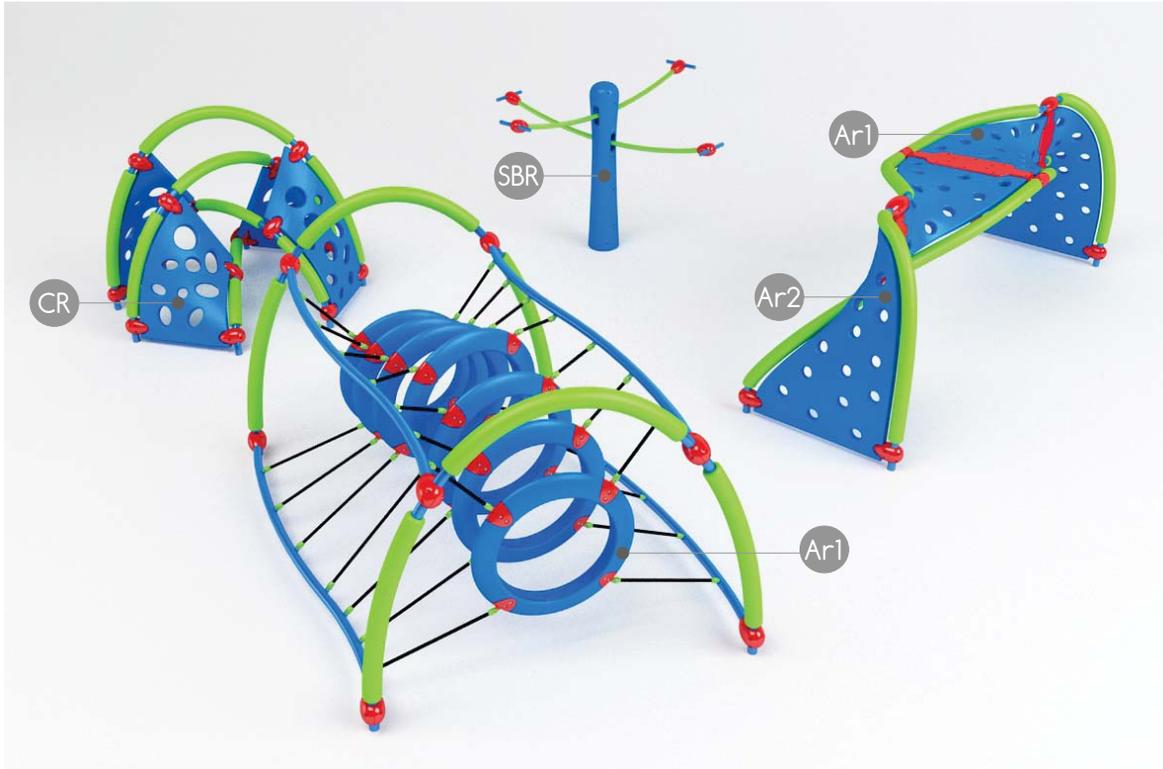
ACTIVIDAD	PRECIO UNITARIO	HORAS	IMPORTE
Visitas de campo	\$70.00	12	\$840.00
Investigación	\$200.00	200	\$40,000
Modelado virtual	\$200.00	100	\$20,000
Planos	\$150.00	80	\$12,000
Memoria descriptiva	\$100.00	40	\$4,000
Concepto	\$150.00	150	\$22,500
Diseño editorial	\$100.00	60	\$6,000
Costos	\$100.00	30	\$3,000
Presentación	\$150.00	40	\$6,000
TOTAL			\$114,340

costo del proyecto a 6 meses





costos inversión por moldes



INVERSIÓN MOLDES

JUEGO	PIEZAS	PRECIO
ADN	AR 1 AR 2	\$290,000 \$235,000
COSSIS	CR	\$170,000
ÁRBOL	SBR	\$18,000
TELARAÑA	TR 1 TR 2	\$285,000 \$285,000
TOTAL		\$1283,000



La estimación del costo de cimentación se realizó sacando un presupuesto del material requerido así como la cantidad necesaria para la realización del proyecto. En las siguientes tablas se encuentra la información de las claves, concepto y cantidad de material utilizado en cada tipo de cimentación.

PRESUPUESTO DE CIMENTACIÓN DE JUEGOS INFANTILES, TIPO VERTICAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01	Trazo y nivelación de plazas, andadores y parques; incluye señalamiento.	m2	.12	149.07	17.88
02	Excavación a mano todas las zonas clase II, de 0.00 a 2.00 m de profundidad, medido en banco, incluye: mano de obra, afine de zanja, limpieza, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	.09	139.30	125.37
03	Cimbra y descimbra 0.83 m x 0.35 m x 0.35 m para dado de concreto; incluye el suministro de triplay y madera, la obra falsa, contravientos, clavos, alambres y además dispositivos de fijación, mano de obra acarreo libre horizontal.	m2	1.02	81.08	82.70
04	Suministro y colocación de ancla de acero en redondo de 1" A - 36, para construcción tipo "U", de 0.70 m de largo total, incluye 10cm de rosca estándar y el resto liso, con tuerca hexagonal de 2".	pza	4	95.60	382.40
05	Suministro y colocación de placa cuadrada de acero de 1" x 0.35 m 0.35 m; incluye 4 barrenos de 1 1/8" a cada 11.5 cm a centro de barreno.	pza	1	951.00	951.00
06	Colocación de concreto hidráulico R.N. $f_c = 200$ kg/cm ² , fabricado en obra para elementos de cimentación.	m3	.09	1510.04	135.90
07	Suministro habilitado y colocación de acero reforzado grado 42 de 3/8" de diámetro.	ton	.001	13471.71	13.47
08	Suministro habilitado y colocación de acero reforzado grado 42, de 1/4" de diámetro.	ton	.0009	12883.56	11.59
09	Anclaje de juego infantil sobre dado de concreto, incluye herramienta necesaria para su perfecta colocación en el nivelado y mano de obra.	juego	1	650.60	650.60
TOTAL				\$2353.03	



PRESUPUESTO DE CIMENTACIÓN DE JUEGOS INFANTILES, TIPO HORIZONTAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01	Trazo y nivelación de plazas, andadores y parques; incluye señalamiento.	m2	1.5	149.07	223.60
02	Excavación a mano todas las zonas clase II, de 0.00 a 2.00 m de profundidad, medido en banco, incluye: mano de obra, afine de zanja, limpieza, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	.05	139.30	6.96
03	Cimbra y descimbra 0.30 m x 0.25 m x 0.45 m para dado de concreto; incluye el suministro de triplay y madera, la obra falsa, contravientos, clavos, alambres y además dispositivos de fijación, mano de obra acarreos libre horizontal.	m2	.05	81.08	40.54
04	Colocación de concreto hidráulico R.N. $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$, fabricado en obra para elementos de cimentación.	m3	.09	1510.04	135.90
05	Suministro habilitado y colocación de acero reforzado grado 42 de 3/8" de diámetro.	ton	.0027	13471.71	36.37
06	Suministro habilitado y colocación de acero reforzado grado 42, de 1/4" de diámetro.	ton	.0007	12883.56	9.01
07	Anclaje de juego infantil sobre dado de concreto, incluye herramienta necesaria para su perfecta colocación en el nivelado y mano de obra.	juego	1	650.60	765.60
				TOTAL	\$994.38

CO
CU
SIO
O

conclusiones



La imaginación es la capacidad de modificar lo que percibimos y transformar nuestra realidad para crear algo nuevo. Es una habilidad con la que podemos formar imágenes de cosas reales o irreales y crear mundos fantásticos en donde no existen límites ni restricciones.

Es por ello que nuestra premisa en el desarrollo del proyecto fue desarrollar y estimular la imaginación de los niños a través del juego, atacando también los problemas localizados en el sedentarismo y la poca actividad física que realizan los pequeños debido a las nuevas formas de entretenimiento como las computadoras, videojuegos y la televisión.

Partiendo de nuestra premisa “imaginación” el diseño final del conjunto es abstracto, sin una forma definida, basándonos en referentes visuales como el ADN, COSSIS, TELARAÑA y ÁRBOL que consideramos interesantes en su estructura, esto con la finalidad de que los niños otorguen el significado que ellos deseen a cada juego del conjunto.

Siendo esta nuestra premisa, al concluir el proyecto podemos confirmar que cumplimos satisfactoriamente nuestros objetivos, ya que el conjunto de juegos fomenta el desarrollo y estímulo de la imaginación, así como invita a los niños a recrearse en espacios abiertos para el desarrollo de sus capacidades mentales, sociales y motrices.

Tuukul aporta innovación en su estética, funcionamiento, concepto y diversidad en los conjuntos de juegos, estas características se obtuvieron como resultado durante el proceso de desarrollo de la tesis.

Tuukul es diferente a los juegos existentes en el mercado ya que no solo aporta diseño si no que trae consigo conceptos y fundamentos sustentados para el buen desarrollo social y psicomotriz en los niños de 6 a 11 años.

Por otro lado el trabajo en equipo resultó eficiente, debido a que se trabajó de manera integral e interdisciplinaria para solucionar y resolver de la mejor manera el diseño final del conjunto de juegos.

bio
bio
gra
RIO



LIBROS

ROMERO Virginia, GÓMEZ Monse. *El juego infantil y su metodología*, Barcelona España, Editorial Altamar 2009.

WOLFF Peter H. *The Development of Behavioral States and the Expression of Emotions in Early Infancy: New proposals for investigation*. Chicago, IL: University of Chicago Press 1987.

JACQUIN Guy Yves. *Grandes líneas de la psicología de l'enfant*, París Francia, Editorial Fleururs, (collection psychologie et éducation) 1966

BECERRO Marcos. *El niño y el deporte*, Madrid España 1989.

KÜPPERS Harold. *Fundamento de la Teoría de los Colores*, Barcelona España, Editorial Gustavo Gili 1980, pág. 32.

WASSILY Kandisky. *On the spiritual in art*, en Arheim, Rudolf, *Arte e percezione visiva*, Feltrinelli Milano 1971, pág, 274.

GOETHE Johan W. Von, *Ibidem*, pág. 525.

GRAVES M. *Color Fundamental*. Nueva York, Editorial Mc Graw Hill 1952.

DÉRIBERE Maurice. *El Color*. México, Editorial Diana 1967.

DELEUZE, G. *Spinoza, Kant y Nietzsche*. Barcelona España, Labor 1974.

REMPLEIN, N. *Tratado de Psicología Evolutiva*. Madrid España, Editorial Barcelona 1966.

LERSCH, P. *La Estructura de la Personalidad*. España, Editorial Barcelona 1966.

AVILA Rosalio, PRADO Lilia R., GONZÁLEZ Elvia. *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. México, Editorial Pandora 2001, pág. 37-52.

ORTIZ Juan Carlos. *Procesos industriales - Rotomoldeo para diseñadores industriales*. México, Colección CIDI 2009.

Gaceta Oficial del Distrito Federal. *Reglamento de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal*, Administración pública del D.F. México 2011.



PAGINAS WEB

Secretaria de Salud, INSP. *Instituto Nacional de Salud Pública*. [en línea]. 2006.
Disponible en: (<http://www.salud.gob.mx>)

SEDUVI. *Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda* [en línea] 2011.
Disponible en: (http://www.seduvi.seduvi.df.gob.mx/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=149&Itemid=106)

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Censo de Población y Vivienda* [en línea] 2010
Disponible en: (<http://inegi.org.mx>)

http://www.psicologoescolar.com/CUIDADOR/19_juegos_y_actividades_para_realizar_con_los_ninos.htm

http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=11736&cat=sociologia

<http://www.alfinal.com/monografias/inteligencia.php>

<http://jolas.net/jolas/producto.php?c=2&id=154&lang=es>

http://www.basurama.org/b10_rus_lima.htm

<http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-compor12.htm>

TESIS

LEÓN Carlos Alberto, SÁNCHEZ Sandra Yanira. *Conjunto de Juegos Infantiles*. Tesis profesional para obtener el título de diseñador industrial. Director López Aguado Aguilar Hector, México D.F., UNAM 2007, 350pág.