



Re•educarmo

**Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial
Compañía Nacional de Fuerza y Luz: Área de juegos con material reutilizado
Para optar por el título de Ingeniero en Diseño Industrial con grado académico de
Bachillerato Universitario
Asesor Académico: D.I. Sergio Rivas
Coordinador de Proyecto: D.I. Carlos Picado.
Silvia Meza Loaiza.
Cartago, Noviembre 2013**

Índice

Abstract	4	7.6 Organización y recorrido	82
1. Introducción	5	7.7 Distribución y recorrido	88
1.1 Antecedentes	6	7.8 Manufactura	89
2. Marco lógico	7	7.9 Presupuesto	90
2.1 Análisis de involucrados	8	7.10 Rueda de LIDS	91
2.1 Análisis de involucrados	9	7.11 Gradientes de mejoramiento	92
2.2 Análisis de problemas	10	8. Conclusiones	93
2.3 Análisis de Objetivos	11	8.1 Recomendaciones	94
2.4 Análisis de alternativa	12	Anexos	95
2.4 Análisis de alternativa	13	Carta de aprobación	96
2.5 Soporte lógico	14		
3. Marco teórico	15		
4. Desarrollo del diseño	23		
4.1 Despliegue de calidad	24		
4.2 Elementos de calidad	25		
4.3 Diagrama FAST	26		
4.4 Análisis Funcional	27		
4.5 Análisis Perceptual	35		
4.6 Análisis Estructural	39		
4.7 Análisis Ergonómico	40		
4.8 Análisis de la materia prima	42		
4.9 Generación de estructura	46		
4.10 Evaluación de estructura	49		
5. Desarrollo del diseño	50		
5.1 Exploración de alternativas	52		
5.2 Evaluación de alternativas	61		
7. Propuesta Final	62		
7.1 Subsistema Bicicleta energética	65		
7.2 Subsistema Barra de equilibrio	69		
7.3 Subsistema Casita Solar	72		
7.4 Subsistema Cubo laberinto	76		
7.5 Subsistema Puente de salida	79		

Índice de tablas

Tabla 1 Análisis de Involucrados	8
Tabla 1.1 Análisis de Involucrados	9
Tabla 2 Análisis de Alternativas	12
Tabla 3 Psicología del aprendizaje	19
Tabla 4 Tipos de juegos	21
Tabla 6. Despliegue de funciones	23
Tabla 7. Elementos demandados	24
Tabla 8. Escogencia de la materia prima	41
Tabla 9. Características de la porcelana	42
Tabla 10. Características medidores y aluminio	43
Tabla 11. Características de los tubos y dispositivos	44
Tabla 12 . Escogencia de la estructura	48
Tabla 13 . Evaluación de alternativa	60

Abstract

En la actualidad el ecodiseño es una manera de responder a las necesidades humanas de subsistencia, ya que debido al cambio climático y a la explosión demográfica, es necesario –no solo conveniente- que en los próximos años se produzca un profundo cambio cultural y tecnológico, este cambio se encuentra estrechamente ligado al desarrollo sostenible, es ahí donde entra el ecodiseño ya que este considera acciones orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo.

En Costa Rica hay empresas nacionales muy interesadas en dar ese cambio tecnológico, por lo que cumplen con estrictas normas de gestión ambiental es ahí donde nace este proyecto en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz donde se está realizando grandes esfuerzos en cumplir con las normas ambientales entre ellas gestión de sustancias químicas y productos peligrosos, compras sostenibles, conservación de los recursos naturales, eficiencia energética, entre otras.

Por la visión de la CNFL, se comienza con la generación de un concepto de diseño de área de juegos para niños, en el parque eólico Valle Central, esta área de juegos es parte de una campaña de responsabilidad social donde se quiere difundir y enseñar a los niños las capacidades de generar energías renovables en Costa Rica, generando así una inquietud en el niño que se sigue alimentando a largo plazo, ellos serán los hombres del mañana que aplicarán ese cambio tecnológico, cultural y productivo en equilibrio con el medio ambiente.

Este parque está elaborado con el material de desecho de la CNFL, y posee 5 subsistemas en los cuales el niño además de divertirse y estar en contacto con la naturaleza, aprenderá conceptos de como se genera energía de ciertos recursos naturales, ayudándolo a comprender que recursos naturales son muy valiosos y merecen un respeto por parte del ser humano.

Como en todo diseño, la parte más importante del proyecto es el usuario, esta área de juego se diseño tomando en cuenta todas las consideraciones de seguridad para los niños, y con didácticas de juego divertidas y con una enseñanza, por lo que el carácter de esta área de juegos es de tipo educativo.

Keywords: energías renovables, etapas de desarrollo de los niños, desarrollo cognitivo, teoría de constructivismo, generadores de energía.

1. Introducción

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. (CNFL), nació en 1941, fruto de un esfuerzo político por nacionalizar los servicios eléctricos a la ciudadanía.

Desde entonces, el norte de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. de Costa Rica ha sido brindar un servicio de calidad a todos los sectores de la población de la Gran Área Metropolitana (GAM), definida geográficamente como la zona de cobertura.

El servicio en forma expedita y la atención pronta de los requerimientos al cliente, forman parte vital del quehacer de la CNFL, al igual que el interés por preservar el planeta con una gestión ambiental responsable interna y externamente.

La CNFL está completamente comprometida con un enfoque de sostenibilidad, desarrollando procesos de gestión ambiental, conservación y protección de los recursos naturales. Por tal razón, declara en su política Ambiental, desde el año 2007, que aplicará el principio de sostenibilidad ambiental en la planificación, ejecución y evaluación de todos sus procesos.

De esa forma, identifica sus aspectos ambientales significativos y desarrolla

programas de gestión para establecer controles coherentes con las disposiciones de gestión integrada en la empresa.

Debido a sus políticas ambientales la empresa diseña planes de gestión de los residuos ordinarios, reciclables y especiales y se implementan en cada centro de trabajo, así como en el desarrollo de las labores, previniendo toda forma de contaminación generada por las actividades de la CNFL.

Sin embargo la compañía invierte grandes cantidades de dinero en servicios de reciclaje y en algunos casos el material no es reciclado por los acopios, por lo que tienen que invertir en transportar esos desechos a los botaderos de basura o otros centros donde lo utilizan como combustible.

Por lo que la compañía está interesada en diseñar un plan de reutilización de materiales en desuso.

El departamento de asesoría gerencial se encarga de dar asesoría directa a la gerencia y parte de su trabajo se enfoca en generar planes de responsabilidad social, planes que benefician de forma directa a una parte de la sociedad.

El parque eólico valle central es un proyecto de electricidad eólico ubicado en las hermosas montañas que tiene Santa Ana en San José, específicamente en los cerros de Tacacorí y Pacacua. Este parque fue inaugurado en el 2012. En este existen 17 torres eólicas, las torres eólicas que conforman este proyecto de la CNFL en conjunto al banco BCIE, juntas hacen que el país obtenga energía eléctrica para abastecer mas o menos a unas 12.000 viviendas.

Este proyecto eólico ha sido desde el momento de su construcción un punto para un paseo diferente, educativo y en contacto con la naturaleza. Por lo que se quiere construir un parque de juegos para aprovechar este parque como herramienta de educación.



1.1 Antecedentes

El centro de acopio

Paralelo a la implementación del Sistema de Gestión Integrado (SGI) en el plantel Anonos al programa de manejo de residuos y a las campañas de recolección de residuos dirigido a los empleados de CNFL, surgió la necesidad de ampliar el punto verde y construir el centro de acopio.

El centro de acopio comprende una estructura en concreto de 250 m² para el almacenaje, tratamiento y reciclaje de los desechos y chatarra producida en el Plantel.

Esta infraestructura dispone de servicios sanitarios, centro de pesaje, área de carga y oficina de control.

Total de residuo en 6 meses	
Metales varios	86.595,5 kg
Transformadores	51.583,5 kg
Cerámica	25.127,0 kg
Balastos	10.128,5 kg
Cable aluminio	8.540,5 kg
Medidores	7.668,5 kg
Cable cobre	6.358,4 kg
Madera	2.379,1 kg
Discos de aleación	124,0 kg
Moviliario de madera-metal	762,0 kg
Marchano plástico y metal	226,7 kg
Latas de aerosol	83,3 Kg
Estereofón	36,7 kg
Capacitores	731,5 kg
Cables misceláneos	735,0 kg
Cable fibra óptica	32,0 kg
Escaleras	762,0 kg
Aluminio	8,0 kg

En la tabla anterior se observa los materiales no convencionales que llegan al centro de acopio, en el presente proyecto se analizará de la lista de materiales los que sean más factibles implementar en una estrategia de reutilización.

2. Marco lógico

En resumen la metodología de marco lógico consiste en 5 pasos:

Análisis de involucrados.

Análisis de problemas.

Análisis de objetivos.

Análisis de alternativas.

Matriz de marco lógico.

2.1 Análisis de involucrados

Grupos	Interés	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un plan de reutilización de materiales - Cumplir con la responsabilidad social de la empresa - Invertir poco 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión económica en acarreo de materiales en desuso - Aumento de materiales en desuso 	<ul style="list-style-type: none"> - Normas INTE-ISO 14001, INTE-ISO 9001, OHSAS 18001. - SYSO - Inversión 	<ul style="list-style-type: none"> - Generar un plan de reutilización de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Escasez de recursos para construir el parque infantil - Ninguna experiencia en el campo de acción en recursos, en aspectos funcionales, de mercado y legales.
Asesoría Gerencial	<ul style="list-style-type: none"> - Inculcar una cultura ambiental en la niñez - Que los proyectos de responsabilidad social representen de buena forma a la empresa - Dar a conocer nacionalmente la responsabilidad social de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de nuevas formas de realizar las campañas de responsabilidad social de la empresa. - No hay campañas de responsabilidad dirigida a los niños - No se esta aprovechando el parque eólico como centro didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> - Normas INTE-ISO 14001, INTE-ISO 9001, OHSAS 18001. - SYSO 	<ul style="list-style-type: none"> - Generar un área de juegos para niños que fomente la educación del cuidado al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de recursos para construir el parque infantil - Trabas en pólizas o permisos
Encargado del parque eólico	<ul style="list-style-type: none"> - Inculcar una cultura ambiental en la niñez - Mostrar al público la importancia del uso de energías limpias - Inculcar una cultura ambiental en la niñez - Velar por el cuidado del equipo del parque eólico 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de instalaciones adecuadas en el parque eólico para la atención de escolares 	<ul style="list-style-type: none"> - Normas INTE-ISO 14001, INTE-ISO 9001, OHSAS 18001. - SYSO 	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el valor agregado del servicio eléctrico que CNFL brinda al pueblo costarricense, al utilizar energías limpias - Generar un impacto con la visita al Parque de juegos que produzca un impulso positivo en los niños de conocer sobre temas de reciclaje reutilización y generación de energías limpias 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabas en pólizas o permisos - Ausencia de agua potable en el lugar

Tabla 1 Involucrados

2.1 Análisis de involucrados

Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos	Interés en una estrategia	Conflictos potenciales
Departamento ambiental y de eficiencia energética	<ul style="list-style-type: none"> - Ver reflejado en el proyecto sus normas y planes de responsabilidad ambiental - Reutilizar materiales de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales no reciclados - Falta inculcar una cultura ambiental en la niñez 	<ul style="list-style-type: none"> - Normas INTE-ISO 14001, INTE-ISO 9001, OHSAS 18001. - SYSO 	<ul style="list-style-type: none"> - Generar nuevas utilizaciones a materiales en desuso de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de recursos para construir el parque infantil - Incumplimiento de normas por parte del diseño del parque.
Comunidad de pabellón	<ul style="list-style-type: none"> - Generar turismo a la zona 	<ul style="list-style-type: none"> - Estancamiento en los planes de desarrollo económica de la zona 	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos municipales 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar las visitas a la zona para poder generar recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de acueductos de agua potable
Escuelas (director, profesores)	<ul style="list-style-type: none"> - Complementar la educación de los niños con visitas o giras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de lugares para complementar lo visto en clase - Carencia de un espacio de juegos en el parque eólico 	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos de los padres y de la CNFL para realizar la visita 	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el estudio o conocimiento de los niños 	<ul style="list-style-type: none"> - Tardanza en trámites o permisos de la visita
Padres de familia	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por la seguridad de sus hijos 	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de un espacio de juegos en el parque eólico 	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar recursos para transporte 	<ul style="list-style-type: none"> - Dar a sus hijos experiencias de vida que siembren una sana enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de recursos para sufragar el viaje de los niños
Niños	<ul style="list-style-type: none"> - Divertirse - Jugar - Compartir con sus compañeros 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay donde jugar - Estar ahí causa aburrimiento - Muchas normas de comportamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - SYSO 	<ul style="list-style-type: none"> - Tener lugares donde salir de excursión y disfrutar 	<ul style="list-style-type: none"> - Brecha psicológica, cognitiva y pedagógica en los niños de 6 a 12 años, dificulta generalizar un parque de juegos lúdico para todos.

Tabla 1.1 Involucrados

2.2 Análisis de problemas

Consiste en establecer la situación actual en términos causa- efecto.

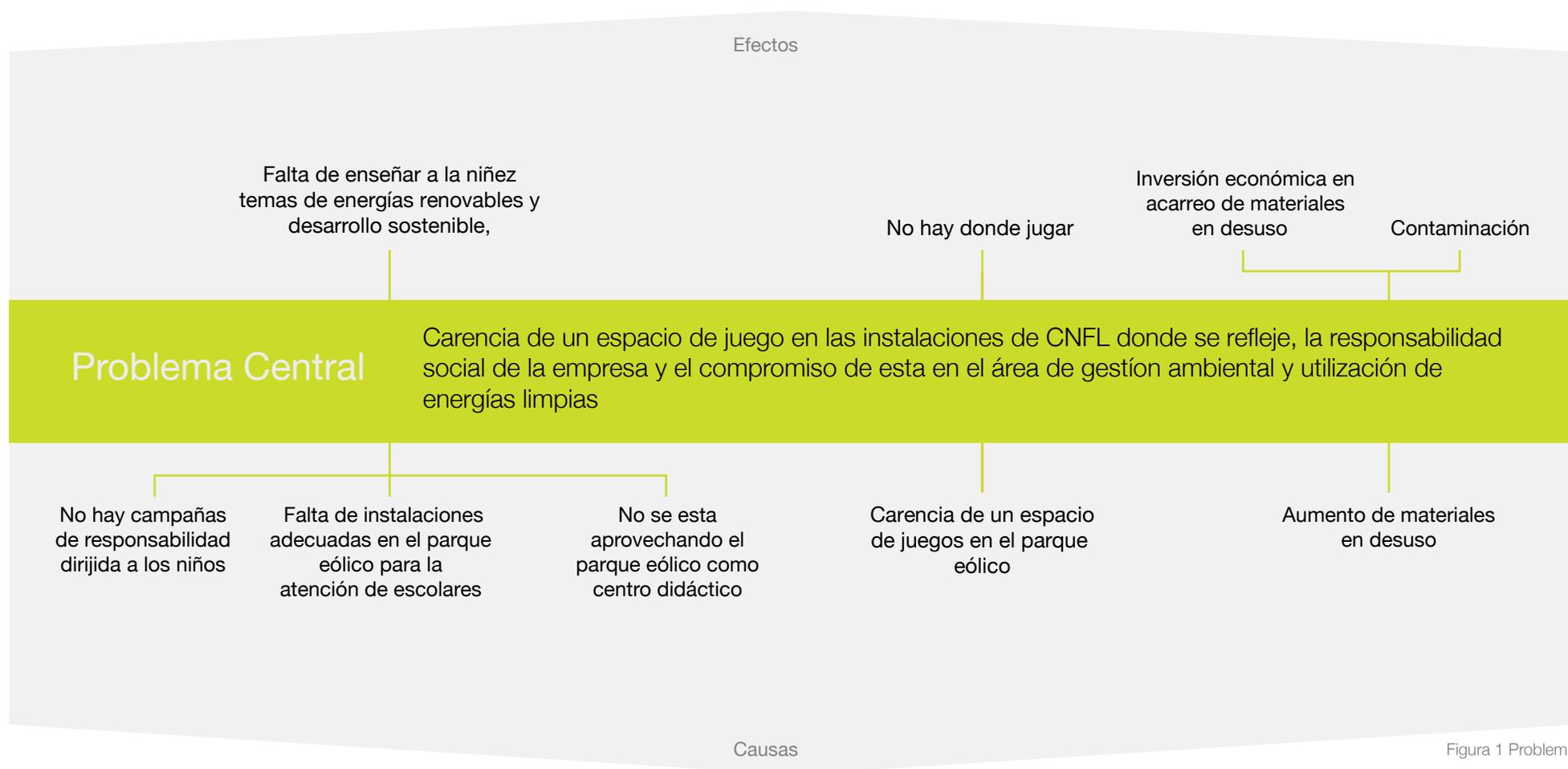


Figura 1 Problema

2.3 Análisis de Objetivos

Objetivo General

Generar un área de juegos con los materiales de desecho de la CNFL en el parque eólico Valle Central, donde los niños fomenten su conciencia ambiental, se diviertan y aprendan temas de energías alternativas

Objetivos específicos

Que el área de juego sirva como medio de diversión y material educativo sobre temas de energía.

Reutilizar el material en desuso de la CNFL en la creación del área de juegos.

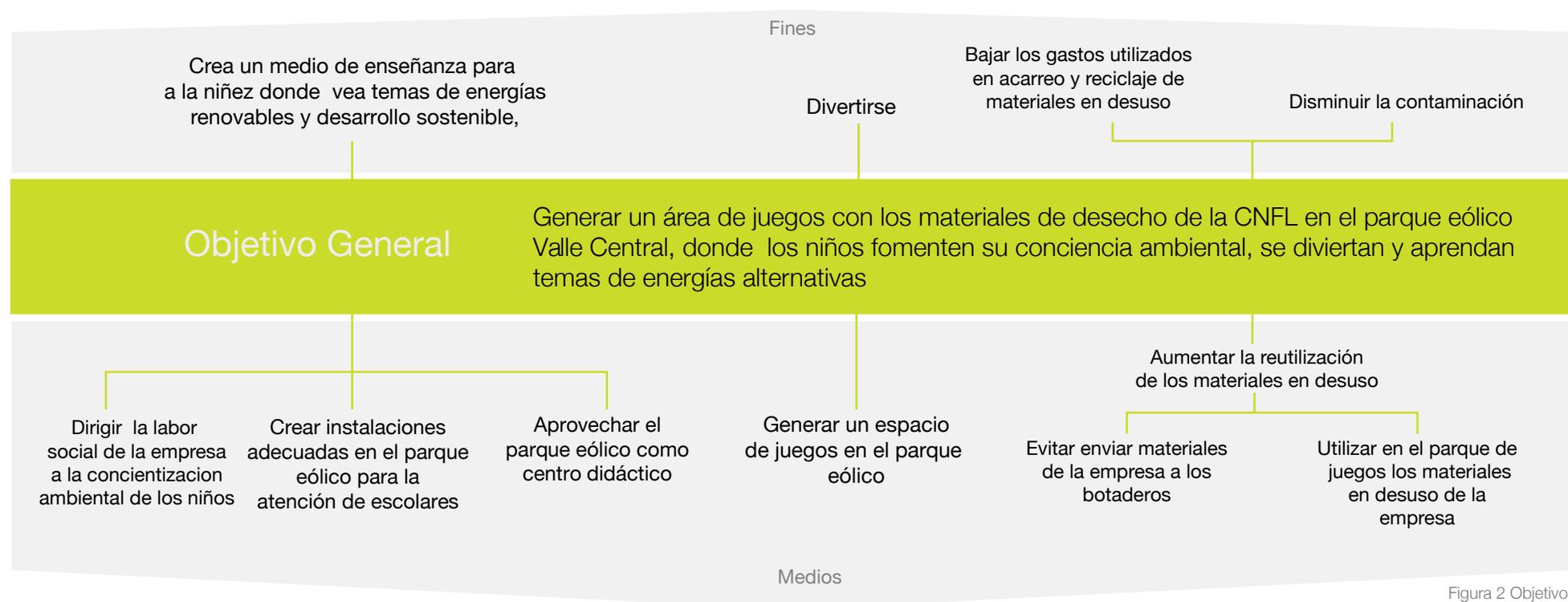


Figura 2 Objetivos

2.4 Análisis de alternativa

Estrategia	Recursos económicos	Probabilidad de alcanzar el objetivo	Sostenibilidad del proyecto	Duración del proyecto
Que el área de juegos sirva como medio de diversión y material educativo sobre temas de energías	Nivel medio Se necesitarán recursos económicos para generar las áreas de juegos	Nivel alto Mediante el parque de juegos los niños tienen experiencias de vida en las cuales relacionan los recursos naturales y el tipo de energía que producen además por la dinámica y tipo de juego se divierten	Nivel medio La creación de nuevos áreas de juegos dependerá de el presupuesto de la empresa.	Nivel bajo Este proyecto abarca muchos elementos a desarrollar por lo que las 16 semanas para desarrollar un prototipo no es suficiente, al final se entregará un concepto.
Reutilizar el material en desuso de la CNFL en la creación de áreas de juego	Nivel alta Se tiene a disposición gran cantidad de materiales	Nivel alta Dependerá del estudio del proyecto y la solución del diseño.	Nivel alta Los materiales tienen una constancia en su cambio por lo que la cantidad de estos en las bodegas de reciclaje tiene un número determinado al mes	Nivel medio La duración del proyecto permitirá llegar a la solución de un concepto sin embargo para el desarrollo de un sistema final se necesitará más tiempo.
Fomentar la conciencia ambiental de los niños creando ambientes de juego que dejen ese mensaje	Nivel alta Los niños visitarán el parque como parte de una gira al parque eólico donde recibirán una explicación del tema	Nivel alta Los niños sentirán un impulso emocional hacia el tema por medio del juego	Nivel alta Mientras las escuelas se muestren interesadas en visitar el lugar se difundirá el mensaje en más niños.	Nivel bajo Este factor se podrá observar hasta que los niños visiten y jueguen en el parque.

2.4 Análisis de alternativa

Estrategia	Recursos económicos	Probabilidad de alcanzar el objetivo	Sostenibilidad del proyecto	Duración del proyecto
Generar nuevas estrategias de responsabilidad social	Nivel alta La compañía cuenta con un presupuesto para desarrollar campañas de responsabilidad social.	Nivel alta Por medio de la creación de un área de juegos la empresa tendrá una nueva estrategia de responsabilidad social	Nivel alta El diseño se podrá desarrollar en distintos lugares.	Nivel bajo El tiempo es limitado para desarrollar este proyecto.
Aumentar la reutilización de los materiales en desuso	Nivel alta Se cuenta con el apoyo de la empresa	Nivel alta Ya que se reutiliza muy poco actualmente, este diseño aumentará la cantidad de material reutilizado.	Nivel alta Al realizar varios parques de juegos en diferentes lugares se podrá estudiar el porcentaje de material que se reutiliza	Nivel bajo El éxito de este factor dependerá de la constancia a largo plazo en la fabricación de playgrounds, por lo que no es demostrable para la duración de este proyecto.

Se identifican diferentes combinaciones de medios–fines del diagrama de objetivo, que pueden llegar a ser estrategias para el proyecto.

Tabla 2 Alternativas

2.5 Soporte lógico

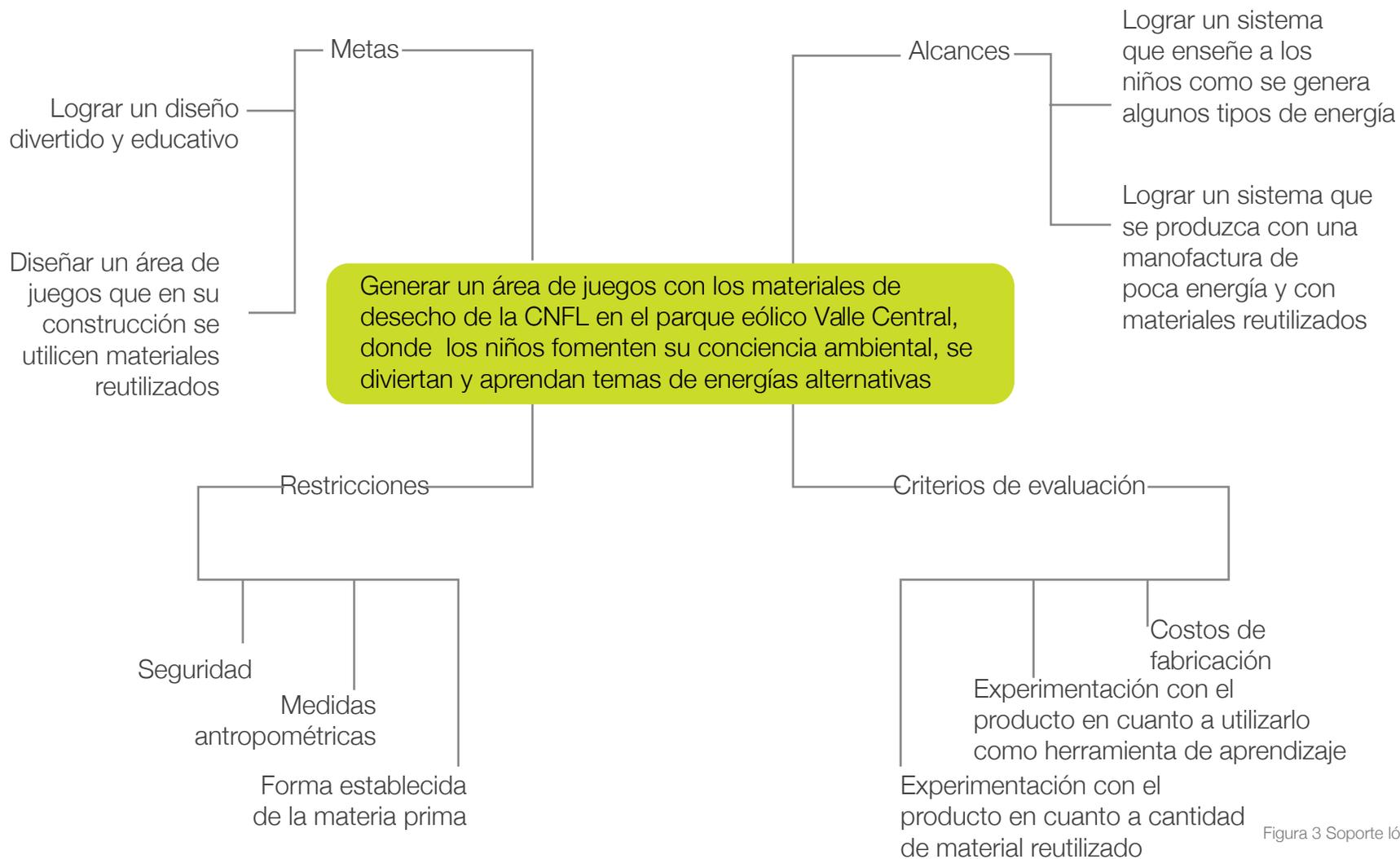


Figura 3 Soporte lógico

3. Marco teórico

Normas de seguridad

Todas las aberturas de las instalaciones deben medir menos de 9 cm o tener un anchura superior a los 23 cm .

Evitar superficies muy compactas



Utilizar materiales no compactos



Si las instalaciones superan las 2,5 m de altura utilizar 30 cm de relleno



Utilizar barandas en las instalaciones elevadas



Partes móviles deben ubicarse en un área distinta

Los columpios deben colocarse con una separación entre sí de un mínimo de 60 cm

Debe haber un máximo de dos columpios por cada estructura de soporte.

http://kidshealth.org/parent/en_espanol/general/playground_esp.html#

3. Marco teórico

Biomímesis

(de bio, vida y mimesis, imitar), también conocida como biomimética o biomimetismo, es la ciencia que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración, nuevas tecnologías innovadoras para resolver aquellos problemas humanos que la naturaleza ha resuelto, mediante los modelos de sistemas (mecánica), procesos (química) y elementos que imitan o se inspiran en ella.

Biomimesis es el término más utilizado en literatura científica e ingeniería para hacer referencia al proceso de entender y aplicar a problemas humanos, soluciones procedentes de la naturaleza en forma de principios biológicos, biomateriales, o de cualquier otra índole. La naturaleza, el universo, le lleva al ser humano millones de años de ventaja en cualquier campo. Es por ello que es más ventajoso copiarla que intentar superarla.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Biomimesis>

Estrategias de ecodiseño

El ecodiseño es la metodología para el diseño de productos industriales en que el Medio ambiente es tenido en cuenta durante el proceso de desarrollo del producto como un factor adicional a los que tradicionalmente se utilizan para la toma de decisiones: diseño estético, coste, calidad etc.

Rueda de LiDS

Basándose en la Rueda de LiDS, las diferentes estrategias se clasifican en los siguientes grupos:

- Selección de materiales de bajo impacto.
- Reducción de la cantidad de material usado.
- Selección de técnicas de producción ambientalmente eficientes.
- Selección de técnicas de distribución ambientalmente eficientes.
- Reducción del impacto ambiental en la fase de utilización.
- Optimización del Ciclo de Vida.
- Optimización del sistema de Fin de Vida.
- Optimizar la función (nuevas ideas de producto).

www.ecolaningenieria.com/ingenieriaa-ambiental/ecodisenio



3. Marco teórico

Dinamo

La dinamo es un generador electromagnético cuyo funcionamiento es parecido al de un motor eléctrico. Pero en este caso se suministra movimiento y la dinamo proporciona corriente eléctrica. Cuando gira la bobina bajo la influencia de los imanes, se induce en ella una corriente eléctrica. En una bicicleta, por ejemplo, el giro de las ruedas arrastra a la bobina de la dinamo.

www.kalipedia.com/tecnologia/tema/graficos-esquema-funcionamiento-dinamo.



Energía solar fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica consiste en la obtención de electricidad directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o una deposición de metales sobre un sustrato llamada célula solar de película fina.

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción individual a pequeña escala de electricidad para el propio consumo, a través de los paneles solares.

http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar



Cargas en la estructura

Se distinguen dos tipos de fuerzas actuando en un cuerpo:

Las actuantes son aquellas cargas a las que se ve sometida la estructura por su propio peso, por la función que cumple y por efectos ambientales.

Las gravitacionales son aquellas generadas por el peso propio y al uso de la estructura y se denominan gravitacionales porque corresponden a pesos. Entre ellas tenemos las cargas muertas y las cargas vivas.

Otra clasificación de las cargas es por su forma de aplicación: dinámicas y estáticas. Las cargas dinámicas son aquellas aplicadas súbitamente y causan impacto sobre la estructura. Las cargas estáticas corresponden a una aplicación gradual de la carga.

Cargas del viento

El método simple para calcular la fuerza de viento W cuando los efectos producidos por el viento no son fundamentales en el diseño se obtiene multiplicando la presión del viento p , por el área lateral de la edificación.

3. Marco teórico

El viento no compromete estructuras bajas

Cuando aumenta la altura del edificio y específicamente su esbeltez la acción del viento comienza a comprometer la estabilidad de las construcciones con igual intensidad que las cargas gravitacionales.

Esto no significa que cuando calculamos un edificio bajo(menor a 2 pisos) el viento no actúa, el viento siempre está actuando sobre las construcciones pero en el caso de una estructura menor a 2 pisos no compromete su estabilidad.

www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/accion_viento/Viento.pdf



3. Marco teórico

Psicología del aprendizaje

Aspectos teóricos en la educación de los niños

¿Qué es más importante, la herencia o el ambiente?

“La naturaleza del niño y la crianza influyen en la educación.” Papalia Olds Feldman (2002)

¿ Son los niños pasivos o activos en el desarrollo?

De aquí surgen dos modelos

Modelo mecanicismo: todos los seres reaccionan según estímulos.

Modelo organísmico: los seres son organismos activos y en crecimiento que ponen su propio desarrollo en movimiento. Papalia Olds Feldman (2002)

¿ El desarrollo es continuo o sucede por etapas?

Cada etapa se construye sobre la anterior y prepara el camino para la siguiente.

Tipos de cambios en los niños

Quantitativos: es un cambio en número o cantidad por ejemplo estatura, peso, vocabulario.

Cualitativos: cambio en el tipo, estructura u organización.

Tipos de desarrollos

Las áreas de desarrollo están interrelacionadas, a lo largo de la vida, cada una afecta a las otras.

Desarrollo Cognoscitivo : Los cambios en las capacidades mentales, como el aprendizaje, la memoria, el pensamiento, el razonamiento moral y la creatividad.

Desarrollo Psicosocial : Los cambios y estabilidad en la personalidad, la vida emocional y las relaciones sociales.

Desarrollo Físico : crecimiento corporal y del cerebro, las capacidades sensoriales, las habilidades motoras y la salud.

Papalia Olds Feldman (2002)



3. Marco teórico

Período de edad	Desarrollo físico	Desarrollo cognoscitivo	Desarrollo Psicosocial
Prenatal	<p>La dotación genética interactúa con las influencias ambientales desde el inicio.</p> <p>Se forman las estructuras corporales y órganos básicos</p> <p>El crecimiento físico es el más rápido de la vida.</p>	<p>Las capacidades para aprender recordar y responder a los estímulos sensoriales están en desarrollo</p>	<p>El feto responde a la voz de la madre y desarrolla una preferencia por ella.</p>
Infancia y etapa de los primeros pasos (-3 años)	<p>El crecimiento físico y el desarrollo de las habilidades motoras es rápido</p>	<p>La comprensión y el uso del lenguaje se desarrollan rápidamente</p>	<p>Se forma el apego con los padres y otros</p> <p>Se desarrolla la conciencia de sí mismo</p> <p>Se incrementa el interés por otros niños</p>
Niñez temprana (3 a 6 años)	<p>Crecimiento estable apariencia delgada, disminuye el apetito y los problemas de sueños son comunes</p>	<p>Pensamiento egocéntrico pero surge la comprensión de otras perspectivas.</p> <p>La inmadurez cognoscitiva produce algunas ideas ilógicas acerca del mundo.</p> <p>Mejoran la memoria y el lenguaje.</p>	<p>El auto concepto y la comprensión de las emociones se vuelven más complejas, la autoestima es global</p> <p>Aumenta la independencia, la iniciativa, el autocontrol y el autocuidado.</p> <p>El juego es más imaginativo y más social</p>
Niñez intermedia (6 a 11 años)	<p>Disminuye el ritmo del crecimiento</p> <p>Se incrementa la fuerza y mejoran las habilidades atléticas.</p> <p>La salud es la mejor que en cualquier otro momento de vida</p>	<p>Disminuye el egocentrismo.</p> <p>Empieza a pensar de forma lógica</p> <p>Mejoran la memoria y las habilidades de lenguaje.</p>	<p>El autoconcepto se vuelve más complejo, afectando la autoestima</p> <p>La correulación refleja un cambio gradual en el control, de los padres hacia el niño.</p> <p>Los padres asumen una importancia central</p>

3. Marco teórico

Etapas de desarrollo

La perspectiva cognoscitiva

Se centra en los procesos de pensamiento y en la conducta que refleja estos procesos.

Teoría de las etapas cognoscitivas de Jean Piaget

La teoría fue precursora de la actual “revolución cognoscitiva” que se centra en los procesos mentales.

Piaget estudió a los niños desde un punto de vista organísmico, consideró el desarrollo cognoscitivo como un producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo.

La teoría de Piaget afirma que las personas construyen el conocimiento es decir, construyen un sólido sistema de creencias, a partir de su interacción con el mundo. Por esta razón, llamó a su teoría Constructivismo.

La forma de enseñanza del M.E.P se basa en la teoría del Constructivismo, a continuación estudiaremos los contenidos del plan de estudios del curso de ciencias para I y II ciclo de educación primaria

Plan de estudios de ciencias I ciclo

Contenidos

Acciones cotidianas del ser humano : levantarse de la cama, levantar objetos, recorrer distancias, jugar.

Lo que necesita el ser humano para la realización de ciertas acciones alimentarse sanamente, hacer esfuerzo físico, etc.

Importancia del sol como fuente de luz y calor en actividades del entorno.

Reconocer algunas formas de producción de luz y calor en la vida cotidiana.

Justificar la importancia del fuego como fuente de luz y calor en la vida cotidiana.

Plan de estudios de ciencias II ciclo

Contenidos

Algunas clases de energía: potencial , gravitatoria, cinética, sonora, magnética, nuclear, eólica, geotérmica.

Formas de transformación de la energía
Energía potencial energía cinética

Energías limpias o amigables con el ambiente

Uso racional de la energía

Identificación del uso de la energía solar como alternativa de energía limpia

3. Marco teórico



Edad	Tipo de juego	Características
6 a 8 años	Juego reglado y social	<p>En esta etapa el juego colectivo es muy importante. El niño trata a todos sus compañeros por igual. El niño comienza a individualizarse del adulto. Los niños generan reglas que serán impuestas por ellos mismos, estos juegos van a favorecer la aparición del razonamiento y a proporcionar una mayor objetividad de sus valoraciones. Como los juegos son de proeza, un factor determinante para el triunfo es la fuerza física, por lo que interviene directamente el desarrollo físico de los niños.</p>
8 a 10 años	El juego competitivo	<p>En esta etapa el grupo de niños es más firme y se cierra más a los adultos. El juego competitivo en grupo va a transformar el egocentrismo y la afirmación del 'yo' en una afirmación del 'nosotros'. En estas edades se va a producir la diferenciación sexual en los juegos de un modo un poco inconsciente. Frente a los juegos de las niñas, los cuales son más estrictos y con más reglas, están los juegos de los niños, los cuales se caracterizan por su intensidad y combatividad y que además requieren mayor destreza y habilidad motriz.</p>
10 a 12 años	Juego de ejercitación	<p>Esta etapa va a ir cargada de cierta inestabilidad debido a sus cambios y por su transición hacia la pubertad. En estas edades los juegos predeportivos pasarán a ser juegos deportivos pero donde el niño ve el deporte como un juego. En esta etapa la figura de la pandilla va a consolidarse más a los doce años los intereses de la pandilla pasan a segundo plano y la actividad se torna más individual, sólo permaneciendo el carácter de grupo en los deportes de equipo. Los niños volverán a centrar sus juegos y actividades en ellos mismos al iniciarse la formación de su imagen corporal.</p>

Tabla 4 Tipos de juegos

4. Desarrollo del diseño

Concepto de diseño

- ● ¿Qué?
Un área de juegos que divierta y enseñe temas de energías renovables, el cual debe realizarse con material en desuso por la CNFL.
- ● ¿Por qué?
Falta de instalaciones adecuadas en el parque eólico para la atención de escolares.
No hay campañas de responsabilidad social de la empresa dirigida a los niños.
Aumento de materiales en desuso.
- ● ¿Para quien?
Para niños escolares con edades entre los 6 y 12 años
- ● ¿Cómo?
Con el diseño de un área de juegos elaborado con material en desuso en el cual los subsistemas o juegos, ayuden al niño a aprender la formación de la energía y los recursos disponibles para crear energía con el objetivo de enseñar al niño sobre la importancia de los recursos naturales en nuestro diario vivir y sensibilizarlos sobre el cuidado al ambiente.
- ● ¿Con qué?
Con material reutilizado
Con paneles solares y dinamos
Luces Leds
Con estructura que soporte las cargas aplicadas
Dinámicas, ejemplos y tareas que enseñen un tema

4.1 Despliegue de calidad

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Divertir a los niños temas de energía	Aplicar técnicas de psicología del desarrollo	Tareas Retos Intereses
Enseñar temas de energías	Aplicar técnicas de psicología del aprendizaje	Experiencias aprendidas Ilustraciones y ejemplos
Reutilizar material en desuso	Generar estructura	Poco residuo de materiales post producción de playground
Usabilidad	Fácil de armar Fácil de mantener Resistente al uso y el ambiente	Forma del ensamble Cantidad de piezas Accesibilidad Modulación de piezas Distribución del peso y material Centro de masa Materiales
Adecuado al usuario	Ergonómicamente adecuado	Dimensiones antropométricas Poca carga cognitiva Movimientos aplicados en los juegos
	Perceptualmente adecuado	Colores Fácil de entender Estéticamente agradable
	Seguro	Disposición de los elementos Disposición de los materiales Normas de seguridad

Tabla 6. Despliegue de funciones de calidad

4.2 Elementos de calidad

Nivel 3	Elementos de Calidad
Tareas Retos Interés	Movimiento Sentimiento Pensamiento
Experiencias aprendidas Ilustraciones y ejemplos	Ilustraciones Formas Colores
Poco residuo de materiales post producción de playground	Cantidad
Forma del ensamble Cantidad de piezas	Cantidad de elementos
Accesibilidad Modulación de piezas	Distribución
Distribución del peso y material Centro de masa Materiales	Peso Centro de masa Dimensiones
Dimensiones antropométricas Poca carga cognitiva Movimientos aplicados en los juegos	Alturas Movimientos biomecánicos Dimensiones
Colores Fácil de entender Estéticamente agradable	Color Disposición de elementos Cantidad de elementos
Disposición de los elementos Disposición de los materiales Normas de seguridad	Alturas Material Dimensiones

Tabla 7. Elementos demandados

4.3 Diagrama FAST

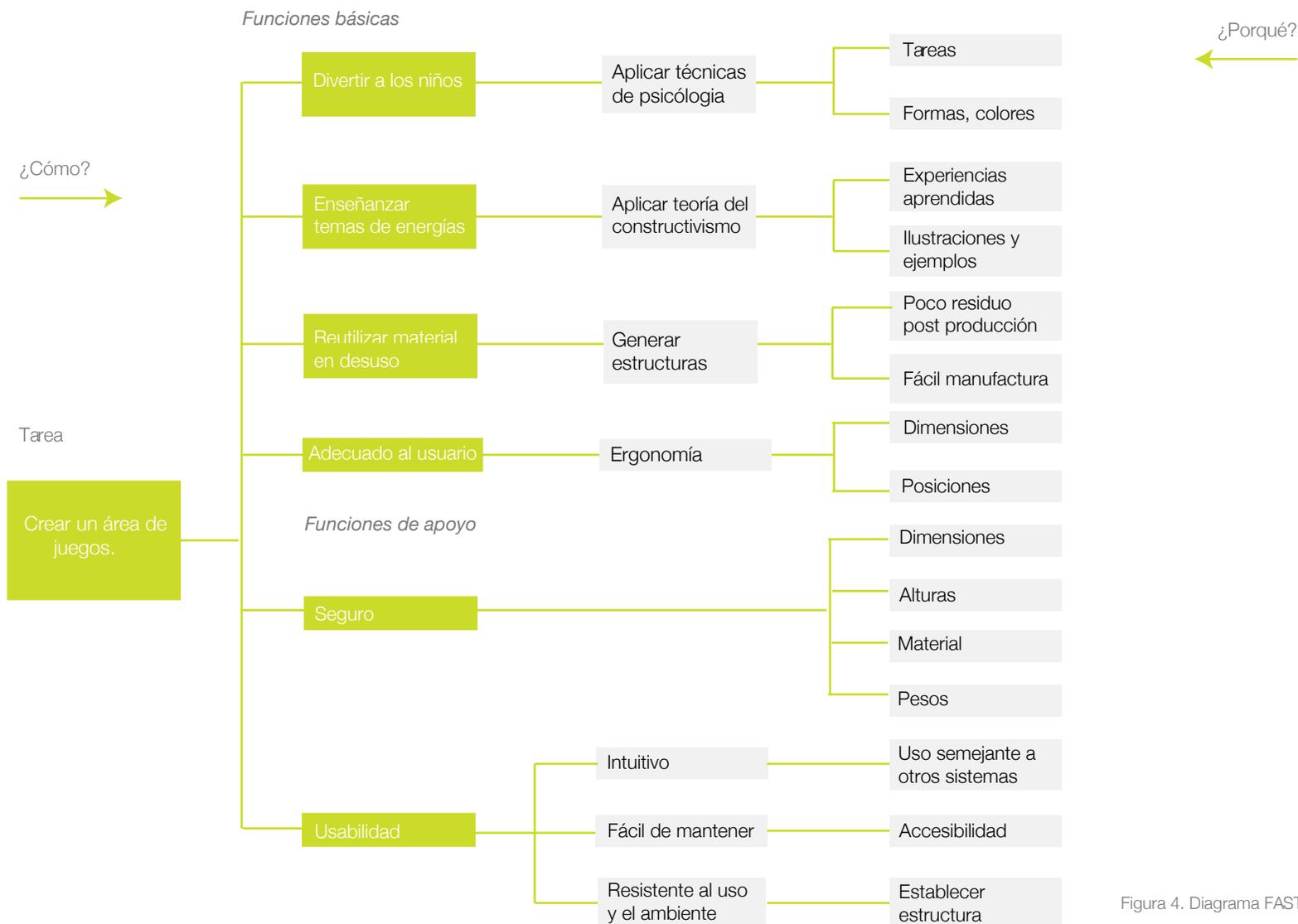


Figura 4. Diagrama FAST

4.4 Análisis Funcional

Juegos de escalar

Juegos de trepar ,escalar o obstáculos
Incrementa la fuerza en los brazos y desarrolla una mejor integración óculo-manual

Habilidades desarrolladas y partes del cuerpo que se ejercitan

Desarrollo óculo manual

Manos

Brazos

Glúteos

Piernas



4.4 Análisis Funcional

Juegos de equilibrio

Por medio de estos juegos el cuerpo tiene que encontrar el equilibrio a cada paso mediante el enfoque y la concentración. A nivel físico también ayuda a desarrollar la parte inferior del cuerpo fortaleciendo los músculos de los pies, los tobillos y las rodillas.

Habilidades desarrolladas y partes del cuerpo que se ejercitan

Concentración

Tobillos

Rodillas

Pies



4.4 Análisis Funcional

Juegos de desplazarse

Cuadrupedias es la forma de desplazarse donde se utilizan 4 puntos de apoyo las manos y los pies.

Reptación es la forma de desplazarse con el tronco sobre la superficie de desplazamiento.

Habilidades desarrolladas y partes del cuerpo que se ejercitan

Piernas

Espalda

Brazos

Coordinación



4.4 Análisis Funcional

Toboganes

En los deslizamientos (toboganes) se fomenta la socialización y aprender a compartir, a competir, a ganar y perder y a aceptar las normas.

Habilidades desarrolladas y partes del cuerpo que se ejercitan

Desarrollo social
Normas
Competencia
Compartir



4.4 Análisis Funcional

Juguetes educativos

Laberintos

Los laberintos suelen ser empleados como juegos recreativos pero sus beneficios van más allá.

En algunos casos sirven para detectar la rapidez y precisión de un aprendizaje, en otros las perturbaciones de la memoria o de la motricidad.

Resolver laberintos proporciona una oportunidad para desarrollar funciones ejecutivas y habilidades espaciales.



Puzzle

Es un juego que estimula, su inteligencia espacial y a mantener despierto el interés de llegar al final.

Desarrolla la capacidad lógica y el ingenio de los niños, que tienen que crear diferentes estrategias para lograr armar todo el conjunto.

Contribuye en la resolución de problemas, así como desarrolla la capacidad de tolerancia.



Los juguetes de construcción

Ayudan a tu hijo a desarrollar el razonamiento lógico y los inducen a encontrar soluciones creativas a los problemas que se encuentran a la hora de estar haciendo alguna figura o construcción; además de que desarrollan habilidades de diseño en los niños, tales como simetría y entendimiento de formas y figuras.



4.4 Análisis Funcional

Juegos de rol

Los Juegos de Rol son una actividad lúdica en la que los jugadores interpretan un papel en una historia cuyo final desconocen. En un Juego de Rol, los jugadores asumen el papel (de ahí la palabra rol) de unos personajes que se ven enfrentados a una serie de aventuras, ideadas por otro jugador (a quien se denomina comúnmente Director de Juego). El Director de Juego crea la base de una historia y los jugadores la van moldeando y retocando a partir de las acciones que realizan sus personajes a lo largo de la trama.

Beneficios en el aprendizaje

En cuanto a conceptos, la mayor aportación de un Juego de Rol se refiere a la importancia del aprendizaje. Como bien sabemos, la base del aprendizaje se basa en la utilidad práctica que vea el alumno en aquello que está aprendiendo. Mediante el Juego de Rol podemos convertir en extremadamente significativos aspectos de una materia que no lo eran para el alumno. A un alumno extremadamente interesado por la botánica le puede parecer apasionante saber qué son los pistilos de una flor, pero probablemente al resto les

importará más bien poco. Sin embargo, si ese conocimiento es el único que les permitirá encontrar el antídoto para el veneno que está a punto de acabar con la vida del rey, pasa a tener una importancia extraordinaria.

Por otro lado, la cantidad de información que durante el juego reciben y procesan los alumnos es increíble, y al estar motivados por el transcurrir de la historia, la asimilan y procesan a una velocidad muy superior a lo que conseguiríamos habitualmente mediante una clase "tradicional".



4.4 Análisis Funcional

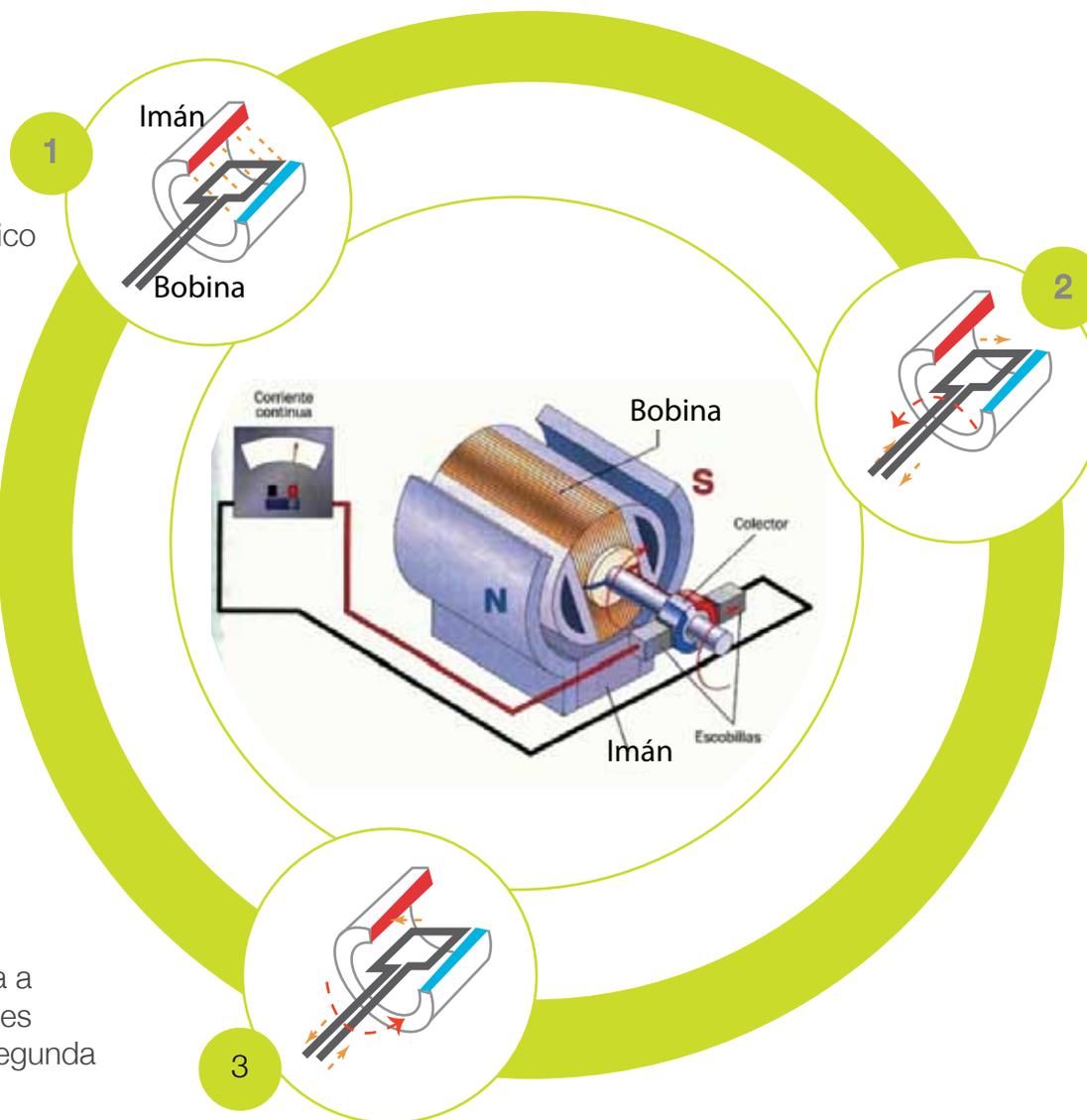
Proceso de construcción de un playground



4.4 Análisis Funcional

Funcionamiento de un dinamo

El electroimán genera un fuerte campo electromagnético entre sus polos



Al girar el alambre en el interior de campo electromagnético se genera una corriente eléctrica

Al dar media vuelta completa a la bobina, el flujo de electrones se invierte obteniendo una segunda corriente alterna

4.5 Análisis Perceptual

Ejes semánticos

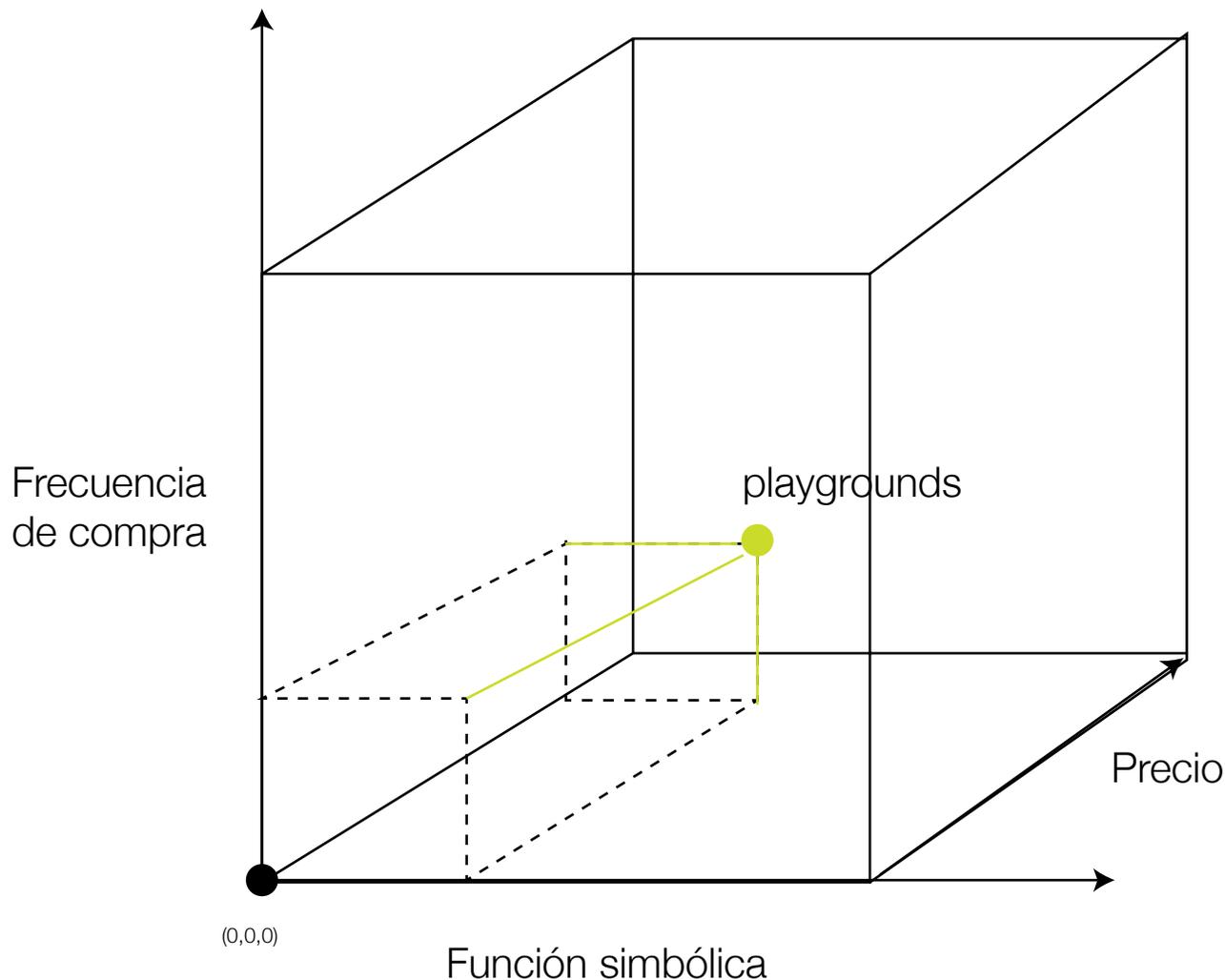
Frase Semántica

El diseño al construirse con materiales de desecho de los procesos de mantenimiento en la compañía Nacional de Fuerza y Luz. Tendrá como frase semántica “ecoamigable” además se quiere diseñar un playground novedoso con una base formal agradable y diferente a los juegos convencionales de los playgrounds, por lo que se toma el otro parámetro “moderno”. Por tanto la frase semántica del sistema es “ecoamigable y moderno”.



4.5 Análisis Perceptual

Cubo perceptual



Cubo perceptual

La frecuencia de compra: tiende a ser poco constante debido a ser un producto para un público meta muy específico, además se trata de un sistema grande de uso colectivo, no individual por lo que la compra tiende a disminuir.

Precio: estos sistemas un precio elevado, ya que contiene subsistemas grandes y también tiene costos de transporte, instalación y preparación del terreno.

Función simbólica: el sistema suple características en el usuario en su mayoría de educación, diversión, esparcimiento por lo que no tiene una funcionalidad de uso cotidiano para el mismo usuario.

Tabla 8. Escogencia de la materia prima
 Tabla 9. Escogencia de la estructura
 Tabla 11. Evaluación de alternativa

4.5 Análisis Perceptual

Módulos

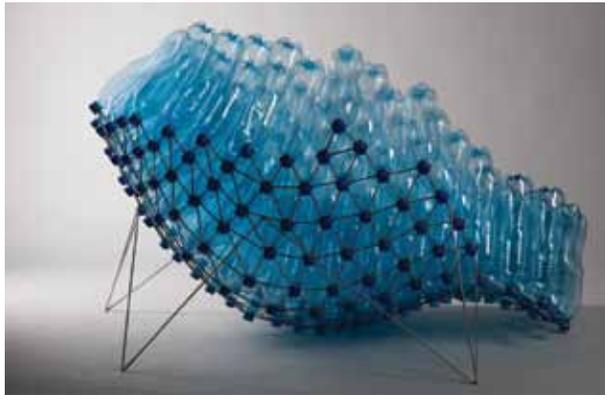
Formalmente hablando notamos que los productos de diseño elaborados a base de material reutilizado repite patrones o módulos a lo largo de su estructura.

Este tipo de composición modular sucede ya que el material reutilizado o materia prima del producto a diseñar, ya fue utilizado en otro sistema con características formales, perceptuales y funcionales diferentes al nuevo diseño, por lo que se valen de la repetición de material en forma modular para generar áreas y superficies que útiles para el diseño.

El crecimiento modular se puede basar en principios topológicos para dar una solución estética, estos principios varían en la intensidad del diseño sin embargo en los ejemplos que vemos al lado derecho tenemos aplicación de topologías cóncavas y convexas, figuras esbeltas o repeticiones rítmicas a lo largo de sus superficies.

Este análisis nos marca una pauta a seguir para el aprovechamiento del material de desecho de la CNFL ya que de una parte o módulo de un sistema con funciones

eléctricas generaremos supermódulos que se podrán aprovechar en los subsistemas del playground.



4.5 Análisis Perceptual

Cromática

Como vemos de parte de los productos de ecodiseño existentes ya sea playgrounds o otros sistemas, la cromática como factor a escoger por parte del diseñador es poca o nula ya que la idea es realizar un producto muy amigable con el ambiente y evitar el uso de químicos, pinturas y energías para dar una cromática determinada.

Análizando los productos ya existentes notamos que el material 100% natural o el material con la cromática que anteriormente tenía se conserva y su belleza se ve enfatizada muchas veces por la presencia de luces en el sistema.

Por lo que se concluye que la utilización de luces que enfatizen el material natural y su forma es una posibilidad estética para este proyecto.



4.6 Análisis Estructural

Cargas en la estructura



Es importante analizar por que se dice que esta carga de 430 kg es la carga máxima ya que los grupos escolares en veces tienen hasta 30 niños en una misma clase.

Sin embargo por las dimensiones de los subsistemas del playground se calcula que en una situación extrema el máximo de niños que pueden estar sobre un subsistema al mismo tiempo es de 10 niños de 11 o 12 años, esto significaría que podría haber más niños de edades inferiores pero ningún otro grupo sumaría la carga máxima.

Esta carga debe de incrementarse con la fórmula de factor de seguridad.

Carga máxima x factor de seguridad , tenemos $430 \text{ kg} \times 1,6 = 688 \text{ kg}$.

Carga muerta x 1,2. Esta fórmula también deberemos de aplicarla cuando tengamos la carga de la estructura del playground.

Al sumar las 2 cargas sabremos la carga a la que estará sometido el sistema.



$$\times 10 \text{ niños} = 430 \text{ kg}$$

Carga máxima por subsistema



Carga mínima por subsistema

Sistemas estructurales

Zapatas

Su función es distribuir las cargas verticales que reciben de las columnas al terreno, normalmente son de poca profundidad de 40 a 70 cm.

Columnas

Elementos verticales aislados cuya sección es pequeña comparada a su longitud, se encuentran sometidas a esfuerzos de compresión.

Vigas

Son elementos que tienen como función unificar esfuerzos mediante elementos lineales, actúan sobre ellas cargas de flexión.

Pórticos

Conjugación de vigas y columnas, los pórticos actúan como estructuras planas ya que las acciones, reacciones y deformaciones se dan en un mismo plano.

4.7 Análisis Ergonómico

Antropometría y biomecánica

La ergonomía permite evaluar todos los movimientos y dimensiones del cuerpo que se necesitan contemplar en el diseño del producto, estas dimensiones nos ayudará a poder cumplir las normas de seguridad de un playground además brindar comodidad a los niños.

El presente proyecto debe satisfacer a las proporciones de un rango de edad de 6 a 12 años lo cual marca una brecha muy grande en características del usuario, en este caso físicas.

Se decidió analizar los percentiles 50 de las edades de 6, 8, 10 y 11 años. Se diseñarán subsistemas que según sus características lúdicas y cognitivas serán para un sector de niños en específico y utilizará los percentiles de este rango de edad.

Niños de 6 años percentil 50

Estatura	114, 5 cm
Peso	22,0 kg
Alcance Vertical máximo	140,8 cm
Perímetro cefalico	51,0 cm
Perímetro de agarre	3,0 cm
Perímetro cadera	65,0 cm
Largo de pie	17,2 cm
Piso- Cresta ileaca	60,1 cm
Ancho de hombros	26,6 cm
Piso- Codo	69,0 cm8
Perímetro de agarre	2,7 cm

Niños de 10 años percentil 50

Estatura	134,0 cm
Peso	30,0 kg
Alcance Vertical máximo	168,4 cm
Perímetro cefalico	52,0 cm
Perímetro de agarre	3,0 cm
Perímetro cadera	71,0 cm
Largo de pie	21,2cm
Piso-Cresta ileaca	75,2 cm
Ancho de hombros	30,8 cm
Piso- Codo	1,4 cm
Perímetro de agarre	3,5 cm

Niños de 8 años percentil 50

Estatura	125,2 cm
Peso	24,0 kg
Alcance Vertical máximo	154,8 cm
Perímetro cefalico	52,0 cm
Perímetro de agarre	3,0 cm
Perímetro cadera	68,0 cm
Largo de pie	19,2 cm
Piso-Cresta ileaca	68,4 cm
Ancho de hombros	30,0 cm
Piso- Codo	76,1 cm
Perímetro de agarre	3,0 cm

Niños de 11 años percentil 50

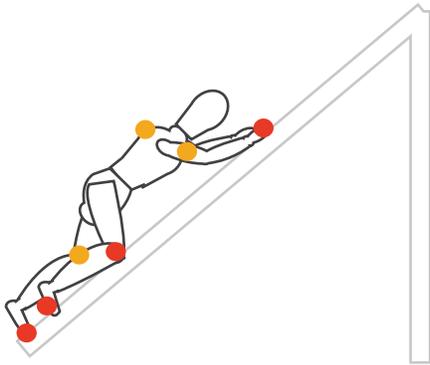
Estatura	145,4 cm
Peso	43,0 kg
Alcance Vertical máximo	177,5 cm
Perímetro cefalico	53,0 cm
Perímetro de agarre	4,3 cm
Perímetro cadera	78,0 cm
Largo de pie	22,6 cm
Piso-Cresta ileaca	80,0 cm
Ancho de hombros	31,0 cm
Piso- Codo	84,0 cm
Perímetro de agarre	4,0 cm

4.7 Análisis Ergonómico

Escenarios biomecánicos en un área de juegos

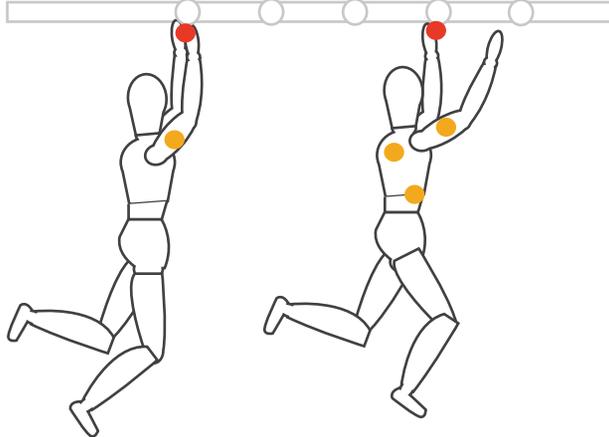
Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



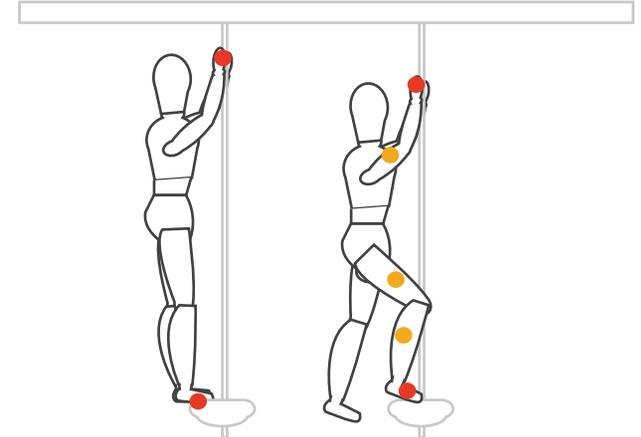
Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



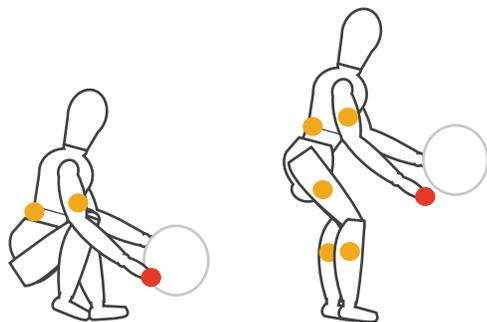
Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



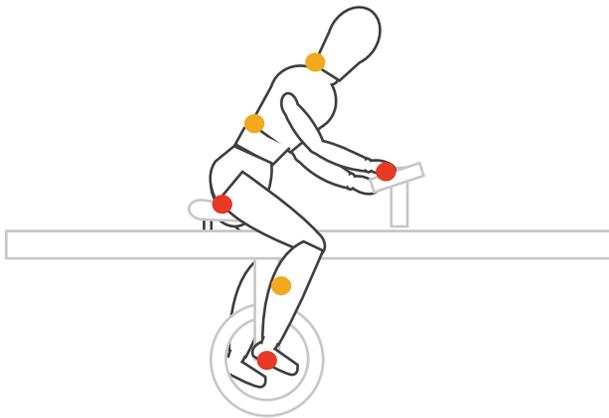
Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



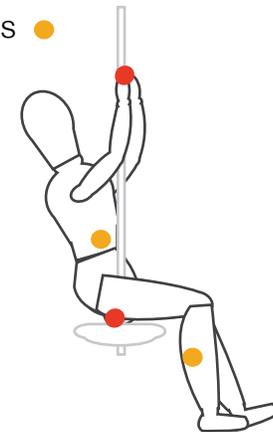
Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



Zonas de contacto ●

Esfuerzos ●



4.8 Análisis de la materia prima

	Materiales	Cantidad
1	Metales varios	86.595,5 kg
2	Transformadores	51.583,5 kg
3	Cerámica	25.127,0 kg
4	Balastos	10.128,5 kg
5	Cable aluminio	8.540,5 kg
6	Medidores	7.668,5 kg
7	Cable cobre	6.358,4 kg
8	Madera	2.379,1 kg
9	Discos de aleacion	124,0 kg
10	Moviliario de madera-metal	762,0 kg
11	Marchano plástico y metal	226,7 kg
12	Latas de aerosol	83,3 Kg
13	Estereofón	36,7 kg
14	Capacitores	731,5 kg
15	Cables misceláneos	735,0 kg
16	Cable fibra óptica	32,0 kg
17	Escaleras	762,0 kg
18	Aluminio	8,0 kg

Criterios	Materiales																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Constancia en tiempos de desecho	3	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Resistencia al uso	2	1	3	1	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Fácil de mantener	1	1	3	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Seguridad para el usuario	1	1	3	1	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Fácil manufactura	2	1	2	1	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
No se recicla	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Total	10	7	17	8	15	15	11	16	66	67									
Satisface la necesidad						3													
Cumple regularmente						2													
No cumple la necesidad						1													

Tabla 8. Escogencia de la materia prima

4.8 Análisis de la materia prima

Material	Masa (kg) x unidad	Dimensiones (mm)	Cantidad promedio de desecho al mes (kg)	Estrategia de reciclaje	Propiedades del material
Aislador tipo carrete 	0,18 kg a 0,58 kg	Altura 76 - 82 Diámetro 77-79	4187.8 kg	No se recicla	<p>La porcelana eléctrica es un producto cerámico fabricado con materiales de tal naturaleza y sometido durante la cocción a unas temperaturas tales, que permitan obtener un material vitrificado “no porosos” que sin necesidad de recubrimiento o esmaltes posee una total impermeabilidad.</p> <p>Los esmaltes aplicados a los aisladores de porcelana tienen como finalidad dar una buena apariencia al producto proporcionando una superficie tersa que permite autolavado por acción de las lluvias y el viento. Tienen una alta resistencia mecánica, alta rigidez dieléctrica, alta inercia química, alto punto de fusión y es completamente impermeable.</p>
Aislador tipo columna 	5,91 kg a 9	Altura 305 - 445 Diámetro 254		No se recicla	
Aislador tipo alfiler 	1 kg a 5 kg	Altura 165 - 241 Diámetro 228 - 304		No se recicla	
Aislador de suspensión 	3 kg a 5 kg	Altura 146 Diámetro 254		No se recicla	

Tabla 9. Características de la porcelana

4.8 Análisis de la materia prima

Material	Masa (kg) x unidad	Dimensiones (mm)	Cantidad promedio de desecho al mes (kg)	Estrategia de reciclaje	Propiedades del material
Carátula de medidor 	0,200	Altura 90 Diámetro 180 externo y 140 interno	1278,0 kg	Se recicla	Resistencia a golpes extremadamente elevada Transparente Resistencia y rigidez elevadas Elevada dureza Elevada resistencia a la deformación térmica Elevada estabilidad dimensional Elevada resistencia a la intemperie
Cable triplex de aluminio 	0,200 g x metro	Calibre 6 / 3	1423,4 kg	Se recicla	Ligero, resistente y de larga duración Muy resistente a la corrosión genera de forma natural una capa de óxido que lo hace muy resistente a la corrosión. No es tóxico, ni desprende olor o sabor.

Tabla 10. Características medidores y aluminio

4.8 Análisis de la materia prima

Componente	Característica	Componente	Característica
	<p>Los dinamos SON tienen una esperanza de vida mínima de 50.000 kilómetros.</p> <p>Una opción con mejor relación calidad/precio el Shimano DH-3N80.</p> <p>Si sólo se va a usar luces LED y el presupuesto no es un problema es el SONdelux.</p> <p>Si vas a usar lámparas halógenas y el presupuesto no es un problema es el SON28.</p>		<p>Las tuberías de acero negro tienen una alta resistencia a la tensión, lo que las vuelve adecuadas para diversas y exigentes aplicaciones. La dureza de los tubos de acero negro evita la formación de grietas y permite una alta capacidad de carga. Una propiedad muy importante de estos tubos es su uniformidad. La resistencia a la tensión del acero negro es uniforme a lo largo del tubo, lo que asegura diámetros consistentes y predecibles.</p> <p>En comparación con las estructuras reticulares atornilladas, la instalación de tuberías de acero negro puede ser más rápida y sencilla. La construcción con extremos a rosca, con rebordes o soldadura permite a los diseñadores hacer ajustes según se requiera. Además de su fortaleza, los tubos de este material pueden fabricarse en exteriores y se puede trabajar con ellos en cualquier longitud. La disponibilidad de múltiples componentes y accesorios de acero negro reduce los costos y puede acelerar la fabricación de estructuras. Dependiendo de su aplicación y diámetro, estas tuberías pueden enroscarse o soldarse.</p>
	<p>La manguera Led es una serie de bombillos de Led protegidos por un tubo plástico que puede ser redondo o cuadrado: está disponible en variedad de colores. Este tipo de aplicación se puede instalar tanto en exteriores como en interiores.</p>		

Tabla 11. Características de los tubos y dispositivos

4.9 Generación de estructura

Generación de módulos

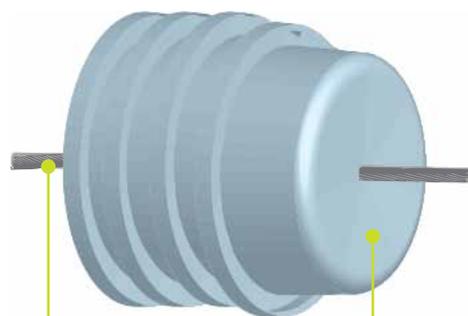
Aquí se desarrolla las alternativas de módulos, los cuales serán posteriormente evaluados para determinar las mejores soluciones .

Estas alternativas serán evaluadas según los criterios de fácil manufactura, resistencia estructural, pesos de las piezas y seguridad este ítem incluye ciertos factores los cuales son: que no tengan bordes cortantes o puntas, que los espacios entre las piezas de las instalaciones midan menos de 9 cm o tener un anchura superior a los 23 cm .

Con los materiales ya determinados se generarán las propuestas de juegos.

Módulos

Propuesta 1

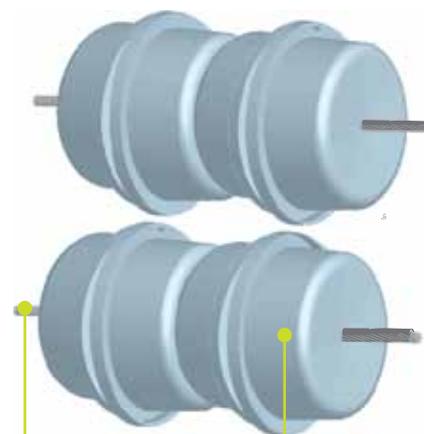


Cable de aluminio

Carátula de policarbonato

Este supermódulo consiste en unir las carátulas de forma apilada y atravesarlas con el cable de aluminio de forma transversal, este cable de aluminio será tensado en los extremos.

Propuesta 2



Cable de aluminio

Carátula de policarbonato

Este supermódulo consiste en unir las carátulas una frente a otra y atravesarlas con el cable de aluminio de forma transversal, este cable de aluminio será tensado en los extremos..

4.9 Generación de estructura

Módulos

Propuesta 3

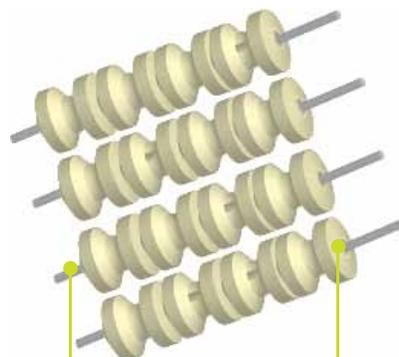


Carátula de policarbonato

Cable de aluminio

Este supermódulo consiste en formar filas de material y atravesarlas con el cable de aluminio de forma transversal y longitudinal, este cable de aluminio será tensado en los extremos.

Propuesta 4



Aislador de porcelana tipo carrucha

Cable de aluminio

Este supermódulo consiste en formar filas de material y atravesarlas con el cable de aluminio a través del orificio central que posee el aislante.

Propuesta 5



Aislador de porcelana tipo alfiler o aislador de porcelana de suspensión

Se propone utilizar el aislador tipo alfiler como módulo.

4.9 Generación de estructura

Módulos

Propuesta 6



Este supermódulo está formado por tres aisladores de porcelana tipo columna, este aislador tiene un tornillo externo se utilizará para generar una pieza que se adapte al tornillo y se unirá a la cuerda de seguridad, los tres aislantes serán unidos por una estructura de hierro que permite el movimiento giratorio.

Propuesta 7



Se propone utilizar los troncos de madera de forma horizontal

4.10 Evaluación de estructura

La escala de evaluación está dada del 1 al 4 donde 1 es malo y 4 muy bueno.

Malo 1

Regular 2

Bueno 3

Muy Bueno 4

Dados los valores totales de las propuestas, se tomarán en cuenta las 4 propuestas con puntajes mayores .

Por lo que los módulos escogidos son el 3,4, 4 y 7.

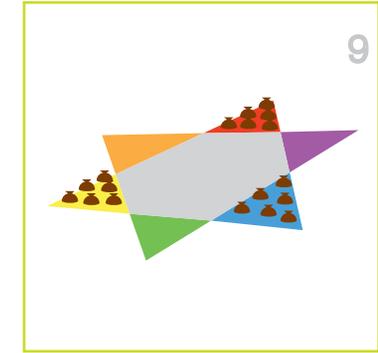
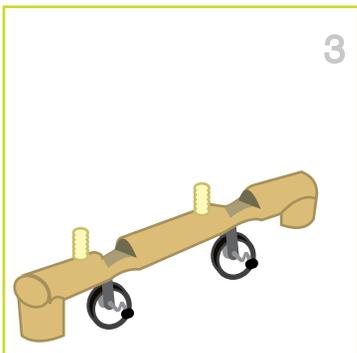
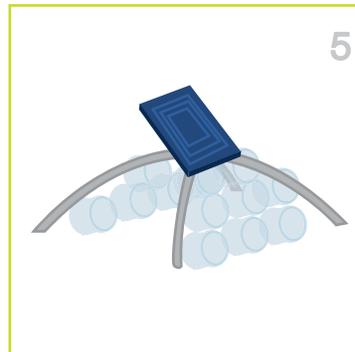
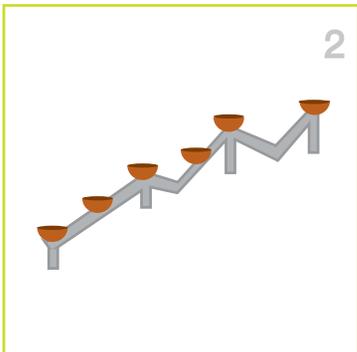
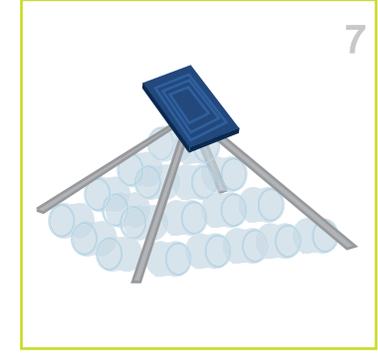
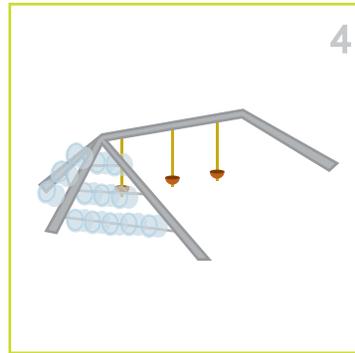
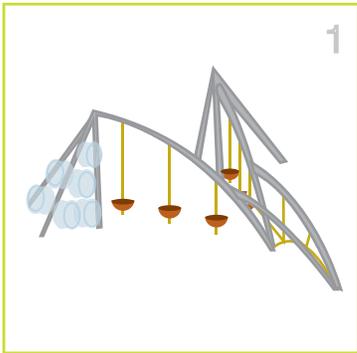
A continuación desarrollaremos propuestas de juegos utilizando los módulos de mayor puntaje

Criterios	Propuesta						
	1	2	3	4	5	6	7
Fácil Manufactura	3	1	3	4	3	2	3
Resistencia Estructural	1	2	4	4	4	1	3
Pesos	1	3	3	3	3	1	3
Seguridad	2	1	4	3	3	1	3
Total	77	12	12	13	5	12	

Tabla 12 . Escogencia de la estructura

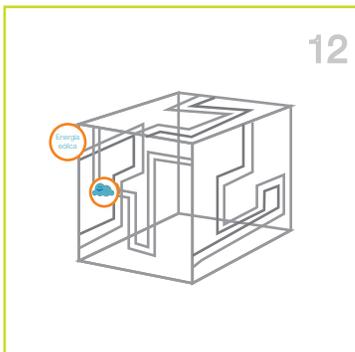
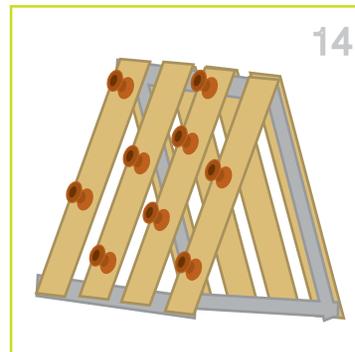
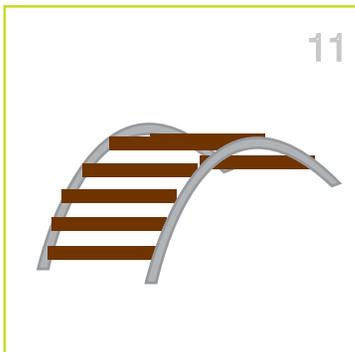
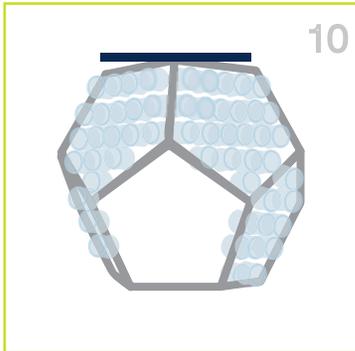
5. Desarrollo del diseño

Generación de alternativas



5. Desarrollo del diseño

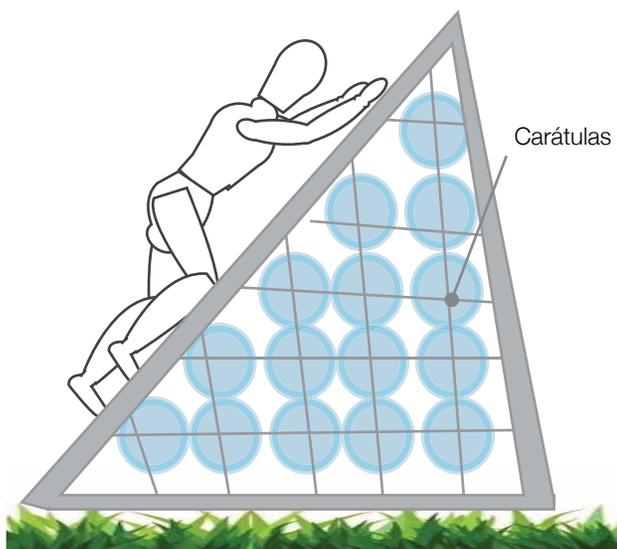
Generación de alternativas



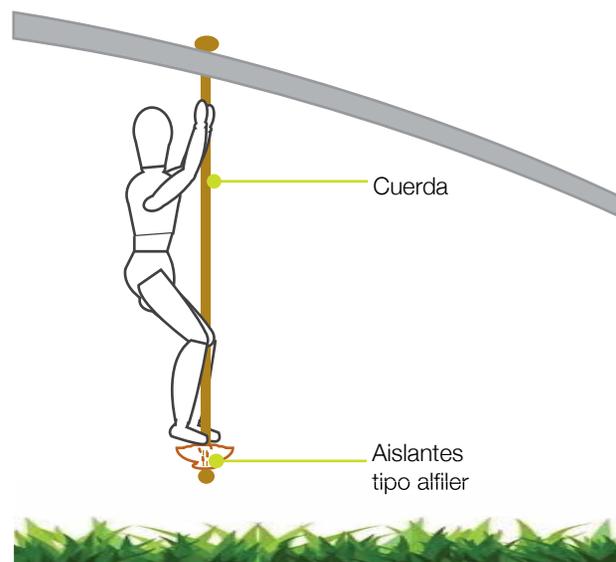
5.1 Exploración de alternativas



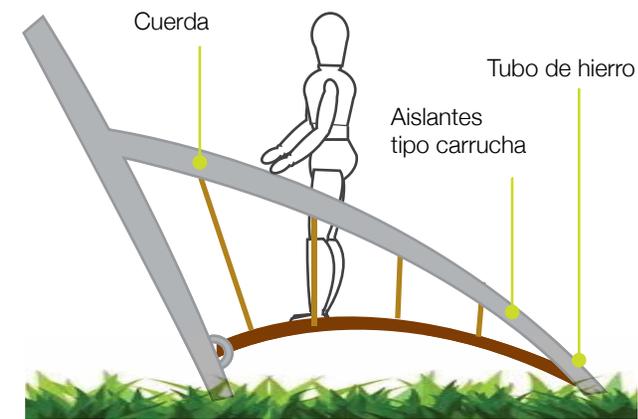
Pared escaladora - Modo de juego



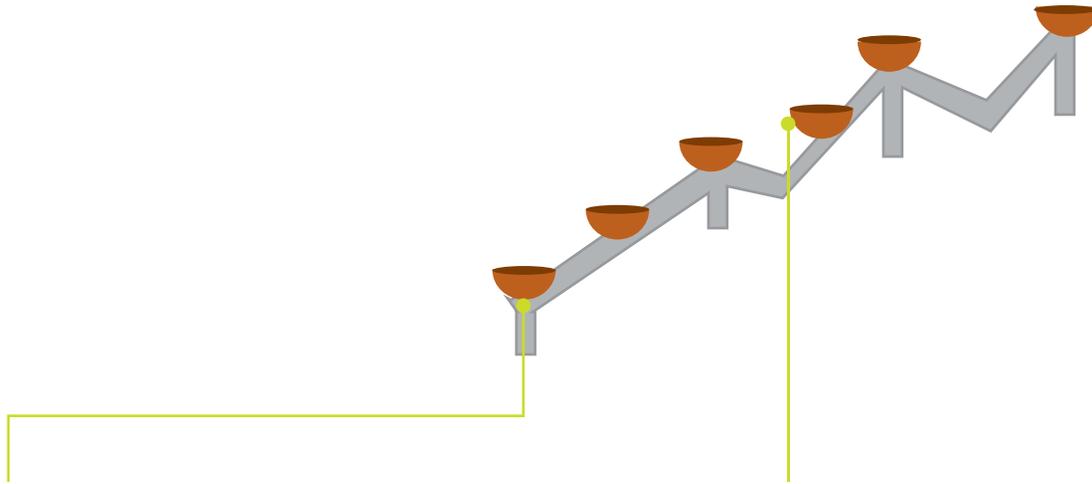
Lianas - Modo de juego



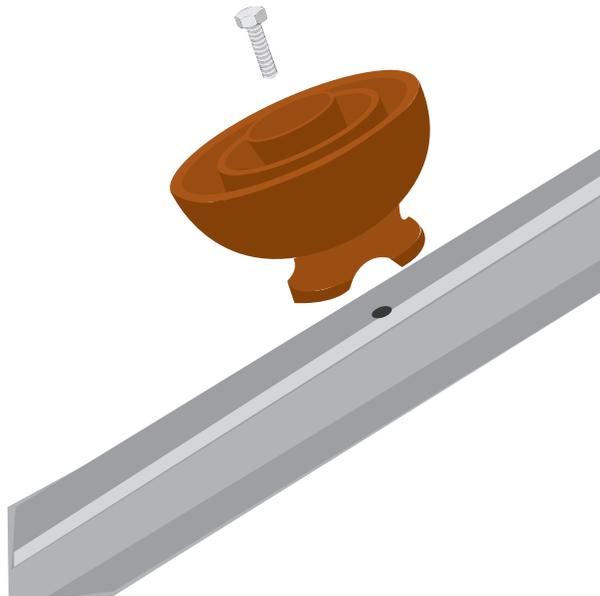
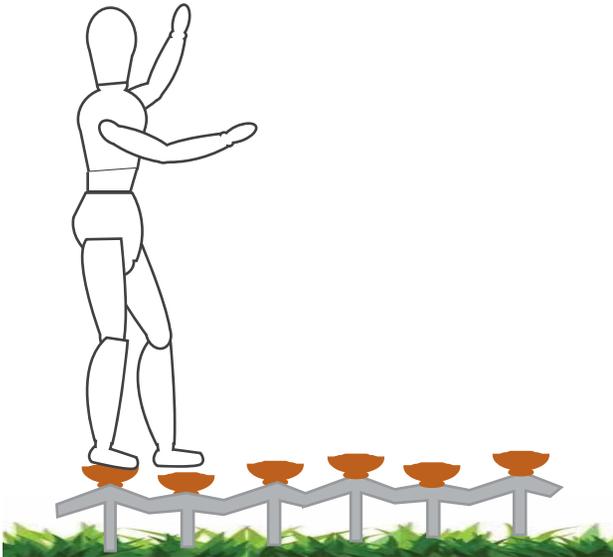
Puente colgadizo - Modo de juego



5.1 Exploración de alternativas



Barras de equilibrio - Modo de juego

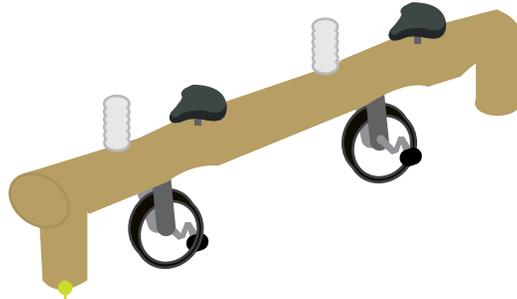


Perforado y unión con tornillo

Llenado hermético evita el estancamiento de agua



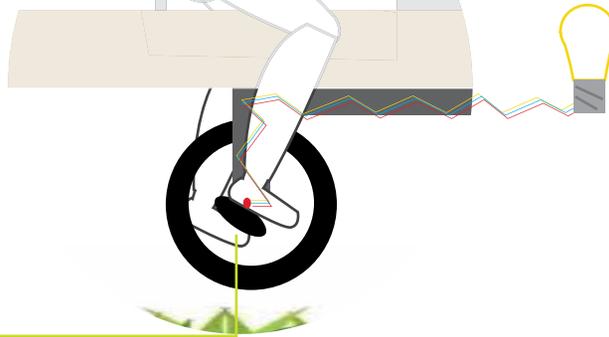
5.1 Exploración de alternativas



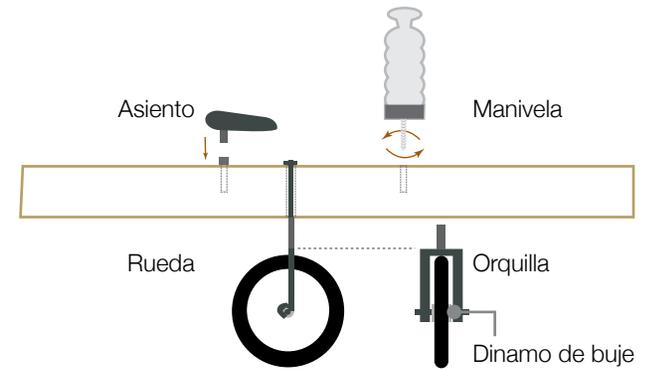
Bicicleta generadora de energía con dinamos
Modo de juego



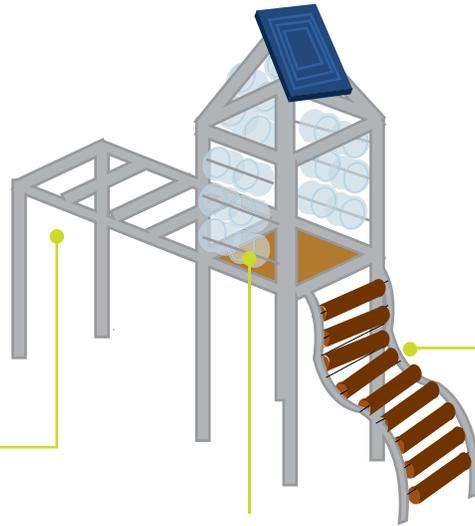
El dinamo produce energía que posteriormente se utilizará en el sistema de iluminación del playground



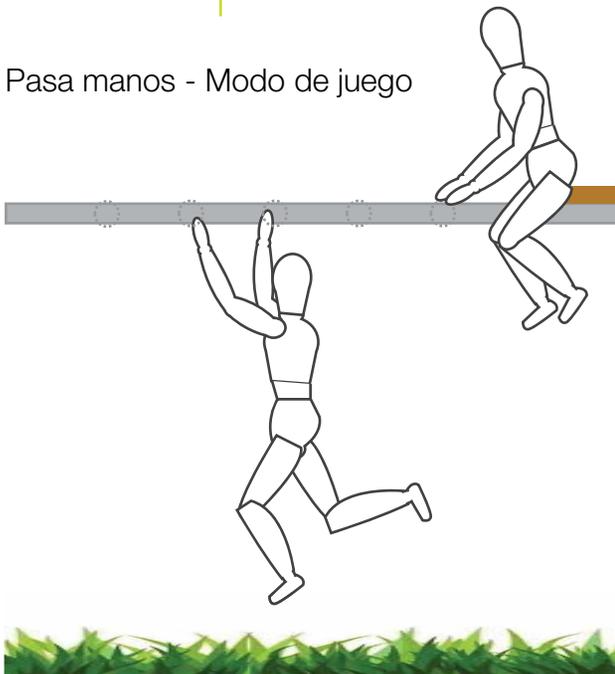
Dinamo de buje se coloca en el eje de la rueda



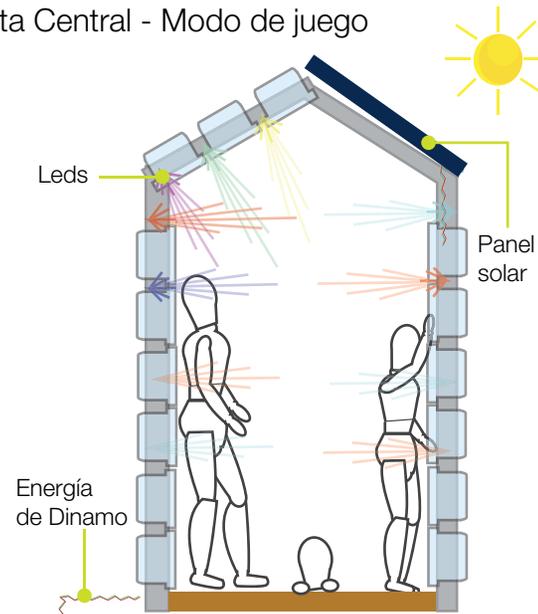
5.1 Exploración de alternativas



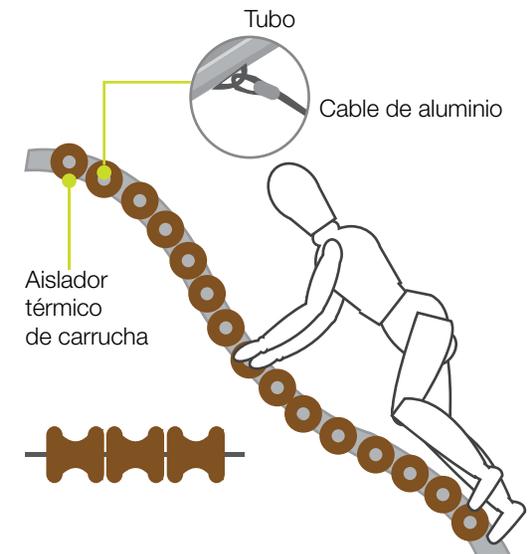
Pasa manos - Modo de juego



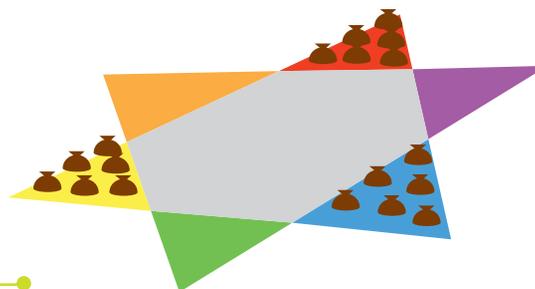
Casita Central - Modo de juego



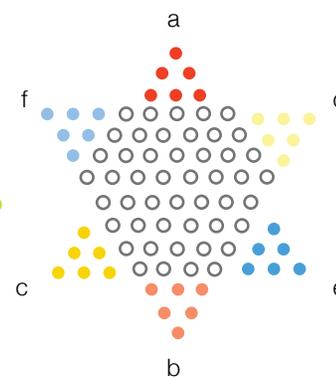
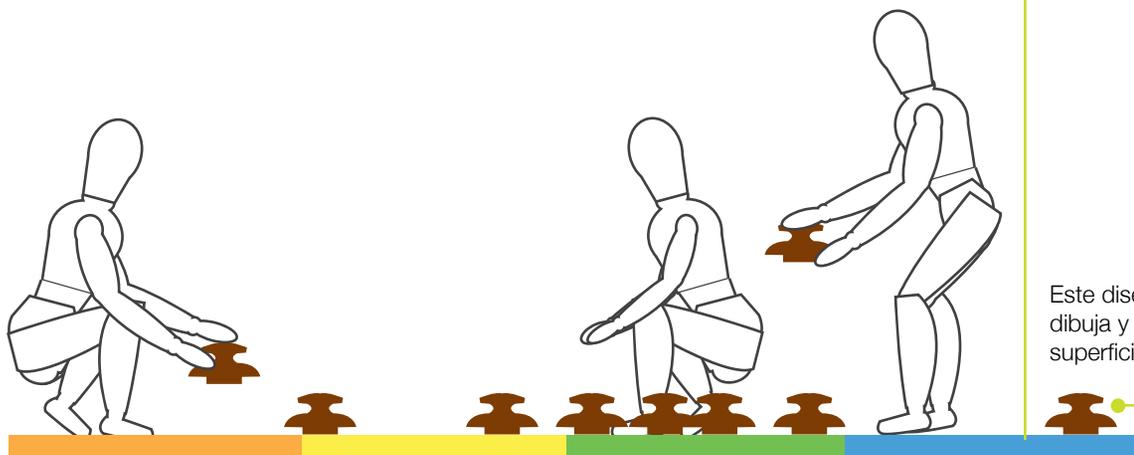
Rampa escaladora - Modo de juego



5.1 Exploración de alternativas



Damas chinas - Modo de juego



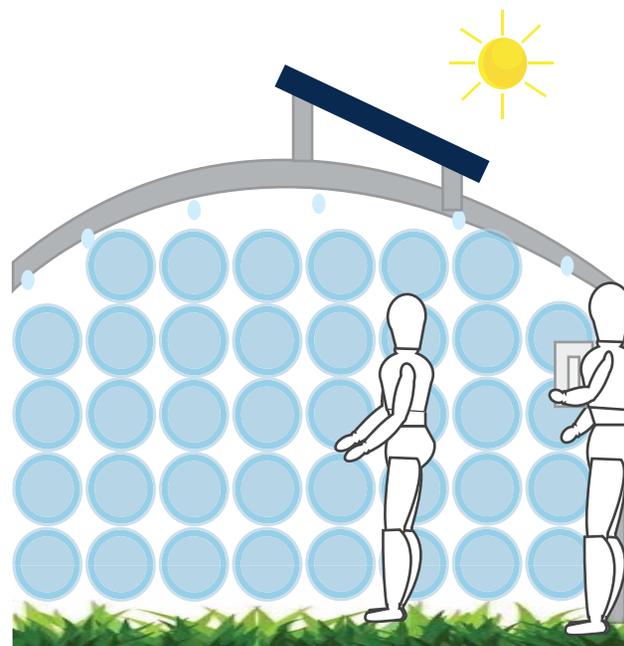
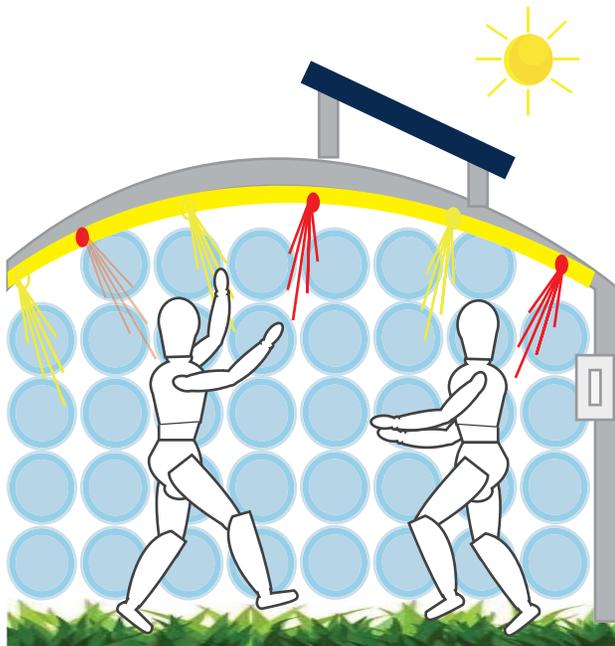
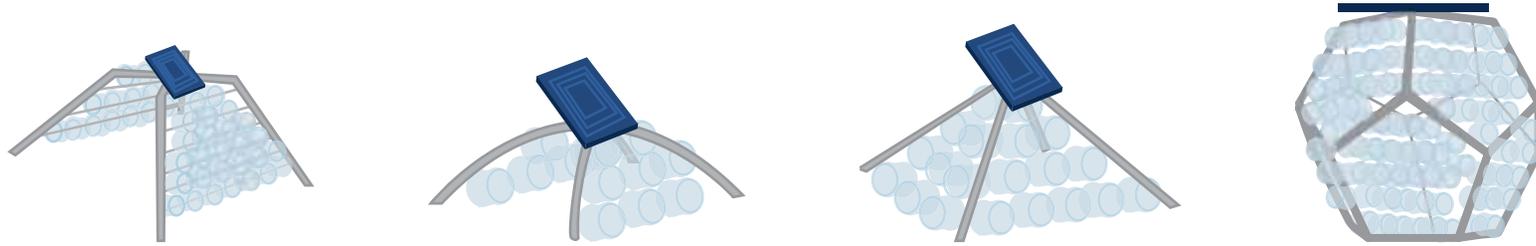
El jugador que lleve las piezas del sector a al b, del e al f o del c al d es el ganador. Se juega con tres o más jugadores, se tiene un total de 9 piezas

Este diseño se dibuja y se pinta sobre la superficie del suelo



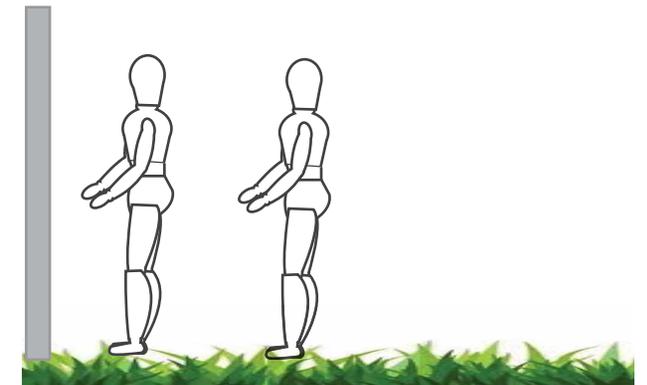
aislador tipo alfiler

5.1 Exploración de alternativas

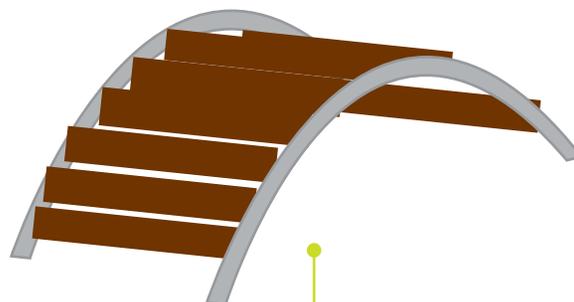


Casita de luces

En este caso lo que cambia es la forma de la estructura pero es la misma dinámica una casita que tiene un juego de luces que se encienden con el apagador y la energía para su alimentación es solar.

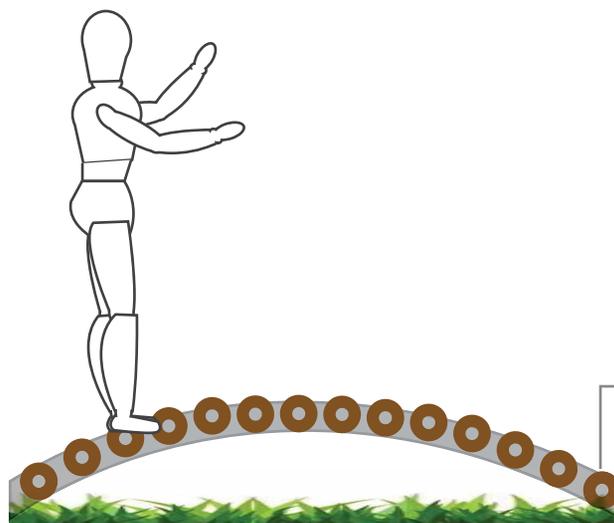


5.1 Exploración de alternativas



Puentes

Estos subsistemas son propuestos como transición de un espacio a otro, el niño debe mantener el equilibrio al pasar por el puente.



Aislador
término
de carrucha



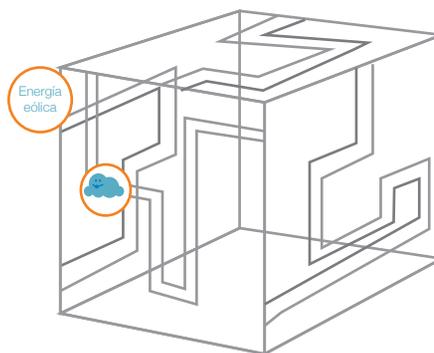
Bushing de nylon
evita la rotación
del aislante sobre
el cable de aluminio.

Tubo

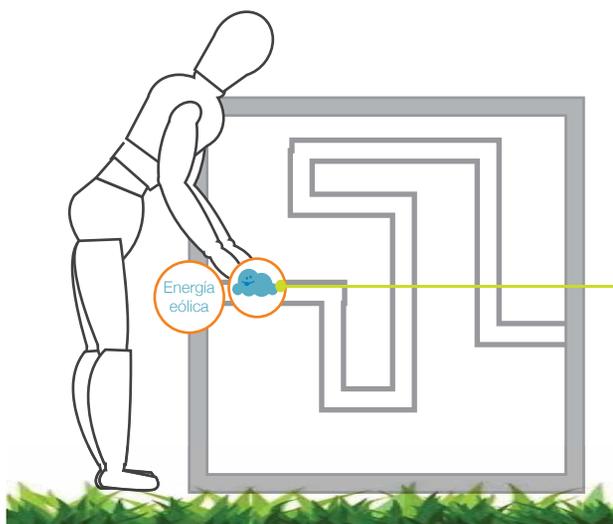


Cable de aluminio

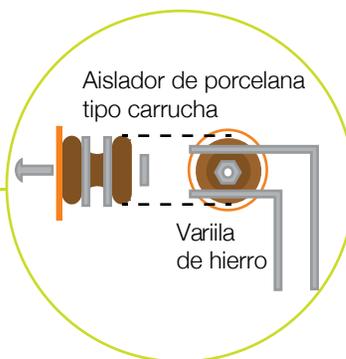
5.1 Exploración de alternativas



Cubo laberinto de energías - Modo de juego



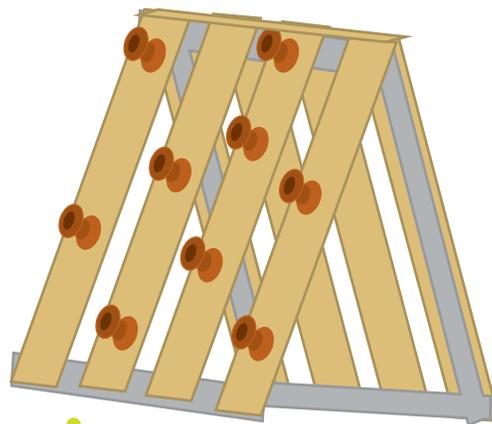
Consiste en que el niño mueva el aislador desde el nombre de la energía hasta el recurso que la produce, logrando una asociación dinámica de los temas vistos en clases.



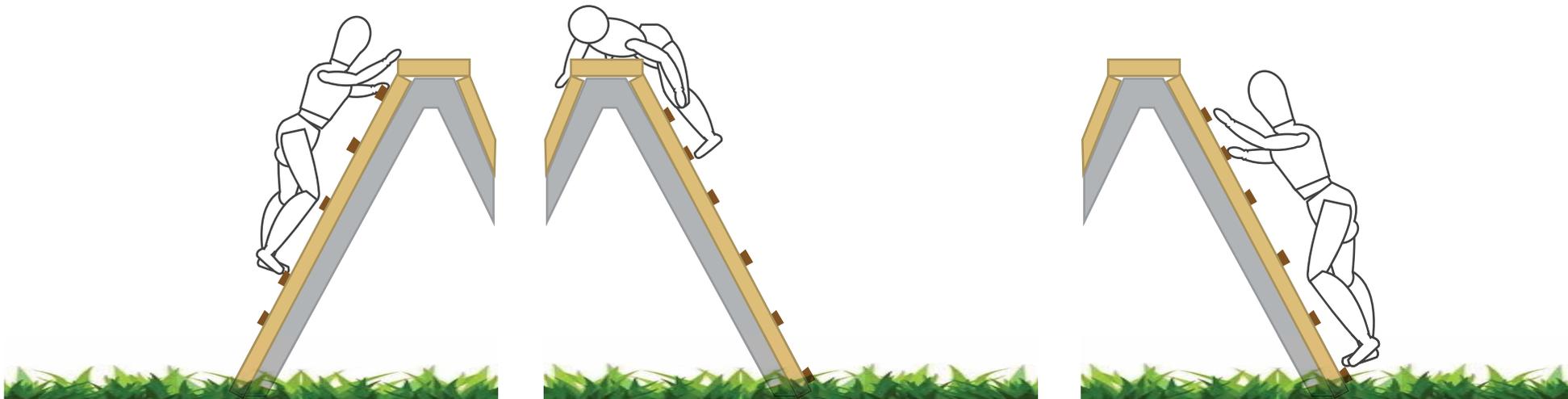
Los tipos de energías vistas en el cubo son:

Energía Eólico	Viento
Energía Hidroeléctrica	Agua
Energía Solar	Sol
Energía Cinética	Movimiento
Energía Potencial	Reposo

5.1 Exploración de alternativas



Pared escaladora - Modo de juego



5.2 Evaluación de alternativas

Criterios	Propuesta													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Divertir a los niños	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Enseñar temas de energías	1	1	5	1	3	3	3	2	1	3	1	5	1	1
Reutilizar material	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	5	5	3	3
Adecuado al usuario	2	4	4	3	3	3	3	2	1	4	4	4	4	2
Seguro	3	4	5	2	2	2	2	2	1	4	4	4	1	2
Intuitivo	2	4	5	2	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4
Fácil de mantener	3	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
Resistente al uso y el ambiente	3	5	5	3	3	3	3	3	4	5	5	5	4	4
Total	22	29	36	20	25	24	25	20	19	31	30	35	24	24

Escala de evaluación del 1 al 5 donde

- 1 Malo
- 2 Regular
- 3 Bueno
- 4 Muy bueno
- 5 Excelente

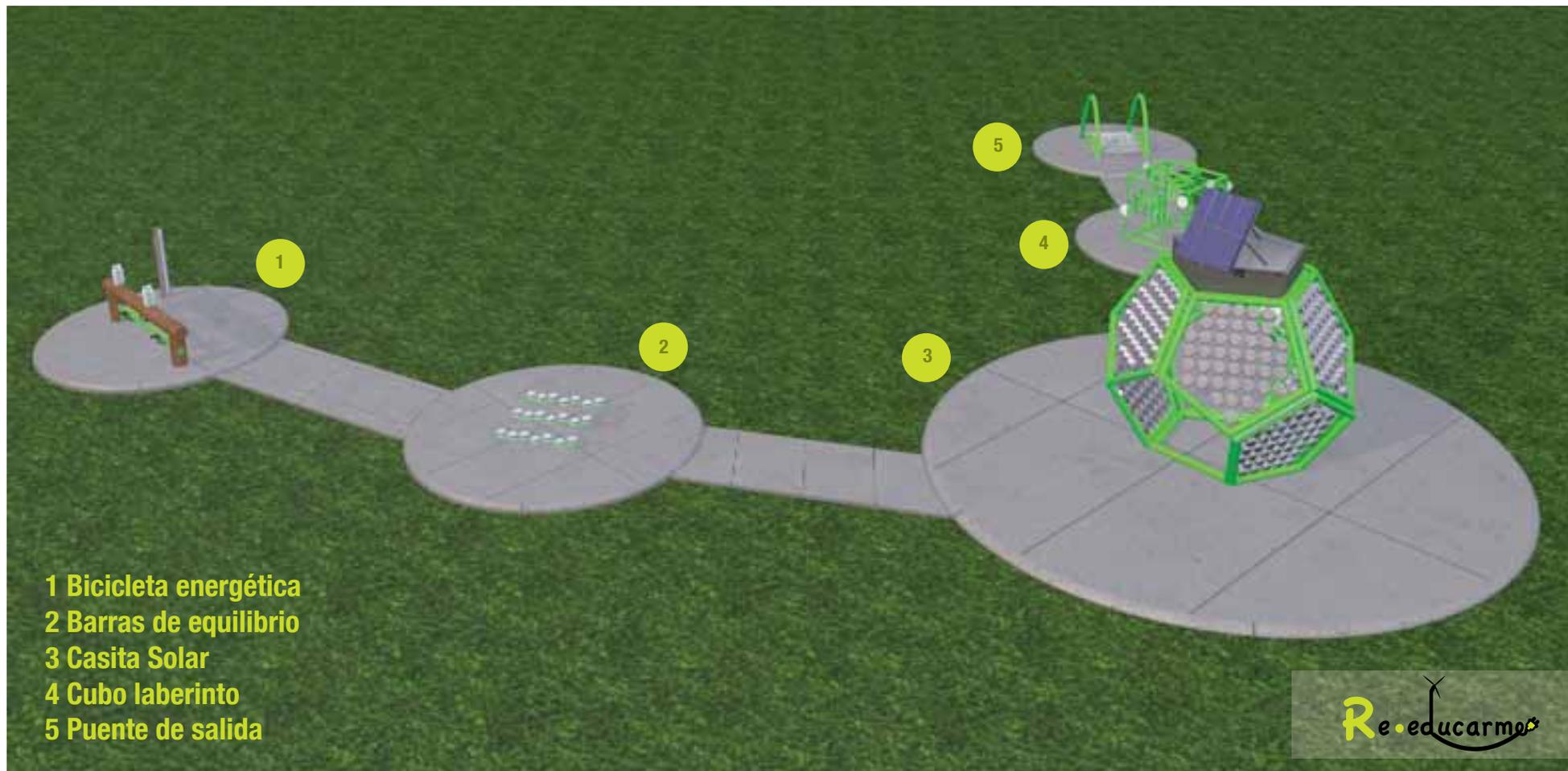
Los criterios de evaluación

Se escogieron las 6 propuestas con puntaje mayor. tres de estas propuestas dejan en el niño experiencias de vida y ejemplos dinámicos que se relacionan con la generación de energía por medio del sol y del movimiento. Las otras tres se tomarán en cuenta para generar juegos de paso de un área a otra. Que refuerzen visualmente el uso de materiales reutilizados.

Las propuestas de los subsistemas son la 2,3,10,11,12.

Tabla 13 . Evaluación de alternativa

7. Propuesta Final



7. Propuesta Final

Luego de la investigación respectiva, y de la generación y evaluación de propuestas, se obtuvo como resultado un sistema que integra los siguientes subsistemas o juegos que cumplen con nuestro propósito.

Estos subsistemas son 5 en los cuales se pueden aprender conceptos básicos sobre la generación de la energías renovables por medio de recursos naturales. De estos subsistemas dos de ellos forman parte de juegos de transición donde el niño desarrolla habilidades propiamente motoras.

Todos estos juegos o subsistemas que dan vida al área de juegos Re-educarme, están elaborados con material reutilizado de la CNFL.

A continuación vamos a ver cada subsistema uno a uno para poder comprender la solución de diseño planteada en este trabajo.

Bicicleta energética

Este es el primer subssistema visto en la página anterior corresponde a un juego elaborado con madera de postes, acero negro, aisladores de porcelana y otros componentes estandarizados como lo son pedales, dinamos, conexiones eléctricas, etc.

El juego consiste en que el niño haga ejercicio como en una bicicleta normal, sin embargo este pedaleo genera un efecto directo ya que al frente se encuentra una lámpara de luces leds la cual enciende cuando el niño pedalea, y tiene una relación directa con la intensidad del pedaleo si este es débil la luz es tenue, si el pedaleo es rápido y vigoroso la luz es intensa.

El niño comprende de forma directa y sencilla que por medio de un sistema llamado dinamos se transforma la energía motora o movimiento en luz eléctrica. Aparte de ser un juego activo que ayuda al niño a fomentar buenos hábitos de una vida activa dejando a un lado los juegos sedentarios.

Barra de equilibrio

Este juego consiste en un tubo de acero atravesado por tornillos que sostienen a unos aislantes de porcelana tipo alfiler . Este juego no enseña conceptos de energía ya que se escogió entre las propuesta para que el niño al pasar de un juego a otro pueda tener un lapso de asimilación de conceptos.

Aquí el niño desarrolla habilidades motoras que son muy necesarias para su desarrollo.

Casita solar

Este juego es el punto central , un punto de enfoque del parque ya que se tiene la posibilidad de reunir varios niños a la vez. Esta casita posee luces leds alrededor de su perímetro, estas luces se encienden gracias a la energía solar captada por el panel solar localizado en su cara superior.

7. Propuesta Final

Cubo Laberinto

Consiste en un juego de asociación de términos de energías, rodando una pieza por el camino trazado en tubo, esta pieza tiene en su cara una impresión de un recurso natural y se encuentra en un extremo del laberinto o camino trazado en tubo, del otro lado del laberinto se encuentra de manera fija el nombre de la energía producida por dicho recurso. Esto sucede en las 5 caras expuestas del cubo

El niño se beneficia de varias formas primero asocia conceptos de energía que le sirve para repasar o aprender temas vistos en clases, además resolver laberintos proporciona una oportunidad para desarrollar funciones ejecutivas y habilidades espaciales y al poderse jugar en 5 caras con 5 niños a la vez, también es un juego social.

Puente de salida

Este juego es un puente elaborado con aislantes de porcelana y cable de acero. La dinámica de este juego es que el niño

atraviese, el niño debe mantener el equilibrio

Configuración del recorrido

En esta área de juegos se dispone una configuración concéntrica en cada juego lo que hace hace es delimitar espacios y generar puntos de enfoque visual ,este círculo bajo los juegos son elaborados en concreto, lo que ayuda a amarrar la estructura de los juegos.

Relación recorrido y espacio.

Para vincular visualmente un recorrido al espacio se emplea otros intermedios en esta caso se une cada círculo por medio de rectángulos entre uno y otro.

Disposición de los juegos

El orden de los juegos se basa en una proximidad según el desarrollo cognitivo, psicosocial o físico del niño. La bicicleta energética enseña en el niño como producir energía del movimiento, luego hay una transición de un espacio a otro con las

barras de equilibrio que brinda al niño cambiar de centro de desarrollo y permite dar un tiempo para asimilar lo aprendido anteriormente, luego se llega a la casita donde se aprende otro concepto de la producción de energía a base del sol, posteriormente el niño llega al cubo laberinto donde debe asociar términos que refuerzan lo anteriormente visto en el parque por último se encuentra el puente que da la sensación de salir de un área.

Superficies Contrastantes

Para demarcar una trayectoria se disponen dos superficies contrastantes en este caso concreto y césped. Lo que permite además generar áreas de juego secundarias a las de los juguetes, sirviendo como un área segura donde el niño puede desarrollar la imaginación jugando de lo que ellos inventen, además se puede socializar, merendando o descansando.

7.1 Subsistema Bicicleta energética

Manguera led corriente directa 12 V

Tubo Acrílico

Tubo PVC con acabado reflectante (adhesivo)

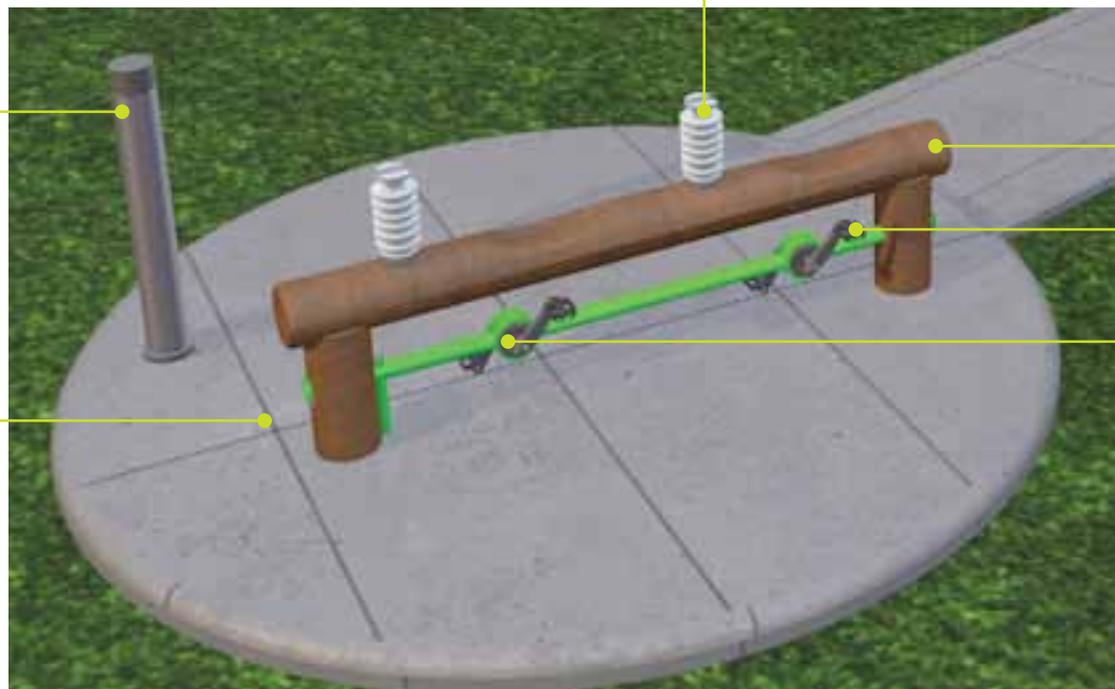
Instalación eléctrica subterránea

Aislador de cerámica tipo columna.

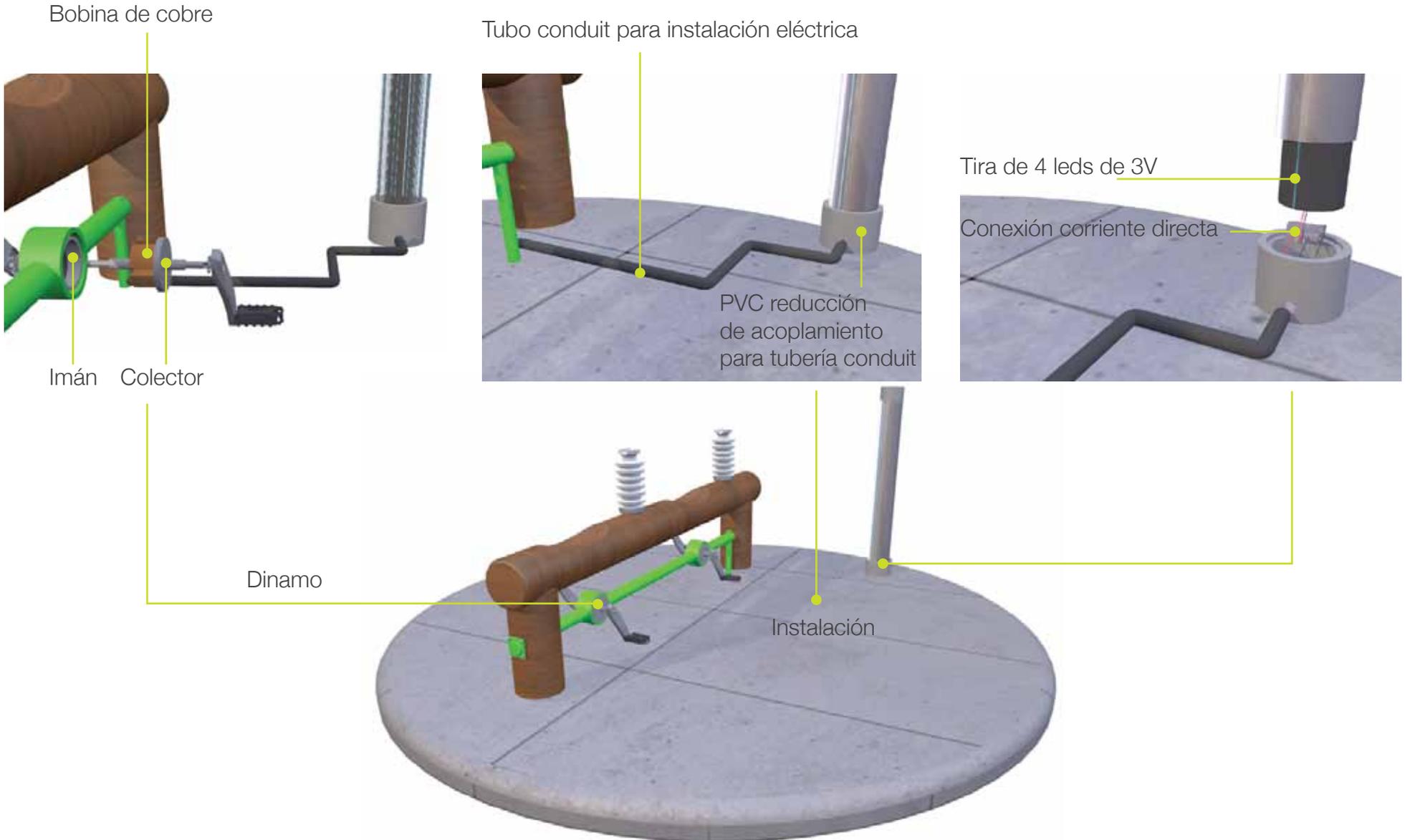
Madera

Pedales

Dinamo Shimano 3h-dn70-6V



7.1 Subsistema Bicicleta energética



7.1 Subsistema Bicicleta energética

La luz es tenue o intensa dependiendo del vigor en el pedaleo del niño



7.1 Subsistema Bicicleta energética

Desarrollo en el niño.

Físico: el juego tiene un incentivo para dar un esfuerzo físico ya que las luces se enciende y aumentan su intensidad dependiendo de la rapidez de su pedaleo, por ser el juego de más esfuerzo físico se encuentra de primero en el parque, ya que el niño viene con toda la energía y entusiasmo al parque.

Cognitivo: propiamente incide en el aprendizaje se considera un juego educativo ya que el niño tiene una experiencia directa donde nota que de su movimiento de piernas encienden una luz, por medio de ese ejemplo el niño entiende que el movimiento es una fuente de energía, lo que posteriormente permita entender otros conceptos.

Psicosocial: Se fomenta las relaciones humanas por medio del trabajo en equipo, al tener una meta que es encender la luz y aumentar su intensidad.

Ergonomía

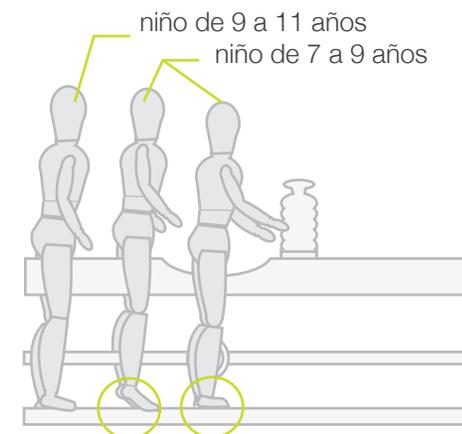
Moldura para sentarse



61 cm
basado en la altura
interna de las piernas
de niños de 9 a 11 años

Seguridad

- No posee partes sueltas: el manubrio se encuentra enroscado internamente dentro de la madera.
- Altura permite al niño colocar los pies en el suelo evitando golpes o caídas.
- Instalación eléctrica subterránea: evita que el niño este en contacto con partes eléctricas

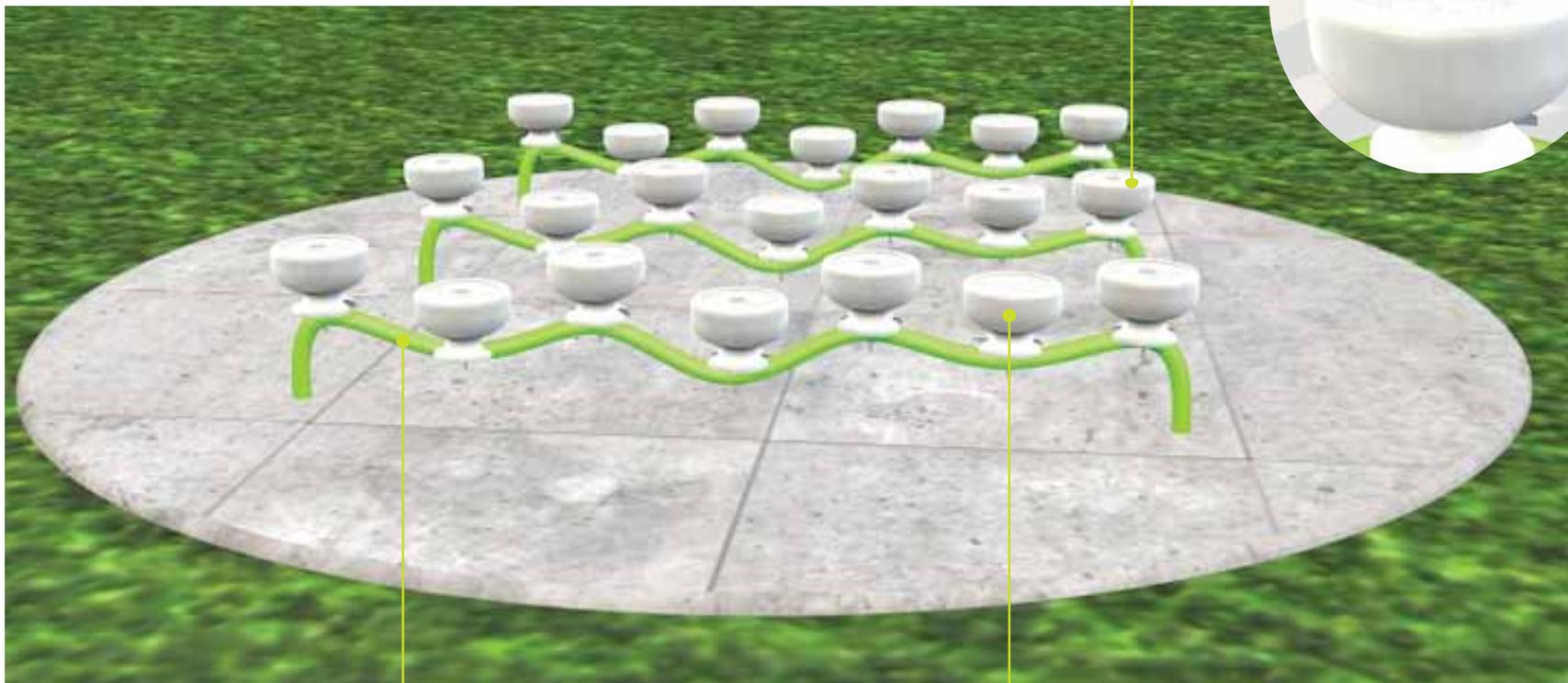


niño de 9 a 11 años
niño de 7 a 9 años

la altura interna de
en niños de 7 a 9 años
son de 51 cm por lo que
estos niños no tiene un
ajuste perfecto sin embargo
gracias a la moldura de
la silla el niño de 7 a 9
años si llega al piso.

7.2 Subsistema Barra de equilibrio

Relleno de hormigón, evita estancamientos de agua de lluvia.



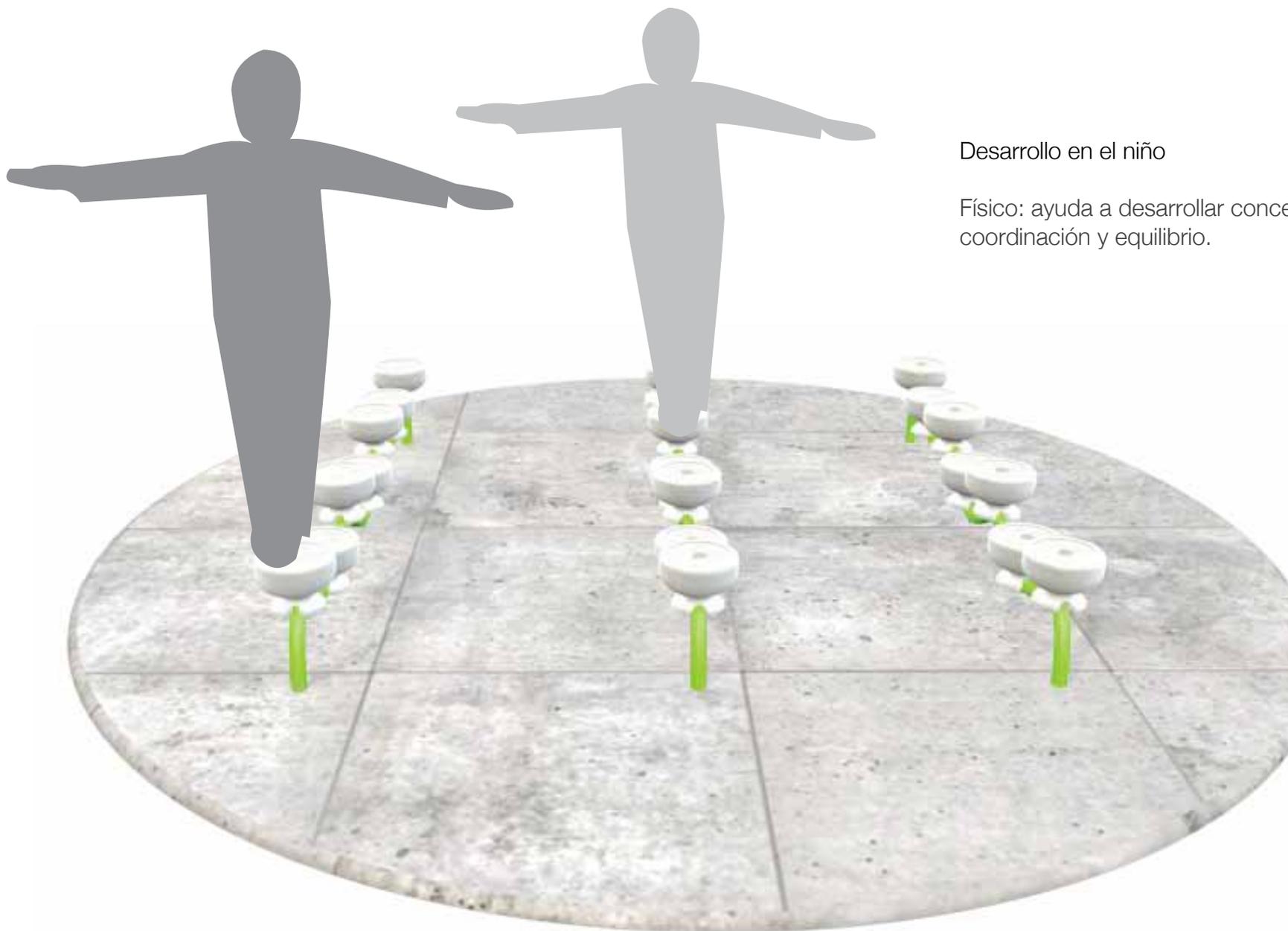
Tubo de hierro 1" acabado y protección con pintura, forma obtenida con dobladora

Atravesado por tornillo 3/8", ajustado a presión con arandela plana, arandela de presión y tuerca de seguridad



Aislante de porcelana tipo alfiler

7.2 Subsistema Barra de equilibrio

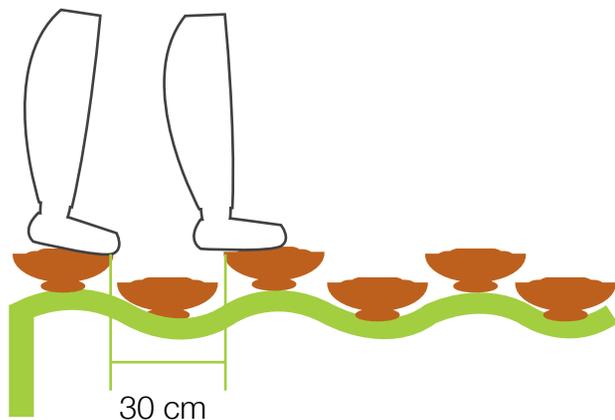


Desarrollo en el niño

Físico: ayuda a desarrollar concentración, coordinación y equilibrio.

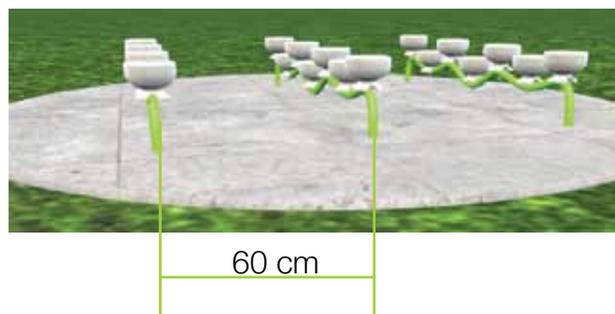
7.2 Subsistema Barra de equilibrio

Ergonomía

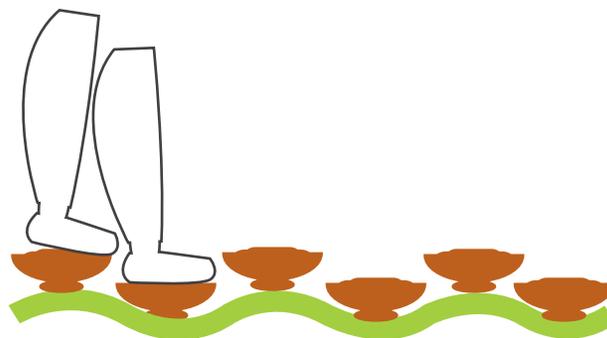


Medida basada en el promedio de ancho de hombros de niños de 8 a 11 años

Seguridad



Según norma de seguridad distancia mínima 60 cm



Para evitar lesiones en los niños pequeños de 6 a 8 años se dispone de otro aislante entre esos 30 cm para que el niño más chico evite dar un paso muy largo



Díametro del aislante 22 cm, largo de pie en niños de 6 a los 17 cm y en niños de 12 , 24 cm todos estos en percentil 50

7.3 Subsistema Casita Solar

Panel solar

Almacenaje de batería,
inversor y controlador

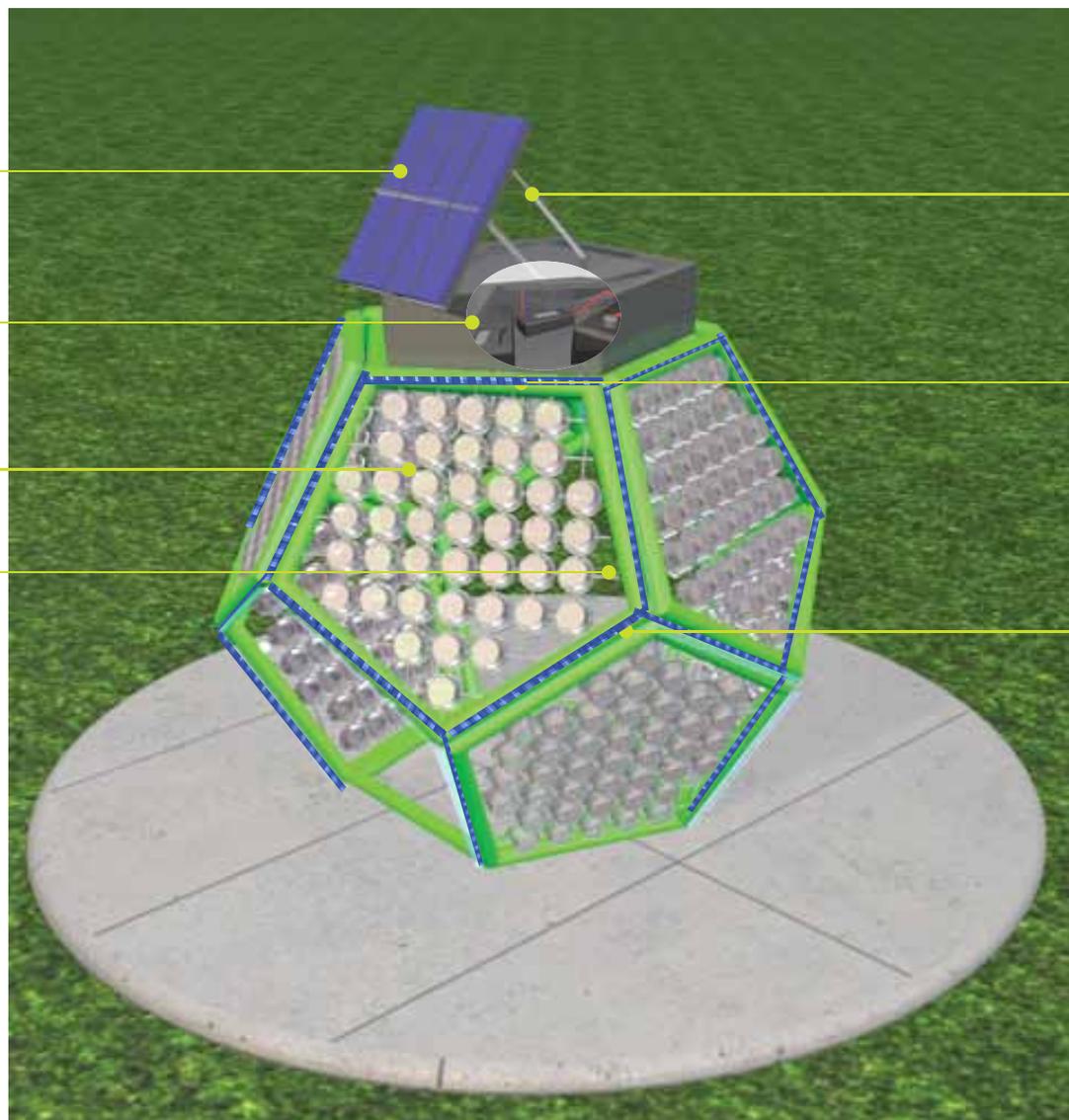
Carátulas de medidor
policarbonato

Cable de aluminio y tensores

Pistones de ajuste

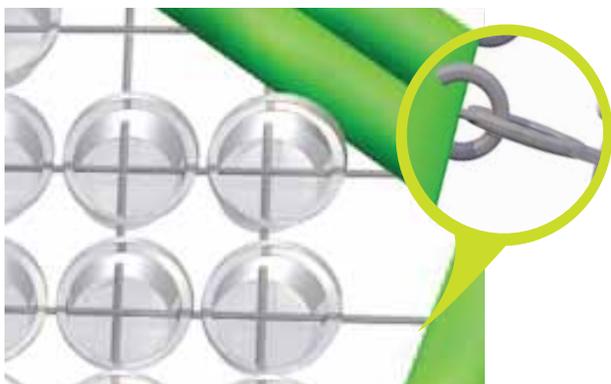
Tubo de hierro
1 1/2 " cedula 40

Manguera Led
conexión 110v



7.3 Subsistema Casita Solar

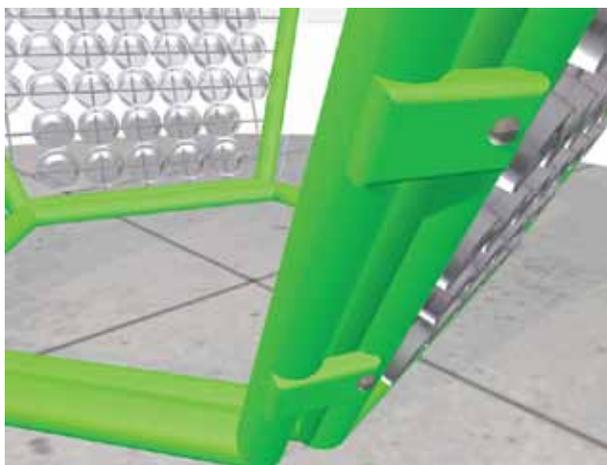
Ensamblaje



Las carátulas de policarbonato son atravesadas perpendicularmente por dos cables de aluminio, estos cables se unen a los anillos soldados al marco por medio de tensores.

Los orificios realizados en las carátulas de policarbonato se realizan por medio de un taladro de banco, para que posteriormente se atravesen los cables de aluminio perpendicularmente, generando una retícula.

Este tipo de estructura genera en los niños un ambiente donde se sienten dentro de un espacio cerrado, pero no se aíslan del entorno ya que es abierto y transparente.



El ensamble se compone de una platina de hierro que en la arista derecha del pentágono o cara está soldada, y en su arista izquierda posee agujeros que permiten así ensamblarse una cara con la otra.

Esta casita está formada por 12 caras con forma de pentágono, a este tipo de sólido se le da el nombre de dodecaedro.

1. La cara inferior va atornillada al suelo por medio de tornillo de 3/8" y de 3" de largo.



2. De ahí se van fijando las caras por medio del ensamble. Se une por medio de tornillo de 3/8" arandela de presión, arandela de seguridad y tuerca de seguridad.



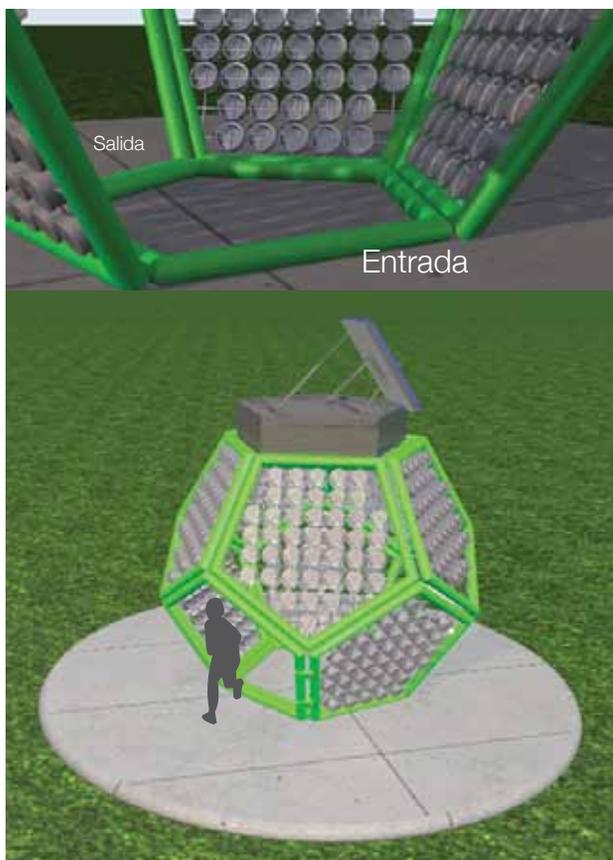
3. En la cara superior va montada por tornillos una caja especial en lámina de aluminio, esta almacena la batería el inversor y el controlador.



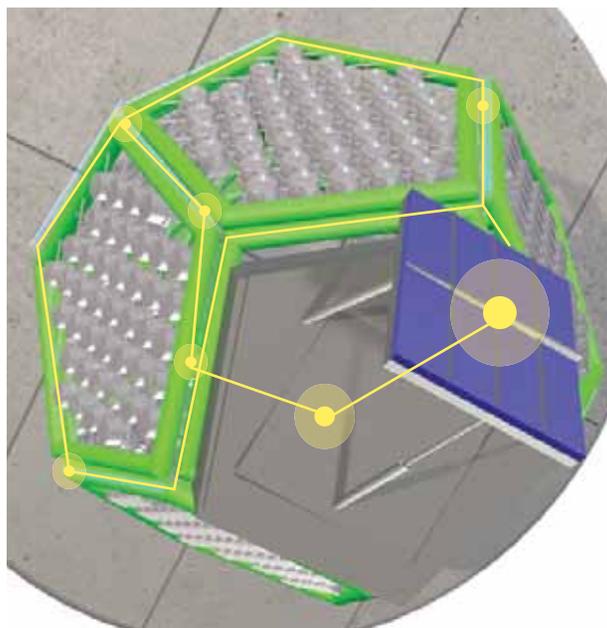
4. Posteriormente se instala el panel con su marco especial con pistones que permiten cambiar la angulación del panel

7.3 Subsistema Casita Solar

Esta casita solar en dos de sus caras no posee, la retícula de carátulas dejando el espacio libre para circular por dentro del sistema.



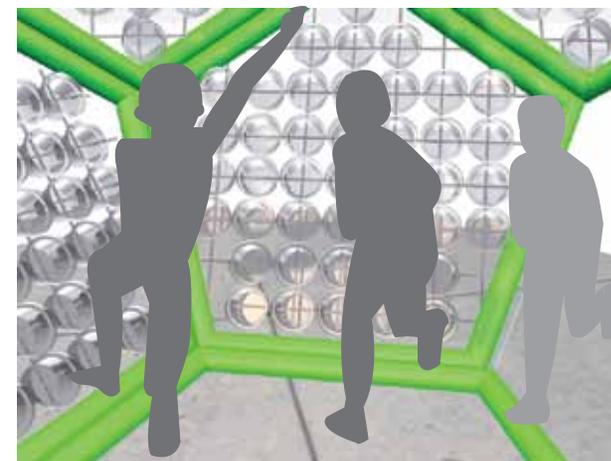
La luz solar viaja hasta las celdas fotovoltaicas ahí es donde las celdas del panel las capturan y las envían en forma de energía solar al inversor, donde es transformado en eléctrica de 110 V, de ahí se almacena en la batería y por último se conecta el controlador a las luces leds encendidas por un interruptor localizado dentro de la casita



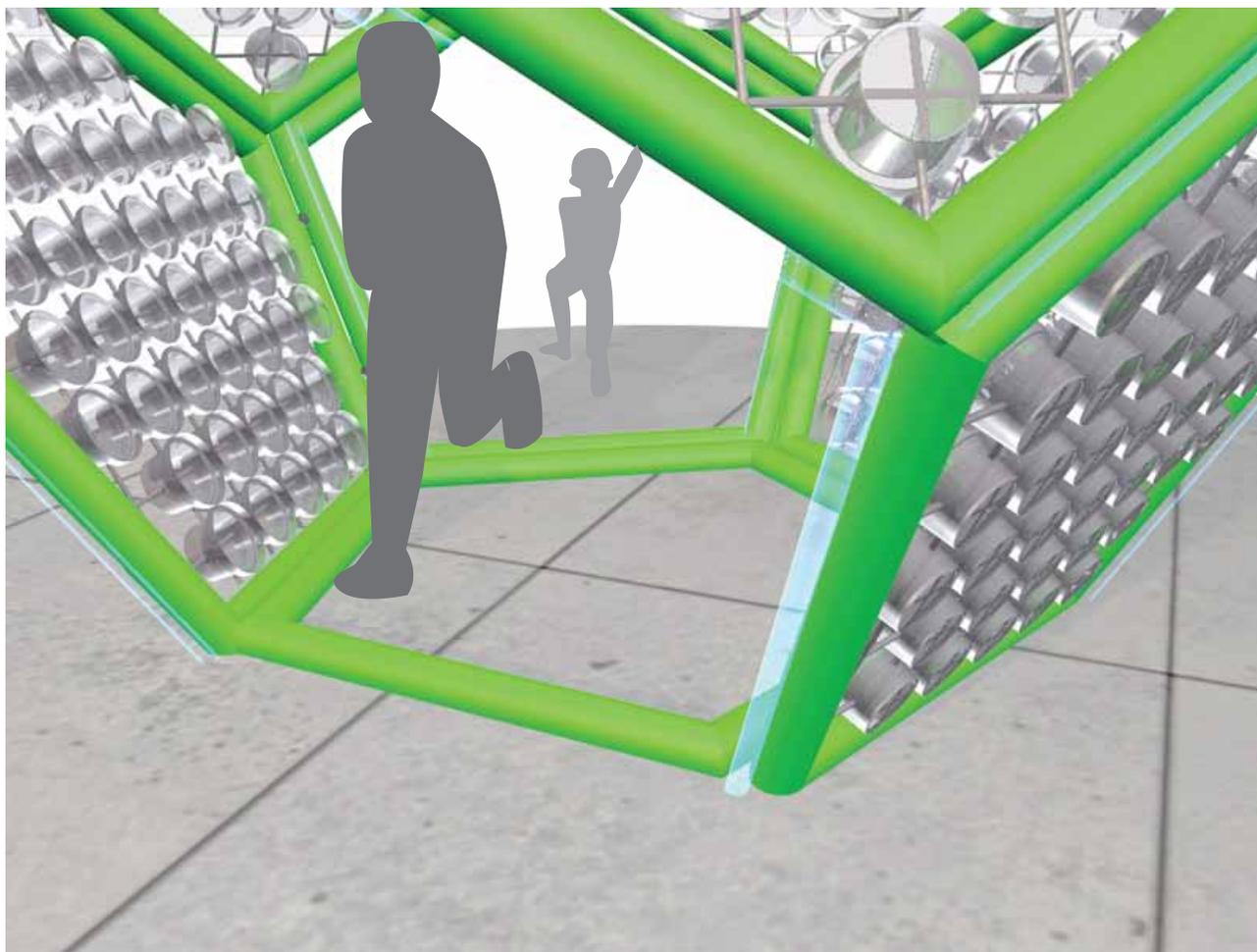
Desarrollo en el niño.

Cognitivo: propiamente incide en el aprendizaje se considera un juego educativo ya que el niño tiene una experiencia directa donde nota que la luz solar se transforma en luces de colores colocadas an todo el perímetro del la casita.

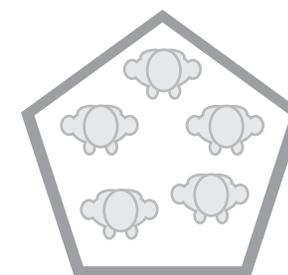
Incentiva la imaginación ya que por su forma el niño puede imaginar que esta en una nave, en una casa, lo puede usar para esconderse, etc



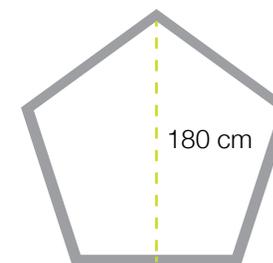
7.3 Subsistema Casita Solar



Ergonomía y seguridad



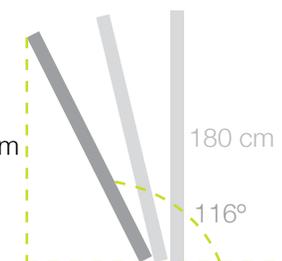
Cantidad máxima de niños dentro del subsistema 5 niños de pie.



Cada cara del sistema son pentágonos regulares con una altura de 180 cm

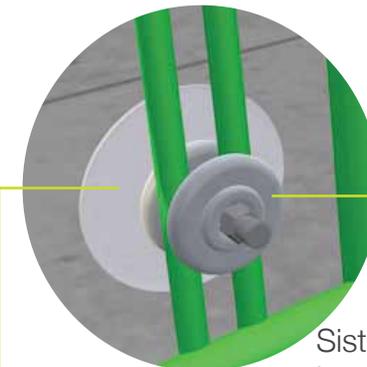
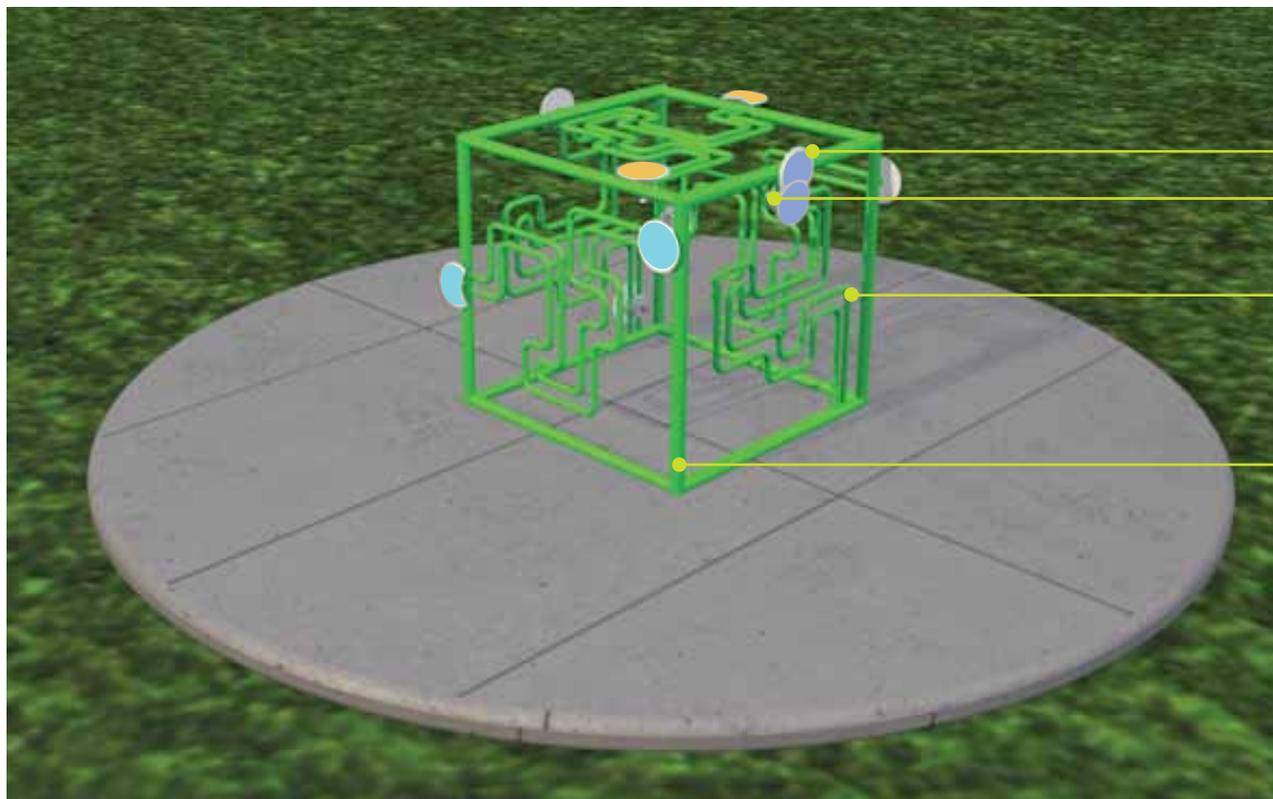


145 cm
Altura 11 años
percentil 50



Debido a la inclinación de sus caras en ángulos de 116° entre cada cara, la altura se reduce aproximadamente 20 cm

7.4 Subsistema Cubo laberinto



Sistema de rodamiento
la pieza se desplaza

Polipropileno Impreso

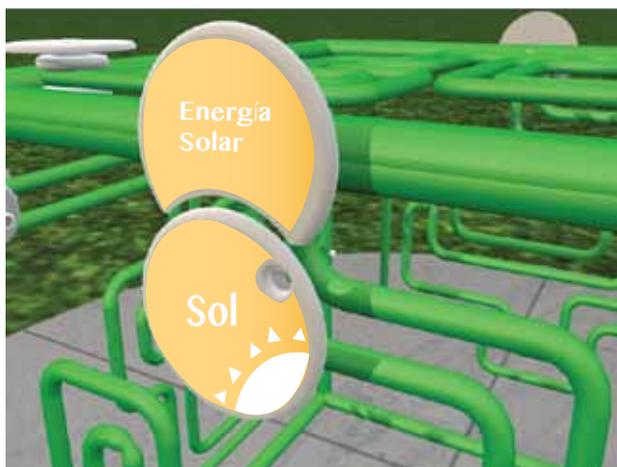
Aislador de porcelana tipo carrucha

Tubo de acero 1/2"

Tubo de acero 1 1/2"

7.4 Subsistema Cubo laberinto

Forma de desplazamiento de las piezas

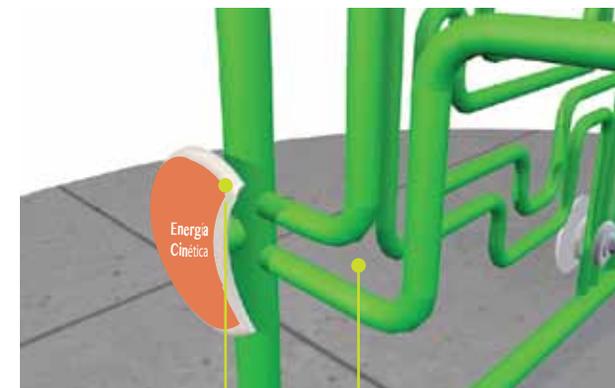


El niño rueda la pieza por el camino ya establecido por los tubos doblados, el aislador de porcelana tipo carrucha por su forma se desliza fácilmente, permitiendo al niño completar el divertido laberinto sus partes ilustradas actúan como una especie de rompecabezas, al estar juntas se asocia el recurso que produce la energía y el nombre de la energía.

Asociaciones



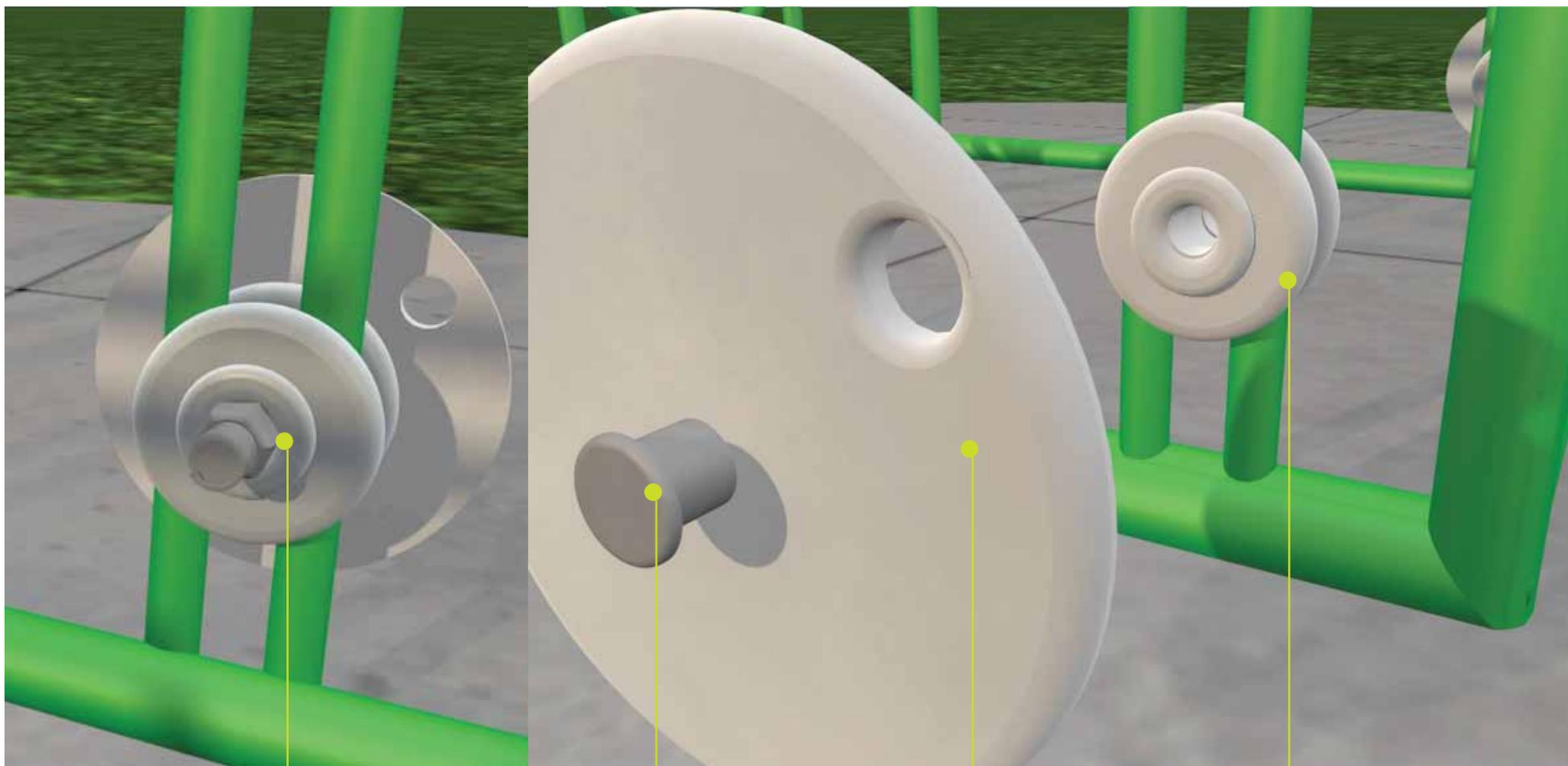
Seguridad



Abertura de 7 cm evita que se atrapen dedos o manos y no permite que entre la cabeza

Orilla de hule evita superficie con puntas o afiladas

7.4 Subsistema Cubo laberinto



Tuerca de seguridad

Eje de 1" con roscaA

Polipropileno
Impreso

islador de porcelana
tipo carrucha

7.5 Subsistema Puente de salida

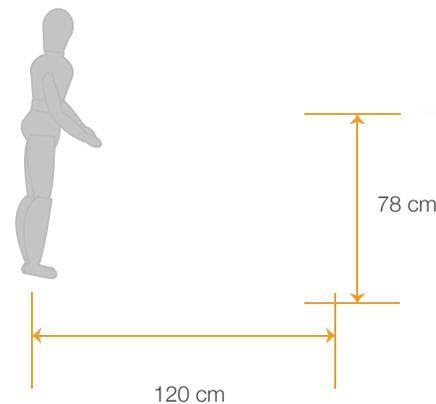
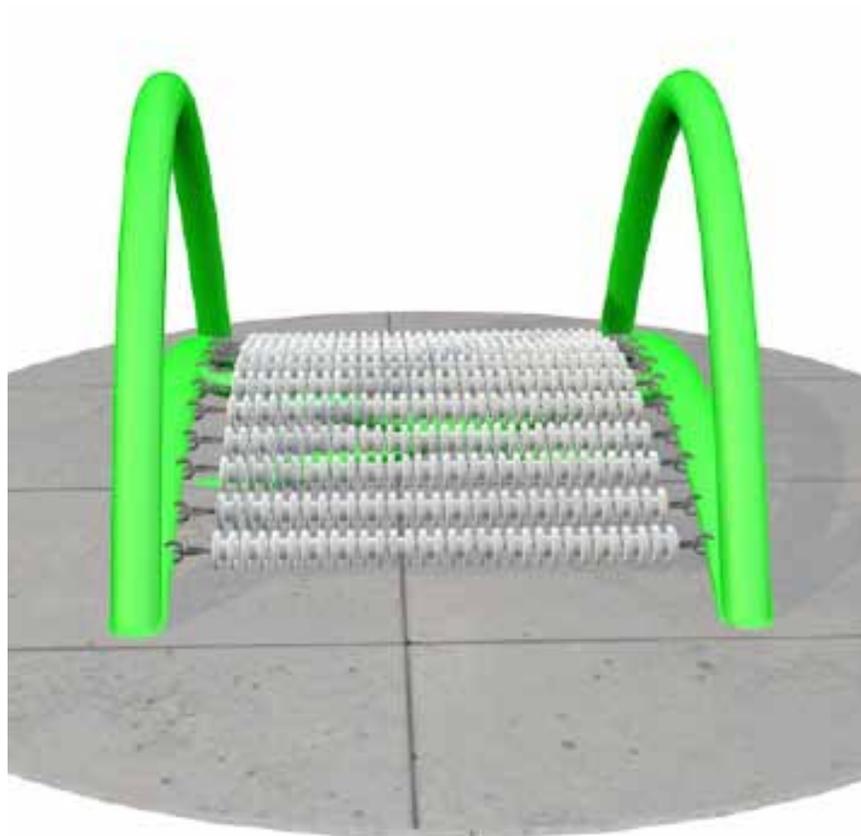


Tubo de hierro
1 1/2" cedula 40

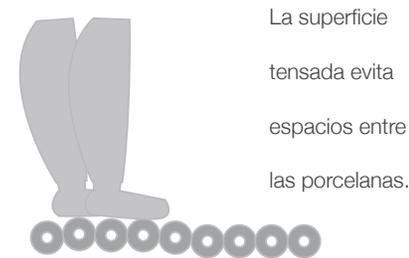
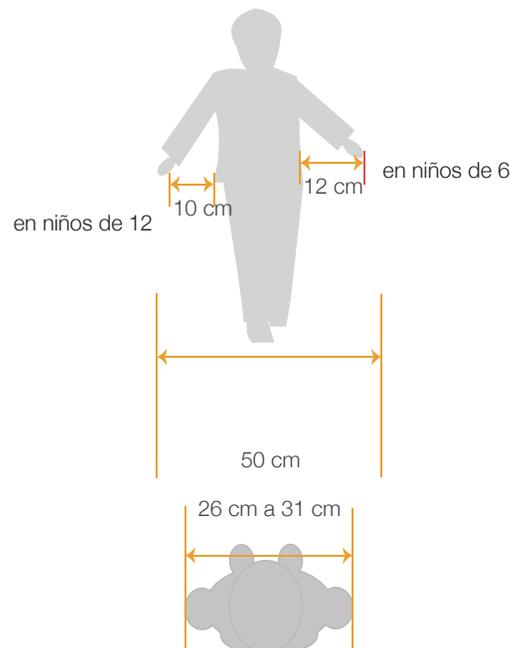
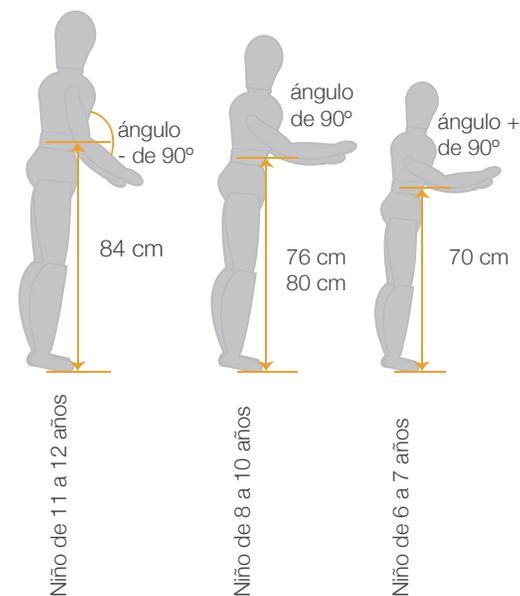
Aisladores de porcelana

Tesores y cable de acero
calibre 8 mm

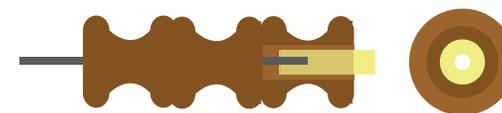
7.5 Subsistema Puente de salida



La baranda permite tener soporte para mejorar la estabilidad.

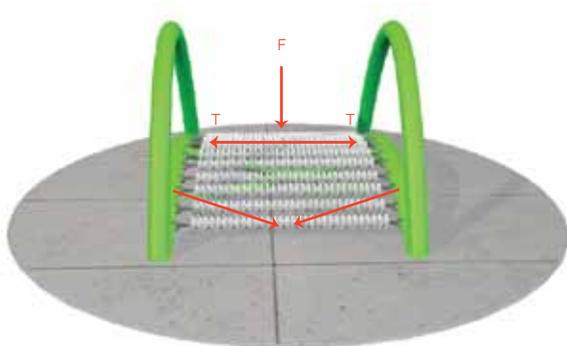


La superficie tensada evita espacios entre las porcelanas.



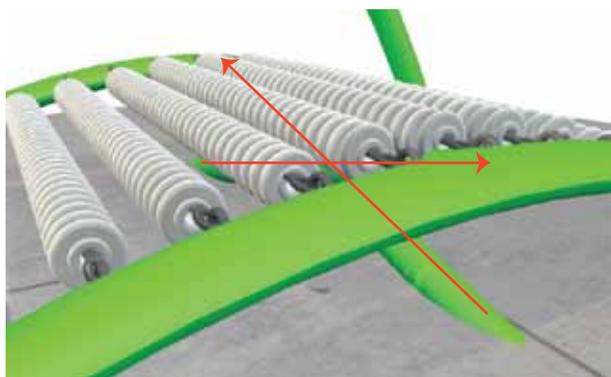
Bushing de nylon evita la rotación del aislante sobre el cable de aluminio.

7.5 Subsistema Puente de salida



La estructura al componerse de cables tensados horizontalmente se debe analizar que pasa con la estructura a la hora que se aplica una carga de uno o más niños.

La fuerza F se descompone de forma horizontal produciendo tensión sobre el marco esta fuerza de manera prolongada, haría colapsar el sistema ya que los soportes del marco con respecto al suelo no son suficientes para dar la estabilidad

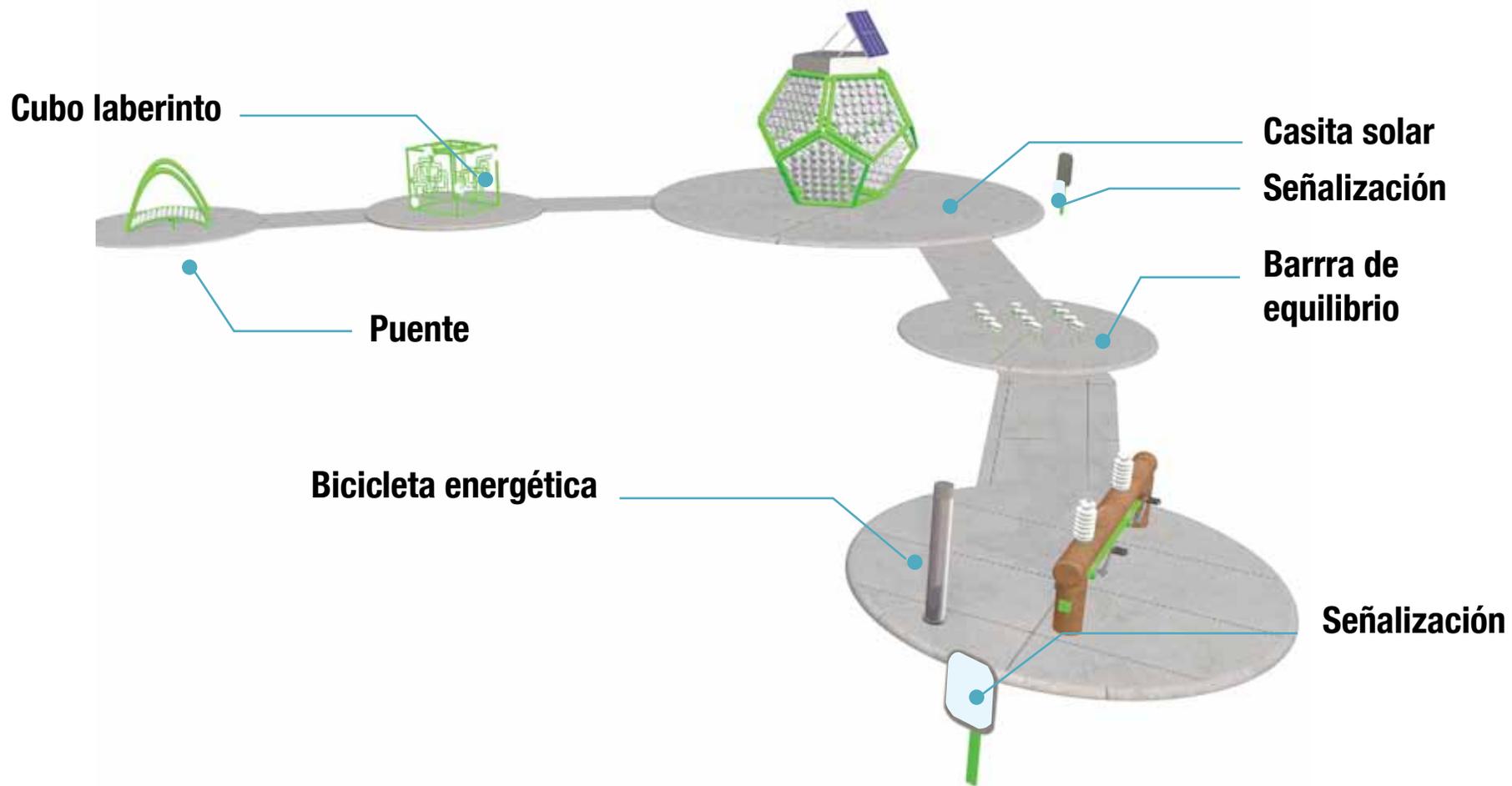


Por este motivo se le diseño a este subsistema dos soportes transversales por debajo de los cables tensados este soporte viaja de un lado del marco al suelo y el otro igual pero al otro lado.

Estos soportes actúan contrarestando las tensiones sobre el marco por lo que hasta el cable de acero no se ve expuesto a una carga que llegue a producir la una elongación en este.

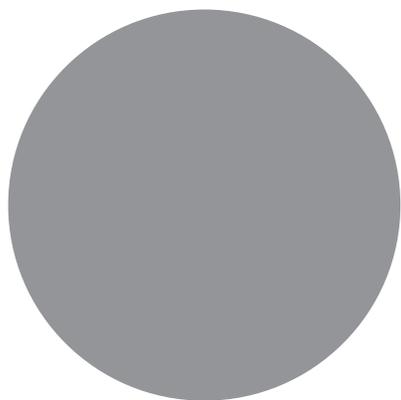


7.6 Organización y recorrido



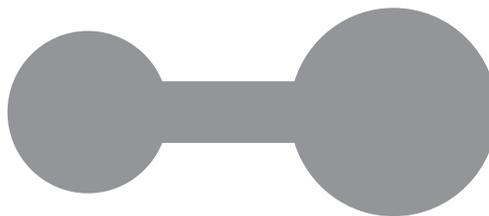
7.6 Organización y recorrido

Forma centralizada



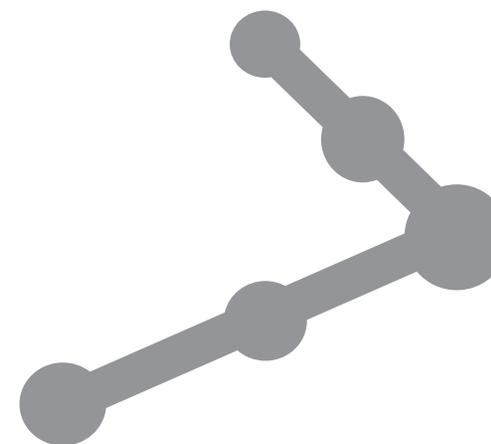
La colocación de un círculo en el centro de un campo refuerza su propia centralidad

Espacios vinculantes



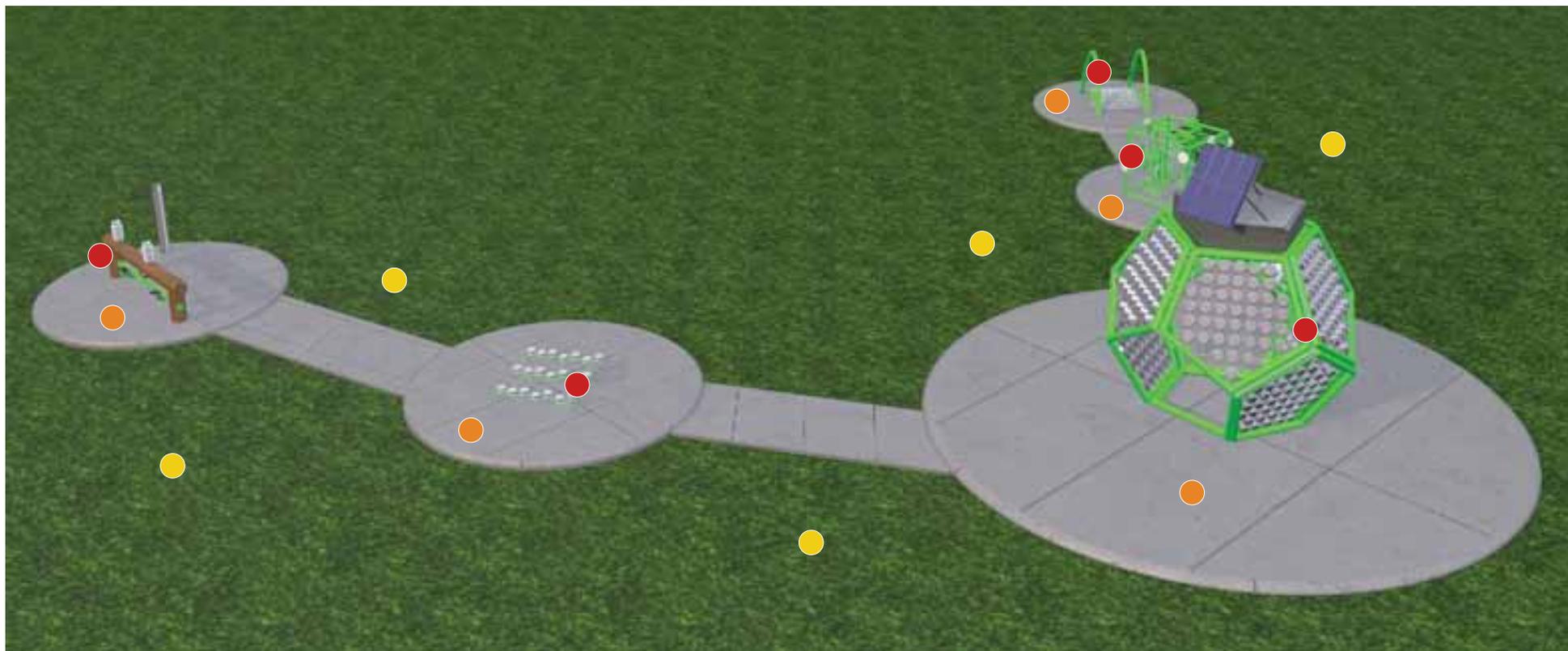
Se utiliza para enlazar dos espacios distantes uno del otro o carentes de relación directa.

Recorrido lineal



Dentro del espacio el recorrido de los niños es de forma lineal, se segmenta para dar un centro del recorrido que es la casita solar

7.7 Distribución y recorrido



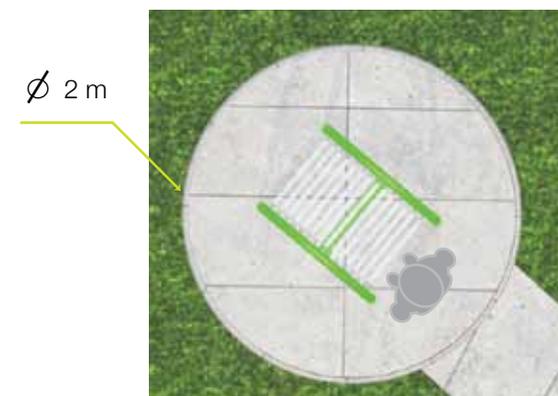
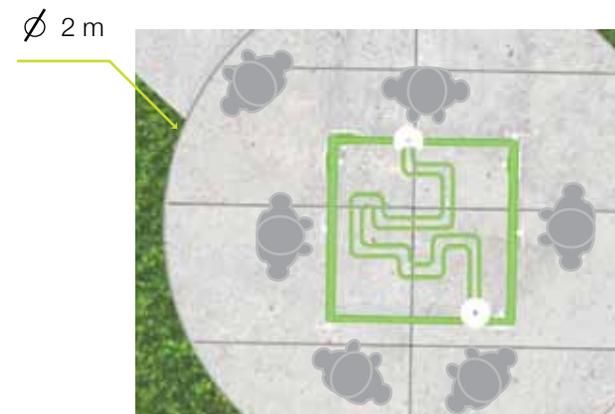
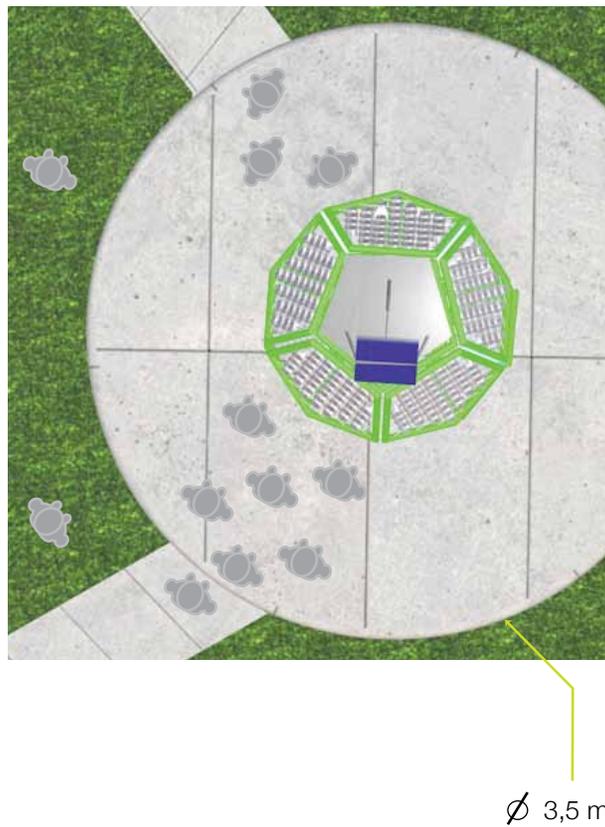
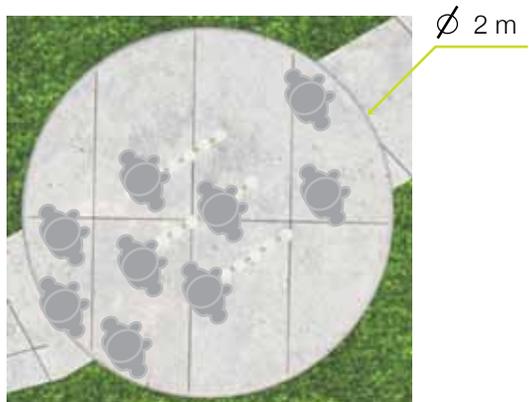
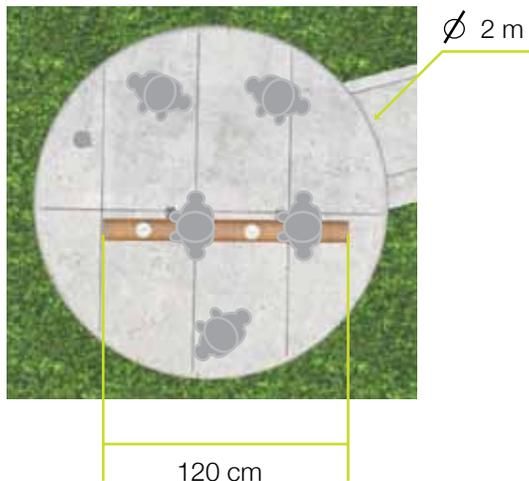
- Espacio primario
- Espacio secundario
- Espacio terciario

La generación de espacios visuales se da por medio de las formas y el contraste de materiales.

El uso de una distribución concéntrica y unidos por elementos distintos en forma en este caso el camino rectangular genera un espacio dinámico.

Los rectángulos de un círculo a otro generan un recorrido espacial, este recorrido tiene como punto principal la casita solar ya que esta es de mayor tamaño y se encuentra al centro del recorrido.

7.7 Distribución y recorrido

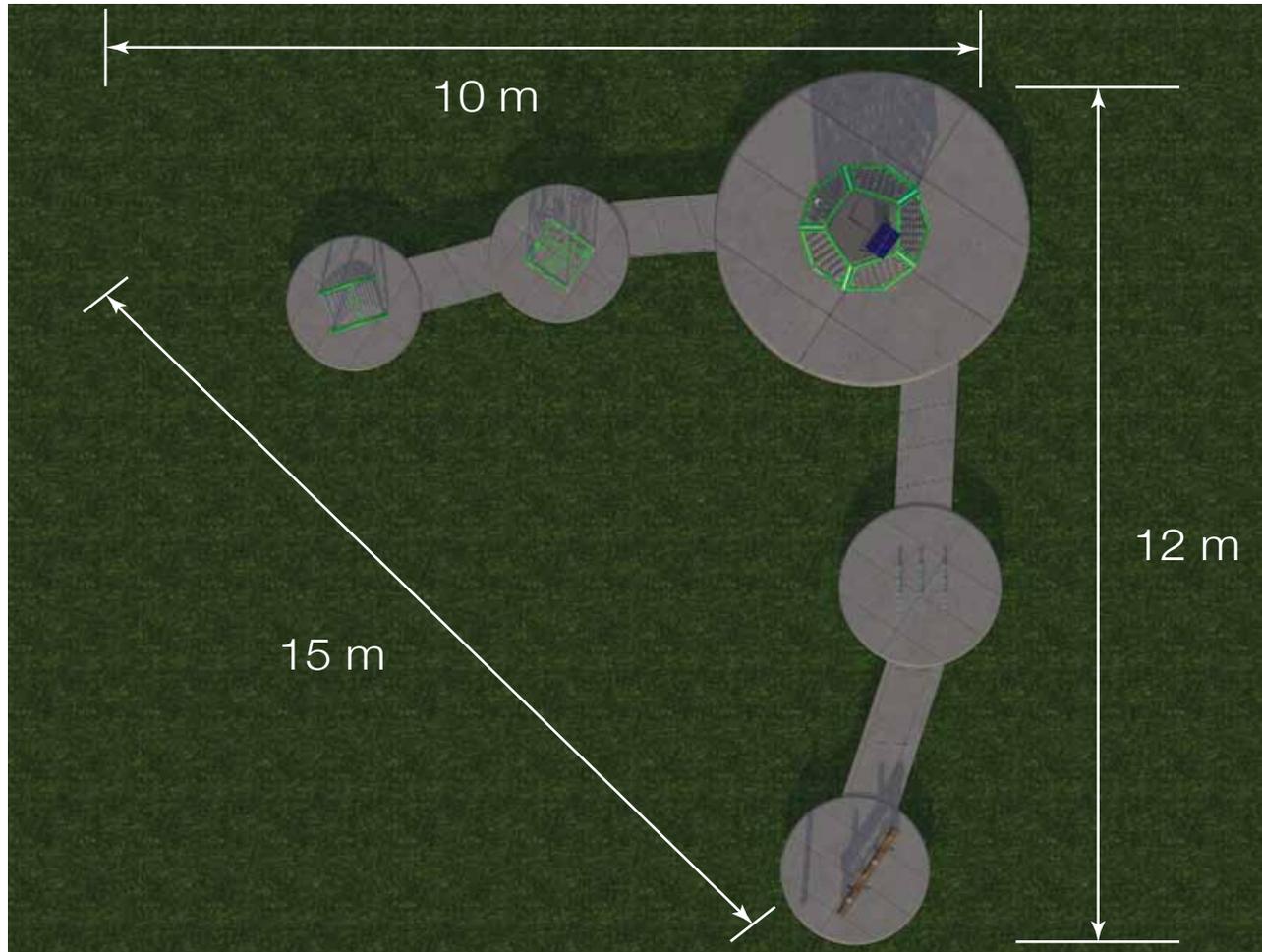


Los círculos bajo los juguetes generan un punto de atracción visual, generando un espacio alrededor del juego.

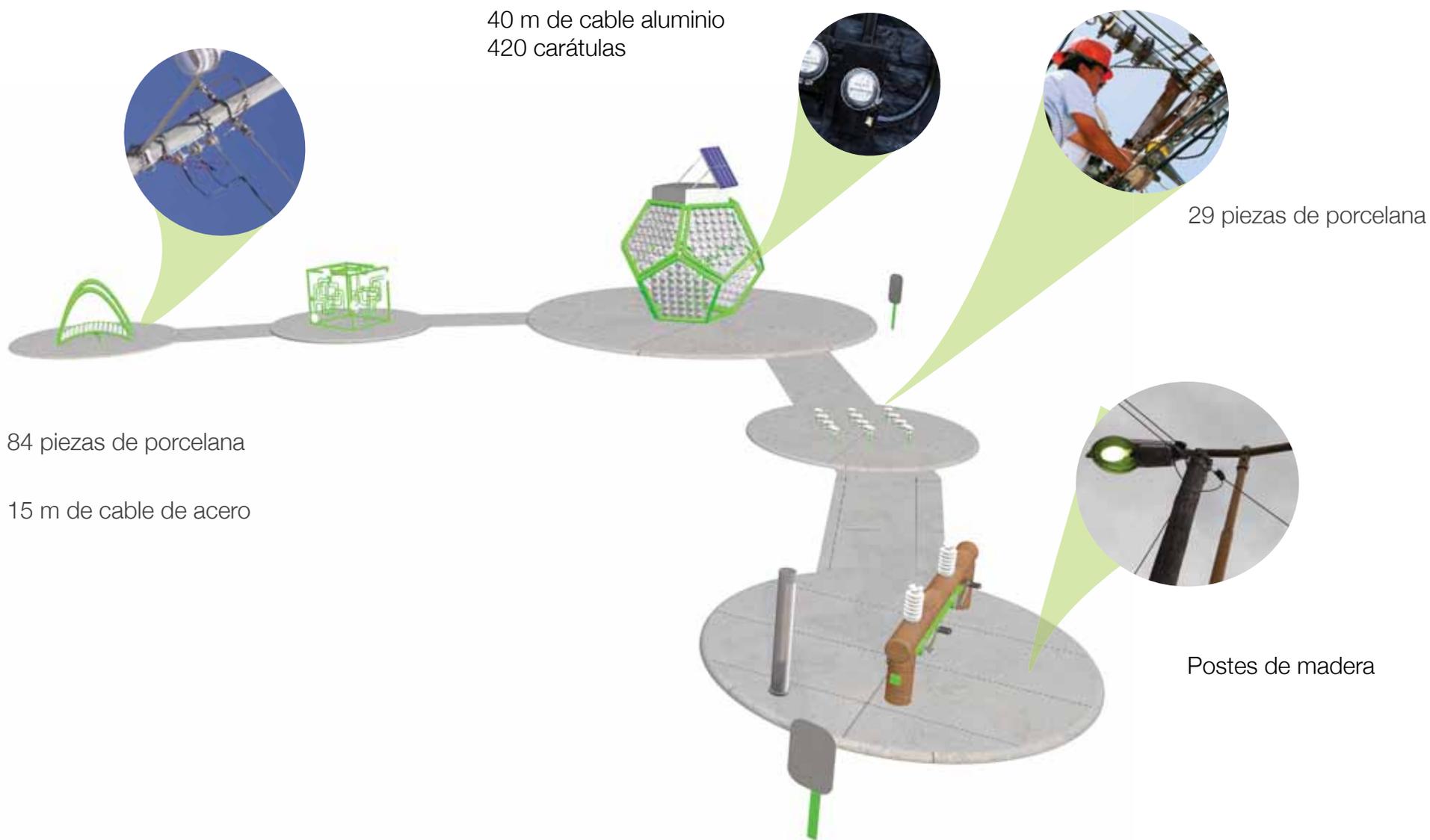
7.7 Distribución y recorrido



7.7 Distribución y recorrido



7.7 Distribución y recorrido



7.8 Manufactura

Manufactura

Se buscó que la manufactura fuese acorde a la estrategia de ecodiseño ya que gran parte de su materia prima es de carácter reutilizado.

Esta manufactura se buscaba de bajo consumo energético por este motivo desde el momento de generar las alternativas se consideró la manobrabilidad de los materiales en cuenta.

Desechos de postproducción

Los desechos de postproducción del área de juegos es hierro de los cortes de los tubos y de los cables de acero y aluminio , una pequeña cantidad de madera aproximado a los 2 kg de madera. Estos desechos pueden ser reciclados en el caso de los 2 kg de madera se propone introducir al terreno a la hora de hacer las zapatas para la estructura de los juegos, ahí esa madera servirá de nutrientes a la tierra y se evitará gastar combustibles para botarla.

Equipo

1. Corte de piezas



Cierra de mesa, cortador de tubos.

2. Perforaciones en piezas



Taladro de banco, taladro de percusión,

3. Doblado y soldado de piezas



Dobladoras de tubos y Soladora TIG

4. Ensamblajes



Llaves

7.9 Presupuesto

Tubo de 2" ϕ 7000 x 6m
 10 m x pentágono = 120 m en la casita solar
 ϕ 140.000 en tubos subssistema casita solar

Lámina de acero ϕ 150 000 almacenaje de
 baterías y inversor.

4m x cara de cubo laberinto
 6 caras= 24 m de tubo de 1"1/2
 6m de tubo = ϕ 5600
 4 tubos de 6 m = ϕ 22.400

24 m de tubo de 1/2"
 6 m a ϕ 3500
 4 x ϕ 3500 = ϕ 14.000

2 dinamos Shimano DH-3N80 = ϕ 300.000

Tubo acrílico = ϕ 100.000
 Tubo conduit y acoples= ϕ 100.000

Luces Leds= ϕ 20.000

12 m de tubo de 1 1/2"= ϕ 11. 200 para partes
 de la bicicleta y las barras de equilibrio.

Tornillos y tuercas= ϕ 40.000
 Pedale 2 juegoss = ϕ 100.000

Total aproximado ϕ 886.400

Es importante explicar que este presupuesto es solo la estimación del material que se debe comprar sin embargo el costo del área de juegos, no es calculable ya que se están utilizando materiales que se encuentran en desuso y por su uso anterior ya su valor se a devaluado.

7.10 Rueda de LIDS

En este ejercicio se compara el nuevo diseño en comparación con los playgrounds convencionales, mientras los puntos de evaluación se acercan más afuera tienen mayor puntaje.

En comparación a otros playgrounds cuyo enfoque es el esparcimiento de los niños mediante juegos clásicos como toboganes elaborados con moldes y procesos de producción que gastan mucha energía, este diseño reduce al máximo el uso de energía para su producción, extracción de materia prima y transportes ya que al tratarse de material reutilizado ya se encuentra en el lugar donde se va a construir. Además se trata de un diseño en el cual está introduciendo a un segundo ciclo de vida a distintos materiales, de alta resistencia y durabilidad.



■ Playgrounds de plástico
■ Playground Reeducarme

7.11 Gradientes de mejoramiento

Producto de bajo consumo energético en la extracción la de materia prima ya que la mayoría es reutilizado.

Se está extendiendo el ciclo de vida de un producto en la elaboración de este nuevo sistema, por tanto esta área de juegos ayuda al medio ambiente evitando gases a la hora del reciclaje de ciertos materiales y la contaminación de la tierra y los ríos por botar los materiales no reciclables.

Esta área de juegos el niño estimula sus tres áreas de desarrollo física, cognitiva y psicosocial.

Por su tipo de estructura tensada y atornillada, permite desarmarse permitiendo que el consumo de combustibles sea bajo en el transporte para su instalación.

Esta área de juegos tiene un efecto a corto plazo que es divertir al niño debido a esta diversión el niño se muestra aceptivo hacia el parque y focaliza su atención lo que permite que el niño aprenda , por lo también produce un efecto a largo plazo como entender lo visto en la escuela o generar una inquietud en el niño de aprender más sobre estos temas.

Es un diseño innovador , que mezcla el ecodiseño con la educación de los niños, hasta el momento en Costa Rica no existen este tipo de áreas de juegos.

8. Conclusiones

Esta área de juegos al ser de carácter educativo se puede utilizar como material didáctico para giras escolares.

Es importante que en Costa Rica se apoyen los diseños y proyectos amigables con el ambiente ya que se necesita ir generando un cambio de pensamiento para no seguir considerando el desarrollo sostenible como una estrategia de mercadeo sino como una necesidad para nuestro futuro.

Es importante inculcar a los niños la importancia de los recursos naturales en nuestra vida cotidiana para si generar en ellos un respeto al medio ambiente.

La estrategia de reutilización de los desechos es muy viable pero poco utilizada ya que la mayoría de empresas se abocan a reutilizar, pero es importante que las empresas destinen algunos de sus recursos para desarrollar este tipo de proyecto ya

que de ellos pueden sacar algún bien o servicio para la sociedad, o para la misma empresa.

Es importante en todo proyecto analizar el impacto en el ambiente de los bienes producidos y tratar de disminuirlos utilizando ciertas estrategias de ecodiseño.

8.1 Recomendaciones

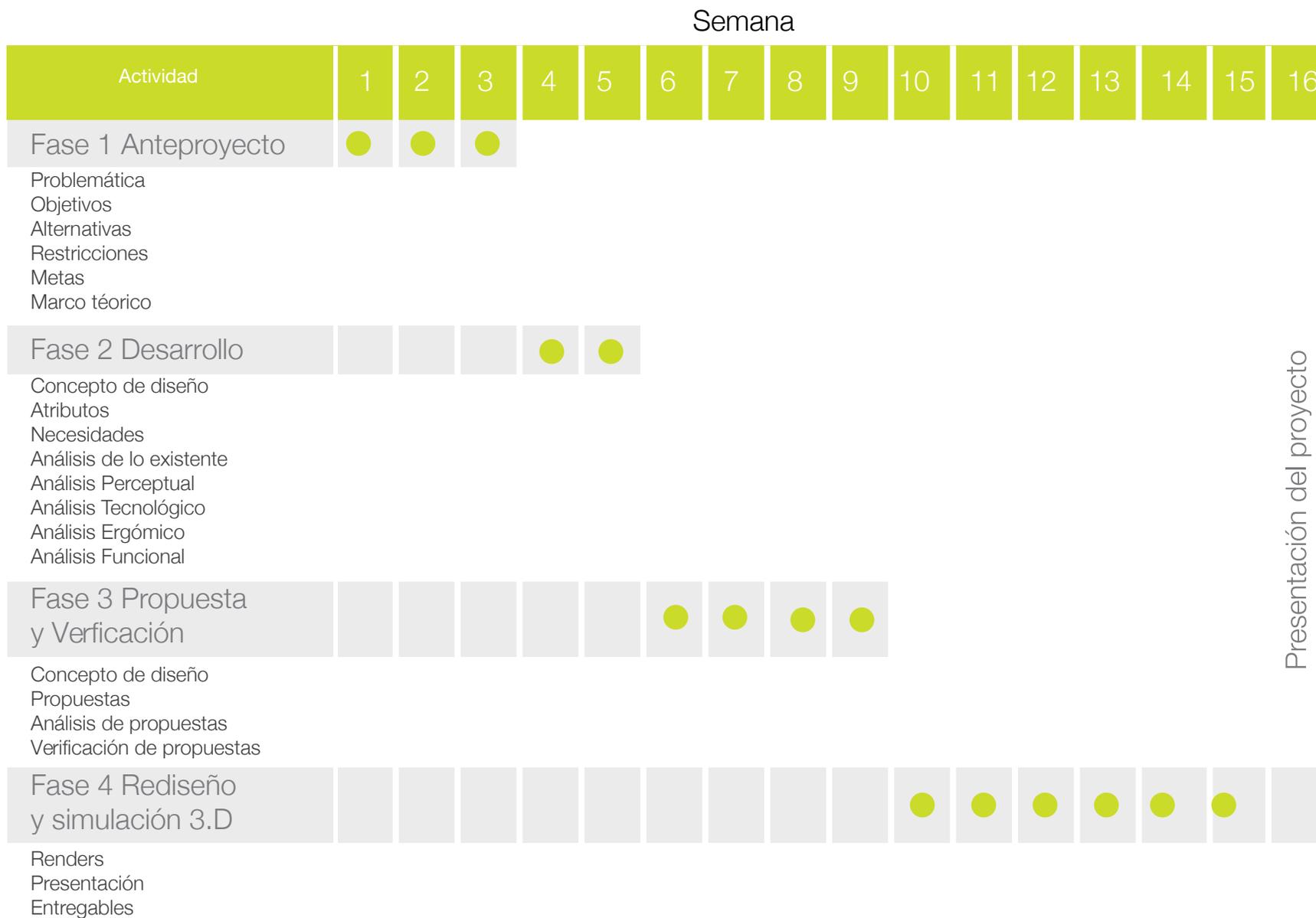
Antes de empezar la construcción del área de juegos se recomienda la generación de un primer prototipo, para así poder realizar los cambios necesarios para asegurar su eficiente funcionamiento.

Se recomienda generar material didáctico complementario para la hora de la visita de los niños como por ejemplo un libro de colorear o un cuento, que ayude a enfatizar el mensaje llevando un material a la casa donde lo puedan leer en familia y así poder lograr un efecto favorable a largo plazo en la concientización del niño.

Se recomienda la explicación de los juegos por parte de personal adulto, para que los niños comprendan el uso y se eviten accidentes, sin necesidad de que el adulto este vigilando el juego de los niños.

Anexos

Programación de proyecto



Presentación del proyecto

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Proyecto de Graduación – Bachillerato
Tribunal Evaluador

Estudiante: Silvia Meza Loaiza

Proyecto de Graduación defendido ante el presente Tribunal Evaluador como requisito para optar por el Título de Ingeniera en Diseño Industrial con el grado académico de Bachillerato Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica

Miembros del Tribunal

Lic. Luis Carlos Araya Rojas

DI. Federico González Camacho

DI. Sergio Rivas Porras

MGP. Maria del Carmen Valverde Solano



Los miembros de este Tribunal dan fe de que el presente trabajo de graduación ha sido aprobado y cumple con las normas establecidas por la Escuela de Diseño Industrial.

21 de noviembre del 2013, Cartago, Costa Rica