

MOBILIARIO URBANO CON LA UTILIZACIÓN DEL GRÁNULO DE CAUCHO
“CREATI”



ANGELA MARÍA ROSAS NIÑO
MARÍA ISABEL QUANT

Directores:

PAOLA SÁNCHEZ MENDOZA
RICARDO BARRAGÁN GONZÁLEZ

Asesores:

FERNANDO RAMIREZ
GLORIA STELLA BARRERA
JORGE ENRIQUE CAMACHO
LEONARDO ENRIQUE CASTAÑEDA
MARTIN HORACIO GOMEZ
OMAR FERNANDO RAMÍREZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C

2020

Tabla de contenidos

1. Título.
2. Planteamiento.
3. Análisis de la problemática.
4. Justificación.
5. Objetivos
 - 5.1 Objetivo general.
 - 5.2 Objetivos específicos.
6. Límites y alcances
 - 6.1 Límites.
 - 6.2 Alcances.
7. Marco referencial
 - 7.1 Caracterización de los parques urbanos y su normatividad.
8. Concepto de diseño y parámetros (determinantes, condicionantes y requerimientos)
 - 8.1 Concepto de diseño.
 - 8.2 Determinantes.
 - 8.3 Condicionantes.
 - 8.4 Requerimientos.
9. Desarrollo propuesta proyectual
 - 9.1 Aspectos conceptuales.
 - 9.2 Aspectos técnico - productivos.
 - 9.2.1 Materiales.
 - 9.2.2 Producción.
 - 9.3 Arquitectura de producto.
 - 9.4 Aspectos antropométricos y posturales.

9.5 Aspectos financieros.

9.6 Gestión del proyecto.

9.7 Presentación de la alternativa seleccionada.

9.8 Imagen Corporativa.

10. Desarrollo de producto

10.1 Conceptual.

10.2 Formal.

10.3 Funcional.

10.4 Usabilidad.

11. Comprobaciones

11.1 Conceptuales.

11.2 Técnicos.

12. Conclusiones

13. Fuentes de información

14. Anexos

Índice de ilustraciones y fotografías

- Ilustración 1. Desarrollo alternativas.*
- Ilustración 2. Red productiva.*
- Ilustración 3. Transporte e instalación en sitio.*
- Ilustración 4. Diagrama de flujo de procesos.*
- Ilustración 5. Posturas usuarios.*
- Ilustración 6. Isometría mobiliario Blatt.*
- Ilustración 7. Logo empresarial Creati.*
- Ilustración 8 y 9. Render personas.*
- Ilustración 10. Gráfica 1 encuesta.*
- Ilustración 11. Gráfica 2 encuesta.*
- Ilustración 12. Gráfica 3 encuesta.*
- Ilustración 13. Gráfica 4 encuesta.*
- Ilustración 14. Comprobación propiedades material.*
- Ilustración 15. Comprobaciones cargas y sujeciones.*
- Ilustración 16. Comprobación deformaciones unitarias.*
- Fotografía 1. Parque Vecinal Nicolás de Federman 3.*
- Fotografía 2. Parque Virgilio Barco.*
- Fotografía 3. Parque Metropolitano Simón Bolívar.*
- Fotografía 4. Parque Metropolitano Simón Bolívar.*
- Fotografía 5. Parque Vecinal Nicolás de Federman 3.*
- Fotografía 6. Parque Virgilio Barco.*
- Fotografía 7. Parque Metropolitano Simón Bolívar.*
- Fotografía 8. Parque Los Coyotes.*

Fotografía 9. Jardines de Aranjuez.

Fotografía 10. Flor tigridia.

Fotografía 11. Parque Metropolitano Simón Bolívar.

Índice de tablas

Tabla 1. Tablas de costos fijos mes a mes 2020. Elaboración propia.

Tabla 2. Tablas costos día 2020. Elaboración propia.

Tabla 3. Tablas de producción 2020. Elaboración propia.

Índice de anexos

Anexo 1. Avila Chaurand et al. (2007) Dimensiones antropométricas de población latinoamericana.

Anexo 2. Avila Chaurand et al. (2007) Dimensiones antropométricas de población latinoamericana.

Índice de planos

Plano A. Plano técnico isometría modulo completo.

Plano B. Plano técnico isometría módulo concreto.

Plano C. Plano técnico isometría módulo caucho.

Plano D. Plano técnico vista isométrica de un componente del módulo (pétalo).

Plano E. Plano técnico vista isométrica de un componente del módulo caucho (pétalo).

Plano F. Plano técnico vista isométrica de un componente del módulo concreto (pétalo).

Plano G. Plano técnico estructura metálica del interior del módulo (Blatt).

Plano H. Plano técnico estructura metálica de un componente del módulo (pétalo).

Plano I. Plano técnico método de ensamblaje del módulo platinas.

Plano J. Plano técnico platina externa.

Plano K. Plano técnico platina embebida.

Plano L. Plano técnico tuerca.

Plano M. Variaciones de colores de Blatt.

1. Título

Utilización del gránulo de caucho proveniente del reciclaje de las llantas en Bogotá, para el desarrollo de mobiliario urbano o exteriores.

2. Planteamiento

El reciclaje de llantas en Bogotá es cada vez más común, a partir de ello se ha desarrollado un nuevo material o materia prima, el cual es usado generalmente en los “playgrounds” de los niños, baldosas para gimnasios, etc. Sin embargo, dentro del gremio procesador de dicho componente no existen nuevas alternativas de producto y están en busca de ello, teniendo en cuenta las capacidades físicas del gránulo de caucho.

La búsqueda por nuevas aplicaciones para el caucho reciclado debe orientarse a obtener productos con mayor valor agregado, para que esta alternativa planteada sea económicamente atractiva, tenga mayores posibilidades de comercialización y consecuentemente, al aumentar los volúmenes de utilización de caucho reciclado, se disminuya el impacto ambiental de la disposición de los residuos de caucho. (Arroyave, Velásquez, Vásquez, 2017.) Es de aquí donde nace la idea de generar nuevos productos, teniendo en cuenta las capacidades que este material tiene.

Se ha encontrado la oportunidad de diseñar mobiliario urbano, por el impacto que puede tener en la problemática identificada.

3. Análisis de la problemática

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) informa que en Bogotá cada año 2,5 millones de llantas cumplen su vida útil, de estas 1'200.000 no se recogen debidamente y se estima que 750.000 terminan abandonadas en vías públicas, separadores, parques y lotes. (Fuente, Trujillo, 2015). Esto indica que es un problema de gran magnitud y no se le está dando una correcta disposición a los desechos de las llantas. Sin embargo, hay empresas que se han dedicado a la recolección, como lo es Rueda Verde, empresa sin ánimo de lucro, la cual busca disminuir el

impacto medioambiental generado por las llantas, teniendo alrededor de 92 puntos de recolección de llantas en la ciudad de Bogotá.

Adicionalmente, se encuentra Recicclair esta es una empresa encargada de obtener la materia prima de las llantas usadas por medio de la trituración mecánica, de este proceso se obtiene: acero, fibra textil y gránulo de caucho; del gránulo de caucho se obtienen varios calibres de entre 5mm o 3mm de grosor, estos varían dependiendo de su necesidad. Estas firmas procesan las llantas transformándolas en una nueva materia prima: gránulo de caucho. El caucho de las llantas se tritura y separa de los otros componentes integrados a las llantas, para luego elaborar pisos, adoquines, aislantes y mezcla con concreto. Sin embargo, ellos estiman deseable el desarrollo de nuevos productos que les permitan ampliar los mercados, debido a que el material posee una gran variedad de cualidades como lo es su alta resistencia al impacto, intemperie y su versatilidad.



Fotografía (1). Parque Vecinal Nicolás de Federman 3 (2020) Elaboración Propia.

Al momento de buscar posibles aplicaciones para el material se encontró una problemática en los parques distritales de la ciudad de Bogotá, más exactamente en el mobiliario que se encuentra en ellos. Es un elemento cuya composición y forma no son las más adecuadas para

el uso del público, en su mayoría son piezas completamente hechas de concreto o madera y no son ergonómicas. Esto llega a generar que los usuarios las utilicen de la manera incorrecta o inclusive prefieren no hacer usos de estos y sentarse o realizar las diversas actividades en las zonas verdes. Como se observa en las imágenes, se encuentra un estilo de mobiliario muy común en los parques de Bogotá, este mobiliario carece de espaldar y sus material principal como pueden ser el concreto o la madera, manejan poca confortabilidad.



Fotografía (2). Parque Virgilio Barco (2020) Elaboración Propia.

Finalmente, se busca dar solución a este problema por medio del diseño de mobiliario para exteriores diseñado específicamente para estos espacios, el cual pueda suplir las funciones que los actuales no suplen y que adicionalmente pueda utilizar materiales tradicionales en conjunción con el gránulo del caucho reciclado.



Fotografía (3). Parque Metropolitano Simón Bolívar (2020) Elaboración Propia.

4. Justificación

De acuerdo con los artículos 79 y 80 de la Constitución Política Colombiana se consagra el derecho colectivo de gozar de un ambiente sano y que el Estado proteja del mismo; de igual manera cabe mencionar el artículo 36 del Decreto Ley 2811 de 1974 en la que se nombran alternativas de disposición de los desechos, teniendo en cuenta las capacidades, tecnologías que se tengan en el momento para poder procesar estos elementos. Se menciona la reutilización de desechos, teniendo en cuenta que no puede deteriorar el ambiente ni afectar la vida humana.

A partir de lo anterior, la mayoría de empresas tanto recolectoras como procesadoras del gránulo de caucho, son conscientes de la afectación de una llanta dispuesta en lugares no adecuados. Gracias a esta ley las llantas se han utilizado para generar nuevos productos, cumpliendo con darle una nueva vida útil a tal desecho, la industrial que maneja y procesa este material está enfocado en la fabricación de pisos de todo tipo, sin innovar en el mercado generando nuevas propuestas.

Así, es necesario ampliar la gama de productos que hay en el mercado bogotano y colombiano aumentando la utilización del material. Es por esto que se propone un mobiliario urbano, sustentado desde el concepto de “mobiliario urbano ecológico”. Este concepto surge del auge de las nuevas industrias a las que se les asociaba una degradación ambiental. Se deben tener en cuenta aspectos que comprendan el mobiliario y el paisaje urbano a través de las nuevas sendas urbanas, considerando el ámbito conductual de las personas en el entorno, posibilitando así las actividades y la comunicación con la ciudad (Frabra, 2010).

Apoyados en información de varias fuentes encontradas en la Agencia Ambiental de Estados Unidos - EPA (por su sigla en inglés), indagamos sobre la condición y la seguridad del material gránulo de caucho y si este trae algún tipo de afectación para la salud de los seres humanos. Con esta exploración encontramos que existen estudios alrededor del mundo que nos indican que hasta el momento no se ha comprobado que el material llegue a afectar de ninguna manera a los niños ni a los adultos.

Adicionalmente, la contaminación existente durante el proceso de obtención de la materia prima (gránulo de caucho) es nula o mínima debido a que se usa el proceso de trituración, el cual es completamente mecánico y no tiene la adición o generación de químicos contaminantes, no es dañino para la salud humana ni para el medio ambiente a diferencia de otros procesos cómo la incineración, pirólisis o la termólisis.

Trituración: proceso de reducción de tamaño de una materia sólida que implica sólo una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza. Existe la trituración criogénica, poco empleada, pues sus costos son altos y la calidad obtenida es baja; es un proceso complejo. Y la trituración mecánica, que no maneja químicos, ni calor, y reduce y tritura por un sistema de corte hasta disminuir el volumen del caucho. El acero es retirado por medio de una máquina que separa los alambres que están presentes en la llanta. Los componentes, como fibras, son separados en otros equipos. La ventaja que

brinda este tipo de reciclaje es que produce nuevos productos lo que disminuye el daño al medio ambiente. La trituración mecánica es el proceso comúnmente utilizado en Colombia para la recuperación de llantas y es el menos contaminante (Rodríguez Ramos and Patiño, 2018, p.92-93).

En el año 2019 la EPA, realizó el estudio del material resultante de la reutilización del caucho de llantas, utilizado en canchas sintéticas que en este caso es pulverizado o también llamado miga. En los estudios hay opiniones diversas, tanto a favor como en contra, encontramos estudios realizados en deportistas, niños y adolescentes que nos dicen que la exposición al material no trae ningún resultado adverso en la salud de los mismos.

El Instituto Noruego de Salud Pública y el Hospital de Radeon en el año 2006 indagaron el riesgo existente en jugadores de fútbol en grama en exteriores e interiores y como resultado se indicó que no había ningún riesgo elevado ni en niños pequeños, adolescente o adultos (Norwegian Institute,2006, p.45).

En ese mismo sentido se indica que, bajo condiciones normales, el elemento no debe tener ningún tipo de afectación o adversidad para la salud.

El Instituto de Salud de Toronto (Canadá) indica que, bajo circunstancias normales y ordinarias, no existe ningún tipo de riesgo al exponerse al elemento ni en niños o adultos, ya sea en espacios abiertos o en condiciones de interiores y también indica que basados en la evidencia actual y disponible es importante tener condiciones básicas y precauciones cómo es lavarse las manos y evitar comerse el material y mantener vigilancia si es usado por niños.

(Toronto Public Health, 2015, p.50).

Igualmente, indican que, si bien el gránulo de caucho se encuentra compuesto por una gran cantidad de químicos, específicamente 355, y algunos de ellos puedan ser considerados

peligrosos, los mismos solamente llegan a liberarse cuando se exponen en condiciones extremas o bajo algunos solventes.

El *Environment & Human Health* o EHHI, expresa que el caucho no es un elemento inerte, pero solamente si se expone a temperaturas altas o a solventes podría liberar los diferentes componentes volátiles, orgánicos, entre otros, para llegar a ser transportados por el aire.

(EHHI, 2007, p.57)

En contraste, existen algunas opiniones que llegan a brindarnos algunas recomendaciones sobre las diferentes exposiciones a las cuales se puede ver expuesta una persona al polvo o miga de caucho triturado reciclado, en las cuales se indica precauciones cutáneas y respiratorias

El impacto certero del material en la salud humana, pero se cree que al exponerse al polvo puede llegar a afectar a personas con condiciones de asma o problemas respiratorios, y también puede existir un caso extraño en que exista una persona alérgica al caucho o uno de los componentes del mismo y llegue a generar dermatitis al material, pero debido a esto no existe un grado exacto para denotar que la exposición al material sea lo suficiente para generar o exacerbar una mutación o un proceso cancerígeno.

(Sullivan, 2006, p.45)

También hay que comprender la diferencia de partículas de los cauchos que se están presentando, el caucho que se utiliza en los campos artificiales al ser casi un polvo o miga como también es conocido, tiene un tamaño aproximado de 0.84 a 2.0 milímetros (ASTM,2013,p.5) a diferencia del tamaño existente en el grano que se utilizará en esta oportunidad que tiene una granulometría de 2 a 6 milímetros (CASGUZ S.A, 2015) por esta razón la composición del elemento no permite que este sea llevado por el viento y menos que

llegue a alojarse en las vías respiratorias o en cualquiera de estos órganos debido a que no alcanza la medida de 5-30 μm (Klassen.D,1986,p. 343).

En nuestra ciudad (Bogotá) existe un decreto emitido directamente por Alcaldía Mayor de la ciudad, la cual plantea un programa de aprovechamiento o valorización de las llantas usadas en el Distrito Capital, el cual emite diferentes capítulos y artículos los cuales nos permiten observar las medidas que se toman para implementar y de una u otra manera informar que los diseños e implementaciones deben prever la implementación del gránulo de caucho reciclado (GCR) en diferentes espacios como zonas de juegos y pistas de trote.

ARTÍCULO 11.- APROVECHAMIENTO DE LLANTAS USADAS EN EL SISTEMA DISTRITAL DE PARQUES. Desde el 1 de Julio de 2016, todos los diseños e implementación para la construcción del sistema distrital de parques, deberán prever el uso de llantas usadas o de materiales provenientes del aprovechamiento de las mismas, en las áreas que sean técnicamente susceptibles de ser provistas con dichos materiales (zonas de juego, pistas de trote, entre otras).

(Decreto 442, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, noviembre 2015)

En conclusión, la llanta es un elemento que fue construido para no destruirse, es un elemento contiene más de 300 componentes químicos (LRGA, s.f, p.16) que cada vez es más utilizado en nuestro país y alrededor del mundo, en la actualidad y más exactamente en nuestra ciudad lo vemos más frecuentemente en muchos espacios, se observa en parques infantiles debido a su capacidad de amortiguar los golpes que pueden recibir los niños si llegasen a golpearse en el piso, adicionalmente es usado para mejorar las capacidades del asfalto y mejorar durabilidad y mayor tracción (Gómez, 2016, p.88) y como lo dice la EPA, no se ha logrado comprobar la existencia de la afectación directa o un riesgo potencial para la salud como resultado a la utilización o exposición al caucho triturado (EPA, 2019, p.437)

Finalmente, al conocer y tener una mejor concepción del material y sus cualidades, se procedió a verificar la situación que se presenta entorno a los parques de la ciudad de Bogotá, espacios que muchas veces son utilizados de manera errónea y que en algunas ocasiones los elementos que se encuentran disponibles no son aptos para su utilización; como se observa en la imagen inferior que fue capturada en el Parque Metropolitano Simón Bolívar, en la cual se encuentra una mujer que no hace uso del mobiliario que se encuentra dispuesto, prefiriendo así hacer uso de las zonas verdes y los árboles por sobre la silla para realizar la contemplación del entorno.



Fotografía (4). Parque Metropolitano Simón Bolívar (2020) Elaboración Propia.

Por consiguiente, se considera importante que por medio del proyecto se genere una intervención al mobiliario urbano presente en los parques para así lograr que este sea utilizado supliendo las necesidades de los usuarios entre las cuales se encuentran: la recreación pasiva, contemplación y relajación.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Brindar al usuario la posibilidad de disfrutar y realizar actividades contemplativas y de

recreación pasiva de manera sedentaria en el contexto urbano de Bogotá mediante la creación de un mobiliario, con el fin de ofrecer más productos que estén hechos a base de gránulo de caucho.

5.2 Objetivos específicos

- a.** Fomentar la actividad contemplativa en relación con los espacios verdes de los parques ubicados en zonas urbanas.
- b.** Desarrollar un mobiliario que supla las necesidades de la recreación pasiva que se realizan en los parques de la ciudad de Bogotá.
- c.** Diseñar un mobiliario para exteriores el cual sea incluyente para gran porcentaje de población de la ciudad de Bogotá.

6. Límites y alcances

6.1 Límites

- a.** Este proyecto se desarrollará en la creación de mobiliario urbano dentro de las 18 semanas establecidas.
- b.** Un presupuesto en conjunto de aproximadamente 5 millones de pesos.
- c.** Los intereses políticos del gobierno que se esté presentando en el momento, en este caso (2020-2024) para la posible implementación del mobiliario.

6.2 Alcances

- Corto Plazo

- a.** Establecer la viabilidad del producto en relación con el espacio público de Bogotá, indagando en entidades como planeación distrital.
- b.** Realizar comprobaciones con los usuarios de las zonas objeto de estudio.
- c.** Realizar un modelo digital, renders del producto puesto en contexto y uso de los

usuarios.

- **Mediano plazo**

d. Continuar una línea de mobiliario ya sea urbano o para exteriores, con nuevas formas y maneras de uso.

- **Largo plazo**

e. Utilizar el proceso de diseño actual con ciertas modificaciones para próximas aplicaciones de producto, teniendo en cuenta el gránulo de caucho.

f. Implementar el mobiliario diseñado en la ciudad de Bogotá, por medio de las entidades públicas encargadas de la instalación en la ciudad e implementación en la cartilla de mobiliario urbano.

7. Marco Referencial

7.1 Caracterización de los parques urbanos y su normatividad

El Instituto de Recreación y Deporte de la ciudad de Bogotá, bajo el Decreto 190 del 2004, creó una clasificación para los diferentes parques que se encuentran en la ciudad y en su entorno cercano, se decidió clasificarlos en: parque regional, metropolitano, zonal, vecinal y de bolsillo. Estos espacios pertenecen a los llamados Parques Distritales, los cuales son:

Los Parques Distritales corresponden a aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad. Se organizan jerárquicamente y en forma de red para garantizar el cubrimiento de toda la ciudad, e involucran funcionalmente los principales elementos de la estructura ecológica principal para mejorar las condiciones ambientales en todo el territorio urbano.

(Decreto 190, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, junio 2004)



Fotografía (5). Parque Vecinal Nicolás de Federman 3 (2020) Elaboración Propia.

Cada uno de estos parques posee características distintas a los otros, y por esta razón se decidió hacer inicialmente el desarrollo principal en un parque metropolitano, esto debido a su enfoque directamente hacia la conservación y la utilización de sus espacios para exaltar los factores paisajísticos y su enfoque a la recreación pasiva. A diferencia de los parques zonales que son más enfocados a la recreación activa con espacios como pistas de patinaje o canchas de fútbol, los vecinales que son para la reunión y la integración de la comunidad, cómo se encuentra en el Decreto 190, Artículo 243

Son áreas libres que cubren una superficie superior a 10 hectáreas, destinadas al desarrollo de usos recreativos activos y/o pasivos y a la generación de valores paisajísticos y ambientales, cuya área de influencia abarca todo el territorio de la ciudad. (Decreto 190, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, junio 2004)

Las actividades realizadas dentro del parque metropolitano Simón Bolívar por los usuarios son: ejercicio físico, lectura al aire libre, relajación, observación, entre otros. Es allí donde se le dio enfoque al proyecto de acuerdo a la recreación pasiva y la contemplación. Las actividades ya mencionadas buscan relajar al usuario, alejarlo de la cotidianidad; lamentablemente los elementos ya dispuestos en los parques no se encuentran destinados a estas actividades.



Fotografía (6). Parque Virgilio Barco (2020) Elaboración Propia.

El presente proyecto se enfoca en la recreación pasiva y la contemplación, acciones que tienen como tal el objetivo de generar una conexión entre el visitante y su ambiente, son actividades que pueden tener como resultado un equilibrio en su salud mental y corporal, tal como nos indica el mismo decreto anteriormente nombrado, en el artículo 78, donde se explica la estructura ecológica principal.

Recreación pasiva: Conjunto de actividades contemplativas dirigidas al disfrute escénico y la salud física y mental, para las cuales sólo se requieren equipamientos en

proporciones mínimas al escenario natural, de mínimo impacto ambiental y paisajístico, tales como senderos para bicicletas, senderos peatonales, miradores, observatorios de aves y mobiliario propio de actividades contemplativas. (Decreto 190, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, junio 2004)



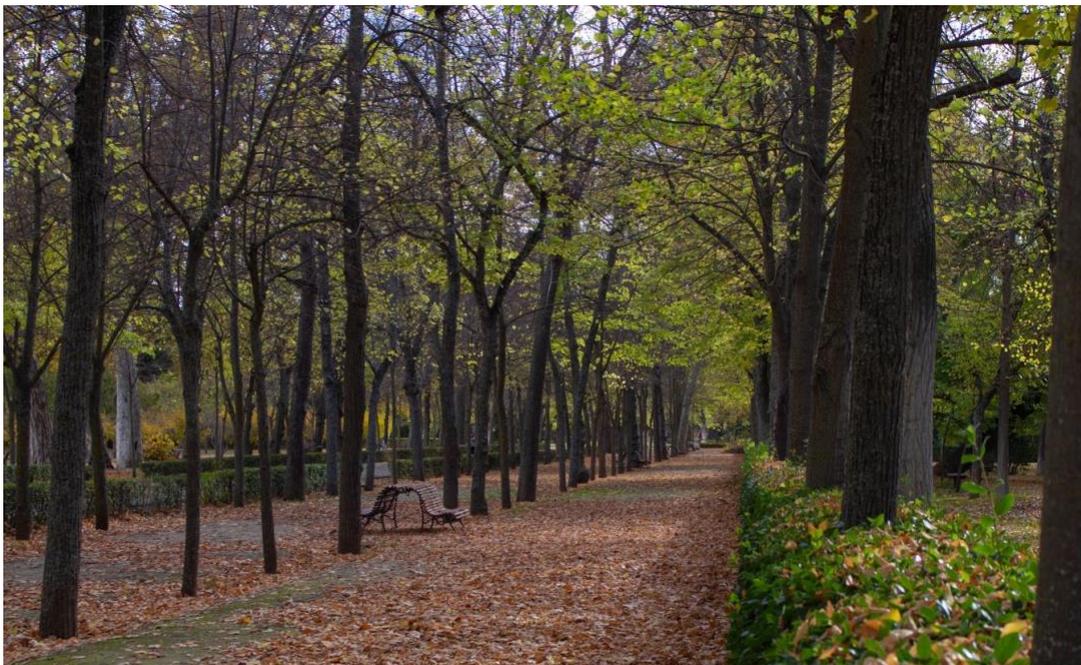
Fotografía (7). Parque Metropolitano Simón Bolívar (2020) Elaboración Propia.

Para conocer un poco más el contexto que debería existir en los parques, se procedió a observar diferentes estilos de parques que se pueden encontrar alrededor del mundo, algunos de ellos como pueden ser los Jardines de Luxemburgo, un parque público que encontramos en la ciudad de París y también el parque Los Coyotes localizado en Coyoacán, los cuales tienen aspectos en común cómo pueden ser: la disposición del mobiliario entorno a sus prados verdes, una fuente en la mitad del parque, gran cantidad de árboles y espacios que son utilizados para la lectura. Estas características fueron importantes y se tomaron como una buena inspiración para el desarrollo del proyecto.



Fotografía (8). Parque Los Coyotes (2019) Torres, J.

Estos parques muestran la importancia de admirar y preservar los espacios y entornos naturales no solamente hacer uso de este como un simple parque sino mostrar la real importancia de los árboles, aves y la gran biodiversidad allí presente, debido a que estos espacios pueden permitir una desconexión de la cotidianidad y la rutina diaria para así poder conectarse con el entorno.



Fotografía (9). Jardines de Aranjuez (2019) Palma, A.

El parque metropolitano Simón Bolívar fue escogido para el desarrollo del proyecto, en este se especifica que la construcción del mobiliario se debe hacer en el componente ecológico, como se encuentra en el artículo 12 del Decreto 308.

Componente Ecológico: Esta categoría busca ofrecer espacios para el desarrollo de diferentes ecosistemas y la conducción de la diversidad, en donde las actividades humanas sean contemplativas y se estimule el respeto y la valoración del medio natural. (Decreto 308, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, agosto 2006)

8. Concepto de diseño, parámetros, (determinantes, condicionantes, requerimientos)

8.1 Concepto de diseño

Nuestro diseño de mobiliario **Blatt** para descanso y reposo sedentario, está tenido en cuenta para un contexto abierto, como los parques públicos, comprendida su disposición en las zonas verdes de tal espacio, las formas serán orgánicas teniendo ondulaciones, sin esquinas que puedan perjudicar a los usuarios. La fuente de inspiración se basa en la forma de la flor “Tigridia”; su morfología está compuesta por tres pétalos que caen, dándole así la forma nuestro producto. Sus formas, de igual manera, están pensadas en las posiciones que las personas mantienen en dichos contextos. Teniendo en cuenta las actividades que realizan, específicamente las pertenecientes a la recreación pasiva y contemplación, su material principal será el gránulo de caucho y tendrá como adición el cemento.



Fotografía (10). Flor Tigridia (2016)

Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tigridia_pavonia_vista_superior..jpg

8.2 Determinantes

- a. El mobiliario debe resistir la intemperie.
- b. El elemento debe ser de fácil mantenimiento, y que sus periodos de cuidado sean espaciados en el tiempo.
- c. Deben estar contempladas todos los tipos de personas: talla baja, adultos y niños.

8.3 Condicionantes

- a. Debe cumplir con todas las normativas del espacio público y los avales de las entidades pertinentes.
- b. Los proyectos que requieran un amueblamiento especial o distinto al especificado en el presente Decreto o en la Cartilla, podrán ser aprobados por la Secretaría Distrital de Planeación siempre y cuando la propuesta se refiera a proyectos integrales y de características especiales, que redunden en beneficio de la ciudad. (DECRETO 603,2007 ARTÍCULO No 3)

- c. Garantizar el mantenimiento del espacio público construido, mediante formas de aprovechamiento que no atenten contra su integridad, uso común, y libre acceso. (DECRETO 215,2005)
- d. APROVECHAMIENTO DE LLANTAS USADAS EN EL SISTEMA DISTRITAL DE PARQUES. Desde el 1 de Julio de 2016, todos los diseños e implementación para la construcción del sistema distrital de parques, deberán prever el uso de llantas usadas o de materiales provenientes del aprovechamiento de las mismas, en las áreas que sean técnicamente susceptibles de ser provistas con dichos materiales (zonas de juego, pistas de trote, entre otras). (Decreto 442, 2016 cap. IV- artículo 11)
- e. De ser necesario el mantenimiento de áreas construidas con materiales provenientes del aprovechamiento de llantas usadas, se deberá garantizar la permanencia de la utilización del Grano de Caucho Reciclado (GCR) en cantidades iguales o mayores a las previstas inicialmente. (Decreto 442, 2016 cap. IV- artículo 11- párrafo 2)

8.4 Requerimientos

Uso

- a. Los usuarios no deben estar expuestos a ningún tipo de riesgo con el mobiliario, es decir:
 - No debe tener esquinas que puedan ser de peligro.
 - El material debe ser suave para las posibles caídas mientras está en uso el mobiliario, principalmente de las personas de talla baja.
- b. Debe soportar el peso de nueve personas, un total de 720 kilogramos aproximadamente.
- c. Debe entenderse su función al ser visto por el usuario.
- d. El mobiliario le debe permitir al usuario la posibilidad de realizar acciones de contemplación.

Función

- a. Debe contemplar todas las medidas antropométricas de los usuarios identificados.

Técnico- productivos

- a. Se fabricará con gránulo de caucho y resinas aglomerantes no contaminantes y no tóxicas para las personas.
- b. Un material adicional para su estructura será concreto y varillas de $\frac{3}{8}$ en hierro.
- c. Debe cumplir con todas las normativas de espacio público y los avales de las entidades pertinentes.
- d. Debe tener todos los planos técnicos para su producción y para su aprobación en la cartilla del mobiliario urbano.

Estéticos- Formales

- a. El mobiliario debe ser llamativo para el usuario, teniendo en cuenta las formas orgánicas y sus colores.
- b. Debe ser acorde a su contexto ambiental.
- c. El mobiliario tenga formas que se adapten a las posturas asumidas de los usuarios para el disfrute del parque.

9. Desarrollo propuesta proyectual

La propuesta nace de la problemática ya mencionada anteriormente, nace de querer un cambio en la forma de ver la ciudad, de ver los exteriores, de ver los parques en los que las personas transitan diariamente, de brindarle a los espacios un paisaje diferente con nuevos objetos y conceptos. La idea parte de reciclar un material en desecho como lo son las llantas y la materia prima que sale de ésta que es el gránulo de caucho, un elemento relativamente nuevo, en el que las industrias le han visto un único uso, en este caso el campo de los pisos, playgrounds de los niños, adoquines y sistemas viales. De allí partimos para la creación de un nuevo producto, que incluyera dicho elemento para aumentar la producción de artículos con esta materia prima. Encontramos la oportunidad por sus propiedades frente a las condiciones

de uso al aire libre, que es ideal para altas y bajas temperaturas, sus características higroscópicas, etc.

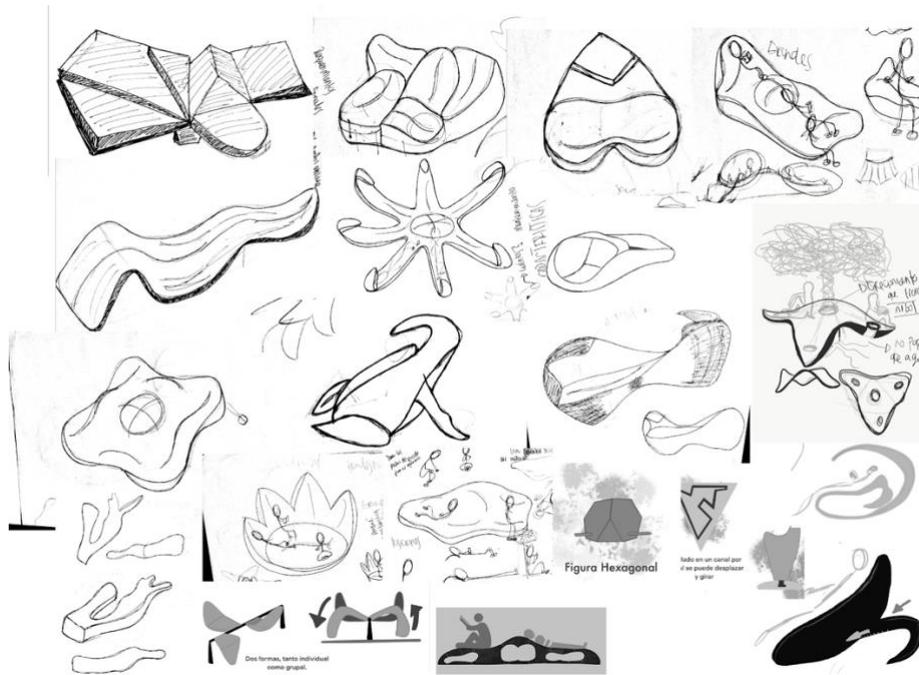


Ilustración (1). Desarrollo alternativas. Elaboración propia.2020

9.1 Aspectos conceptuales

Desaprovechamiento del material:

En la actualidad, se pueden encontrar las llantas en diferentes lugares de nuestro entorno cotidiano, a pesar de no tener un vehículo las utilizamos al momento de desplazarnos en el transporte público, que se pueden considerar uno de los primeros “consumidores” del producto. Las llantas, al ser un producto de tanta demanda y tanta rotación existe una gran generación de residuos a partir de la misma, luego de su vida útil la llanta es desechada, en algunos casos es desechada correctamente y así se evita que la misma sea arrojada como un elemento común y corriente. A las pocas que son ingresadas en la cadena de reciclaje se les realiza un proceso para separar los materiales, pero algunos, lastimosamente no son aprovechados de la manera correcta, es allí donde encontramos el factor del desaprovechamiento en cuanto a las posibilidades que tiene el caucho de la llanta al ser reciclado.

Mobiliario para exteriores:

En los recorridos realizados por los parques de la ciudad de Bogotá, se encontraron varios aspectos claves como que las personas no utilizan el mobiliario que se encuentra instalado y disponible en los mismos, lo cual conlleva a que la gran mayoría de las veces deseen sentarse en el suelo o inclusive debajo de un árbol, esto debido a que muchos elementos del mobiliario no se encuentran adecuados para suplir las necesidades, son poco confortables e incómodos para el usuario, de allí que inclusive algunos deseen llevar sus propios asientos o elementos para sentarse, como se observa en la siguiente imagen, dos personas que a pesar de tener a su alrededor un mobiliario para la contemplación y conversación, hacen uso de las zonas verdes en vez de esta banca, demostrando así la situación que se presentan con los mobiliarios disponibles dentro del parque metropolitano Simón Bolívar.



Fotografía (11). Parque Metropolitano Simón Bolívar (2020) Elaboración Propia

9.2 Aspectos técnico-productivos

En principio, el proyecto busca darle un nuevo uso al gránulo de caucho que proviene del reciclaje de las llantas, con esto diseñar una estructura para espacios exteriores, que sea resistente a la intemperie y a la fatiga constante.

9.2.1 Materiales

- **Concreto y Hierro:**

La utilización de estos elementos en conjunción le brinda al mobiliario un soporte estructural, en este caso se usará concreto de 3000 psi y varillas de hierro de 3/8 de pulgada.

- **Caucho:**

Se usa el granulo de caucho de llanta el cual tiene un tamaño de 3 - 5 mm, la obtención de este material se da por un proceso de trituración mecánica. En este caso, al ser un material de baja dureza, brinda comodidad al usuario, maneja buena resistencia a la intemperie y posee la facilidad de brindarle diferentes colores al material.

- **Platina embebida:**

Esta pieza de acero inoxidable se compone de dos partes: la primera de ellas se encuentran tres piezas con curvas de 90° curvas de 3 cm de altura, la lámina posee 1cm de grosor y 12 cm de largo, 3 tornillos en la parte inferior de 2 cm de largo y 3/8 de pulgada.

- **Platina exterior:**

Esta pieza está fabricada con acero cold rolled, esta tiene la forma de un “triángulo” la cual posee una curva en el centro de la base, la lámina tiene un grosor de 1cm, una longitud de 39.65 cm en dos de sus lados, mientras el círculo en su base tiene 29,83 cm. Cumple la función de unir cada una de las unidades del mobiliario, por medio de un sistema de unión el cual está conformado por 3 varillas de 4 cm de largo, estos unen las platinas entre sí, la platina es unida al mobiliario con tuercas de 3/8 de pulgada.

9.2.2 Producción

En cuanto a los aspectos productivos, se han realizado esquemas que ayudan a entender todo el proceso, qué agentes o entidades están presentes, cuáles son las entradas de material y con

cada material cuál es su proceso, teniendo en cuenta que se irán desglosando varios esquemas para entender aún mejor cada uno de los procesos pertinentes.

Se tienen en cuenta temas asociados desde la producción de las formaletas de los módulos, la aplicación del cemento, la estructura de hierro, y la mezcla de gránulo de caucho con la resina de poliuretano.

- **Procesos productivos:**

- Verter el concreto en una formaleta de aluminio, se realiza inicialmente vertiendo el mismo homogéneamente hasta los 2,5 cm de altura, se coloca la armadura de hierro y posteriormente se agrega concreto hasta alcanzar los 5 cm de altura finales en toda la estructura. Luego del fraguado del concreto, en la misma formaleta se procede a agregar el granulo de caucho con su respectivo aglomerante, hasta alcanzar 8 cm de alto para así obtener una altura de 13 cm en total.
- La construcción del mobiliario se realiza en 3 unidades, cada una igual a la otra, esto debido a que la instalación final se realizará en el sitio, en torno a un árbol que se encontrará en el centro de este.
- Posteriormente, al momento de encontrarse en el sitio, se procede a instalar en su parte inferior las platinas de unión en conjunto con sus respectivas tuercas.

• Red Productiva



Ilustración (2). Red Productiva. Elaboración propia. 2020.

• Transporte e Instalación

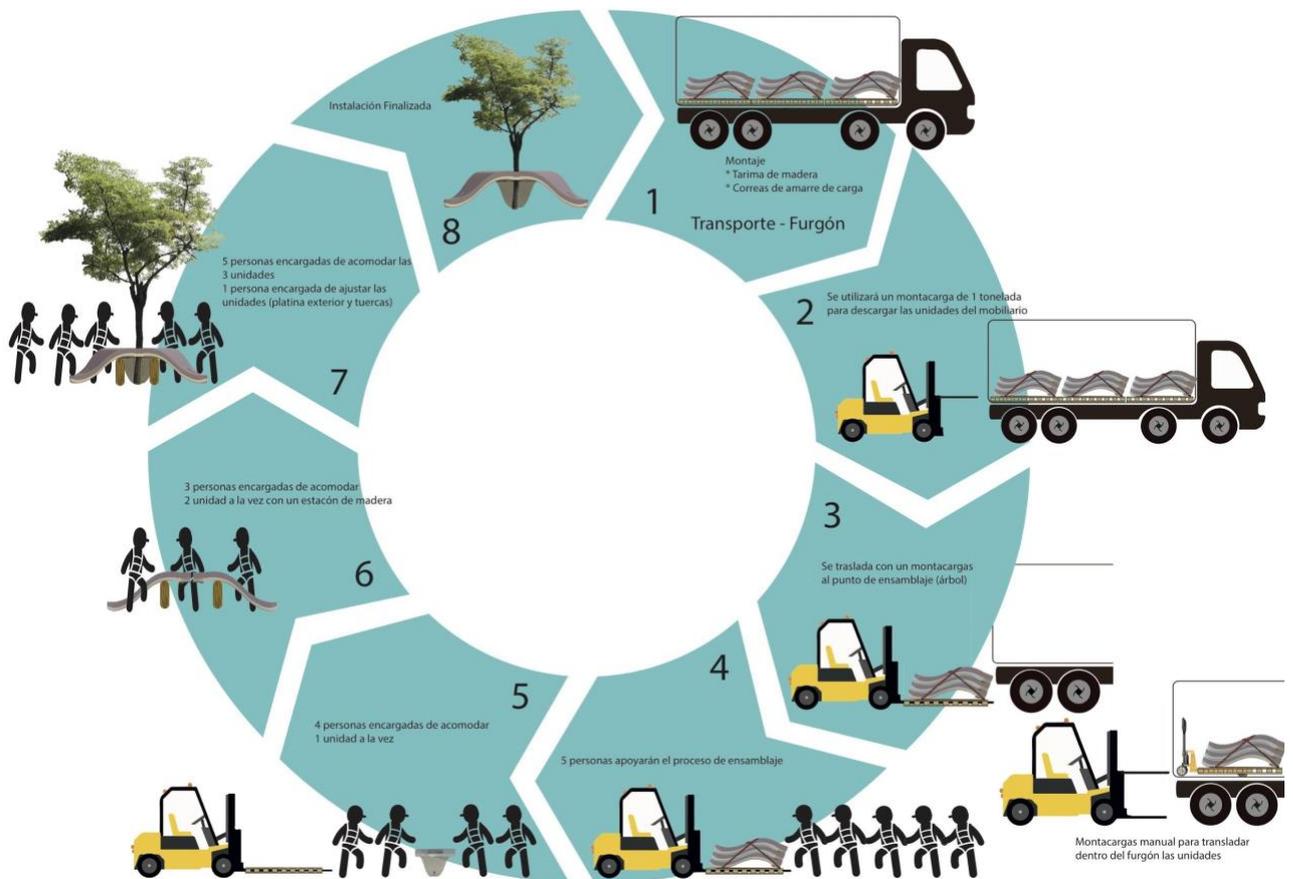


Ilustración (3). Transporte e Instalación en sitio. Elaboración propia. 2020.

- **Diagrama de flujo**

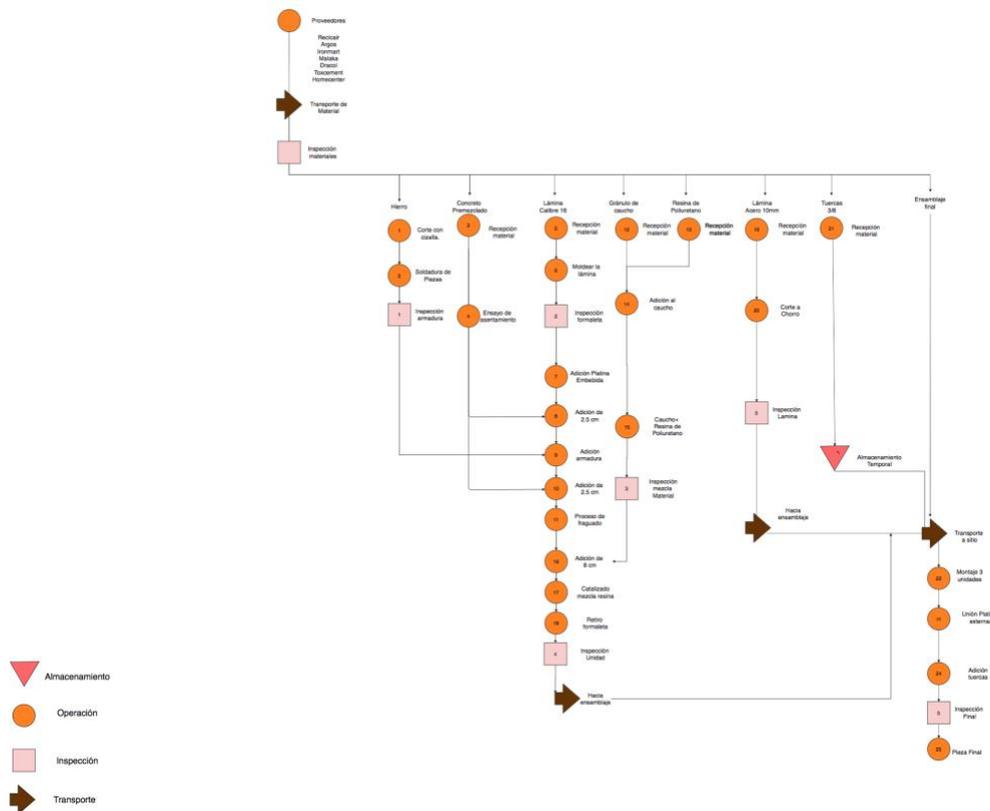


Ilustración (4). Diagrama de flujo de procesos. Elaboración propia. 2020.

9.3 Arquitectura de Producto

El mobiliario propuesto es modular de tipo seccional, el cual está fundamentado por características como las interfaces del producto que serán iguales en cada módulo, no es dependiente de un solo elemento y su ensamble es el mismo en cada pieza. En su estructura interior se encuentra un elemento tipo malla de varillas en hierro de $\frac{3}{8}$ de pulgada y una platina embebida para hacer posible su ensamble, en cuanto a la estructura exterior se encuentra la base de concreto que recubre la estructura en hierro y sobre este una capa de 8cm de grosor de gránulo de caucho, en cuanto al ensamble de cada una de las piezas las une una platina exterior de acero inoxidable de 1 pulgada de grosor, la cual es unida por medio de la platina embebida que sobresale y un conjunto de tuercas para la sujeción.

9.4 Aspectos antropométricos y posturales

Para los aspectos posturales, se tuvo en cuenta la actividad en concreto y su desarrollo en los parques de la ciudad de Bogotá, es decir, cómo las personas disfrutaban del parque ya sea sentados en el pasto o sentados en las bancas que están dispuestas, para esto se realizó un registro fotográfico para determinar las posturas más comunes de la recreación pasiva en un parque, posterior a esto se realizó una esquematización de los cuerpos para entender aún más la disposición de las personas.

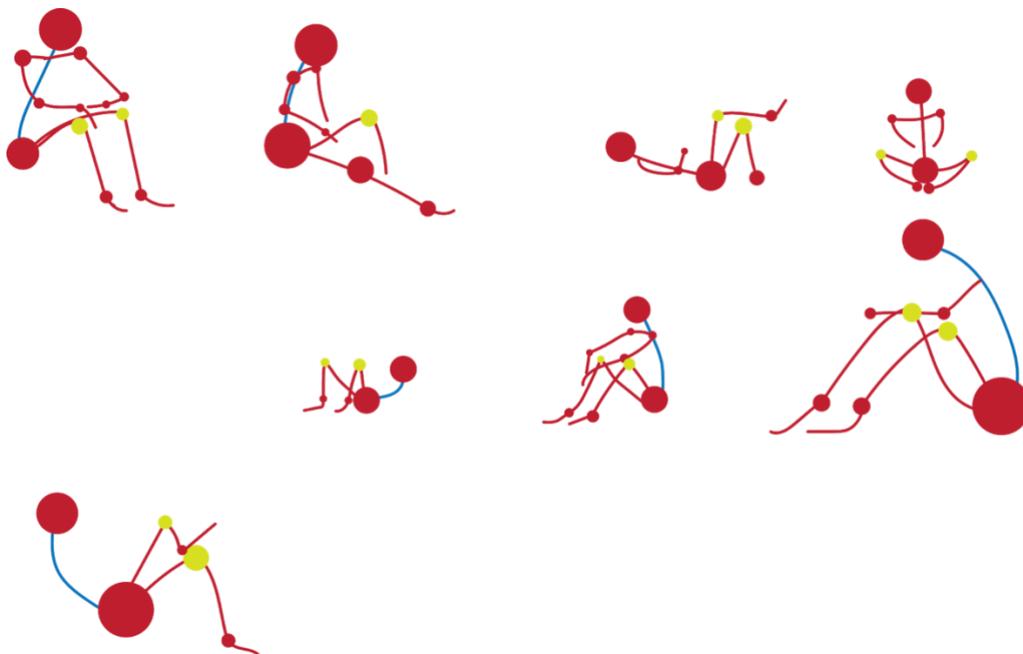


Ilustración (5). Posturas usuarios. Elaboración propia. 2020.

Estas posturas fueron fundamentales para definir la forma del mobiliario y sus funciones, de igual manera se tuvo en cuenta los percentiles de las personas en Colombia. Se tuvo en cuenta percentiles de hombre y de mujer entre los 20 y los 39 años en ambos sexos. A continuación, se darán a conocer los percentiles tomados.

De las medidas de mujer se tuvo en cuenta el ancho de cadera del percentil 95 de las edades mencionadas anteriormente, para determinar el ancho de cada módulo en distintas partes de este, como la parte baja del asiento, en la curvatura y en la parte superior que de igual manera es un posible lugar para la posición sedente de los usuarios.

De los hombres se tuvo en cuenta la largura nalga- fosa poplítea en el percentil 50, también se tomaron datos de la anchura codo a codo con el mismo percentil 50, de igual manera se tuvo en cuenta la altura de la rodilla en un percentil 50, pensando en las posiciones sedentes como la flor de loto. Por último, la altura sentado erguido del percentil 50. Estos fueron los datos tomados para el desarrollo del mobiliario propuesto.

9.5 Aspectos financieros

Para Creati y el desarrollo de Blatt se tienen en cuenta aspectos como los costos de producción, los costos fijos mes a mes y los costos fijos diarios (sujeto a número de piezas fabricadas), teniendo en cuenta que estos pueden variar dependiendo de las necesidades del momento. En cuanto a las necesidades diarias se tienen en cuenta costos de transporte, alquileres de maquinaria, trabajadores por día, mano de obra por instalación.

En los costos fijos mes a mes se tienen en cuenta aspectos como softwares de diseño, coworking, transportes, hosting de página web, etc. A continuación, se mostrarán las tablas de costos en cada uno de los aspectos mencionados anteriormente:

1	ADMINISTRATIVOS	
1	Celular	108.000
2	Transporte	43.200
3	Depreciación computador	75.000
4	Networking	2.200.000
5	Página Web	
	Hosting	6.750
	Dominio	4.166
6	Softwares	
	Adobe Illustrator	80.000
	Inventor	467.504
7	Nómina	2.000.000
8	Contador	250.000
9	Varios	350.000
	TOTAL	5.584.620

Tabla (1). Tablas de costos fijos mes a mes 2020. Elaboración propia.

No	RUBRO	Costo
1	MANO DE OBRA E INSTALACIÓN	
	Transporte	
1	Furgón 3,1m * 2,1m	200.000
2	Montacargas manual	15.000
3	Montacargas 1 tonelada	30.000
4	Operarios 5	180.000
5	Depreciación tarima de madera	780
6	Depreciación Estación de madera 37 cm	56
7	Depreciación Correas de amarre de carga 50m * 6m	687
8	Tela polipropileno 1m * 80 cm	15.000
9	Varios	100.000
	TOTAL	541.526

Tabla (2). Tablas costos día 2020. Elaboración propia.

No	DESCRIPCIÓN	UN	Cantidad	PRESUPUESTO OFICIAL	
				Vr. Unit	Vr. Total
1	OBRAS PRELIMINARES				
1,01	OBRAS DE CONCRETO				
01.01.01	Concreto elemento inmobiliario de 3000 psi	m3	0,073	487.151	35.562
	Acelerante de fraguado	kg	5	18.000	90.000
	Impermeabilizante	kg	7	11.500	80.500
1,02	ACERO DE REFUERZO				
01.02.01	Suministro e instalación de hierro de 3/8"	kg	28,6	3.000	85.680
01.02.02	Platinas embebidas (120x30x3) mm	und.	6	3.500	21.000
01.02.03	Platinas de unión (396,5x396,5x5) mm	und.	3	30.000	90.000
01.02.04	Tomillo 3/8" x 2 con tuerca	und.	18	3.900	70.200
1,03	OTROS ELEMENTOS				
01.03.01	Caucho	m3	0,059	660.000	38.940
01.03.02	Resina	m3	0,059	4.500.000	265.500
01.03.03	Desmoldante DMA 1000 CO	kg	0,360	14.000	5.040
01.03.04	Depreciación Formaleta metálica	und.	0,003	2.500.000	7.500
2	Vegetación				
	Vegetación	und.	1	2.000	2.000
					0
				SUBTOTAL	791.922
			Administración	18%	142.546
			Instalación		541.526
			Imprevistos	3%	23.758
			COSTO TOTAL		1.499.752
			Utilidad	50%	749.876
			IVA sobre utilidad	19%	142.476
			TOTAL		2.392.104

Tabla (3). Tablas de producción 2020. Elaboración propia

Teniendo en cuenta los costos fijos, los costos fijos por día y los de producción se estima una inversión inicial de 35'000.000 pesos colombianos, para una producción inicial de 10 mobiliarios para el Parque Simón Bolívar; esta producción inicial haría referencia a una capacidad productiva de dos mobiliarios diarios, es decir, que dichos mobiliarios estarán a disposición del parque en cinco días, el costo total de los mismos es de \$23'921.040 colombianos de esa inversión inicial, eso deja una deuda de \$11' 078.960. Para saldar dicha deuda se estima que se deben vender alrededor de 4,6 mobiliarios (Blatt), esto para saldarla sin obtener ganancia alguna, esto quiere decir que se venderían cinco mobiliarios para obtener \$11'960.520. Esto pagaría la deuda y aun así nos daría una ganancia del 2.51% equivalente a \$881.560 colombianos, de esta manera se recupera la inversión inicial y se obtiene algo de

ganancia. Esos cinco mobiliarios respecto a la capacidad productiva de CREATI inicialmente se producirían en un periodo de tres días.

El crecimiento de la empresa y de la capacidad productiva dependerá de los pedidos que se le hagan a la empresa y las licitaciones del distrito a Creati, sin embargo, crecerá por medio de sus ventas de su producto estrella inicialmente (Blatt) seguidamente de esto tendrá una línea de productos que aumentará las finanzas y las ventas.

9.6 Gestión del proyecto

Creati empieza con el mobiliario Blatt, producto estrella pensado para exteriores principalmente para el espacio urbano de Bogotá, para esto tendrá que aplicar a una licitación del Distrito para mobiliario urbano de la ciudad, por medio de las entidades públicas como lo son el IDRD, el IDU, entre otras.

Para esto hay que tener en cuenta una serie de pasos dentro de las licitaciones, como las necesidades, bienes, obras que el distrito requiere en el momento, una vez identificada la necesidad, evalúan el plan de compras, se analiza el sector económico al cual se va a acudir y el de los oferentes y se elabora un estudio (Artículo 2 Ley 1150 de 2007, generador online <http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c2.html>)

Posterior a esto la entidad pública elabora el proyecto y lo publica en el portal único de contratación por un término mínimo de 10 días, acompañado del aviso de la convocatoria, estudios y documentos. Todos los interesados dentro de los 10 días están en la posibilidad de revisar y solicitar aclaraciones respecto a la convocatoria y lo que se plantea. Se publica la resolución que da apertura oficial al proceso. La entidad realiza la audiencia de asignación de revisión y distribución de riesgos y a solicitud de los futuros oferentes podrá realizar en la

misma audiencia de aclaración y precisión del contenido de los pliegos de condiciones.

Conforme se prevea en el cronograma del proceso que se ha hecho público, los interesados entregan sus propuestas en el lugar y antes de la hora señalada. La entidad pública inicia la etapa de evaluación en la que se verifican los requisitos habilitantes, solicita documentos o información necesaria y se otorgan los puntajes; el informe de evaluación se pone a disposición de los participantes por un término de 5 días hábiles, para que se pronuncien acerca de los aspectos que consideren pertinentes y presenten las respectivas observaciones. La entidad analiza las observaciones presentadas y cita para definir el proceso en audiencia pública que se llevará a cabo en fecha y hora establecida en el cronograma. Se instala la audiencia y los oferentes pueden pronunciarse por una única vez sobre las respuestas otorgadas por la entidad sin que implica una nueva oportunidad para mejorar o modificar la oferta. Si un oferente cumple con todos los requisitos del pliego presentado la entidad en audiencia pública adjudica el proceso de selección, de lo contrario se declarará desierto. (Artículo 2 Ley 1150 de 2007, generador online <http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c2.html>)

Con el proceso jurídico y distrital en cuenta, en suposición que se tuviese tal licitación y la contratación a favor de CREATI se generarían en principio mobiliarios para los 17 parques a nivel metropolitano en Bogotá, los cuales son los más grandes de la ciudad produciendo 10 para cada parque siendo esta una prueba para la ciudad y la recepción de los ciudadanos hacia el nuevo concepto implementado en la ciudad, esto daría un total de 170 módulos en el casco urbano distribuidos en tales parques únicamente en los componentes ecológicos de los mismos.

Para su producción contamos con aliados estratégicos teniendo que la producción será en maquila, cada actor tendrá una función para la fabricación de los módulos.

Socios Clave

- Rueda Verde/Reciclair: con ellos Creati obtendrá la materia prima del gránulo de caucho a un mejor precio.
- Scafor/Argos: estas empresas serán las encargadas de la producción de la formaleta mezcla y fundición del concreto premezclado en la misma.
- Ironmart: empresa encargada de la producción de mallas estructurales en hierro.
- Dracol: empresa encargada de fundición del caucho y punto distribuidor.

Para la producción y gestión del producto y empresa requerimos de ciertas actividades en las que se contemplan:

- El diseño de productos.
- Convocatorias, contrataciones con instituciones públicas y privadas.
- Mantenimiento a los productos vendidos.
- Producción constante de módulos.
- Reemplazo de piezas.
- Seguimiento de producto.

Dentro de las actividades clave mencionadas anteriormente se tiene en cuenta el seguimiento del producto de esta manera se hace una relación con el cliente, principalmente realizando un análisis con los sectores a intervenir, brindando la opción de personalización en su mobiliario, seguido a esto se le ofrece un mantenimiento frecuente para que su módulo perdure en el tiempo, estimando su durabilidad en un tiempo de 10 años y haciéndole seguimiento por un periodo de dos años, si una pieza no está en buen estado será reemplazada por parte de Creati así es como se creará la fidelización con el cliente, sin embargo, si se trata del distrito se dispondrá de una persona de mantenimiento que le haga mantenimiento regular una vez cada

dos semanas por cuestiones de estar en un lugar urbano y existen factores que pueden afectar la pieza.

Segmento de clientes

El segmento de clientes de Creati principales son las instituciones públicas como los parques metropolitanos, zonales, vecinales y de bolsillo; los clientes potenciales son las instituciones privadas como colegios, jardines infantiles, clubes, centros comerciales, etc. Por último, los usuarios serán todas aquellas personas que hagan uso del mobiliario.

Canales de distribución

En principio se utilizarán las redes sociales como método de difusión de la empresa y del producto para dar a conocer qué hace Creati y qué es Blatt; como segundo método se propone una página web como programa de difusión y venta de productos, un catálogo como muestra de productos y por último un distribuidor autorizado como Dracol.

9.7 Presentación de la alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada está inspirada en una flor en específico, que es la tigridia, cada punta hace referencia a un pétalo de la flor, en el catálogo de productos se muestran los diferentes colores y variaciones del mobiliario. La justificación de colores se asocia a la diversidad de la fuente de inspiración.



Ilustración (6). Isometría mobiliario Blatt. Elaboración propia (2020)

9.8 Imagen Corporativa



Ilustración (7). Logo empresarial Creati. Elaboración Propia (2020).

El nombre de Creati nace la palabra crear, que traducida al romano es “CREATI” dándole así identidad a la empresa de diseño a formar, en principio con el desarrollo y creación de productos como mobiliarios para exteriores.

En los colores se define por un degradado empezando de izquierda a derecha por colores fríos a colores más cálidos, de azules a tonos rosas. A continuación, se muestran los colores utilizados para la elaboración y desarrollo y logo de la imagen corporativa de CREATI en los diferentes valores de CMYK Y RGB:

1. CMYK= C: 73,16%, M: 25,98%, Y: 4,93%, K: 0%, RGB= R: 52, G: 153, B: 204.
2. C: 85%, M: 50% Y: 0% K: 0%, RGB= R: 28, G: 117, B: 188.
3. C: 67,98%, M: 74,31%, Y: 0% K: 0%, RGB= R: 106, G: 89, B: 166.
4. C: 50%, M: 100%, Y: 0%, K: 0%, RGB= R: 146, G: 39, B: 143.
5. C: 10%, M: 100%, Y: 50%, K: 0%, RGB= R: 218, G: 28, B: 92.
6. C: 0%, M: 100%, Y: 0%, K: 0%, RGB= R: 236, G: 0, B: 140.

Estos son los colores que conforman el degradé de la marca, en cuanto a forma, las líneas forman una “C” haciendo referencia a la primera letra del nombre de la empresa. Visualmente se percibe de manera tridimensional con las dos líneas que en dos puntos se interceptan a la mitad.

10. Desarrollo de producto

10.1 Conceptual

Blatt es un mobiliario que nace del concepto de la naturaleza y está inmersa en ella, ser parte del paisajismo a partir de su forma orgánica, integrando elementos de la cotidianidad a una escala mínima, en este caso el gránulo de caucho, una partícula que proviene del reciclaje de las llantas usadas un elemento de uso diario, puesto en la cotidianidad de un parque y la comodidad de sentarse en él, mezclado con bases estructurales como el concreto que hacen parte de lo visual en la ciudad comúnmente. Haciendo así juego con el espacio urbano bogotano.

10.2 Formal

El módulo en su diseño maneja formas orgánicas, con pequeñas ondulaciones en su estructura y en sus detalles, con el fin de darle movimiento al producto y adecuarlo al contexto y la naturaleza por el que será rodeado. La abertura que se encuentra en la mitad del mobiliario se da para darle un espacio a un elemento del contexto natural, como lo son los árboles de los parques.

10.3 Funcional

El mobiliario tiene distintos elementos, tiene componentes estructurales como la malla de hierro en su interior, y las platinas tanto embebidas como exteriores le dan estabilidad al módulo en general. La capa de caucho brinda comodidad al usuario por sus características flexibles y blandas; por su forma se convierte en un mobiliario ergonómico, porque fue

diseñado a partir de las posiciones que las personas toman diariamente en los contextos urbanos.

10.4 Usabilidad

La función del módulo está contemplada para la posición sedente de los usuarios, y diferentes posiciones relacionada con esta, teniendo en cuenta, las posturas tomadas por las personas en los diferentes parques y zonas de la ciudad al momento de disfrutar los parques y hacer actividades de recreación pasiva.

Dentro de las actividades de recreación pasiva se consideran actividades como la lectura al aire libre, el descanso, el reposo después de hacer una actividad activa, la comunicación entre pares, etc., se tiene en cuenta la posición semi sentada, sentada y semi fowler, flor de loto.

11. Comprobaciones

11.1 Conceptuales

Se realizó una encuesta a 124 personas sobre cómo percibían el diseño del mobiliario propuesto, sus colores, su forma, su percepción sobre su comodidad y ergonomía. las preguntas fueron las siguientes:

- La siguiente encuesta se realiza para entender cómo los usuarios perciben el mobiliario (BLATT), sus colores, su forma y su relación con el entorno. Cabe aclarar que el mobiliario está pensado para exteriores (parques, colegios, jardines, clubes, centros comerciales, entre otros).
- Se les mostró un video sobre el mobiliario:
https://www.youtube.com/watch?v=jZF_lgOd7Dk&feature=emb_logo
- Se mostraron imágenes



Ilustración (8-9). Render personas. Elaboración propia. 2020.

1. ¿Le gustaría que Blatt estuviese en los parques cercanos a su barrio?

Si/no

- Explique el porqué de su respuesta.

2. ¿Piensa usted que el mobiliario se acomoda a las necesidades de los usuarios (sentarse, acostarse, diversidad de posiciones, etc.)?

Si/No

- Explique el porqué de su respuesta.

3. ¿Piensa usted que el diseño del mobiliario se relaciona correctamente con el entorno (exteriores)?

Si/No

- Explique el porqué de su respuesta.

4. ¿La gama de colores y la forma que le fue expuesta en el video, le parecen atractivos frente al contexto que lo rodea?

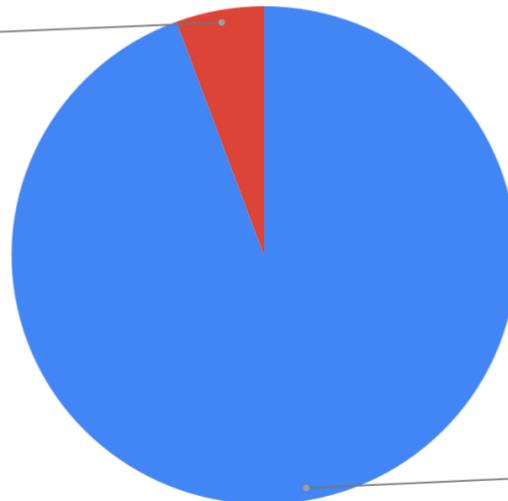
Si/No

- Explique el porqué de su respuesta.

1. ¿Le gustaría que Blatt estuviese en los parques cercanos a su barrio?

Points scored

No
5.6%



Si
94.4%

Ilustración (10). Gráfica 1 Encuesta. Elaboración propia (2020)

2. ¿Piensa usted que el mobiliario se acomoda a las necesidades de los usuarios (sentarse, acostarse, diversidad de posiciones, etc.)?

Points scored

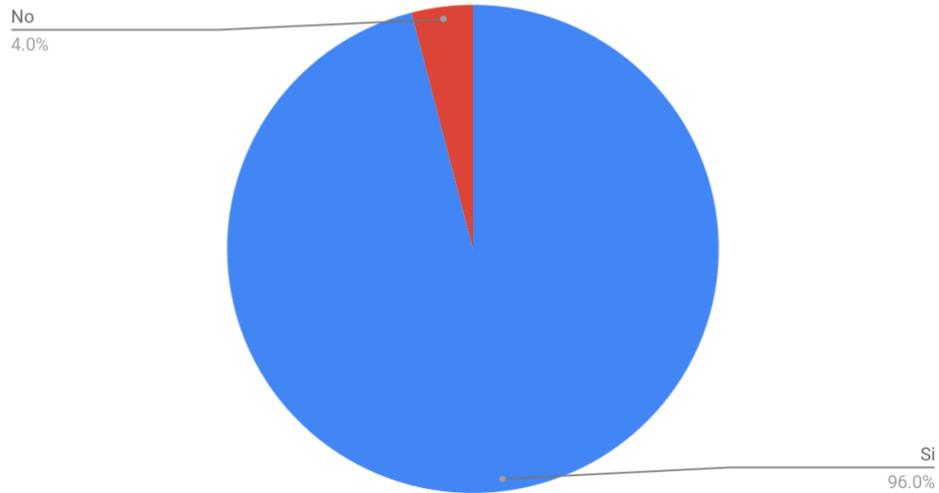


Ilustración (11). Gráfica 2 encuesta. Elaboración propia. (2020)

3. ¿Piensa usted que el diseño del mobiliario se relaciona correctamente con el entorno (exteriores)?

Points scored

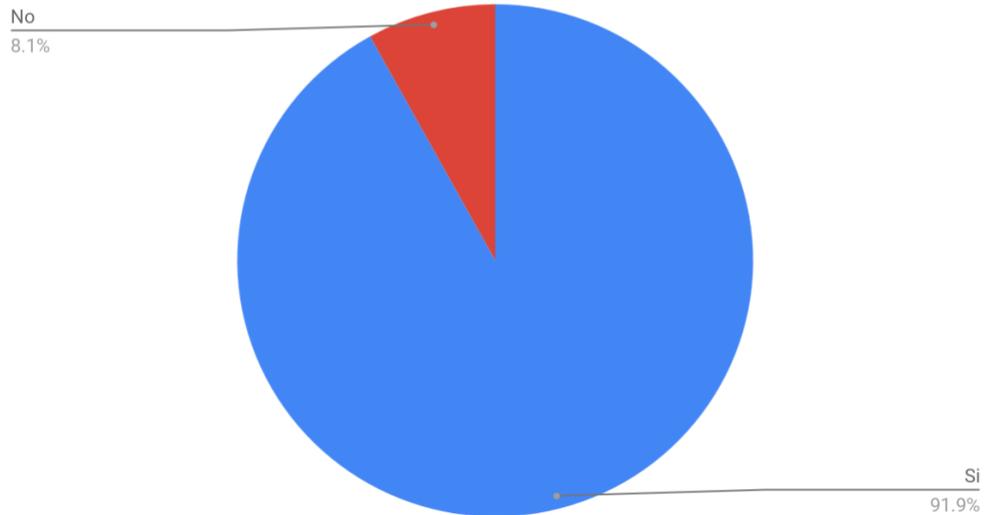


Ilustración (12). Gráfica 3 Encuesta. Elaboración propia. (2020).

4. ¿La gama de colores y la forma que le fue expuesta en el video, le parecen atractivos frente al contexto que lo rodea?

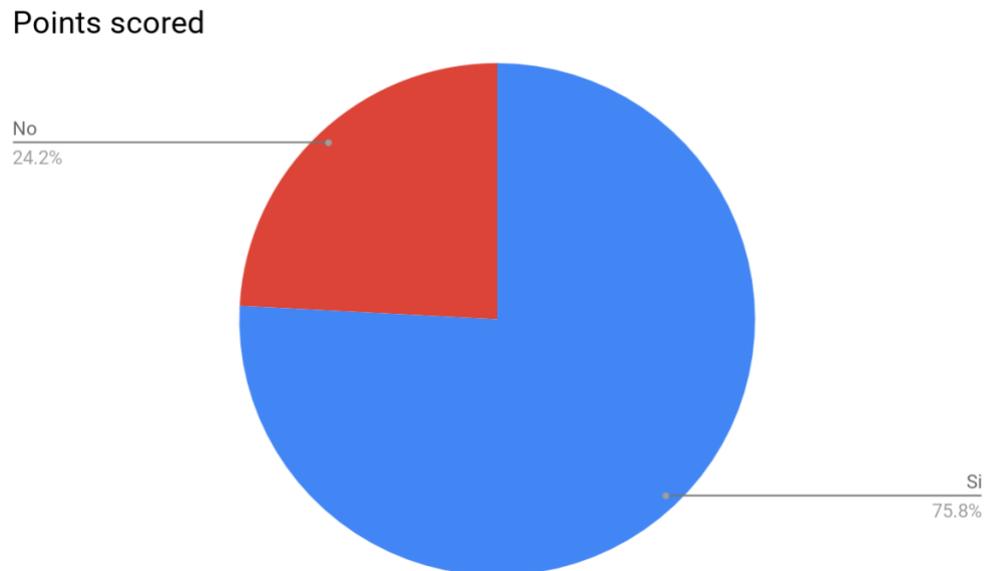


Ilustración (13). Gráfica 4 Encuesta. Elaboración propia. (2020)

A partir de los resultados de esta encuesta se logró comprender la percepción de los usuarios frente a la propuesta paisajística del mobiliario, teniendo en cuenta, que se está en un contexto en el que sería un concepto completamente nuevo y no se ha visto anteriormente. Las respuestas en su mayoría fueron positivas, los encuestados comprenden el concepto del diseño y lo que se quiere lograr con el mismo. La herramienta utilizada en este caso fue una encuesta realizada de forma virtual por medio de las redes sociales (Instagram) esto quiere decir que un gran porcentaje de encuestados fueron jóvenes. De allí la gran acogida que tuvo el mobiliario Blatt entre los mismos.

11.2 Técnicos

Se realizó por medio del software de Solidworks la comprobación de resistencia del mobiliario, de su estructura con cada uno de los componentes que lo conforman, es así la forma en la que se prueba la resistencia y la capacidad que tiene el módulo de resistir y cuáles son sus puntos de quiebre en ciertos puntos. A continuación, se mostrarán los resultados de las comprobaciones:

Unidades

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

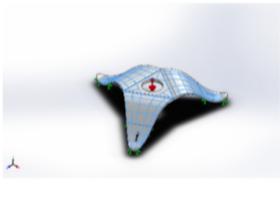
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: Concreto Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 2.94201e+12 N/m ² Módulo elástico: 1.96134e+14 N/m ² Coefficiente de Poisson: 0.394 Densidad: 2400 kg/m ³ Módulo cortante: 3.12736e+13 N/m ²	Sólido 1 (Material-Cemento 2.0-1)(Copia de concreto`ensamblaje concreto-1)
Datos de curva:N/A		
	Nombre: ASTM A36 Acero Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx. Límite elástico: 2.5e+08 N/m ² Límite de tracción: 4e+08 N/m ² Módulo elástico: 2e+11 N/m ² Coefficiente de Poisson: 0.26 Densidad: 7850 kg/m ³ Módulo cortante: 7.93e+10 N/m ²	Sólido 1 (Material-Cemento 2.0-1)(Copia de estructura alambrica`ensamblaje concreto-1)
Datos de curva:N/A		

Ilustración (14). Comprobación propiedades materiales. Elaboración propia (2020)

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 6 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-0.000316441	13774.2	-0.000243902	13774.2
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

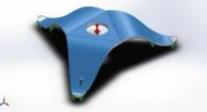
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Masa distribuida-1		Entidades: 10 cara(s) Tipo: Desplazamiento (Transferencia directa) Sistema de coordenadas: Coordenadas cartesianas globales Traslación Valores: ---, ---, --- mm Rotación Valores: ---, ---, --- deg Coordenadas de referencia: 0 0 0 mm Masa remota: 1200 kg Momento de inercia: 0,0,0,0,0 kg.m ² Componentes transferidos: NA
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: 0 0 -9.81 Unidades: m/s ²

Ilustración (15). Comprobaciones Cargas y sujeciones. Elaboración propia. (2020)

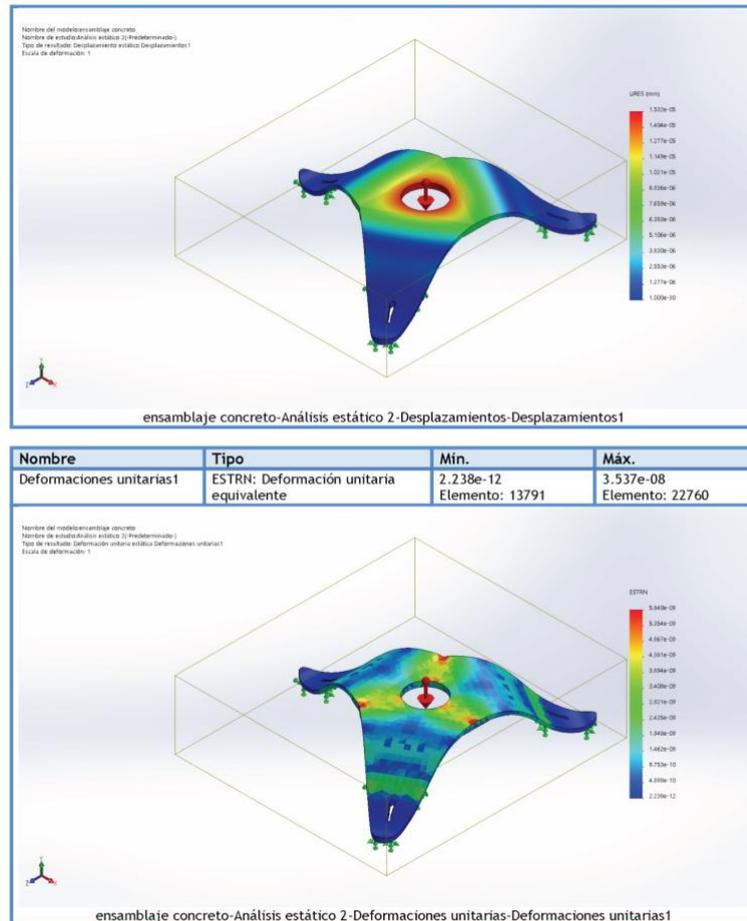
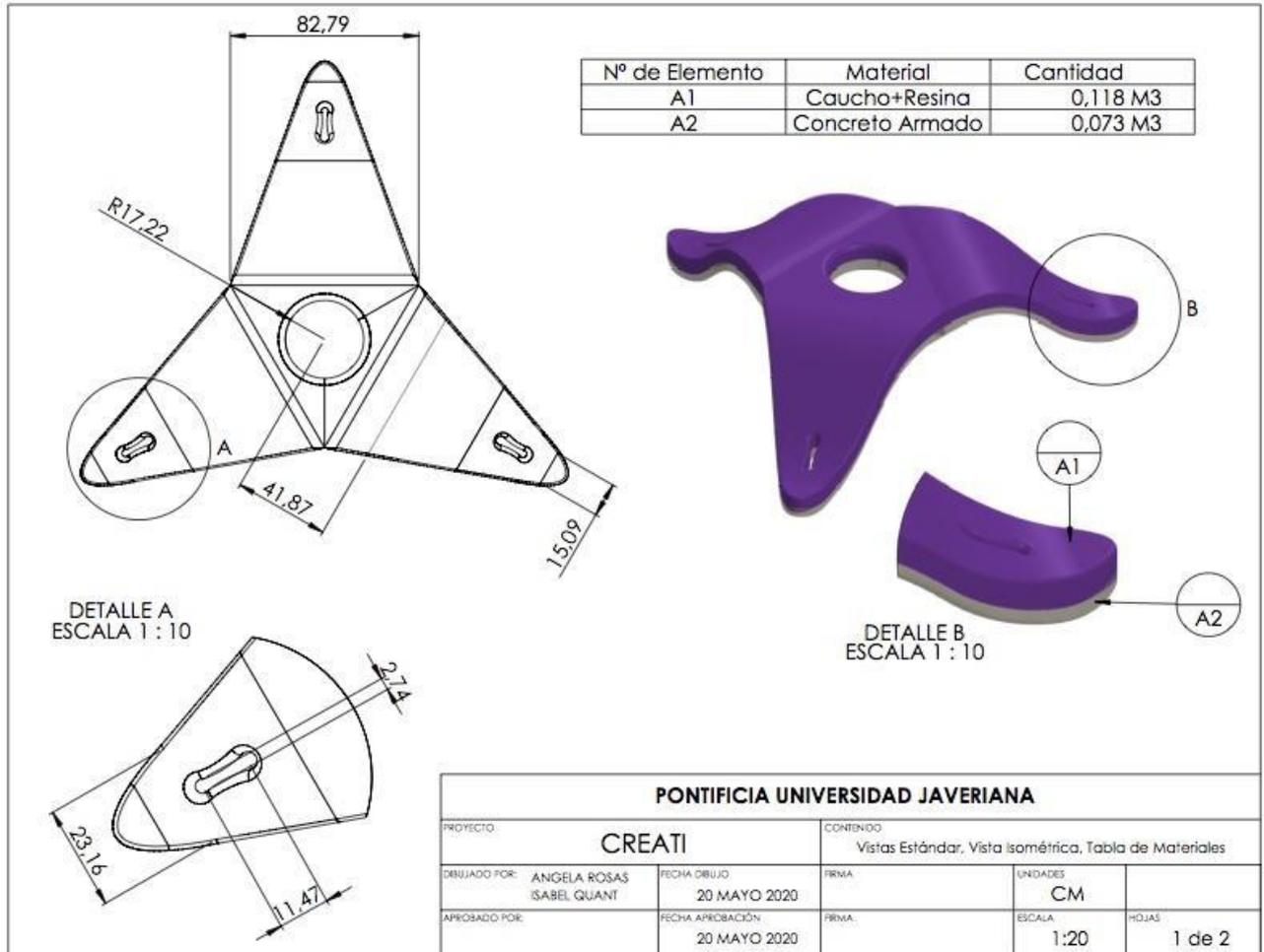
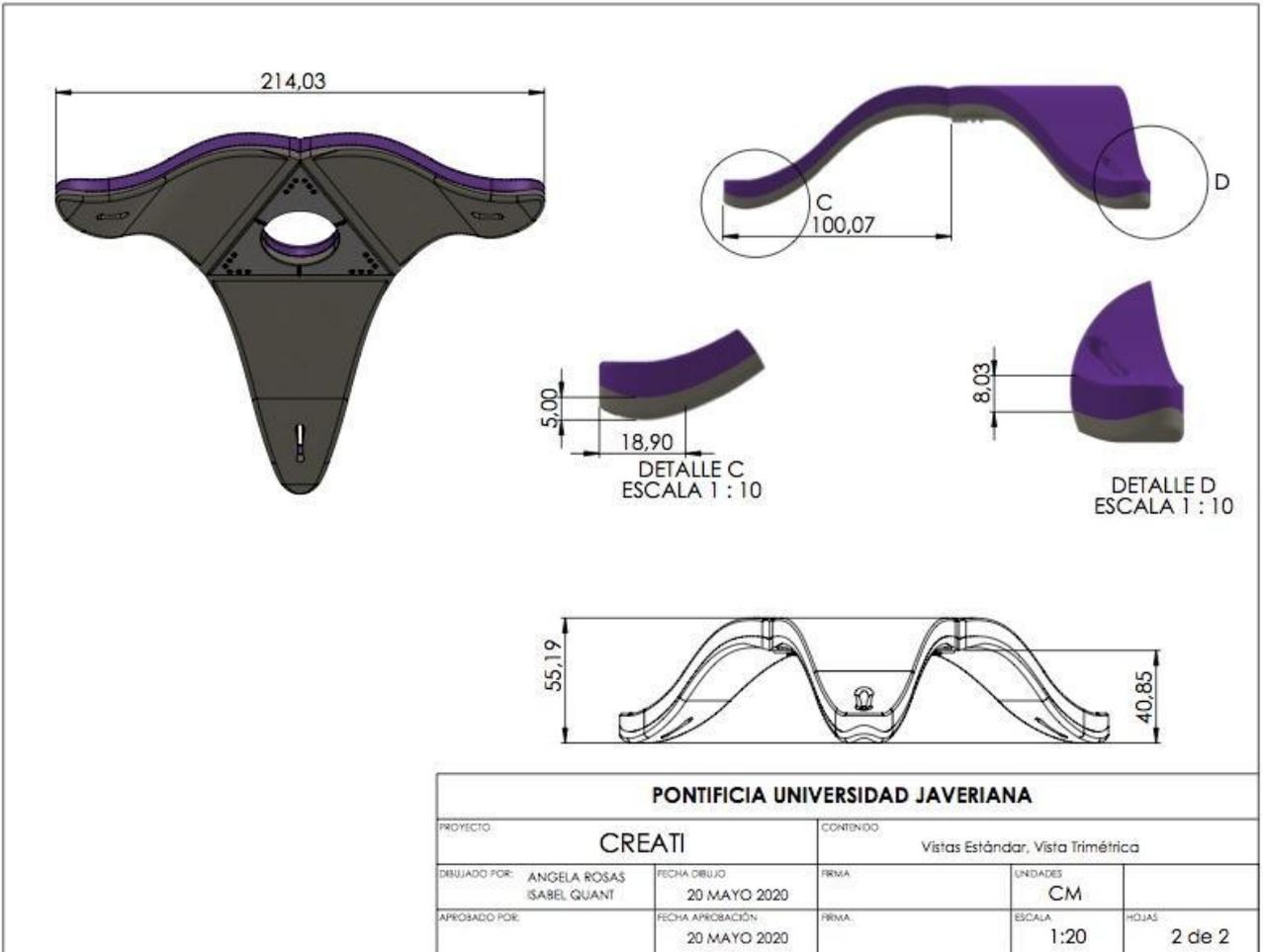


Ilustración (16). Comprobación Deformaciones unitarias. Elaboración propia. (2020).

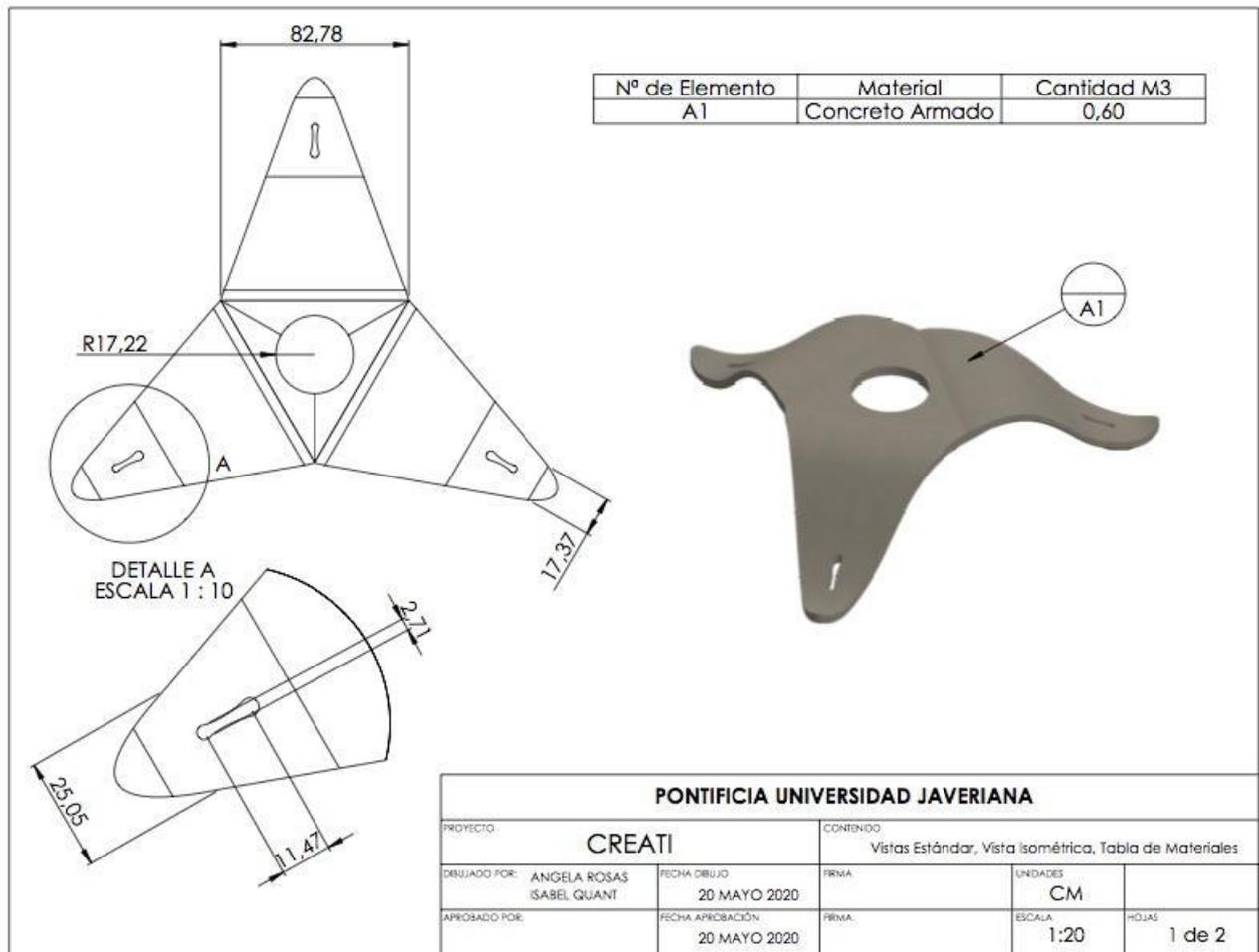
De estas comprobaciones se sabe que la estructura es resistente a altas cargas y no hay ningún tipo de quiebre en su estructura, su resistencia a la constante fatiga es mayor a 720 kg y tiene un máximo de 1200 kg y aun así no hay rupturas. A pesar de que visualmente sea una estructura fina, estructuralmente es un módulo completamente robusto.

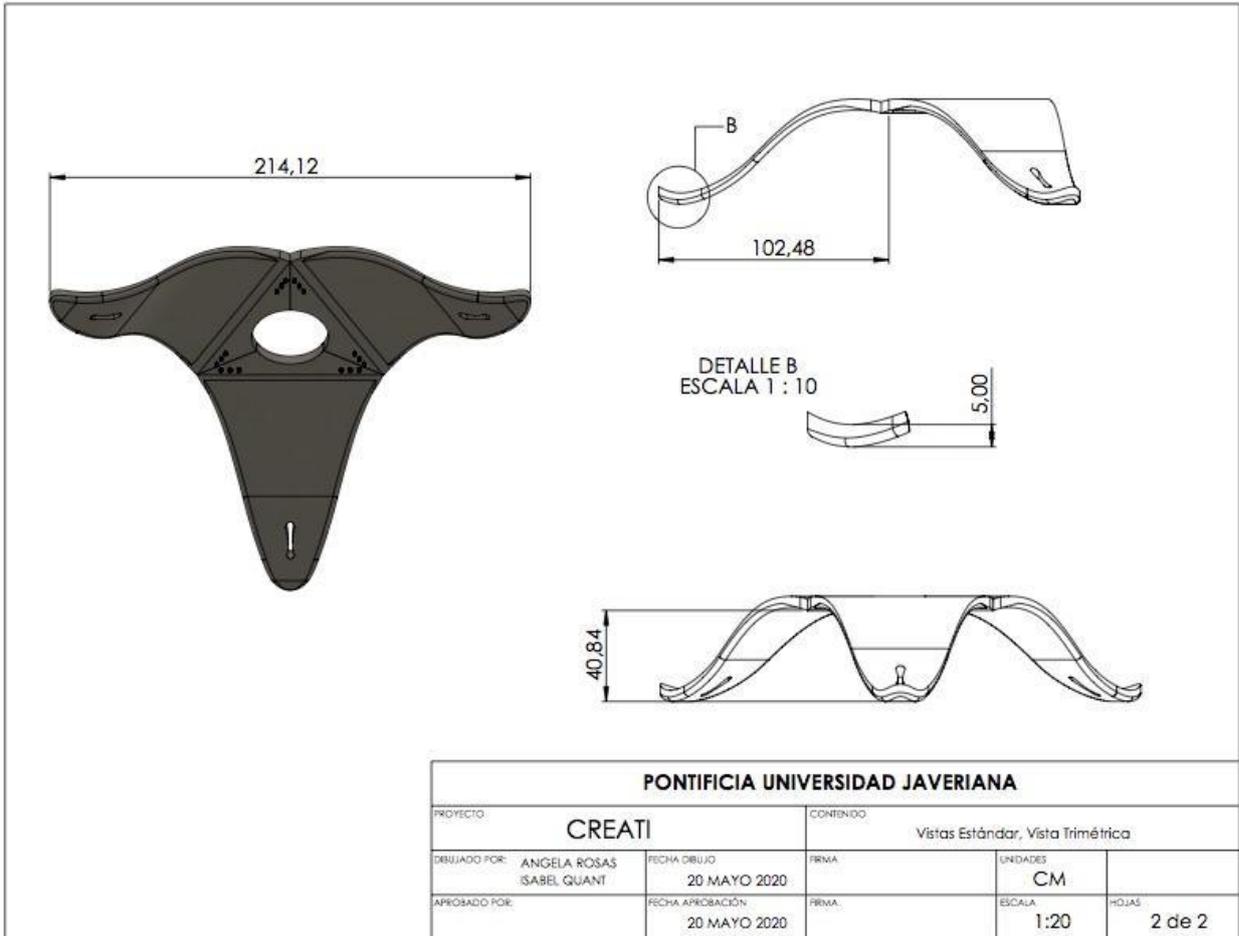
PLANO A. PLANO ISOMETRÍA MÓDULO COMPLETO



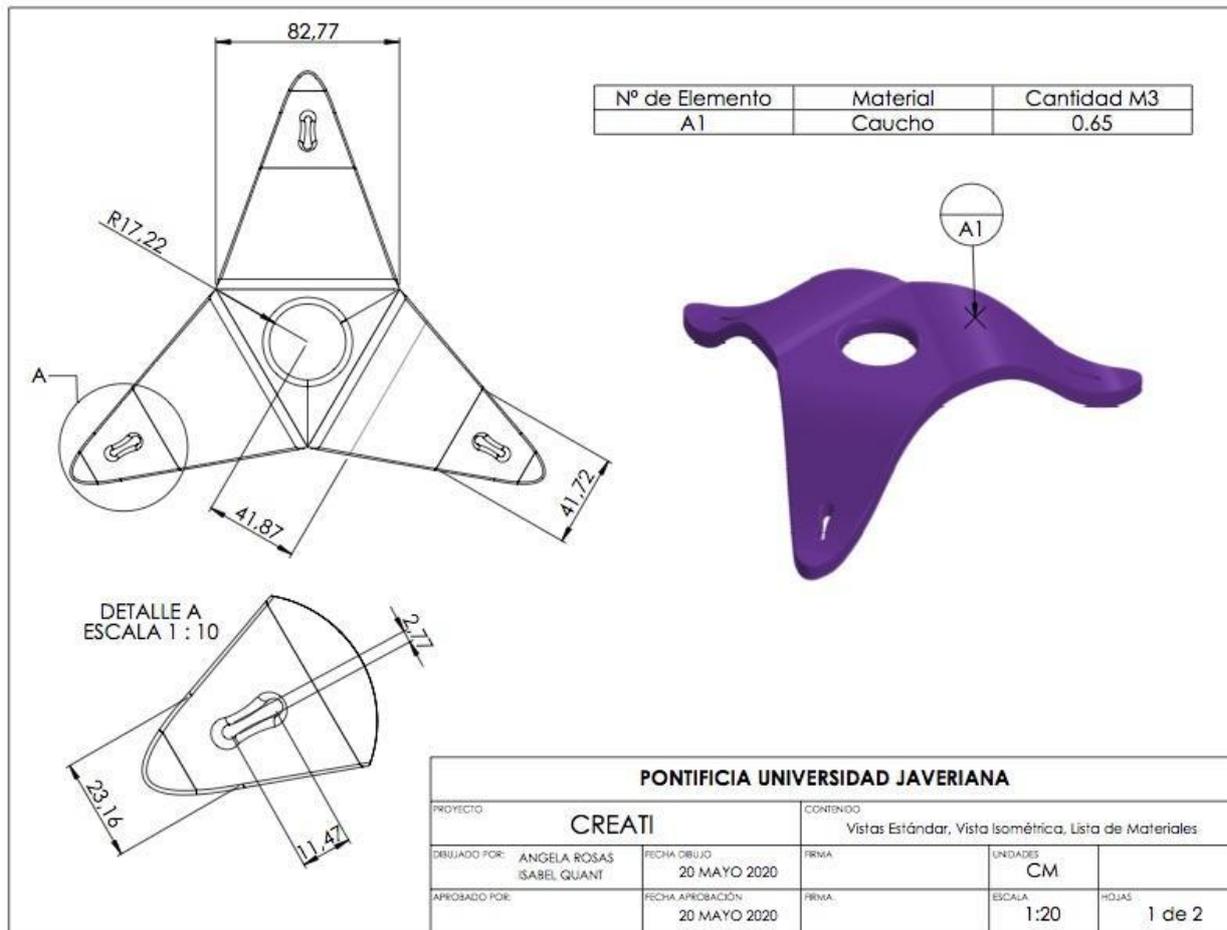


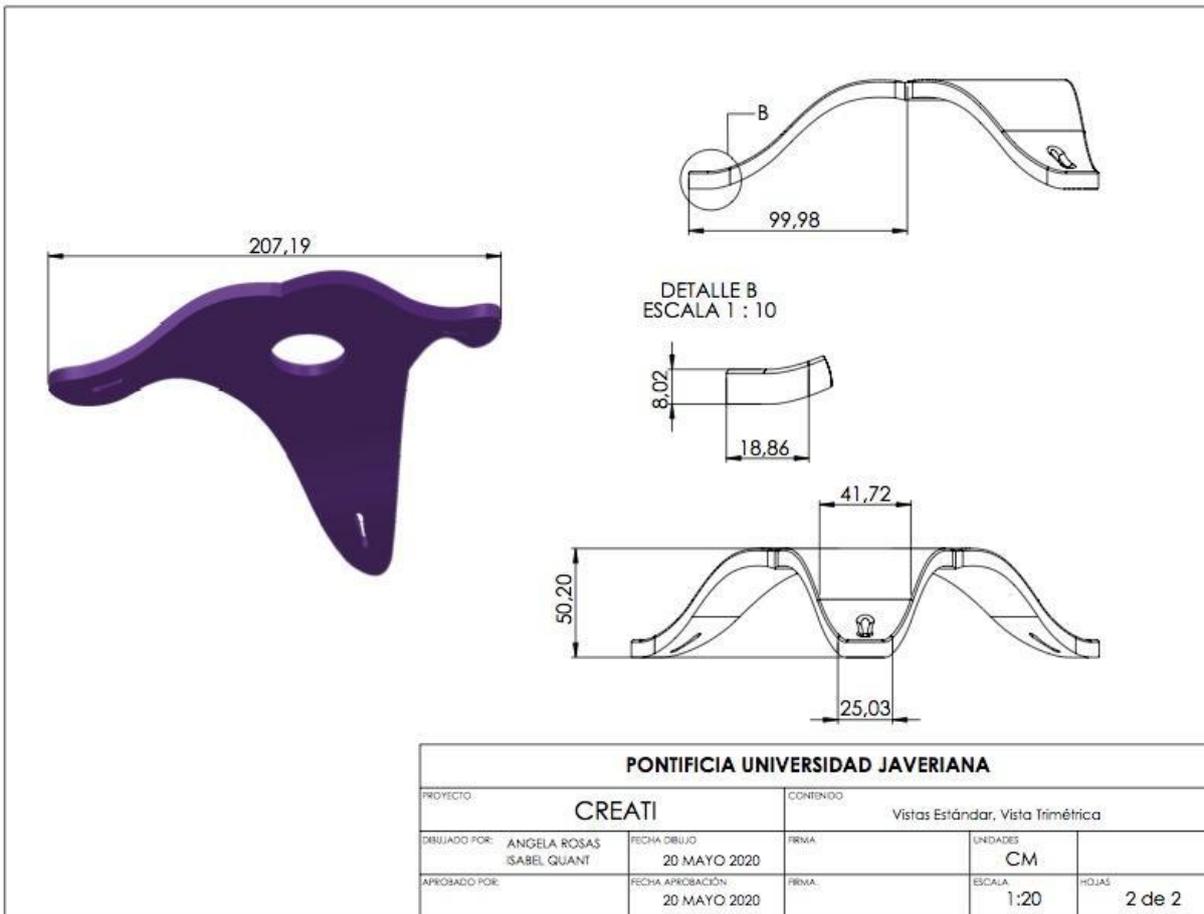
PLANO B. PLANO ISOMETRÍA MÓDULO CONCRETO



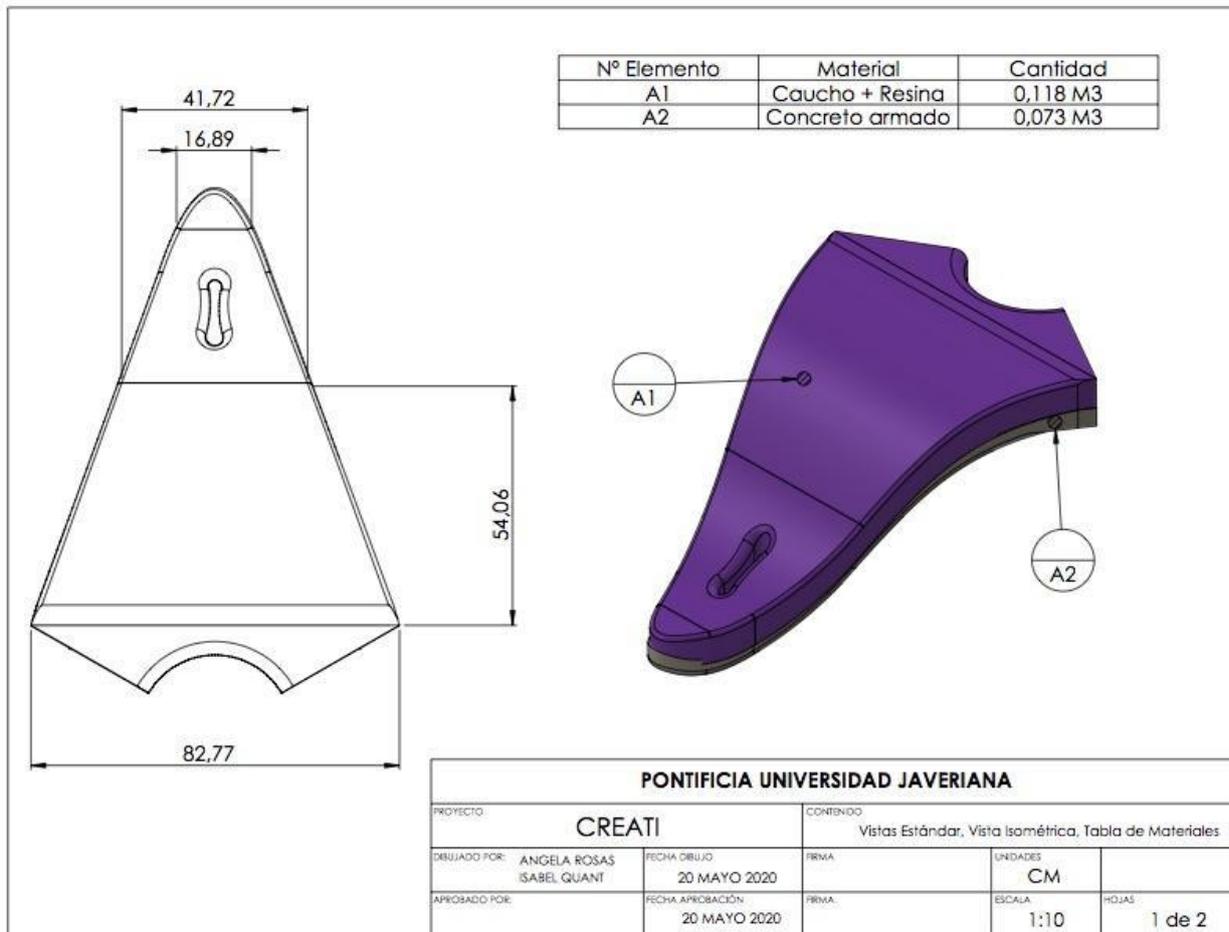


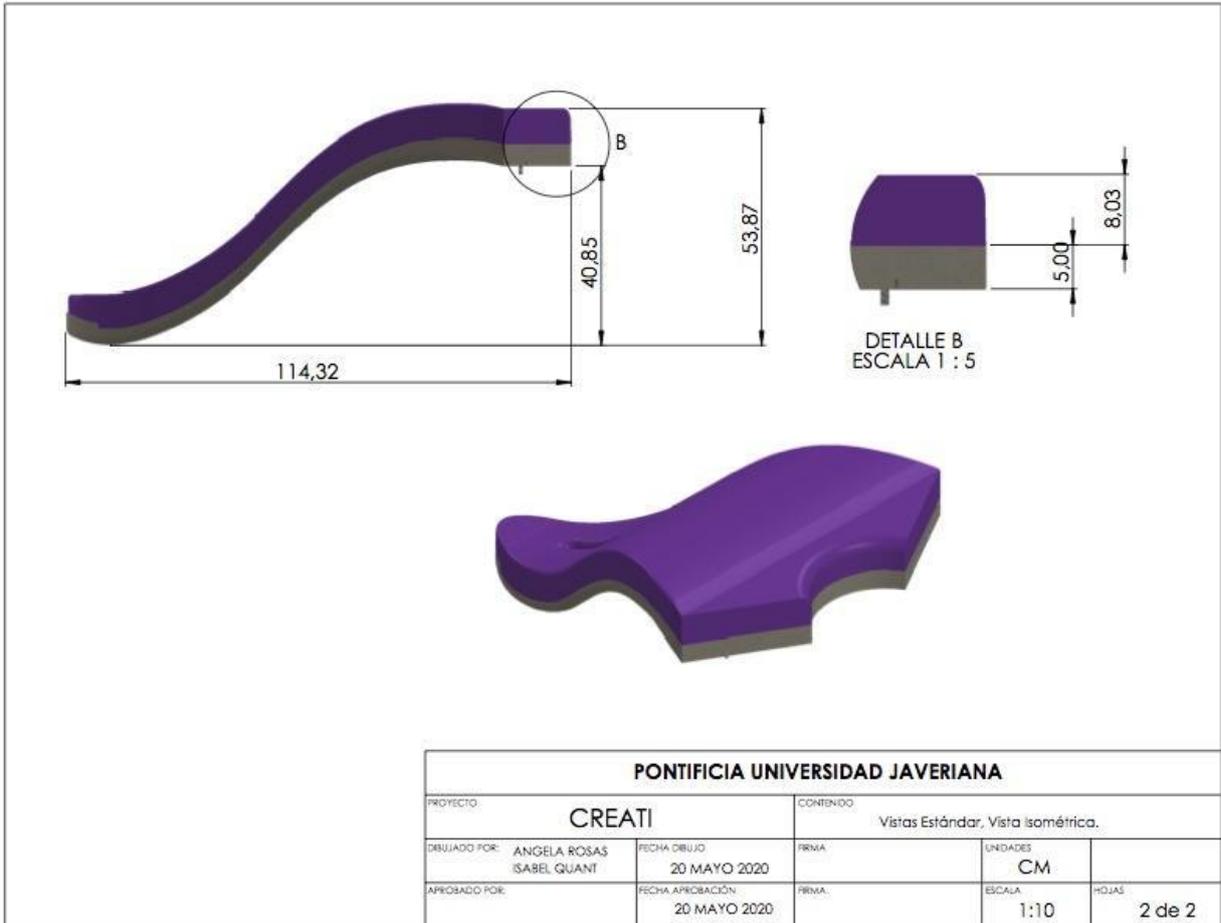
PLANO C. PLANO ISOMETRÍA MÓDULO CAUCHO



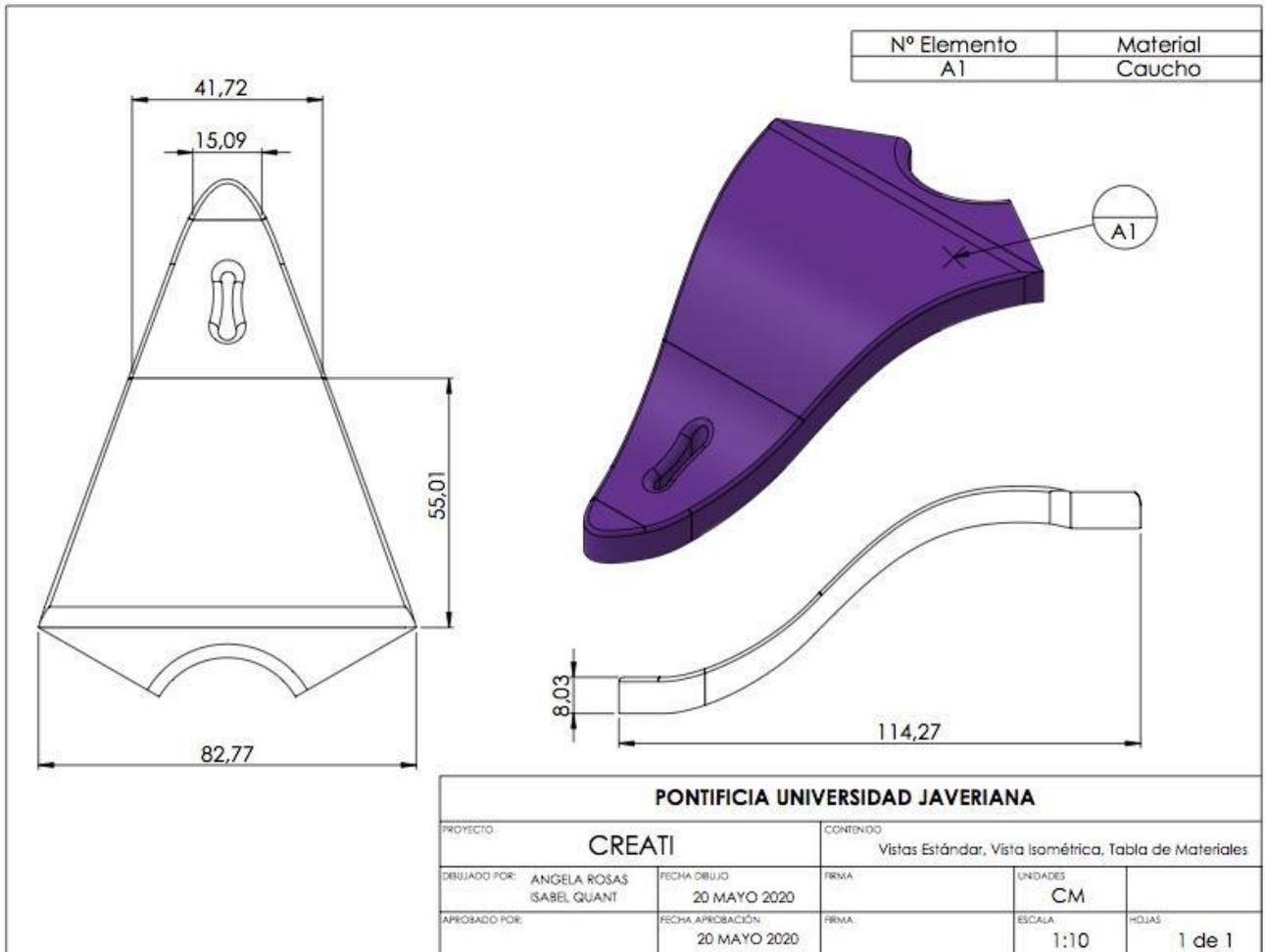


**PLANO D. VISTA ISOMÉTRICA DE UN COMPONENTE DEL MÓDULO
(PÉTALO)**

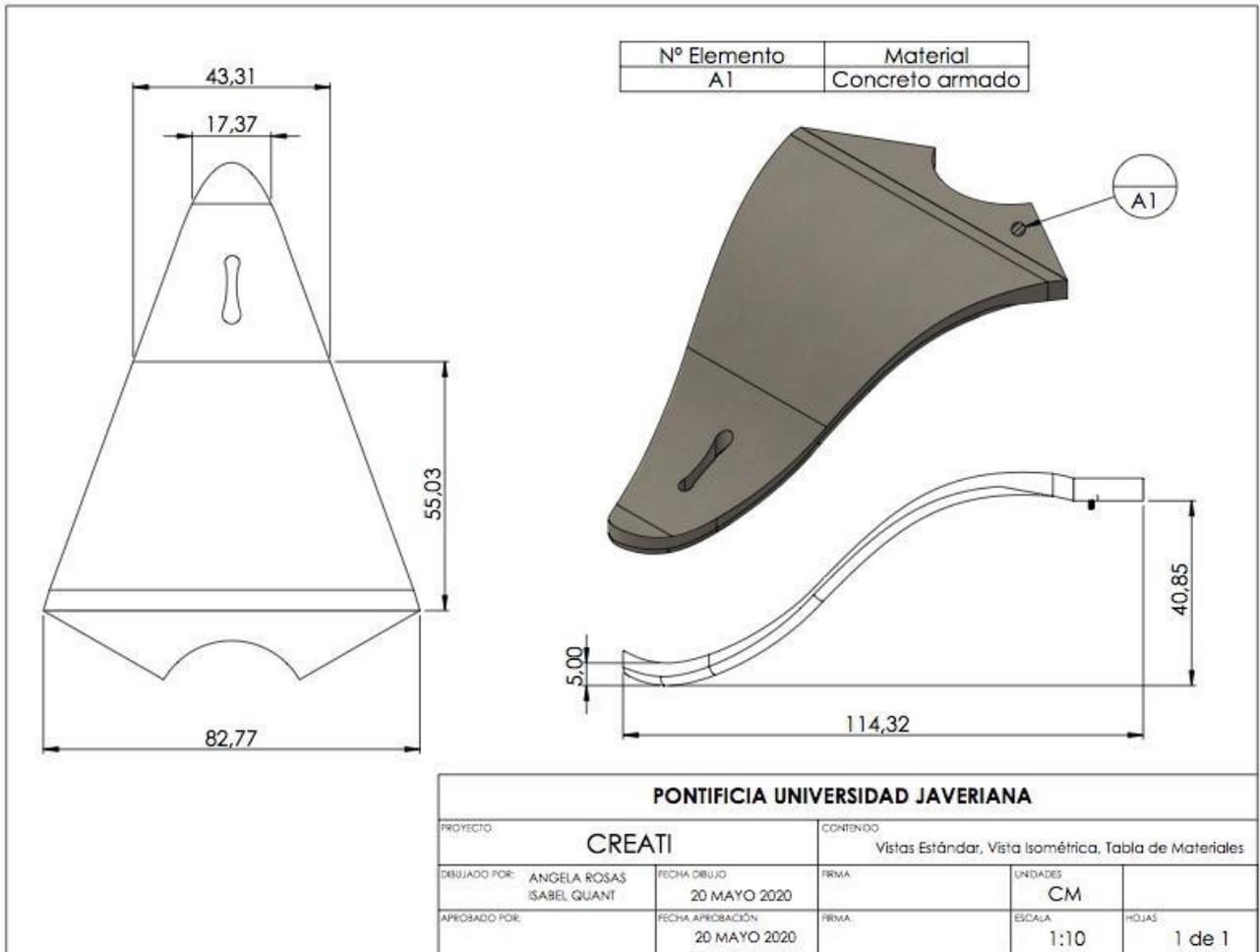




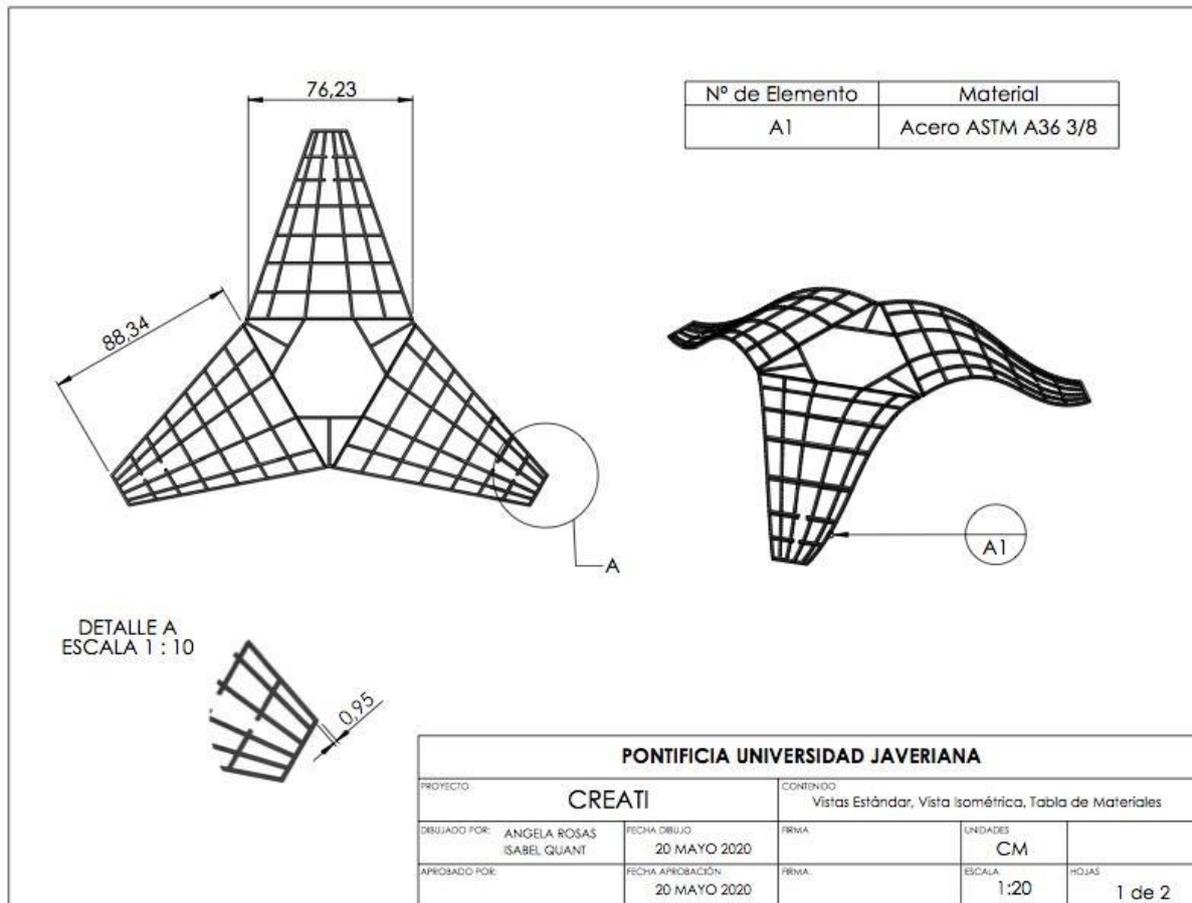
**PLANO E. VISTA ISOMÉTRICA DE UN COMPONENTE DEL MÓDULO CAUCHO
(PÉTALO)**



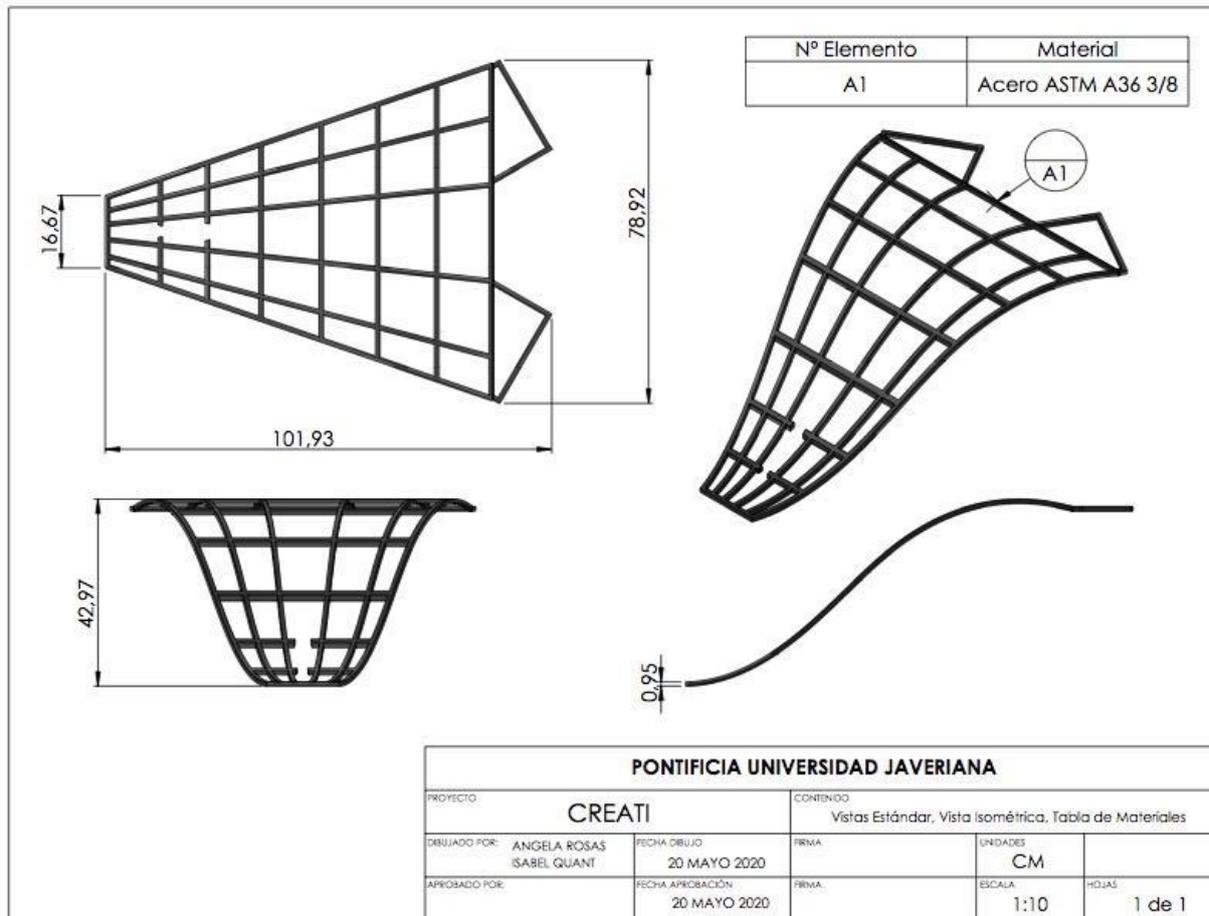
PLANO F. VISTA ISOMÉTRICA DE UN COMPONENTE DEL MÓDULO CONCRETO (PÉTALO)



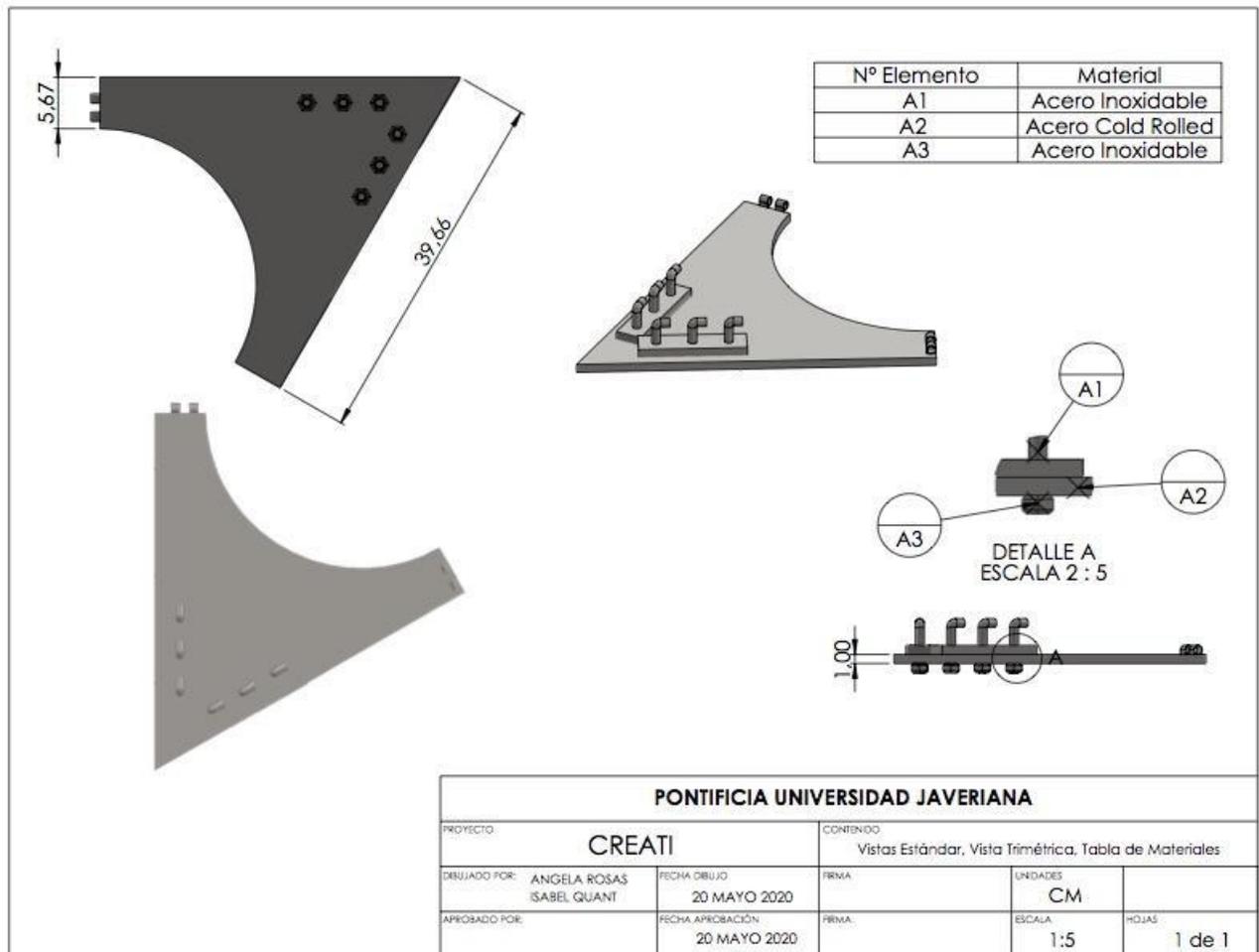
PLANO G. ESTRUCTURA METÁLICA DEL INTERIOR DEL MÓDULO (BLATT)



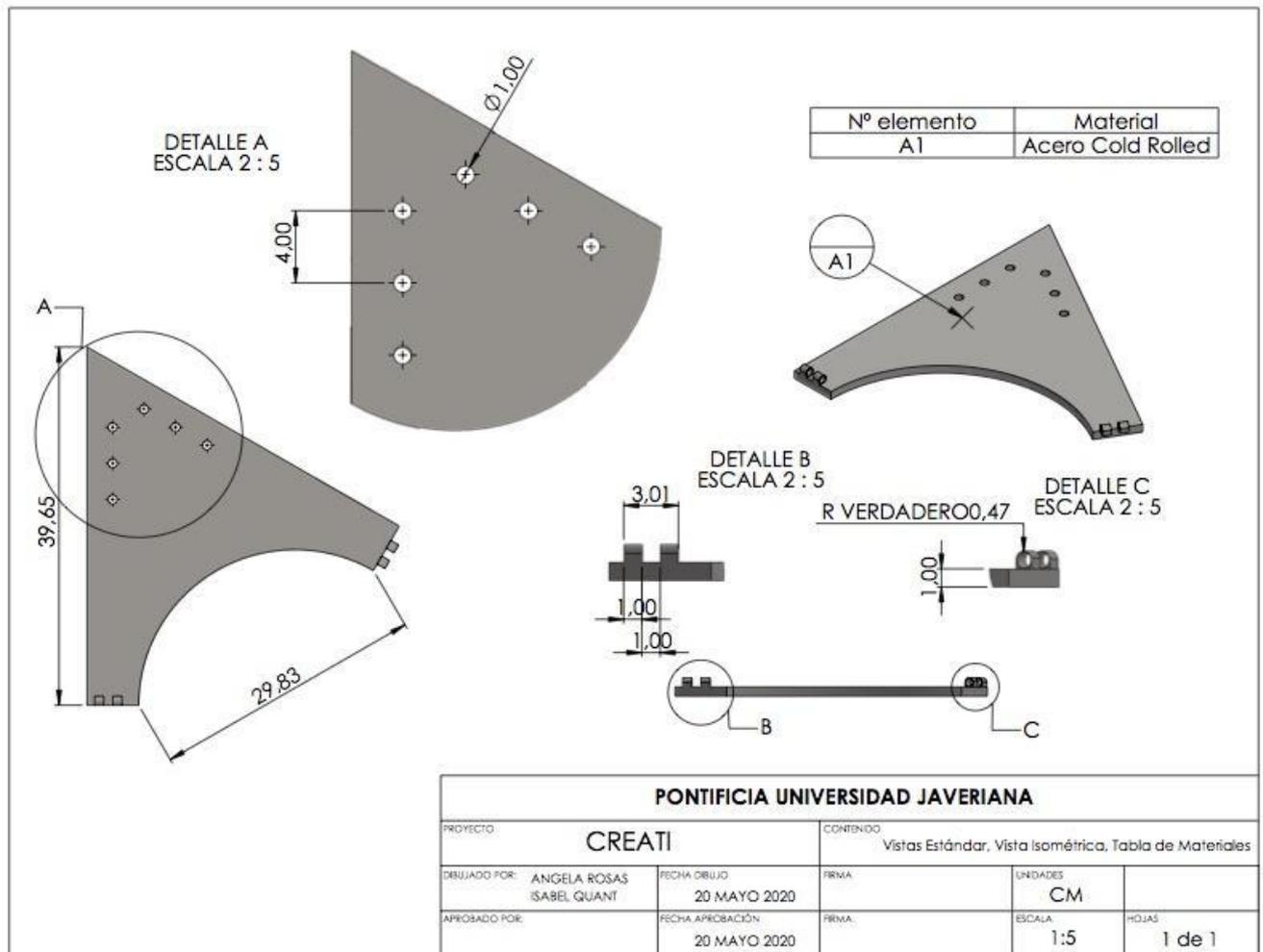
PLANO H. ESTRUCTURA METÁLICA DE UN COMPONENTE DEL MÓDULO (PÉTALO)



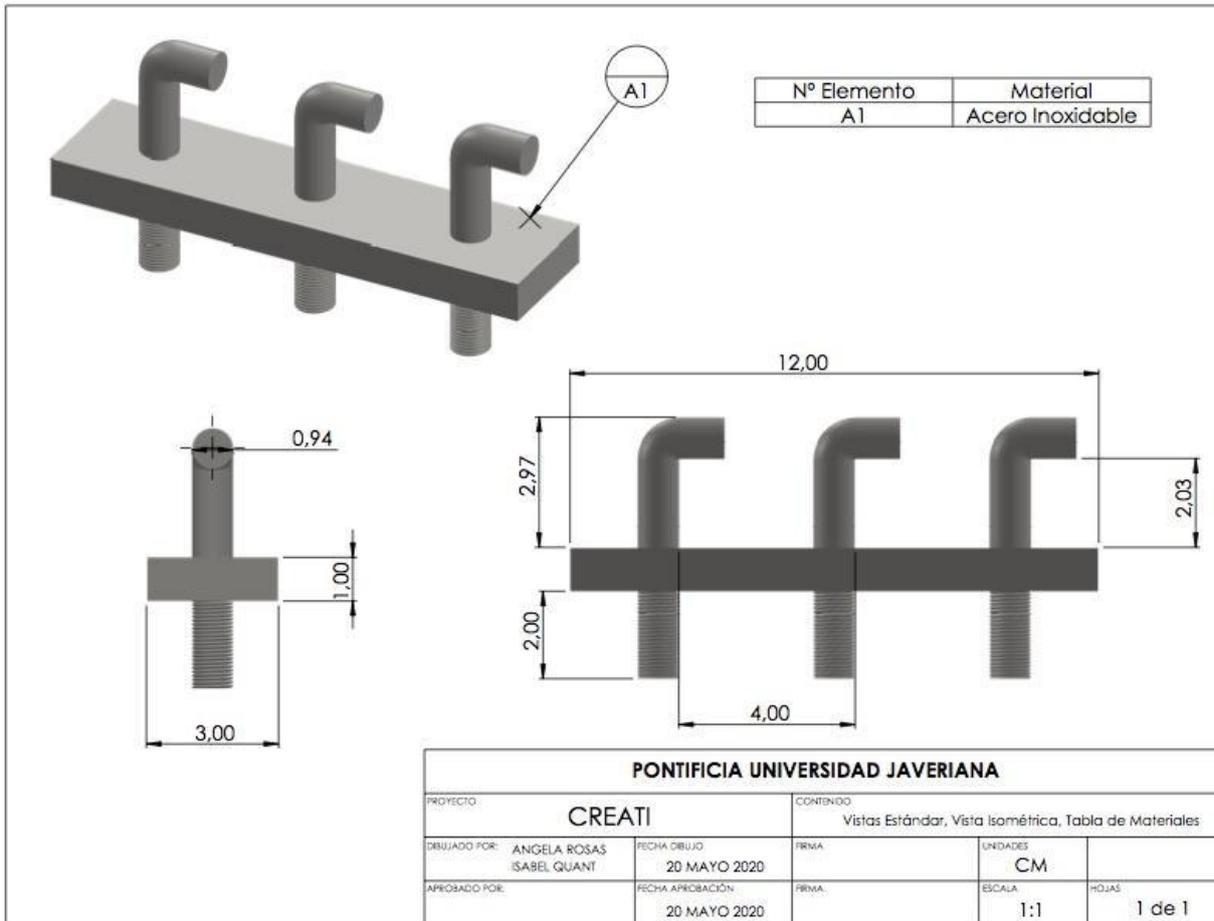
PLANO I. MÉTODO DE ENSAMBLE DEL MÓDULO, PLATINAS.



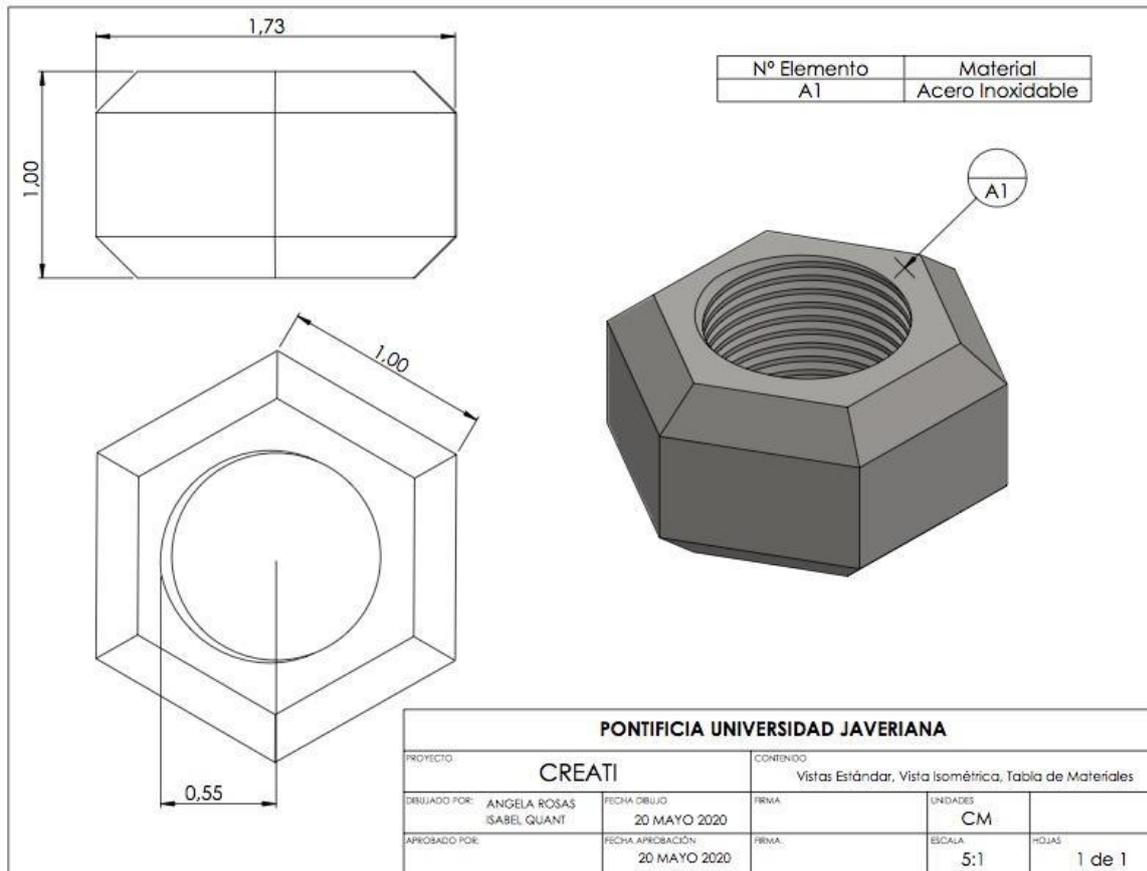
PLANO J. PLATINA EXTERNA



PLANO K. PLATINA EMBEBIDA



PLANO L. TUERCA



PLANO M. VARIACIONES DE COLOR DE BLATT

12. Conclusiones

Inicialmente, se tiene como conclusión las diferentes bondades y capacidades del material: gránulo de caucho reciclado, que en algunos casos al ser complementado con otros materiales tendría lo que podríamos llamar un equilibrio para poder ser utilizado, en este caso, podemos verificarlo más exactamente en el momento de la prueba de los materiales. Existía la duda de si el cemento, al tener únicamente 5 cm iba soportar el peso de las nueve personas, pero luego de la misma se logró confirmar que el peso podía ser aplicado sin ningún inconveniente sobre el mobiliario y sus diferentes componentes, dando así vía libre al diseño y a la utilización del caucho y el concreto armado.

Adicionalmente, se plantea seguir ahondando en investigaciones que apoyen y demuestren que el gránulo de caucho es un material seguro para el ser humano, el medio ambiente y el entorno en general, estas investigaciones serían la demostración perfecta y un estilo de luz verde para la utilización de este material en diferentes maneras y estilos.

Finalmente, el resultado de este trabajo va más allá del desarrollo de un mobiliario que use un material proveniente de un proceso de reciclado, tiene como finalidad demostrar la gran oportunidad que hay en estos materiales, la importancia de tener conciencia de los elementos que usamos en nuestra cotidianidad y que al momento de desecharlos pensamos que deja de ser de nuestra incumbencia. Al crear un elemento, resultado de la reutilización de estos residuos y ubicarlo en un ambiente en que las personas lo utilizarán constantemente, se piensa que se podría llegar a impactar a cada uno de los usuarios positivamente y así se podría lograr un cambio positivo en su mentalidad frente a consumo y uso de los diversos recursos.

Fuentes

- Ávila Chaurand, R., Prado León, L., & González Muñoz, E. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana [E-book] (2nd ed., pp. (195-215). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz.
- Bogotá, C. (2006). Guía para el manejo de llantas usadas (1st ed.). Recuperado de http://ambientebogota.gov.co/documents/21288/0/guia_llantas.pdf
- Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0668_QuarleriNJ.pdf
- Cardona, L., & Sánchez, L. (2011). Aprovechamiento de llantas usadas para la fabricación de pisos decorativos (Especialización). Universidad de Medellín. Recuperada de <https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/375/Aprovechamiento%20de%20llantas%20usadas%20para%20la%20fabricaci%C3%B3n%20de%20pisos%20decorativos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Casguz S.A,2015, Ficha técnica, Recuperada de <https://casaguzman.com.ec/wp-content/uploads/2019/02/Ficha-T%C3%A9cnica-Del-Caucho-Granulado.pdf>
- ¿Cómo entran los Particulados al Sistema Respiratorio? Recurso Nacional Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional. (1999) Recuperado de http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/how_do.html.
- Contratación Pública. Aplicaciones-mcit.gov.co. (2013). Recuperado de <http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c2.html>.
- Decreto 190, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, junio 2004 Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/decreto-190-de-2004>
- Decreto 308, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, agosto 2006 Recuperado de http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_7599204223c3f034e0430a010151f034
- Decreto 442, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, noviembre 2015 Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=63644>
- Decreto 603, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, Colombia, diciembre 2007 Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=63644>
- Decreto 1076, Presidencia de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia, mayo 2015 Recuperado de https://www.ani.gov.co/sites/default/files/decreto_1076.pdf

- Duarte, C. (2014). Conozca los 92 puntos de recolección de llantas en Bogotá. Bogota.gov.co. Recuperado de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/conozca-los-92-puntos-de-recoleccion-de-llantas-en-bogota>.
- Estudios desmienten que el granulado de caucho de los campos de césped artificial sea cancerígeno - Actualidad RETEMA. Retema.es. (2016). Recuperado de <https://www.retema.es/noticia/estudios-desmienten-que-el-granulado-de-caucho-de-los-campos-de-cesped-artificial-sea-Q3K5I>.
- Fabra, M. (2020). SENSORIALIDAD, EMOTIVIDAD, RECICLADO Y REUTILIZACIÓN: UN DIÁLOGO SOSTENIBLE CON LAS CIUDADES. [E-book]. Recuperado de http://www.ub.edu/medame/foro_ptdr/m4/mFABRA.pdf.
- Franco Calderón, Ángela María, & Zabala Corredor, Sandra Karime (2012). Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía. Dearq, (11),10-21. ISSN: 2011-3188. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3416/341630320003>
- Gordillo, C. (2017). Tabla de pesos de varillas. Ironmart.co. Recuperado de <https://www.ironmart.co/blogs/ayuda-para-comprar/tabla-de-pesos-de-varillas>.
- IDRD-Buscador Parques. Idrd.gov.co. Recuperado de <https://www.idrd.gov.co/SIM/Parques/buscadorParques.php>.
- Llantas Usadas | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Minambiente.gov.co. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/248-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-14#resoluci%C3%B3n>.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf
- Mobiliario De Bogotá. (2019). [Recurso electrónico]. Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/mobiliariodebogota.pdf>.
- Mobiliario Urbano Distribuciones Imagen Bogota.Mobiliariourbanoimagenbogota.com. Recuperado de http://www.mobiliariourbanoimagenbogota.com/prod_bancas.html
- Neumático acero alambre. Tiresspa.com. Recuperado de <http://www.tiresspa.com/es/neumatico-acero-alambre.html>.
- Ocampo, D. (2011) Papel de los parques activos, pasivos e interactivos, la planeación, implementación y desarrollo de proyectos sostenibles. [Recurso electrónico]. Colección Ambiental. Recuperado de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/2695/Parques%20Activos.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Parques | INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE. Idrd.gov.co.
Recuperado de <https://idrd.gov.co/parques-0>.

Patiño, L. V. y Rodríguez Ramos, M. A.). Llantas usadas: materia prima para pavimentos y múltiples ecoaplicaciones. *Revista Ontare*. 5, p 73 – 114 Recuperado de <https://doi.org/10.21158/23823399.v5.n0.2017.2004>

Peláez, G., Velásquez, S., & Giraldo, D. (2017). Aplicaciones de caucho reciclado: Una revisión de la literatura. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/911/91150559002/html/index.html>

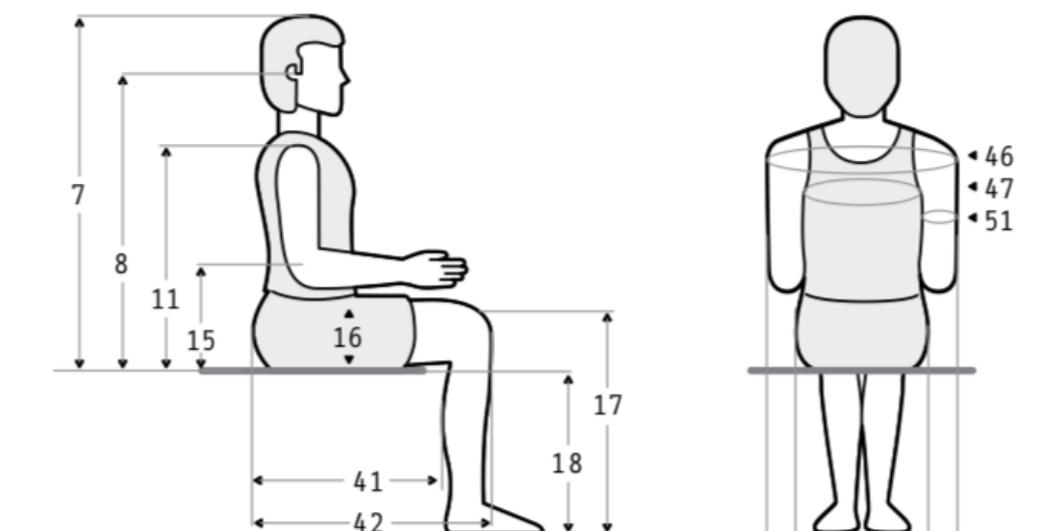
Quarleri, N, (1955). El problema del caucho, Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0668_QuarleriNJ.pdf

Thomas, K., Irvin-Barnwell, E., Guiseppi-Elie, A., Ragin-Wilson, A., & Zambrana, Jr., J. (2019). Synthetic Turf Field Recycled Tire Crumb Rubber Research Under the Federal Research Action Plan (pp. 44-62) [Campo de césped sintético de caucho de neumático reciclado triturado investigación bajo el Plan de Acción de Investigación Federal]. Recuperado de https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/synthetic_turf_field_recycled_tire_crumb_rubber_research_under_the_federal_research_action_plan_final_report_part_1_volume_2.pdf

UNIÓN TEMPORAL OCADE LTDA. Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá. Bogotá. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/0/Llantas.pdf>

TABLAS ANEXOS

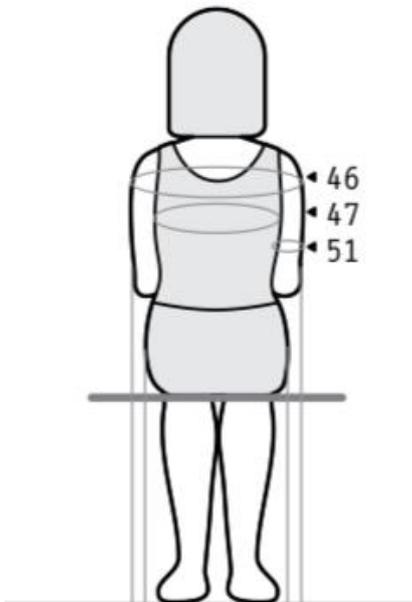
ANEXO 1: TABLA PERCENTILES HOMBRES



Dimensiones		20 - 29 años (n 233)				
				Percentiles		
		\bar{x}	D.E.	5	50	95
6	Altura sentado normal	82.5	3.01	77.4	82.4	87.1
7	Altura sentado erguido	83.7	2.80	78.8	83.6	88.4
8	Altura de los ojos	73.4	2.82	68.7	73.4	78.2
11	Altura acromial	55.4	2.30	52.1	55.5	59.2
15	Altura radial	23.3	2.06	20.1	23.4	26.7
16	Altura del muslo	13.9	1.22	12.1	13.8	16.2
17	Altura de la rodilla	48.5	2.32	45.2	48.5	52.4
18	Altura de la fosa poplítea	38.6	1.91	35.9	38.5	42.0
28	Anchura codo a codo	39.0	4.09	33.0	38.9	46.6
29	Anchura de las caderas	36.8	2.98	32.4	36.8	42.1
41	Largura nalga - fosa poplítea	45.8	2.62	41.6	45.6	49.9
42	Largura nalga - rodilla	54.7	2.64	50.8	54.4	59.2
46	Perímetro bideltaideo	101.4	6.12	91.9	101.0	113.1
47	Perímetro Mesoesternal	86.2	5.58	77.3	85.5	96.5
51	Perímetro brazo flexionado	26.6	2.55	23.1	26.4	31.0

Tabla (1). Avila Chaurand et al. (2007) Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Recuperado de [tps://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14486/2018sergioboh%C3%B3rquez4.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14486/2018sergioboh%C3%B3rquez4.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

ANEXO 2: TABLA PERCENTILES MUJERES



Dimensiones		20 - 29 años (n 233)				
				Percentiles		
		\bar{x}	D.E.	5	50	95
6	Altura sentado normal	82.5	3.01	77.4	82.4	87.1
7	Altura sentado erguido	83.7	2.80	78.8	83.6	88.4
8	Altura de los ojos	73.4	2.82	68.7	73.4	78.2
11	Altura acromial	55.4	2.30	52.1	55.5	59.2
15	Altura radial	23.3	2.06	20.1	23.4	26.7
16	Altura del muslo	13.9	1.22	12.1	13.8	16.2
17	Altura de la rodilla	48.5	2.32	45.2	48.5	52.4
18	Altura de la fosa poplítea	38.6	1.91	35.9	38.5	42.0
28	Anchura codo a codo	39.0	4.09	33.0	38.9	46.6
29	Anchura de las caderas	36.8	2.98	32.4	36.8	42.1
41	Largura nalga - fosa poplítea	45.8	2.62	41.6	45.6	49.9
42	Largura nalga - rodilla	54.7	2.64	50.8	54.4	59.2
46	Perímetro bideltoides	101.4	6.12	91.9	101.0	113.1
47	Perímetro Mesoesternal	86.2	5.58	77.3	85.5	96.5
51	Perímetro brazo flexionado	26.6	2.55	23.1	26.4	31.0

Tabla (2). Avila Chaurand et al. (2007) Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14486/2018sergioboh%C3%B3rquez4.pdf?sequence=6&isAllowed=y>