



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES
ESPIRÍTU SANTO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

AUTOR: ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTOR: ARQ. ADRIANA GRANDA

SAMBORONDÓN, JUNIO 2020

CERTIFICACIÓN FINAL DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, MSc. Arq. Adriana Granda Córdova, en mi calidad de tutor de la estudiante, Ana María Albuja González, que cursa estudios en el programa de tercer nivel: Licenciatura en Diseño de Interiores, dictado en la Facultad de Arquitectura y Diseño UEES.

CERTIFICO:

Que he revisado el trabajo de tesis con el título: Diseño de Mobiliario Exterior con Neumáticos Usados, presentado por la estudiante: Ana María Albuja, como requisito previo para optar por el Grado de Licenciada en Diseño de Interiores y considero que dicho trabajo se encuentra listo para presentarse a la Defensa Final

MS.c. Arq. Adriana Granda Córdova

Fecha,

Samborondón, 10 de junio del 2020

DEDICATORIA.

Quisiera dedicar este trabajo a mis padres por ser mis principales motores en la vida y quienes me enseñaron a ser una persona constante en la vida y nunca rendirme.

RECONOCIMIENTO.

Agradezco a mis padres, a mi familia y a mi esposo por brindarme siempre el apoyo necesario para poder culminar mi carrera, por hacer grandes esfuerzos y mantenerme constante a seguir adelante ante cualquier situación, a Dios por ser el principal pilar de mi vida, a la Universidad Especialidades Espiritu Santo, a la Decana de la Facultad de Arquitectura Arq. Natalie Wong, a mi tutora Arq. Adriana Granda por transmitirme sus conocimientos y ser una excelente guía en mi tesis. Finalmente a Construdipro. S.A por apoyarme e incitarme a culminar mis estudios.



Puedes decir lo avanzada que es una sociedad por la cantidad de basura que recicla.

Dhyani Ywahoo.



II CERTIFICACIÓN FINAL DE ACEPTACION DEL TUTOR

DEDICATORIA.....	III
RECONOCIMIENTO.....	IV
INDICE GENERAL.....	5
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11

001 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

001.01 ANTECEDENTES.....	16
001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	21
001.03 OBJETIVOS.....	29
001.04 JUSTIFICACION.....	30
001.05 RESULTADOS ESPERADOS.....	31
001.06 PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	32

002 MARCO CONCEPTUAL

002.01 MARCO CONCEPTUAL.....	36
002.01.01 EL CAUCHO.....	36
002.01.02 EL CUACHO EN AMÉRICA.....	37
002.01.03 LAS PROPIEDADES DEL CAUCHO.....	40
002.01.04 OBTENCIÓN Y PROCESOS DEL CAUCHO.....	43
002.01.05 USOS DE CAUCHO.....	45
002.01.06 USOS DEL CAUCHO COMO SUPERFICIE DE RODAMIENTO.....	48
002.01.07 COMERCIALIZACIÓN DEL CAUCHO.....	51
002.01.08 LOS NEUMÁTICOS.....	52
002.01.09 TIPOS DE NEUMÁTICOS.....	53
002.01.09 EL RECICLAJE.....	60



Cada uno de nosotros podemos hacer cambios en la forma en que vivimos y ser parte de la solución al cambio climático.

Al Gore.





002.01.09.01 COLORES DEL RECICLAJE.....	60
002.01.09.02 LAS TRES ERRES.....	63
002.01.09.03 USOS DEL RECICLAJE EN EL DISEÑO INTERIOR.....	65
002.01.09.04 RECICLAJE DE NEUMÁTICOS.....	68
002.01.09.05 REENCAUCHADO DE NEUMÁTICOS.....	72
002.01.09.06 PROCESOS DEL REENCAUCHADO.....	74
002.02 MARCO CONTEXTUAL.....	80
002.03 MARCO LEGAL.....	82
003 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
003.01 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	88
003.02 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	89
003.03 UBICACIÓN	91
003.04 RESULTADOS DE ENCUESTAS	92
004 CASOS ANÁLOGOS	
004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES.....	98
004.02 CASOS ANÁLOGOS NACIONALES.....	106



005 PROCESO DE CORTE

005.01 RECOGER NEUMÁTICO RECICLADO	120
005.02 LIMPIEZA.....	122
005.03 MATERIALES.....	123
005.04 CORTE.....	124
005.05 INSTALACIÓN EN MOBILIARIO	128

006 PLANOS ARQUITECTÓNICOS

006.01 RECEPCIÓN.....	130
006.01.01 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	131
006.01.02 PLANOS DIMENSIONADOS.....	132
006.01.03 CORTES.....	133
006.02 TERRAZA.....	134
006.02.01 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	135
006.02.02 PLANOS DIMENSIONADOS.....	136
006.02.03 CORTES	137

007 PLANOS DE MOBILIARIO

007.01 3DBUFETERA.....	140
007.01.02 PLANTA, VISTA FRONTAL.....	141
007.01.02 SECCIÓN FRONTAL Y VERTICAL.....	142
007.01.03 DESPIECE.....	143
007.02 3DESTANTERIA.....	144
007.02.01 PLANTA, VISTA FRONTAL.....	145
007.02.02 SECCIÓN FRONTAL Y VERTICAL.....	146
007.02.03 DESPIECE.....	147

007.03 3D MESA DE CENTRO.....	148
007.03.01 LANTA,VISTA FRONTAL.....	149
007.03.02 SECCION FRONTAL Y VERTICAL.....	150
007.03.03 DESPIECE.....	151

008 PRESUPUESTO

008.01 PRESUPUESTO ESTANTERIA.....	154
008.02 PRESUPUESTO MESA DE CENTRO	155
008.03 PRESUPUESTO BUFETERA.....	156

009 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

009.01 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	160
--	-----

0010 ANEXOS

010.01 ENCUESTA.....	164
----------------------	-----

0011 BIBLIOGRAFÍA

010.01 BIBLIOGRAFÍA	164
---------------------------	-----



Si no estas comprando productos reciclados, no estas reciclando realmente.

Ed Begley Jr.



RESUMEN

El objetivo general de esta investigación es demostrar que los neumáticos fuera de uso pueden ser reciclados sin tener que pasar por maquinarias pesadas, el presente proyecto muestra un estudio de cómo utilizar la banda de rodamiento como material de recubrimiento, cómo debe ser tratado y cortado anteriormente para poder ser implementado en mobiliarios, aplicando la propuesta de diseño de mobiliario en el lobby y terrazas que forman parte del edificio Sky Building del Proyecto Aerocity, ubicado en la ciudad de Guayaquil.

La investigación demuestra que la banda de rodamiento de los neumáticos es un material el cual es muy fácil de tratar, que no se necesita invertir mucho para prepararlo o cortarlo y que combinado con acero y vidrio mejoran el aspecto de este material un poco rustico, con la finalidad de poder engalanar espacios tanto interiores como exteriores, Siendo la banda de rodamiento un material muy resistente y el cual puede soportar un alto tráfico como en áreas de lobby o cambios climáticos en terrazas. La metodología aplicada en este trabajo de titulación es de índole descriptiva, donde se analiza los procesos de obtención del neumático como material principal y del acero y vidrio, los casos análogos nacionales e internacionales y beneficios que aportaron a la realización de la propuesta de mobiliario.

Es por esto que el resultado de la investigación fue una propuesta de diseño de mobiliario que cumplió en combinar dos o tres materiales estudiados para engalanar las áreas del lobby y terrazas de edificio Sky Buildign , del mismo modo se muestra los beneficios del reciclaje y de la explotación positiva de los materiales con fines constructivos.

Palabras claves: Banda de Rodamiento, Mobiliario, Neumáticos, Material de Recubrimiento

001.01 INTRODUCCIÓN

Las oficinas son lugares pocos placenteros para quienes tienen que laborar más de ocho horas en pequeñas configuraciones geométricas, principalmente rectángulos, que carecen de vista al exterior o cuya combinación de colores no permiten una ruptura del estrés que esto pueda generar por concentrarse en un ambiente netamente rutinario.

La interacción social desde el punto de vista psicológico es importante para que una empresa pueda mejorar sus rendimientos a través de la capacidad de sus empleados, sin embargo para lograr el ambiente es muy importante que sea exactamente igual al del hogar con espacios abiertos, zonas de confort y la colocación de elementos como pallets, cartón, PVC, cuya utilización como material de reciclaje ofrece una alternativa de concepto sustentable.

Empresas como Continental Tires preocupados por la preservación del medio ambiente y característico en la aplicación moderna de los conceptos de Responsabilidad Social Empresarial, es una de las pioneras dentro de la implementación de reciclar los neumáticos a través de la trituración del mismo, de modo que no son ubicados inconscientemente en zonas de la ciudad donde el caucho se deteriora y no se le otorga alguna medida de control ambiental.

La finalidad principal es disminuir el impacto ambiental producido por la quema o el almacenamiento de neumáticos fuera de uso (N.F.U). Es así como el reciclaje de neumáticos puede favorecer a la disciplina del diseño interior, arquitectura e ingeniería civil ya que con el auge de las técnicas y prácticas de la sostenibilidad, el diseño de espacios con tendencias ecológicas se considera una propuesta de vanguardia. Con todos los antecedentes mencionados, esta tesis quiere diseñar un mobi-

001.01 INTRODUCCIÓN

liario en donde se utilicen neumáticos usados y reemplazarlos en un área de oficinas (Cardenas, 2014).

Como antecedente adicional, esta propuesta se implementó en el proyecto Aerocity en el edificio Sky Building, un proyecto innovador, ubicado en la ciudad de Guayaquil que según sus promotores ha sido diseñado para vivir una experiencia de trabajo inspiradora con varios servicios como; centros de negocios, cafetería, espacios abiertos, tecnología, estacionamientos y seguridad. (Sky Building).

Este proyecto plantea alternativas innovadoras al momento de ofertar al cliente una opción de mobiliario, en este caso el uso de neumáticos reciclados, con el componente necesario de que los neumáticos no hayan sido tratados por ningún tipo de maquinaria industrial adicional. Además de proporcionar una propuesta diferenciadora, se incorporarán algunos materiales como el vidrio y el acero para mejorar el aspecto de áreas como: terrazas y lobby con el propósito de darle un estilo armonioso y atractivo para los visitantes de la misma manera a los usuarios regulares de esta edificación.

001.01 INTRODUCCIÓN



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



001.01 ANTECEDENTES

En la actualidad las urbes crecen a un ritmo acelerado y constante, esto conlleva un grave efecto y es la falta de planificación territorial en los diferentes municipios, siendo Guayaquil la ciudad con el mayor número de habitantes según datos del INEC con 3'645,483 millones, posee graves problemas ordenamiento territorial, constituyéndose “Monte Sinaí” en un ejemplo palpable. Los efectos se trasladan directamente al impacto generado sobre los ecosistemas principalmente en países tercermundistas como el caso del Ecuador.

Como seres humanos la búsqueda de un lugar donde habitar obliga a destruir ecosistemas o en otros casos los planes habitacionales donde existen de por medio miles de millones de dólares y la oportunidad de ganar adeptos dentro de una campaña electoral son motivos claros y concisos para no promover ningún tipo de planificación seria sobre impacto ambiental y los años para restaurar el espacio ocupado.

Las urbes latinoamericanas se han desarrollado de manera significativa, según datos de la ONU para el año 2050 el 86,6 % de la población vivirá en las grandes metrópolis latinoamericanas provocando una contaminación ambiental con efectos dañinos y duraderos en la capa de ozono y sobre todo en la calidad de vida de los seres humanos. (Infobae, 2017).

001.01 ANTECEDENTES

Green Peace (Organización No Gubernamental) motivado por el sin número de problemas de contaminación ambiental propone un proyecto denominado las “3R”, para promover tres conceptos básicos que son: Reducir, Reciclar y Reutilizar, con la meta de disminuir la emisión de residuos al medio ambiente y poder generar en los habitantes una cultura de responsabilidad y sostenibilidad de los recursos, de manera que a través del tiempo se conviertan en hábitos de consumo.



IMAGEN # 1 Crecimiento desordenado, Monte Sinai

Fuente: (Infobae, 2017).

001.01 ANTECEDENTES

National Geographic (National Geographic , 2018). indica que el Ecuador es uno de los países con uno de los ecosistemas más diversos del mundo: el Yasuní ITT, paralelamente el mismo lugar donde se encuentran las mayores reservas de petróleo. Es ahí donde inicia un nuevo conflicto por decidir cuál es la mejor opción o explotar los recursos y esparcir toneladas de gases de carbono a la atmósfera o la búsqueda de mantener el ecosistema.

Cada año en el país se desperdician alrededor de 20'000,0000 de neumáticos (N.F.U) casi 30.000 toneladas los cuales afectan de manera irreversible el ambiente. Al quemar una llanta se desprenden materiales como el dióxido de carbono, monóxido de carbono y dióxido de azufre que al mezclarse con el agua en estado de gas producto de la evaporación puede generar una lluvia ácida; otro elemento que desprenden son los cloro-carbonados que producen un deterioro en la capa de ozono. Complementariamente estos elementos provocan una seria irritación en las vías respiratorias según profesionales en el campo de la medicina.

Desde en el año 2014 las principales ciudades del Ecuador como Guayaquil, Quito y Cuenca promueven el proceso de reciclaje de neumáticos a manera de generar conciencia en sus habitantes para que al hacerlo de forma paulatina se convierta en un hábito, lógicamente con la colaboración de la empresa privada como ejemplo de GARDEN S. A y las plantas de reciclaje que operan dentro del país.

Es así que el Ministerio del Ambiente, MAE, con su programa de Gestión Integral de desechos sólidos realiza un proyecto para que las empresas productoras e importadoras de neumáticos sean las encargadas de movilizar el material hacia los distintos puntos dentro del país. Este programa forma un plan para recuperar, reencauchar o reciclar el 20% de los neumáticos que cada empresa puso en el mercado el año 2013 a través de gestores autorizados (El Universo , 2014).

Al proponer como objetivo, establecer procedimientos ambientales para el manejo adecuado de los residuos dentro de la categoría de tóxicos y con el fin de tanto de reducir como de fomentar la reutilización de neumáticos que han cumplido su vida útil, el programa de gestión integral tiene como intención que todas las empresas dedicadas a la venta o importación de neumáticos estén a cargo del manejo de las llantas desde su salida hasta su disposición final. Como requisito fundamental estas empresas se encuentran en la obligación de presentar una propuesta de manejo en el Plan Nacional de movilización que el MAE implementa desde el 2012 con el Ministerio de Salud y cuyos requisitos constan en el Acuerdo Ministerial No. 020 expedido en abril del 2013 (El Universo, 2014).

001.01 ANTECEDENTES

El presente trabajo investigativo se enfoca en la reutilización de neumáticos en desuso, estudiando el manejo realizado por las empresas encargadas del procesamiento y reciclaje del caucho, siendo este material uno de los más utilizados en el mundo entero por poseer una vida útil de larga duración en los neumáticos. Periodo que depende del uso y de las condiciones mecánicas de los vehículos, actualmente según los datos de la Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA), en el Ecuador existen 2'200.00 mil vehículos aproximadamente (Radioequiniccio, 2015). En el mercado nacional tenemos neumáticos que tienen una vida útil de 60 mil km hasta 100 mil km, teniendo una duración que fluctúa entre 1 y 2 años, considerando un recorrido promedio de 25 mil km por año en un vehículo promedio de uso particular.

El objetivo principal es proponer una opción de alto impacto para la reutilización de los neumáticos en desuso para la elaboración de mobiliario de alta calidad que contribuya a la preservación del medio ambiente y con el desarrollo de la mano de obra artesanal.

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El diseño de interiores ha tomado gran importancia en el desarrollo de proyectos constructivos, al poder incorporar soluciones espaciales y decorativas de alta eficacia para presentar obras con mayor estética visual. Los especialistas dentro de esta área del conocimiento deben ser creativos e innovadores al contribuir con propuestas claras al desarrollo del proyecto con la utilización de nuevos materiales que transmitan sensaciones a los usuarios.

La innovación es parte primordial para el desarrollo de utilización de nuevos productos también puede formar parte la utilización eficaz de materiales como por ejemplo el caucho, cuyo uso se deriva en la fabricación de neumáticos. A nivel internacional, en países como Canadá, los neumáticos llegan a ser reciclados en su totalidad ya que después de ser desgastados, posterior a un rodaje límite, son llevados a un acopio donde se congelan con nitrógeno líquido a -120°C y por medio de algunos procesos paralelos, estos llegan a ser pulverizados, lo que es de gran ayuda en la construcción de carreteras (Andres Costales , 2013).

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Ubicándose el Ecuador dentro del grupo de países en vías de desarrollo se estima que alrededor de 3 millones de neumáticos terminan en espacios de cielo abierto teniendo como resultado una agresiva contaminación ambiental, causada no solamente por la acumulación de estos elementos, sino también por la quema indiscriminada cuando están fuera de uso (El Universo , 2014). Es así que la reutilización de los neumáticos podría llegar a contribuir en alguna medida a la economía artesanal y a la conservación del medio ambiente.

Regularmente el caucho es desperdiciado en vertederos y es responsable de un 80% de partículas respirables en las ciudades provenientes de los transportes por carretera en las que los neumáticos y frenos son responsables del 3% al 7% de sus emisiones (SCRIBD, 2017). Por otro lado, cuando los neumáticos son sometidos a la combustión, la ceniza que producen se ha relacionado con algunos daños al organismo humano como: insuficiencia cardíaca, asma, cáncer pulmonar, etc. debido a los materiales con los que son fabricados, entre estos: azufre, zinc, cadmio y plomo (SCRIBD, 2017).

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Estos elementos liberan partículas sólidas y microscópicas que alteran el equilibrio atmosférico y al reaccionar con el oxígeno generan una absorción de energía y elevan la temperatura atmosférica por lo que son muy tóxicas para la salud y el medio ambiente (Jimmy Robles , 2010)

Por otra parte la adquisición de vehículos en el Ecuador ha incrementado (Tabla # 1), situación que es directamente proporcional al incremento de la población.

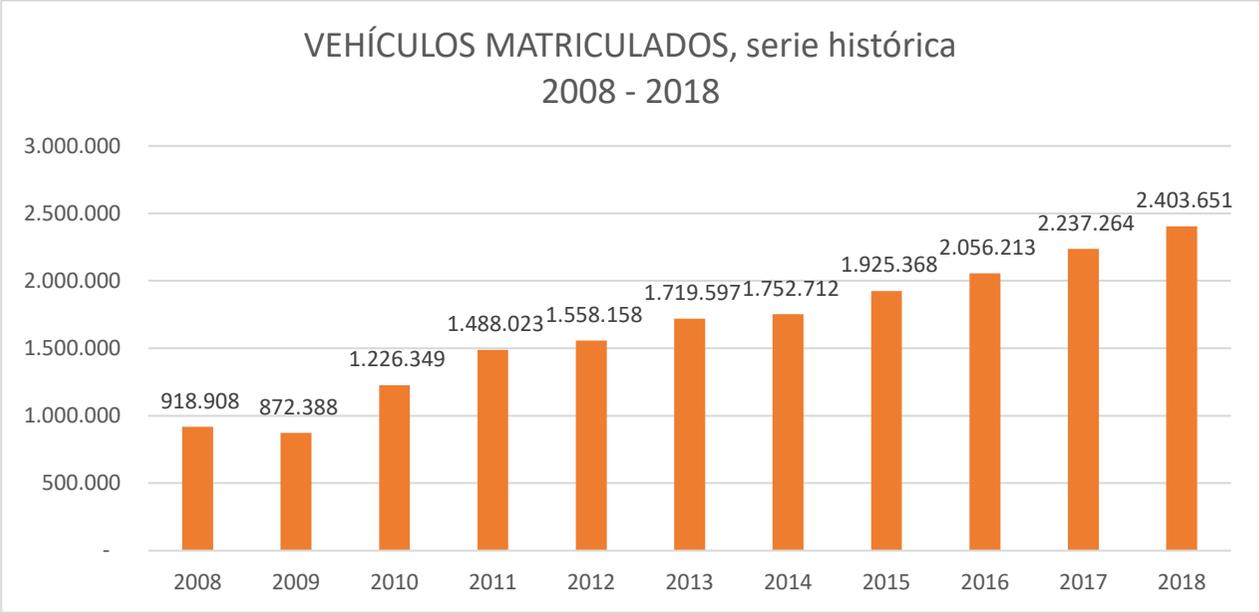


Tabla # 1 Numero de vehículos matriculados.
Fuente: (INEC, 2019)

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la tabla 1, se puede observar que desde el año 2008 se incrementa paulatinamente la matriculación de vehículos, lo que significaría que en el Ecuador aumentan los desechos de los NFU un 8.7% aproximadamente, de los cuales solo un 30% son reencauchados dejando un porcentaje de neumáticos alto en botaderos de basura o enterrados en las fosas de compactación.

Otra opción que sean quemados al aire libre o en quema controlada. Siendo cualquiera de los procesos mencionados, la preocupación principal es que en Ecuador se desprecian cerca de 3`000.000 de llantas que podrían aportar al desarrollo del diseño mobiliario. (Universo, 2014).

En la tabla 2 se establece a mayor detalle la matriculación de vehículos, donde los automóviles y motocicletas reflejan las cifras más altas. De acuerdo a estos valores, se nota la prefactibilidad de llegar a un plan de reciclaje para ese gran porcentaje de neumáticos no reciclados.

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

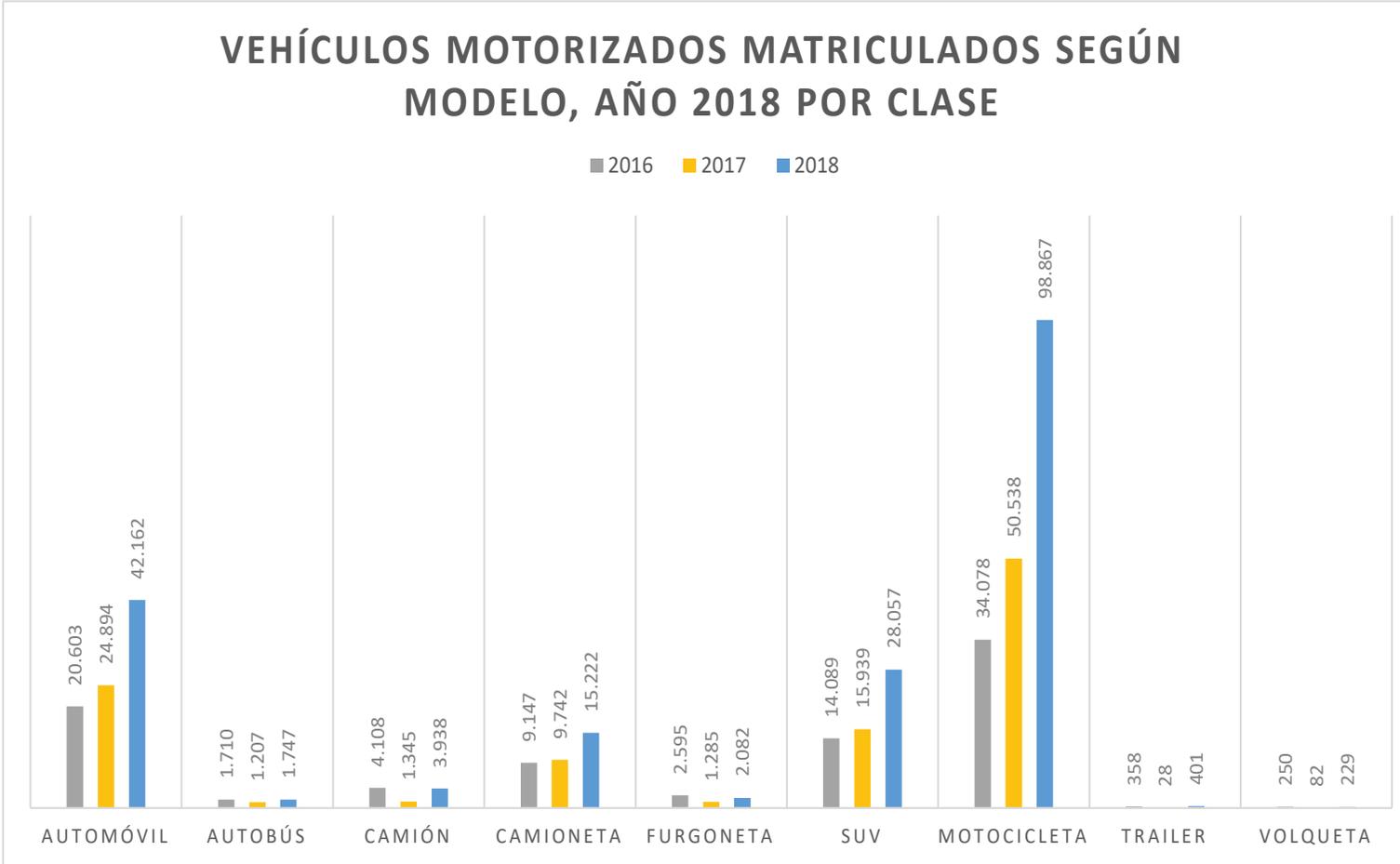


Tabla # 2 Matriculación de vehículos según su tipo
Fuente: Autor

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se estima que en Ecuador de 3 millones de neumáticos terminan en espacios de cielo abierto teniendo como resultado una agresiva contaminación ambiental, no solo por la acumulación sino por la quema indiscriminada (El Universo , 2014). Como contraparte, la reutilización de las llantas podría llegar a contribuir en gran medida a la economía artesanal y a la conservación del medio ambiente.

En la ciudad de Guayaquil existe una serie de propuestas innovadoras en mobiliario, por lo que se pretende utilizar los neumáticos desechados o no utilizados para actividades ajenas a las que fueron fabricados. Guayaquil es la segunda ciudad con más vehículos en rodamiento, lo que crea la necesidad de implementar un plan de reciclaje para los neumáticos que no son reciclados y se encuentran en botaderos, y así poder reducir el impacto ambiental que este material de alta resistencia y altamente toxico para el ser humano genera en el medio ambiente (Tabla # 3) .

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

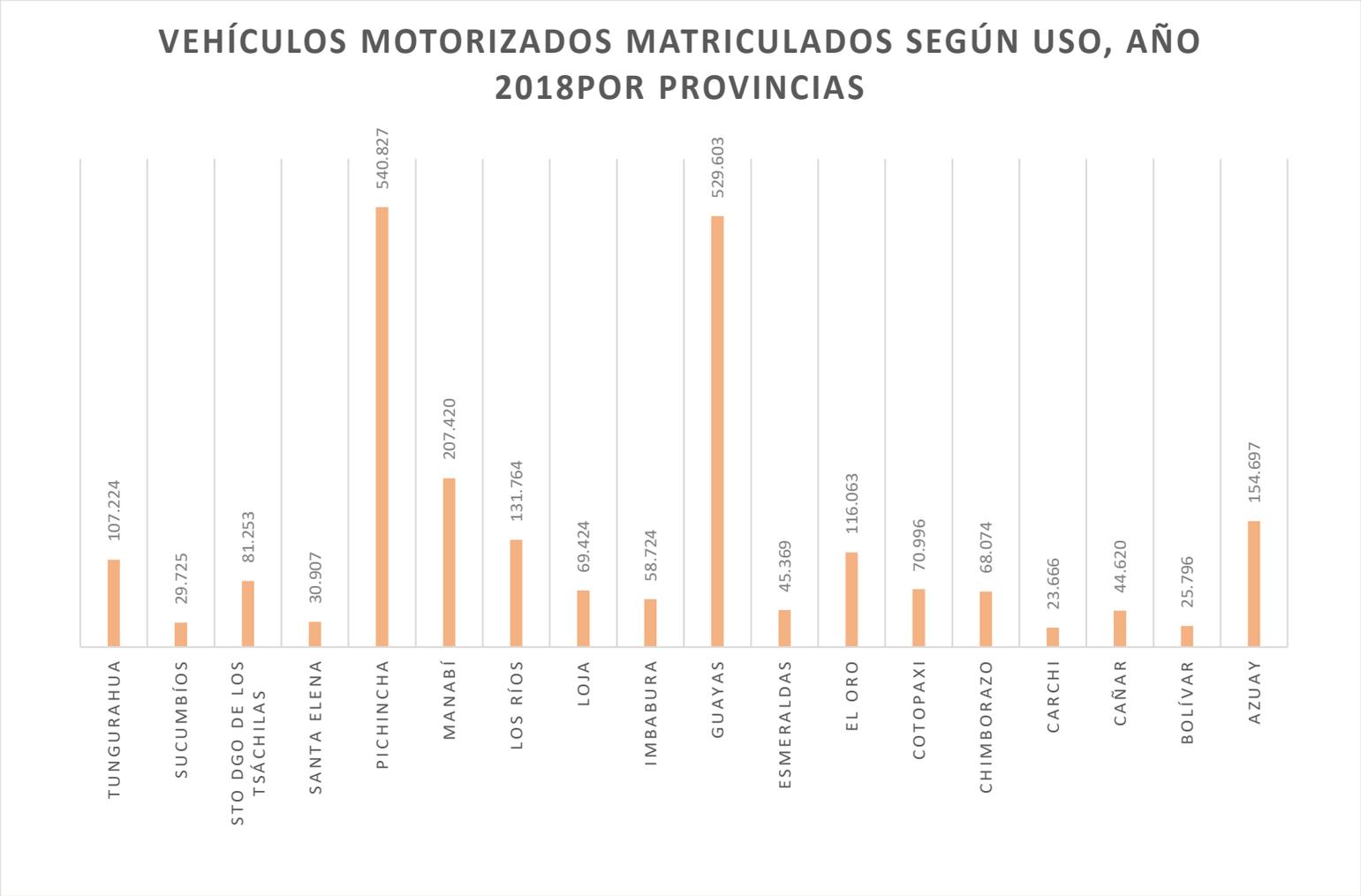


Tabla # 3 Matriculación de vehículos según provincia

Fuente: Autor

001.02 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Al ser el caucho un material con gran resistencia se pueden crear mobiliarios de interior y exterior que engalanen los ambientes de las terrazas y lobby del Edificio Sky Building, que es el promotor para la realización de este proyecto investigativo que no solo beneficiará a quienes asistan a sus instalaciones sino será un ejemplo de alternativa de construcción eco amigable.



Imagen # 2 Edificio Sky Building

Fuente: (El Universo , 2014).

001.03 OBJETIVOS

001.03.01 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y ambientar el área interior del lobby y áreas recreativas del proyecto SkyBuilding con mobiliario procesado en base a neumáticos reutilizados para aprovechar los espacios y contribuir en el cuidado del ecosistema.

001.03.01 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Investigar el proceso de fabricación de los neumáticos mediante información bibliográfica para tener la idea clara del material que se quiere utilizar.
- 2) Demostrar las ventajas que posee la utilización de los neumáticos reciclados mediante el diseño de varios mobiliarios modernos para dar una nueva alternativa a la decoración.
- 3) Diseñar los planos de áreas recreativas junto con materiales alternativos como el vidrio, acero, textiles y madera para el diseño de interior del nuevo edificio Skybuilding.

001.04 JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las empresas buscan un diseño espacial para reflejar lo que la firma brinda a los clientes; es por esto que con el diseño se pueden expresar sensaciones y percepciones que atraen a los clientes como firmeza, confianza, dureza, etc. Sin embargo, existen ocasiones en que ciertos parámetros del diseño de oficina como la climatización, iluminación, tipos de mobiliarios y otros recursos importantes no son tomados en consideración y no contribuyen a mejorar la productividad laboral.

Hoy en día, el diseño de interiores se ha convertido en una herramienta importante para mejorar el desempeño y clima laboral; la influencia en la satisfacción de los trabajadores a través de los colores, la ubicación y el tipo de mobiliario, la organización de los espacios, las áreas verdes como espacios flexibles, lugares de recreación, entre otros es significativa. Estos factores influyen en el rendimiento de los trabajadores y es por eso que existe la tendencia en aumento a cambiar el concepto de oficinas unipersonales y con ambientación seria a espacios de trabajo comunes y con diseños llenos de color y varias alternativas en cuanto a materiales y texturas.

001.05 RESULTADOS ESPERADOS

Por tal motivo se cuenta con la ayuda y aprobación de los Directivos del edificio Sky Building quienes han dado la oportunidad de que se ejecute este proyecto para el beneficio de los usuarios de todas las áreas en las que se intervendrá con el mobiliario en mención con estructuras modernas y donde su principal material serán los neumáticos, acompañados de vidrio y textil, que darán un estilo moderno e innovador que revolucionará el diseño dando alternativas vistosas para las oficinas.

Esta investigación pretende dar a conocer una opción en el ámbito del diseño y la decoración de interiores utilizando un material subutilizado y desechado en el país y que además es fácil de encontrar.

Se espera brindar una alternativa para la decoración de interiores y la elaboración de una serie de mobiliario tomando en cuenta las normas ergonómicas para su debida fabricación, debido a que con la reutilización de los neumáticos desechados se puede llegar a elaborar una serie de mobiliarios muy cómodos y elegantes que cambian la visión de las áreas en donde se las pueda instalar.

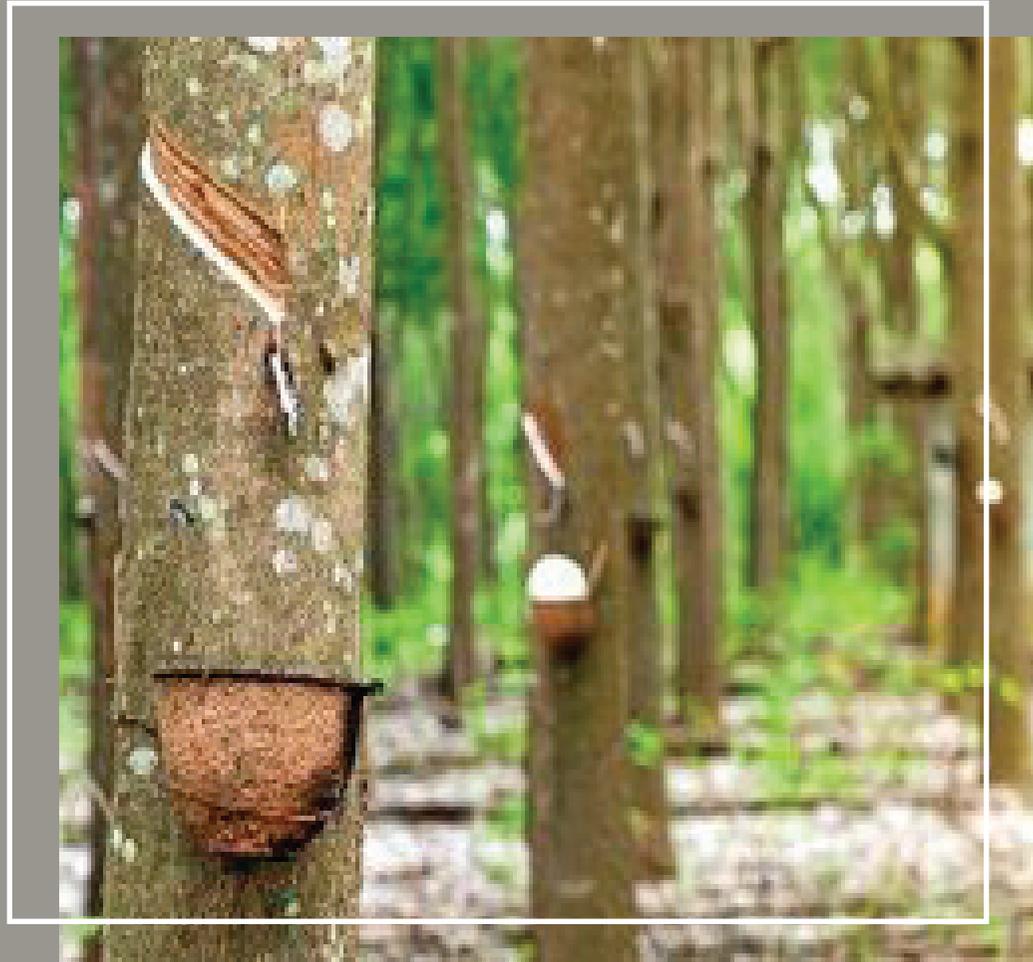
Resultados:

1. Disminuir la contaminación a través de la reutilización
2. Darle un uso innovador a un material desechado.
3. Brindar una alternativa de decoración a través de mobiliarios cómodos y elegantes.

001.06 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué porcentaje de Neumáticos son reutilizados después de cumplir su vida útil en automotores?
2. ¿Cómo aportaría a la mano de obra nacional con la manufactura de materiales reciclados?
3. ¿Existe conocimiento en el medio sobre la elaboración de mobiliario con caucho reciclado?
4. ¿Qué beneficios tendría la elaboración de mobiliario con neumático?

MARCO TEÓRICO



002.01 MARCO CONCEPTUAL

002.01.01 EL CAUCHO

El caucho es una clase hidrocarburo elástico llamado polímero del isopreno, que se obtiene sintéticamente y de manera natural a partir del coágulo de la savia o látex de diversas plantas tropicales pertenecientes a la familia de las moráceas y euforbiáceas (Imagen #3). Debido a sus propiedades físicas y químicas el caucho es un material requerido en diversas industrias. (La Guía, 2011).



Imagen # 3 Familia Euforbiáceas

Fuente: (Menendez, 2015).

002.01.02 EL CAUCHO EN AMERICA

El origen del caucho se dio especialmente en Norteamérica y Sudamérica, desde tiempos previos a la colonización de los españoles; es así que se han encontrado vestigios que denotan sus diferentes usos y que datan del año 1.600 A.C. en civilizaciones como los Mayas e Incas, quienes utilizaron al caucho para la fabricación de elementos de entretenimiento y vestimenta, algunos ejemplos se pudieron notar en tiras para sujetar instrumentos de piedra y metal en sus mangos de madera como la resortera que se muestra en la (imagen # 4), utensilios de cocina como vasijas y láminas impermeables (El Universal, 2016).



Imagen # 4 Honda
Fuente: (El Universal, 2016).

002.01.02 EL CAUCHO EN AMERICA

Se puede destacar que los Mesoamericanos desarrollaron importantes contribuciones en el perfeccionamiento de los sistemas de tratamiento del caucho. Ellos desarrollaron métodos para tratar al caucho a partir de una mezcla de látex crudo con savias y diversos jugos extraídos de las enredaderas, que es un método similar a lo que ahora se conoce como proceso de vulcanización, como el caso de la Ipomoea Alba (La Agricultura en Mesopotanea, 1992).

En la época de conquista se llevaron las primeras muestras de caucho y goma a Europa e Inglaterra, donde el inglés Joseph Priestley descubrió que pedazos de goma podían borrar lápiz en papel, revelación que hasta la actualidad aún sigue teniendo uso.

Muchos años más tarde, el químico estadounidense Charles Goodyear descubrió como resultado de un error el proceso de vulcanización, donde al mezclar el caucho con azufre este se podía mantener más tiempo sin resquebrajarse.

Cuando comenzó la introducción masiva de automóviles entre 1890 y 1920 se necesitó una cantidad enorme de caucho para fabricar neumáticos y es así que surgen un sinnúmero de descubrimientos para la implementación de este polímero en la industria del mercado, resaltando una etapa histórica que marcó el desarrollo social y económico de diversas zonas de América como Perú, Colombia, Brasil, Ecuador, Bolivia y, aunque no en el mismo grado, Venezuela (Menendez, 2015).

Cabe mencionar que algunos productores ingleses llevaron semillas (Imagen #5) de árboles de caucho a Asia, donde sembraron grandes plantaciones que producían a menores costos. Debido a eso entró en decadencia la fiebre del caucho en Brasil que resurgió brevemente durante la Segunda Guerra Mundial, cuando las tropas japonesas ocuparon las plantaciones asiáticas y las empresas estadounidenses volvieron a requerir entonces el caucho brasileño (Menendez, 2015).



Imagen # 5 Familia Euforbiáceas

Fuente: (Menendez, 2015).

002.01.03 LAS PROPIEDADES DEL CAUCHO

El caucho es una sustancia o producto que se encuentra en el exudado lechoso del árbol de la goma (Rubber Belt Adhesives, 2016). Esta sustancia se llama látex, que es una dispersión coloidal que se encuentra haciendo incisiones en la corteza del árbol de la goma (*hevea brasiliensis*) como se muestra en la (imagen # 6). Cada árbol llega a producir casi un kilogramo de goma al año. Cuando el látex coagula se lo somete al calor o a ciertos agentes químicos como ácidos, es así que el coágulo obtenido se lo lava obteniendo el caucho natural y tiene como resultado un color amarillo claro que puede variar a tonos más oscuros hasta casi el negro (El Caucho, Usos y propiedades, 2010).



Imagen # 6 Proceso de “sangrado” por el cual se obtiene el látex
Fuente: (Rubber Belt Adhesives, 2016).

002.01.03 LAS PROPIEDADES DEL CAUCHO

El caucho natural tiene propiedades interesantes como la elasticidad, además de ser blando y adhesivo, se solubiliza en algunos solventes orgánicos. Sin embargo, existe un procedimiento que permite mejorar enormemente las propiedades del caucho natural conocido como vulcanización y ha cambiado radicalmente la forma de vida de la humanidad ya que este proceso produce las gomas sintéticas.

Un ejemplo de esto son las bandas o correas de goma que se muestra en la (Imagen # 7) que son indispensables para el funcionamiento de las máquinas o las mismas ruedas o neumáticos (Rubber Belt Adhesives, 2016).



Imagen # 7 Bandas de Goma

Fuente: (Rubber Belt Adhesives, 2016).

002.01.04 OBTENCION Y PROCESOS DEL CAUCHO

La extracción del caucho se origina con una semilla generalmente hevea, después de 8 años se puede empezar a explorar los árboles es así que el caucho surge de una emulsión lechosa, conocida como látex o también puede ser producido sintéticamente. Para la extracción del caucho industrial se generan algunos pasos, la primera es recoger el látex de las plantaciones con un corte diagonal en ángulo hacia abajo en la corteza. Este corte se repite hasta llegar al suelo uno por uno de manera en que el látex caiga en un recipiente (Imagen # 7) (Acevedo, 2015).



Imagen # 7 Corte diagonal en la corteza del árbol.

Fuente: (Bid, 2014).

002.01.04 OBTENCION Y PROCESOS DEL CAUCHO

De cada uno de los cortes suelen extraer 30 ml (Bid, 2014). Listos para ser recolectados y cortados en pequeños trozos aplicando un tratamiento químico que les oscurece (henna negra, con concentración de parafenilendiamina), seguido de eso se los traslada a un cubículo móvil para fabricar pacas de caucho natural y por último para darle mayor durabilidad y resistencia se lo vulcaniza y es listo para ser usado en neumáticos y otros productos. (Acevedo, 2015).

Anualmente se puede llegar a plantar unos 250 árboles (Imagen # 8) por hectárea lo que tendría un rendimiento de látex de 450 kg por hectárea. Este valor podría cambiar si el árbol es de alto rendimiento y podría llegar a 2.225 kg. (Acevedo, 2015).



Imagen # 8 Corte diagonal en la corteza del árbol.

Fuente: (Bid, 2014).

002.01.04 OBTENCIÓN Y PROCESOS DEL CAUCHO

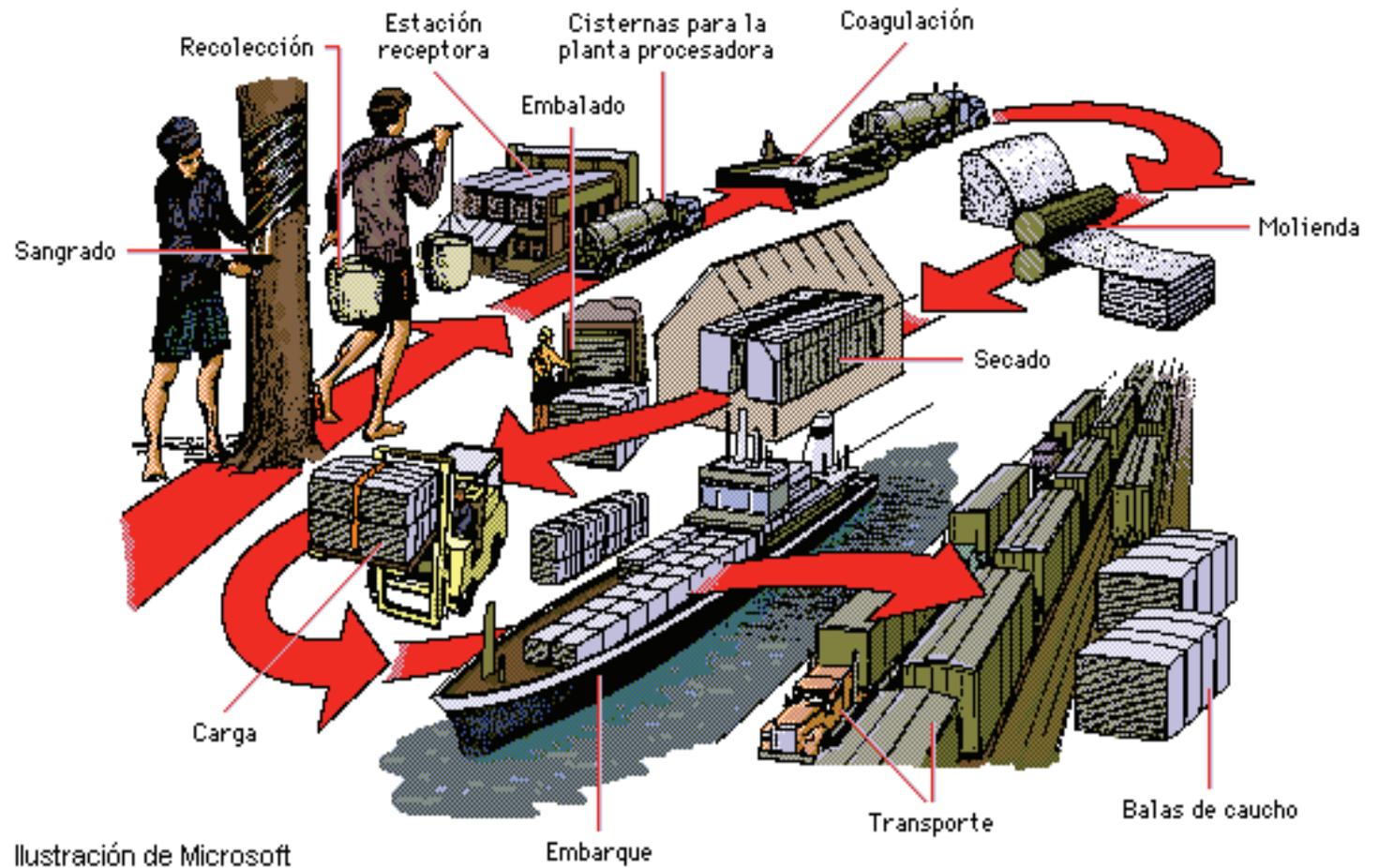


Imagen # 9 Procesos del Caucho
Fuente: Acevedo, 2015).

002.01.05 USOS DEL CAUCHO

Actualmente se fabrican miles de artículos de caucho para usos muy diferentes. El caucho es ampliamente utilizado en la fabricación de neumáticos, llantas, artículos impermeables y aislantes, por sus excelentes propiedades de elasticidad y resistencia ante los ácidos y las sustancias alcalinas, Además es repelente al agua, aislante de la temperatura y de la electricidad. Se disuelve con facilidad ante petróleos, bencenos y algunos hidrocarburos. Hoy en día más de la mitad del caucho es sintético, pero aún se producen varios millones de toneladas de caucho natural anualmente (Textos Científicos, 2005).

Con respecto a las fuentes principales del caucho puro, son láminas y planchas del látex que se extrae de las plantaciones del árbol de Hevea, además del látex no coagulado empleado en algunas industrias, En cuanto al caucho reciclado cuando es calentado con álcali durante 12 o 30 horas, puede emplearse como adulterante del caucho crudo para rebajar el precio final del producto. La cantidad de caucho reciclado que se puede utilizar dependerá de la calidad del artículo que se quiera fabricar (Textos Científicos, 2005).

Comparado con el caucho vulcanizado, el caucho no tratado tiene muy pocas aplicaciones. Se usa en cementos, cintas aislantes, cintas adhesivas y como aislante para mantas y zapatos. El caucho vulcanizado tiene otras aplicaciones. Por su resistencia a la abrasión, el caucho blando se utiliza en los dibujos de los neumáticos de los automóviles y en las cintas transportadoras; el caucho duro se emplea para fabricar carcasas de equipos de bombeo y las tuberías utilizadas para perforaciones con lodos abrasivos. (Jiménez, 2017).

002.01.04 USOS DEL CAUCHO



Imagen # 10 Usos del Caucho
Fuente: (Textos Científicos, 2005).

002.01.05 USOS DEL CAUCHO

En cuanto a su flexibilidad, se utiliza frecuentemente para fabricar mangueras, neumáticos y rodillos para una amplia variedad de máquinas, desde los rodillos para escurrir la ropa hasta los instalados en las rotativas e imprentas. Por su elasticidad se usa en varios tipos de amortiguadores y mecanismos de las carcasas de máquinas para reducir las vibraciones. Al ser relativamente impermeable a los gases se emplea para fabricar mangueras de aire, globos y colchones. Su resistencia al agua y a la mayoría de los productos químicos líquidos se aprovecha para fabricar ropa impermeable, trajes de buceo, tubos para química y medicina, revestimientos de tanques de almacenamiento, máquinas procesadoras y vagones para trenes (Jiménez, 2017).

Debido a su resistencia a la electricidad, el caucho blando se utiliza en materiales aislantes, guantes protectores, zapatos y mantas, y el caucho duro se usa para las carcasas de teléfonos, piezas de aparatos de radio, medidores y otros instrumentos eléctricos. El coeficiente de rozamiento del caucho, alto en superficies secas y bajo en superficies húmedas, se aprovecha para correas de transmisión y cojinetes lubricados con agua en bombas para pozos profundos (Textos Científicos, 2005).

002.01.06 EL CAUCHO COMO SUPERFICIE DE RODAMIENTO

Los neumáticos llevan miles de años de uso, pero la idea de poner caucho en el borde exterior es relativamente nueva. Fue a principios del siglo XIX cuando por primera vez se utilizó goma natural para recubrir las ruedas de madera o de acero. Debido a que la goma se desgastaba con rapidez su futuro no parecía muy prometedor, hasta que, en 1839, un resuelto inventor de Connecticut (EE.UU.) llamado Charles Goodyear descubrió la vulcanización, proceso mediante el cual el caucho se mezclaba con azufre y se aplicaba calor y presión, lo que mejoraba su plasticidad y resistencia. Debido a este proceso fue que se hicieron populares las llantas de goma maciza, con un solo inconveniente, sus viajes eran muy incómodos (Zhirzhan, 2012).

Fue entonces que la primera llanta neumática, o llena de aire, fue patentada en 1845 por el ingeniero escocés Robert W. Thomson. Sin embargo, no fue sino hasta que su compatriota John Boyd Dunlop propuso hacer más agradable el paseo en bicicleta de su hijo y la rueda llena de aire se convirtió en un éxito comercial (Zhirzhan, 2012).

De esta manera, el veterinario e inventor escocés, John Boyd Dunlop en 1888 desarrolló el primer neumático con cámara de aire para el triciclo de su hijo de nueve años como solución a las calles bacheadas de Belfast, Ya que el usaba su bicicleta para ir a las escuela todos los días, el proceso que el utilizó fue inflar unos tubos de goma con una bomba de aire para inflar balones,

002.01.06 EL CAUCHO COMO SUPERFICIE DE RODAMIENTO

Después envolvió los tubos de goma con una lona para protegerlos y los pegó sobre las llantas de las ruedas del triciclo.

Hasta entonces, la mayoría de las ruedas tenían llantas con goma maciza, pero los neumáticos permitían una marcha notablemente más suave. Desarrolló la idea y patentó el neumático con cámara el 7 de diciembre de 1889. Sin embargo, dos años después de que le concedieran la patente, Dunlop fue informado oficialmente que fue invalidada por el inventor escocés Robert William Thomson, quien había patentado la idea en Francia en 1847 y en Estados Unidos en 1891 (Britannica). Dunlop ganó una batalla legal contra Robert William Thomson y revalidó su patente.

Finalmente, el desarrollo del neumático con cámara de Dunlop llegó en un momento crucial durante la expansión del transporte terrestre, con la construcción de nuevas bicicletas y automóviles (Textos Científicos, 2005).



Imagen # 11 Evolución de llantas

Fuente: (Manuel, 2015).

002.01.06 EL CAUCHO COMO SUPERFICIE DE RODAMIENTO

Fue así que el caucho a principios de siglo XX tuvo una fuerte demanda y era difícil hacerle frente a la cantidad de productos que lo utilizaban como materia prima, fue entonces que el químico Friedrich Hofmann el 12 de septiembre de 1902 creó un caucho de forma sintética con características similares a las del caucho natural y fabricados con determinados hidrocarburos que son procedentes del petróleo dado como resultado el procesos de fabricación el caucho se vulcaniza y mediante ese proceso se calienta el caucho en presencia de azufre para que se endurezca y mejore su resistencia al frío (Watchtower, 2004).

El caucho como látex se encuentra de forma natural en el árbol brasiliensis o guayule, pero el proceso de conseguir el látex tiene dos procedimientos: el centrifugado, que se obtiene tratando el látex con un amoníaco que actúa como estabilizador y después pasa por una máquina centrífuga, este proceso hace que tenga mayor tiempo de almacenaje, de lo contrario el caucho como material crudo no se utiliza en mayor cosa por lo contrario el caucho sintético se utiliza para algunas cosas después de ser vulcanizado, los tipos de caucho natural se diferencia por cómo es cosechado dicho material, ya que el látex tienen tendencia a coagularse rápido (Watchtower, 2004).

002.01.07 COMERCIALIZACION DEL CAUCHO EN ECUADOR

En cuanto a la comercialización del caucho, existen varias formas y tipologías tan dispares como sus características constructivas y de diseño, sus usos, sus formas del dibujo de banda de rodamiento

El caucho para su comercialización es dividido en 2 grupos según su apariencia y según las especificaciones técnicas que debe cumplir: El primer grupo incluye las láminas ahumadas, hojas secadas al aire y crepés claros, cada una de estos defectos sumado a la textura y coloración definen su capacidad de venta. Por otra parte el segundo grupo ya es tecnificado y se despacha en volúmenes con peso de 33.3 Kg, como existe cuidado por el control de calidad existen porcentajes definidos de grado de ceniza, nitrógeno, materiales volátiles, color y la consistencia del caucho (Muchoneumatico, 2017).

Es por esto que para hacer una buena elección de neumáticos conviene tener clara sus características, lo que diferencia uno de los otros y sus ventajas e inconvenientes (Muchoneumatico, 2017).

Su comercialización hoy en día está de la mano con el MAE, Ministerio de Ambiente del Ecuador que pretende cumplir con metas graduales, partiendo el primer año con una meta mínima del 20% de neumáticos recuperados del total del tipo de neumáticos que se comercializan y con un incremento anual de un 10% hasta alcanzar un desarrollo total del plan, como mínimo de un 85% de los neumáticos ingresados en el mercado.

002.01.08 LOS NEUMATICOS

Los neumáticos son un producto altamente tecnológico compuesto por algunos materiales que generan resultados mediante un proceso de ensamblaje complejos con una algunos materiales como el caucho (natural y sintético) como material principal, acero, fibra de textiles, etc. (Tire, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

Cuando se habla de tipos de neumáticos existen diferentes tipologías y se clasifican según sus usos, características constructivas y del diseño o forma del dibujo de su banda de rodadura (Mucho-neumático, 2015).

a) Clasificación por su construcción:

Diagonales: Que son las que presentan ciertas capas que forman ángulos cruzados y colocados uno sobre otro, estos neumáticos se emplean en vehículos comerciales o agrícolas los cuales circulan por carreteras sin pavimentar (Tire, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

Radiales o con radios: en esta construcción las capas de material se colocan unas sobre otras en línea recta, sin sesgo. Este sistema permite dotar de mayor estabilidad y resistencia a la cubierta (Tire, 2016).

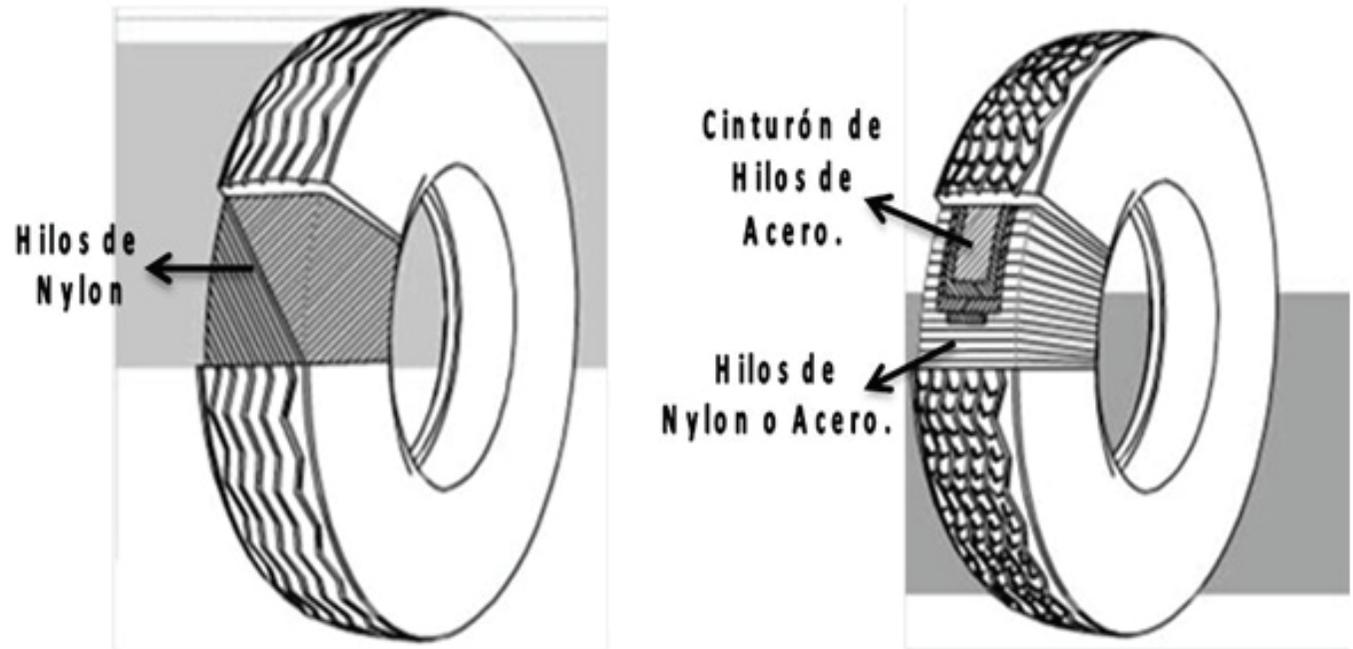


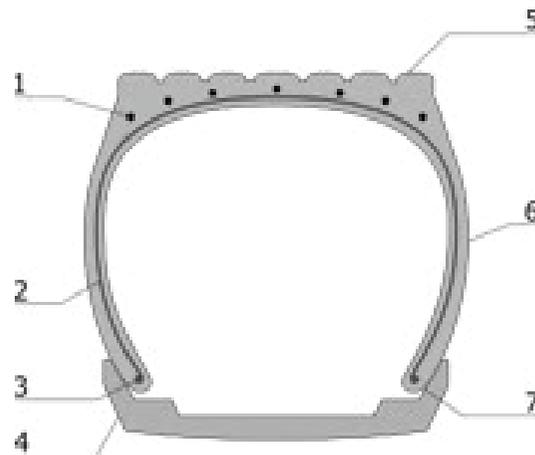
Imagen # 12 Neumáticos Diagonales
Fuente: (Tire, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

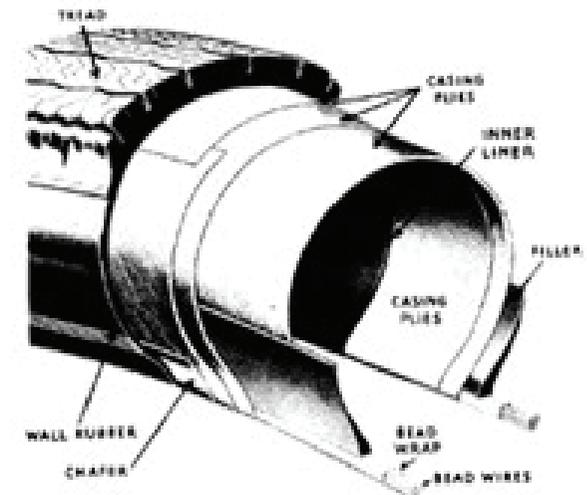
b) Clasificación por su uso de cámara

Neumáticos Tubetype (TT): aquellos que usan cámara y una llanta específica para ello. No pueden montarse sin cámara. Se usan en algunos 4x4, motocicletas, y vehículos agrícolas (Pruebaderuta, 2016).

Neumáticos tubeless (TL) o sin cámara: estos neumáticos no emplean cámara. Para evitar la pérdida de aire tienen una parte en el interior del neumático llamada talón que, como tiene unos aros de acero en su interior, evitan que se salga de la llanta. La llanta debe ser específica para estos neumáticos. Se emplea prácticamente en todos los vehículos (Tire, 2016).



**NEUMÁTICO
TUBELESS**



**NEUMÁTICO
TUBETYPE**

Imagen # 13 Neumáticos Tubetype
Fuente: (Pruebaderuta, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

c) Por su diseño de banda de rodamiento

Esto dependerá del tipo de vehículo para el que va a ser utilizado, Para camiones, trailers y autobuses tienen dos tipos principales de patronaje: en costilla y en bloques (Llantipros, 2016).

Costilla.-En este tipo de diseño los canales están posicionados paralelamente unos de otros, variando en profundidad de la banda de rodamiento desde 9 milímetros hasta 18 milímetros, formando así las costillas (Llantipros, 2016).



Imagen # 14 Banda de rodamiento tipo Costilla
Fuente: (Llantipros, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

Bloque.- Este tipo de piso cuenta con canales más separados y profundos (desde los 11 hasta 25 mm) que permiten un desgaste lento, mayor rendimiento kilométrico y por supuesto óptima tracción (Llantipros, 2016).



Imagen # 15 Banda de Rodamiento tipo Bloque
Fuente: (Llantipros, 2016).

002.01.08.01 TIPOS DE NEUMATICOS

Las dimensiones de los neumáticos se representan de la siguiente forma

El primer número: es el ancho seccional nominal del neumático en milímetros, desde un borde de la banda de rodadura hasta el otro lado de la banda.

El segundo número: es la altura del perfil la misma que es expresada en porcentaje con respecto al ancho del neumático.

La “R”: indica que el neumático es de tipo radial.

El tercer número: es el diámetro de la circunferencia interior del neumático en pulgadas, o también, el diámetro del aro metálico sobre la que se monta la llanta.

El cuarto número: indica el índice de carga del neumático el mismo que ya se encuentra normado por una tabla específica.

La letra: indica la velocidad máxima a la que el neumático podrá circular sin romperse o averiarse causando un daño irreparable en la llanta (Goodyear, 2017).

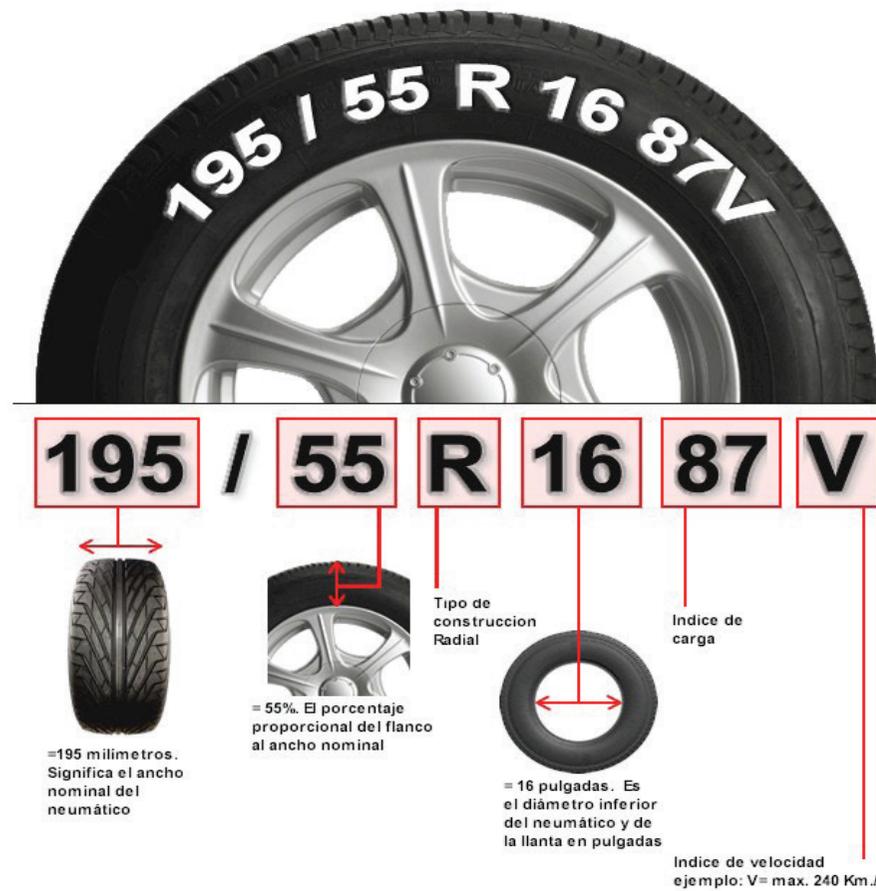


Imagen # 16 Dimensiones y Simbologias
Fuente: Goodyear, (2017).

002.01.09 EL RECICLAJE

El reciclaje es un proceso que consiste en obtener nuevas materias primas o productos mediante un proceso fisicoquímico o mecánico a partir de materiales en desuso, con este procedimiento se prolonga el ciclo de vida de los materiales consiguiendo como objetivo la prevención del agotamiento de recursos naturales y ayudando al medio ambiente teniendo menos desperdicio. (Inforreciclaje, 2017).



Imagen # 17 Reciclaje.
Fuente: (Graham Reciclaje, 2015).

002.01.09.01 COLORES DEL RECICLAJE

Según Aldana (2010), “Los colores del reciclaje básicos son amarillo, verde, rojo, gris, azul, naranja. Estos colores se utilizan principalmente en los contenedores de basura para denotar la clasificación de desechos”.

Amarillo: Usado para tipo de envases y productos fabricados con plásticos como botellas, envases de alimentación o bolsas así como las latas de conservas y de refrescos
Verde: Usado para envases de vidrio, como las botellas de bebidas alcohólicas.

Rojo: Utilizado para desechos peligrosos como bacterias pilas, insecticidas, aceites, aerosoles, o productos tecnológicos.

Azul: Utilizado para papeles y cartones, como por ejemplo envases de cartón como cajas o envases de alimentos

Naranja(orgánico): Es usado de manera poco frecuente. Clasifica exclusivamente para material orgánico. En caso de no disponer de este tipo de contenedor se utiliza el gris.

002.01.09.01 COLORES DEL RECICLAJE

Gris: Se depositan los residuos que no hemos visto hasta ahora, aunque principalmente se deposita en ellos materia biodegradable

La parte fundamental en el reciclaje, es poder distinguir correctamente sus colores, lo cual permitirá realizar de manera adecuada la separación de todo aquello que se pueda reciclar.

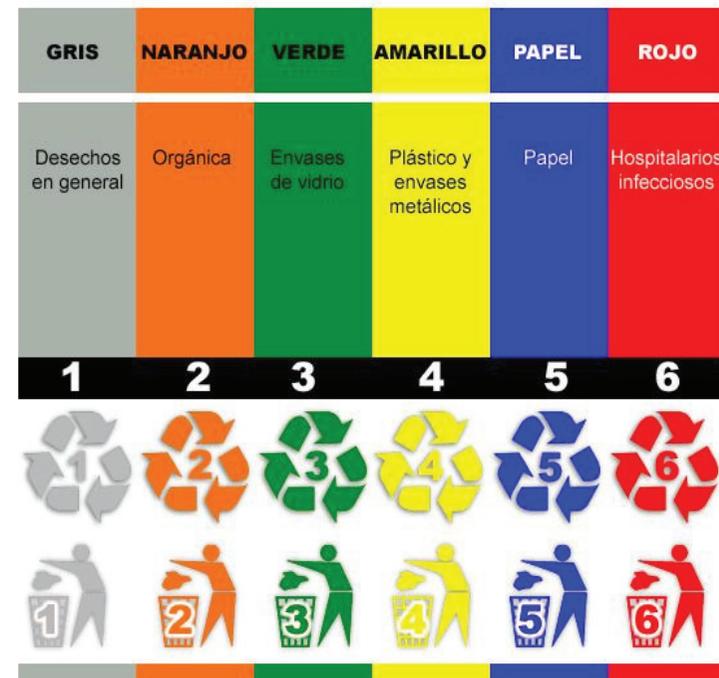


Imagen # 18 Colores del Reciclaje

Fuente: (Aldana, 2010).

LAS TRES ERRES

Las tres erres o más conocido como el derivado de 3-R (Imagen #19) es el significado de tres palabras de un plan de reciclaje, Reducir, Reutilizar y Reciclar (Ecuadorverde, 2013). Estas tres reglas para cuidar el medio ambiente ayudan a reducir el número de volumen de basura que generada diariamente, ahorra el dinero y a ser un consumidor más responsable. El primer paso de las siguientes reglas es el más importante. Reducir; esta regla tiene el efecto más directo en la reducción de los daños al medio ambiente y se separa en dos partes:

- Comprar menos reduce el uso de energía, esto quiere decir que si compramos menos minerales o productos químicos utilizados en la fabricación de los productos, disminuye la contaminación producida por sus desechos y desintegración.
- Utilizar menos recursos como agua, energía, gasolina, etc. se puede lograr buenos hábitos como desenchufar los electrodomésticos si no están siendo utilizados, cerrar la ducha mientras te enjabonas o usar medio de transporte diferentes como bicicleta o compartir el auto (Ecuadorverde, 2013).

La segunda regla de este plan de reciclaje es reutilizar. Consiste en aprender a reutilizar repetidamente productos consumibles; como por ejemplo, botellas plásticas, papel o cartones que podrían servir para la elaboración de un mueble provocando un estilo de vida y de diseño innovador, de esta manera mientras menos basura se produzca habrán menos gastos y se ayudará al medio ambiente (Lara, 2008).

Finalmente, la tercera R corresponde a reciclar, que consiste en someter a los materiales ya utilizados a un proceso químico industrializado para obtener un producto totalmente nuevo y de esta manera conseguir eliminar o reducir los desechos y cuidar el medio ambiente (Lara, 2008).



Imagen # 19 Reducir, Reutilizar y Reciclar
Fuente: (Medioambiente, 2014).

002.01.09.03 USO DEL RECICLAJE EN EL DISEÑO INTERIOR

Actualmente se ha desarrollado una nueva tendencia en el diseño con materiales reciclados para crear ambientes con estilos amigables y modernos, dándole así un giro a la decoración con el reciclaje.

Algunos de los materiales que se destacan por ser reciclados son los palets, los cuales son utilizados para crear algunas piezas de mobiliarios como respaldares de camas, mesas de comedor, camas, sillas, etc. (Imagen # 18). De esta manera pasan de un desperdicio al cual llamamos basura a ser una tendencia de diseño con un aire vintage.

Hoy en día, los colores, materiales y texturas son características que marcan la tendencia en la decoración; pero a partir del 2016 lo sencillo y lo rústico está en tendencia. De este modo se destaca el diseño sostenible donde se impone al cuidado del medio ambiente, requiriendo cada vez materiales y métodos más amigables con la naturaleza.

Además, otra de las corrientes predominantes es el uso de artesanía decorativa como cestas de mimbre, objetos decorativos de barro y paja los cuales marcan un estilo con identidad y muestran apoyo a la cultura de nuestro país. (Medina, 2017).

002.01.09.03 USOS DEL RECICLAJE EN EL DISEÑO INTERIOR



Imagen # 20 Pallet
Fuente: (Itepal, 2018).

002.01.09.03 USOS DEL RECICLAJE EN EL DISEÑO INTERIOR



Imagen # 21 Reciclaje de Mobiliario.
Fuente: (Vicasa , 2015).

002.01.09.04 RECICLAJE DE NEUMATICOS

Los neumáticos fuera de usos son reciclados por las mismas grandes empresas proveedoras, mismos que se someten a un proceso con maquinaria pesada y en propias plantas de reciclaje. Dentro de estas empresas se destacan marcas reconocidas como Continental Tires, Michelin, Andrés Borbor, entre otras. Estas empresas cumplen normas que les obligan a tener cierto orden para el proceso de reciclaje de un neumático fuera de uso.

En Ecuador existen algunas pymes como Rejapon, Llantería Guayaquil y otras que son proveedores de neumáticos las cuales reciben mayor número de neumáticos y que no tienen un control ambiental o cumplen con normas de reciclaje; es así que el destino final de un neumático podría ser la quema o el desalojo en áreas abiertas.

Castells menciona que cada vez es más sofisticada la prestación técnica que se someten los neumáticos y que las diferentes aplicaciones han llevado al diseño, innumerables clases de neumáticos (Castells, 2012, pág. 181), sin embargo existen componentes fundamentales presentes en casi todos ellos.

FUNCIONES DE LOS COMPONENTES DE LOS NEUMÁTICOS

CAUCHO 47%	PROPORCIONAN ELASTICIDAD, SON SINTETICOS Y APORTAN ESTABILIDAD TÉRMICA
NEGRO DE HUMO 47%	REFUERZA Y MEJORA LA RESISTENCIA DE LOS CAUCHOS A LA OXIDACIÓN
ACERO 16% TEXTILES 5%	REFUERZAN Y SOPORTAN LAS SOLICITACIONES MECÁNICAS
PRODUCTOS QUÍMICOS 99%	ENTRE LOS QUE SE DESTACAN EL OZn COMO CATALIZADOS DE LA REACCIÓN DE LA VULCANI- ZACIÓN, PLASTIFICANTES, ADITIVOS, ETC.

Tabla # 4 Funciones de los componentes de los neumaticos

Fuente: Autor

002.01.09.04 RECICLAJE DE NEUMATICOS

En la tabla # 4 se presenta una tabulación de la cantidad de porcentaje necesaria según los diferentes elementos para la fabricación de los neumáticos y qué porcentaje se obtiene de cada uno de ellos, estos componentes realizan las siguientes funciones en cada neumático;

Cauchos: Que pueden ser naturales y proporcionan elasticidad son sintéticos y aportan estabilidad térmica.

Negro de humo: Como carga, refuerza y mejora la resistencia de los cauchos a la oxidación.

Acero y textiles: Refuerzan y soportan las sollicitaciones mecánicas.

Productos químicos: Entre los que se destacan el OZn como catalizador de la reacción de vulcanización, plastificantes, aditivos, etc.

Desde el punto de vista del reciclaje el paso más interesante sería hallar un sistema que permitiera la desvulcanización para reusar el material para la misma función. El neumático es de por si un residuo complejo.

002.01.09.04 RECICLAJE DE NEUMATICOS

Con el propósito de aprovechar los materiales y sobre todo la estructura de las llantas se las puede destinar para los siguientes fines: construcción de muros de contención en circuitos de karting, márgenes de ríos, taludes, juegos infantiles, construcción de casas de perros, vivienda para personas, muebles, etc. (Carranza, 2004).



Imagen # 22 Reciclaje de Neumaticos
Fuente: (Pot, 2015).

002.01.09.05 RECAUCHADO DE NEUMÁTICOS

El recauchado o renovación de neumáticos es el proceso donde se sustituye a las gomas viejas y gastadas de la banda de rodadura y hombro, realizando la reconstrucción de su estructura original. Como ventaja se destaca que se necesita menos cantidad de materias primas y energía que para fabricar un neumático nuevo, reduciendo a su vez el coste de fabricación.

No obstante, se puede realizar un número limitado de recauchados, y las características de los neumáticos resultantes estarán condicionadas por el estado de las carcassas utilizadas, por lo que será fundamental la inspección y selección previa de éstas. El reencauchado, como también se lo conoce, es una estrategia de gestión sostenible que genera un producto de calidad comparable a los neumáticos nuevos, y la normativa vigente exige unos requisitos de seguridad y fiabilidad equivalentes en ambos casos.

Sin embargo, es necesario profundizar en su aportación al desarrollo sostenible, que exige neumáticos más respetuosos con el medio ambiente y más seguros, y en el que el ahorro de energía y emisiones de CO₂ asociados a su fabricación puede tener gran importancia. (Renovallantas, 2017).



Imagen # 23 Reencauchado de Neumaticos
Fuente: (Renovallantas, 2017).

002.01.09.06 PROCESOS DEL REENCAUCHADO

- Inspección inicial

El neumático es llevado a la máquina de inspección, la cual ilumina el neumático y la hace girar para poder establecer si es apta de reencauchar o debe ser rechazada. Seguido de esta revisión, se debe marcar las fallas del neumático y así poder observar el límite máximo de abertura de los talones (Imagen #24 y 25).

- Raspado

El siguiente paso es llevarlo a la máquina pulidora de neumáticos en el que mientras el neumático gira por medio de cuchillas raspadoras cortan y texturizan la banda de rodamiento usada

- Escariado

Seguido del raspado, se revisan lesiones u objetos existentes como cortes con vidrios, clavos, piedras u objetos punzantes los cuales antes de seguir el proceso de reencauche deben ser extraídos.

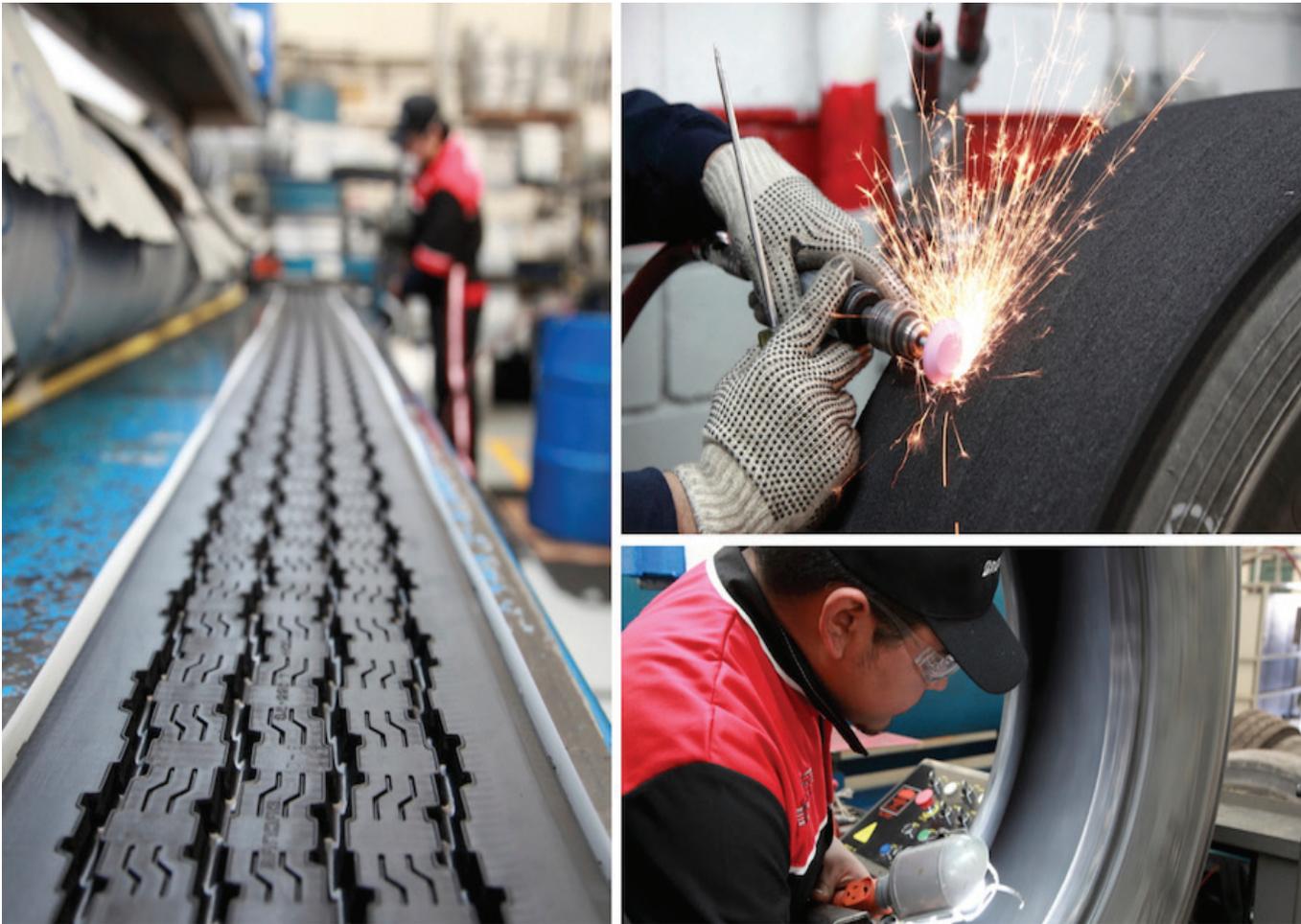


Imagen # 24 Reencauchado de Neumaticos
Fuente: (Renovallantas, 2017).

002.01.09.06 PROCESOS DEL REENCAUCHADO

- Cementado

El neumático ingresa a una cabina metálica especial donde el objetivo es colocar una capa protectora para prevenir la oxidación de las cuerdas de acero y mantener los componentes de la reconstrucción hasta que sea vulcanizado.

- Relleno

Las llantas que están preparadas van a una estación de soporte para llantas donde se rellenan con un caucho especial aplicado con una pistola de extrusión para así dejar una superficie nueva donde se colocará la nueva banda de rodamiento.

- Preparado de Banda

Según la dimensión y tipo de neumático, se escoge la nueva banda de rodamiento pegándola con cemento, una banda delgada de caucho llamada Cushion Gum o Banda Cojín para así tener una buena adherencia al vulcanizarse.

002.01.09.06 PROCESOS DEL REENCAUCHADO

- Embandado de Neumático

Cuando la llanta ya está encementada y rellena es llevada a una embandadora de neumáticos. Aquí se coloca la nueva banda de rodamiento y se certifica que esté libre de imperfecciones, centrada y libre de burbujas de aire.

- Colocadora de Sobres

Este proceso denominado envelopado el cual proviene de la palabra Envelope que en inglés significa Sobre. Se coloca un sobre encima de la llanta, la cual queda aprisionada por medio de rines o anillos.

- Colocación de Tubos de Curación

Se colocan tubos de caucho inflables dentro de los neumáticos y son inflados con aire comprimido para producir presión en el interior y obtener las dimensiones.

002.01.09.06 PROCESOS DEL REENCAUCHADO

- Enrinadora

El neumático es transportado a una mesa de montaje de llantas donde es colocado el Aro o Ring en el centro de la llanta para que el tubo quede atrapado y al inflarse mantenga su forma y dimensión.

- Vulcanizado

El neumático es introducido en una autoclave donde se conecta a mangueras de aire comprimido con un sistema de presión EPS de Envelopes o bolsas.

- Acabados

Las llantas una vez salen del autoclave son revisadas para sacar excesos de caucho y para retocar con pintura para neumáticos solo por estética.

- Revisión final

Para finalizar el proceso del reencauchado las llantas son revisadas por personal autorizado para luego llevarlas al mercado y ser vendidas como un neumático nuevo.

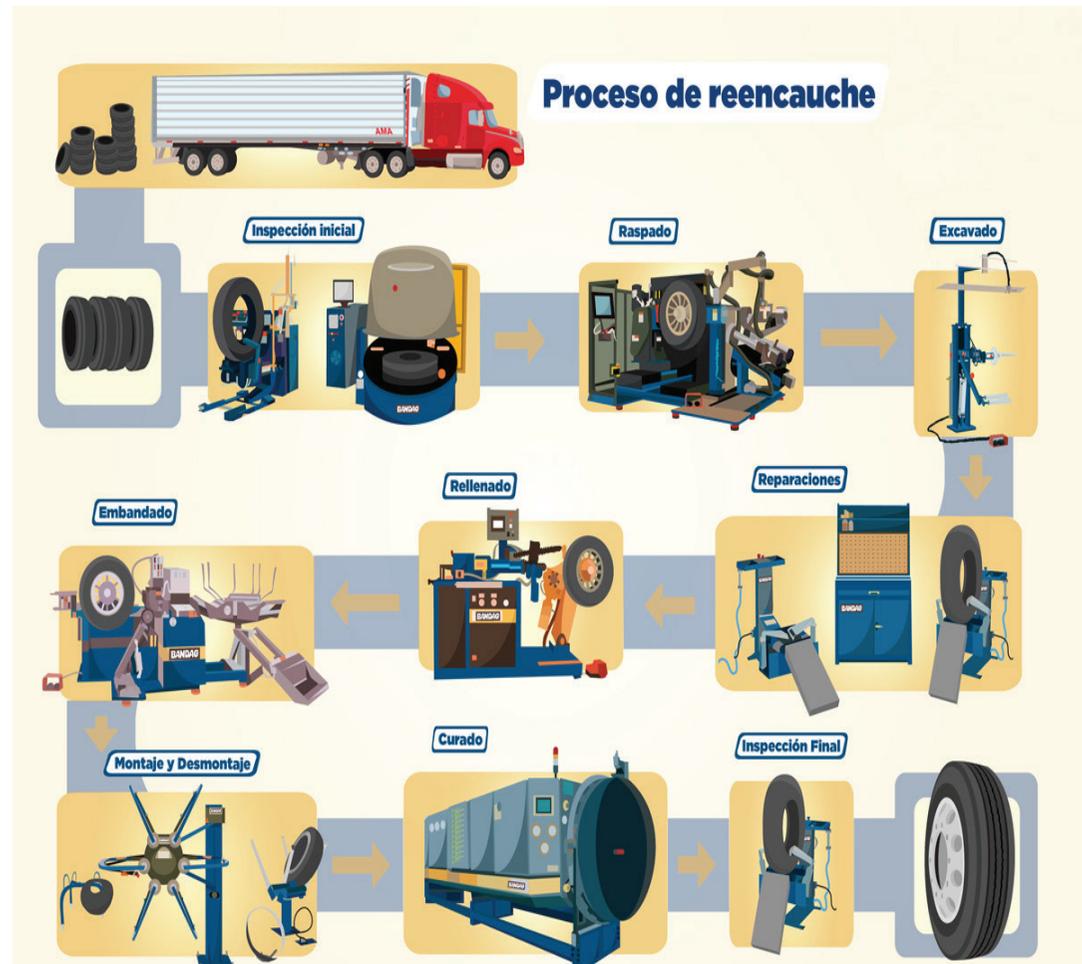


Imagen # 25 Procesos del reencauchado

Fuente: (Share, 2015)

002.02 MARCO CONTEXTUAL

Sky Building es el segundo edificio construido de los 7 del complejo Aerocity, el complejo con mayor sismoresistencia en Guayaquil, (Comercio, 2016). ubicado a la salida del aeropuerto José Joaquín de Olmedo en la ciudad de Guayaquil. El cual comprende 211 oficinas cuya área fluctúa desde 46 m² a 115 m². Esta construcción también cuenta con 4 terrazas además de sus áreas verdes y espacios diseñados para que los trabajadores descansen su mente con una atractiva vista, lo que lo vuelve algo novedoso

Además Sky Building tiene 316 estacionamientos, 16 bodegas, 6 ascensores, 4 modernas salas de negocios con una cafetería en planta baja con capacidad de 52 personas, lobby y una vista panorámica de la ciudad de Guayaquil.

Según el Arquitecto Luis Valero presidente de Construdipro (Comercio, 2016), empresa constructora del proyecto, la idea de construir un edificio sismoresistente nació hace varios años atrás, cuando vio que en algunos países como Chile ya utilizaban este método de construcción para resistir terremotos. Es así que con el fin de dar una mayor seguridad en la construcción se invirtió alrededor de USD \$800.000 para poder importar estos componentes de Alemania.

002.02 MARCO CONTEXTUAL

El desarrollo de este proyecto se realizó por etapas, bajo los lineamientos que incluyen los aspectos de movilidad, la ubicación de las edificaciones, coherencia en su infraestructura y parámetros arquitectónicos unificados.



Imagen # 26 Maqueta Edificio Sky Building
Fuente: (Comercio, 2016).

002.03 MARCO LEGAL

Con el fin de desarrollar un plan integral de reciclaje el Ministerio del Ambiente, MAE, desde el 2013 tiene como objetivo la recolección y el procesamiento ambiental eficiente de residuos generados, para el siguiente propósito que se llevó a cabo una licitación para buscar empresas con experiencia y que puedan brindar el servicio adecuado a los estándares requeridos, es así que ganó la licitación Continental Tires Andina (El Tiempo, 2014).

La Ministra de ese período, Lorena Tapia, mediante el acuerdo No. 098 manifiesta el instructivo para la gestión integral de neumáticos usados: “En cuanto a la responsabilidad del productor e importador; son responsables de todo el ciclo de vida, incluyendo los impactos inherentes a la selección de materiales, el proceso de producción y el uso y disposición final del neumático luego de su vida útil” (Ministerio de Ambiente, 2017).

En cuanto a las prohibiciones de plan de reciclaje de neumáticos usados según el acuerdo No. 098 están las siguientes:

- 1.- Almacenar Neumáticos usados cerca del cuerpo de agua.
- 2.- Acumular Neumáticos usados a cielo abierto.
- 3.- Disponer los neumáticos usados en escombreras y botaderos.
- 4.- Enterrar los Neumáticos.
- 5.- Abandonar Neumáticos usados en espacios públicos.
- 6.- Quemar los Neumáticos usados a cielo abierto.
- 7.- Depositar neumáticos usados junto a otros residuos sólidos.

- 8.- Adquirir bajo cualquier modalidad, vender, donar, transferir o entregar neumáticos usados a personas que no están autorizadas.
- 9.- Transportar neumáticos usados con otros desechos peligrosos.
- 10.- Incinerar Fuera de especificaciones técnicas.
- 11.- Disponer neumáticos usados de manera inadecuada, como desechos sólidos, en los rellenos sanitarios.

Otra de las normativas de gestión de recolección es el almacenaje y el transporte tomando en cuenta 3 aspectos con el siguiente orden:

- 1.- Se debe incluir un cronograma de recolección, georreferenciación de los puntos, frecuencia de recolección y los contratos\convenios con gestores o distribuidores\clientes finales que apliquen en esta fase de gestión. Los puntos de recolección de neumáticos usados deben considerar el principio de proximidad.
- 2.- Un programa de Dirección de bodega de los centros de acopio temporal, sean estas instalaciones propias o contratadas, descripción de las instalaciones de almacenamiento, condiciones de seguridad y salubridad y georreferenciación de los puntos de acopio primario y\o control de acopio temporal.
- 3.- y por último un mecanismo de transporte especificando frecuencias, puntos de retiro y destino del desecho incluyendo direcciones y georreferenciación, descripción de las condiciones de seguridad del medio de transporte utilizando y convenios\contratos con gestores seleccionados autorizados

(Ministerio de Ambiente, 2017).

Además la Ley general para la prevención de gestión integral de los residuos menciona en el Artículo 96.- Las entidades Federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir la contaminación ambiental producida por su manejo, debe llevar a cabo las siguientes acciones:

VI. Elabora, actualizar y difundir el diagnostico básico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

VII.- Coordinarse con las autoridades federales, con otras entidades federativas o municipios, según proceda, y concertar con representantes de organismos privados y sociales, para alcanzar las finalidades a las que se refiere esta ley y para la instrumentación de planes de manejo de los distintos residuos que sean de su competencia.

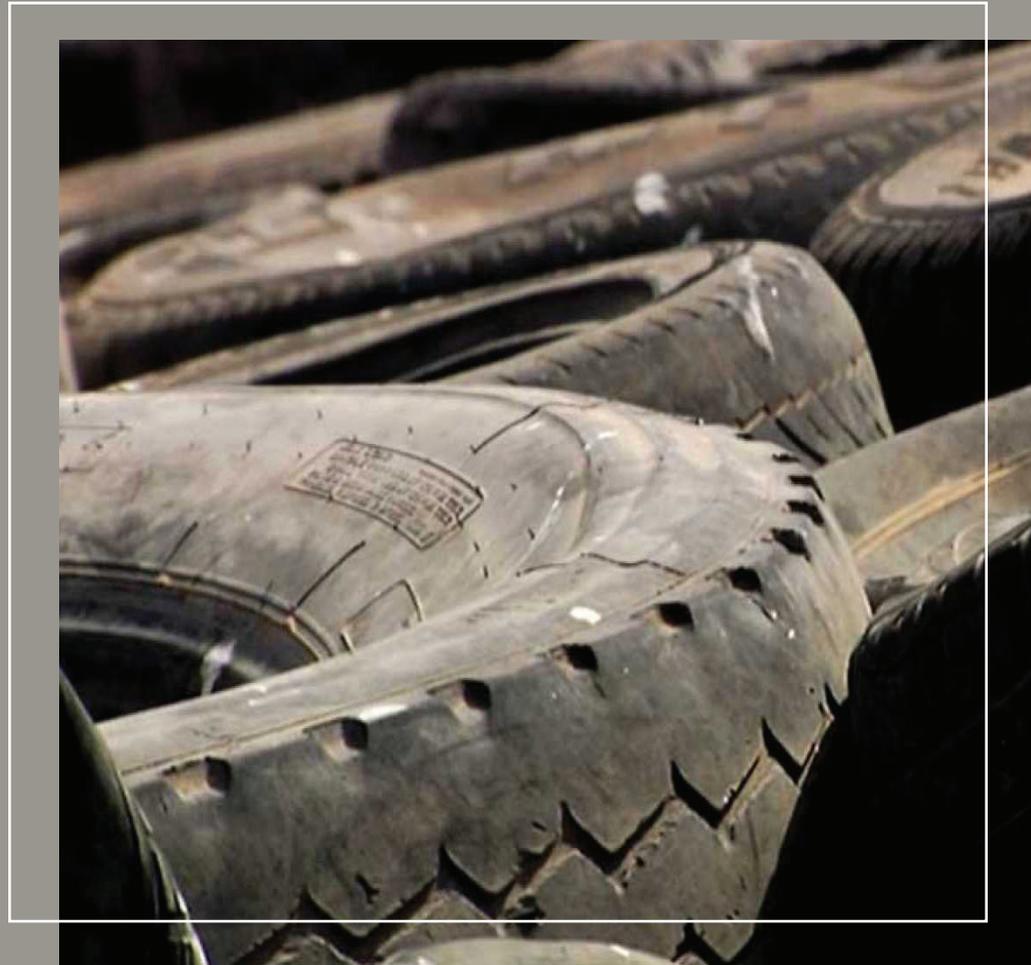
VIII.- Establecer programas para mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas que intervienen en la segregación, acopio y preparación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su reciclaje.



Imagen # 27 Recopilación, de neumáticos fuera de uso.

Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2017).

METODOLOGÍA



003.01 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La Investigación es de tipo experimental puesto que se deben realizar diferentes diseños de muebles donde se aplique como material de fabricación el caucho, por otra parte se define como Investigación Transversal porque se realiza en un período de tiempo determinado según la situación socioeconómica del lugar donde se implementará la idea en cuestión.

El método a ser aplicado es deductivo es decir parte de conocimientos específicos hasta generar una idea general, la técnica es la de observar las formas de cómo el material se ajusta a las necesidades del diseño y cómo otorgarle una visión estética acorde a las necesidades del lugar.

Es de conocer que para cualquier licenciado en diseño de interiores, el aprovechamiento de un material es de suma importancia su clasificación y según los resultados que se quiera obtener serán las propuestas a ser presentadas, por lo tanto es necesario definir los procedimientos y los estudios que se tendrán que realizar para cada fin en específico.

003.02 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este proyecto el diseño de la investigación se basará en un proceso de análisis de información, siguiendo los objetivos planteados y aplicando los resultados para la propuesta de la línea de mobiliario con neumáticos usados en el diseño de interior.

Para cumplir con los objetivos se estudiará el estado del material después de ser usado, la resistencia del caucho aplicándolo en la línea de mobiliario y su durabilidad en espacios habitacionales y comerciales.

Además se realizará la propuesta de una línea de muebles con neumáticos usados en el diseño de interior con el programa Google Sketch Up que permitirá visualizar el diseño en 3D y de esta manera se podrá mostrara virtualmente los espacios donde pueden ser utilizados, posteriormente los renders son elaborados con el programa Vray mostrando la propuesta de una manera más cercana a la realidad.

Siguiendo con los objetivos, se realizará una investigación extensiva sobre los neumáticos fuera de uso, el reciclaje del acero negro y el vidrio reciclado por medio de investigaciones en páginas web, libros, revistas científicas, entre otros.

003.02 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Adicionalmente se realizará una investigación de campo que permitirá conocer la viabilidad del diseño implementando al caucho vidrio y acero negro reciclados. Así se mostrarán prototipos a escala para mostrar cuáles son los procesos constructivos elegidos para este proyecto y las formas de uso del mobiliario.

Finalmente se realizará el presupuesto estableciendo rubros de material y mano de obra necesarios para la elaboración de mobiliario con NFU y la instalación de los mismos. La estimación de la propuesta se desarrollará en el programa Microsoft Excel 2013 para demostrar las ventajas en cuanto relación costo/beneficio para los usuarios y futuros proyectos a realizarse.

003.03 UBICACIÓN

El presente trabajo se desarrollará en el edificio Sky Building situado al norte de Guayaquil a la salida del Aeropuerto José Joaquín de Olmedo en el proyecto empresarial Aerocity ubicado en el sector norte, en una área donde se concentran los principales medios de transporte de Guayaquil; Aeropuerto José Joaquín de Olmedo, terminal terrestre de la ciudad y pequeñas cooperativas de transporte provincial. Este proyecto cuenta con edificios de oficinas, suites, hoteles, plazas comerciales, bodegas, diseñadas con una arquitectura funcional, con estacionamientos y seguridad.

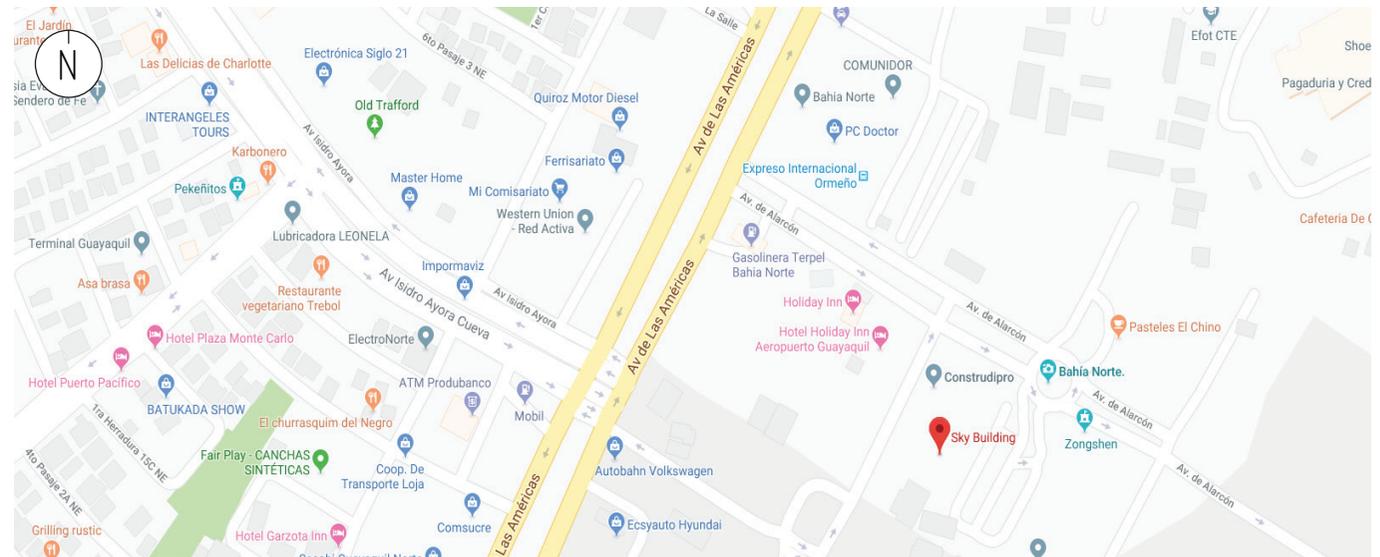


Imagen # 29 Ubicación del Edificio Sky Building.

Fuente: (Building, 2015).

003.04 RESULTADOS DE ENCUESTA

Con el fin de conocer la opinión de las personas acerca de un diseño con elementos reciclados como neumáticos fuera de uso, se realizó una encuesta (Anexos) utilizando la metodología de investigación cuantitativa, lo cual nos permitiera determinar las proporciones de aceptación que tendría el producto dentro de una población determinada, para la determinación de la muestra se utilizaron los siguientes parámetros, como población total a los estudiantes y egresados de la facultad de arquitectura e ingeniería civil de la universidad de Especialidades Espíritu Santo, un índice de confianza del 95% y una probabilidad de error del 5%, dándonos un resultado de 180 encuestas para poder determinar el alcance del proyecto planteado. (La Metodología Cuantitativa, 2008).

N= Tamaño de la población 340

Z= índice de confianza 1,96

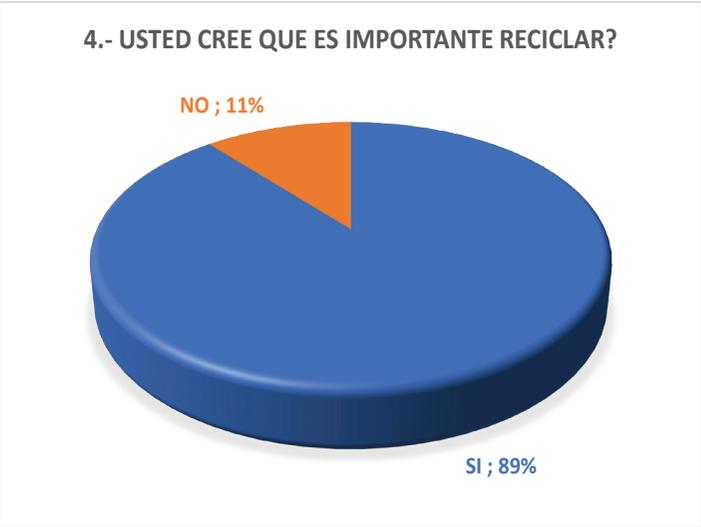
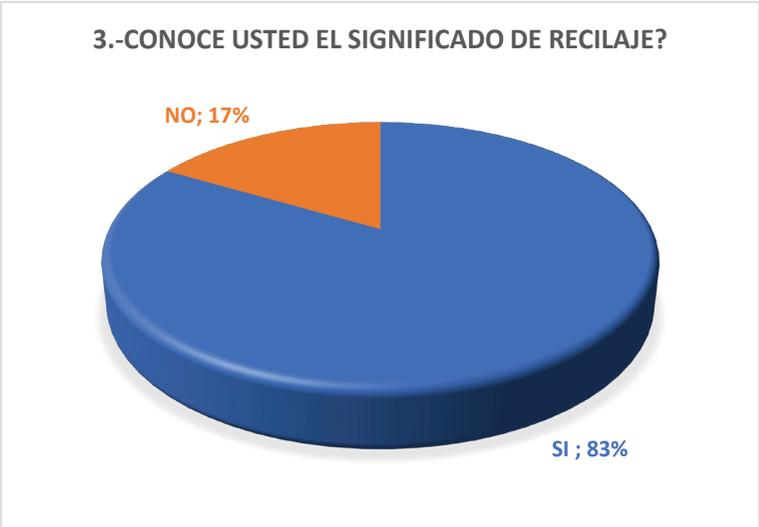
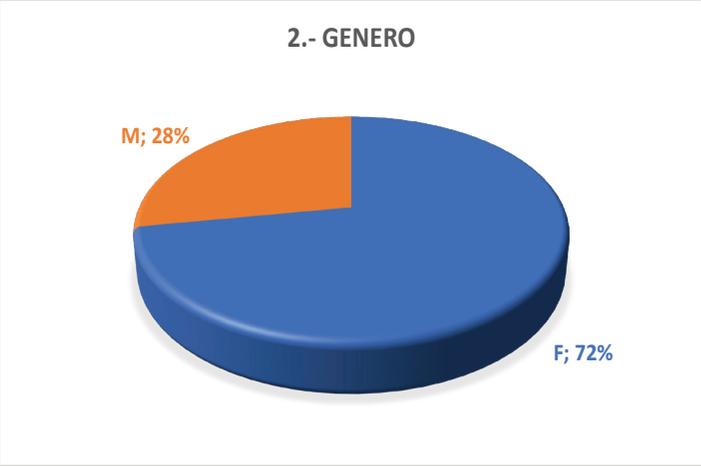
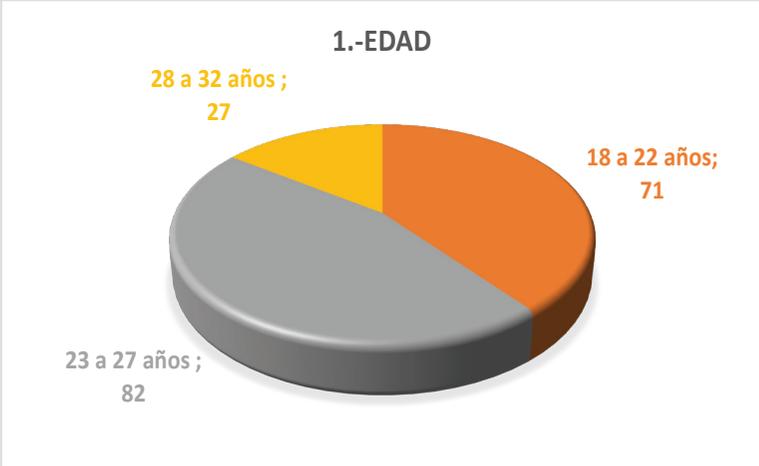
E= error 5%

PQ= Probabilidad 50%

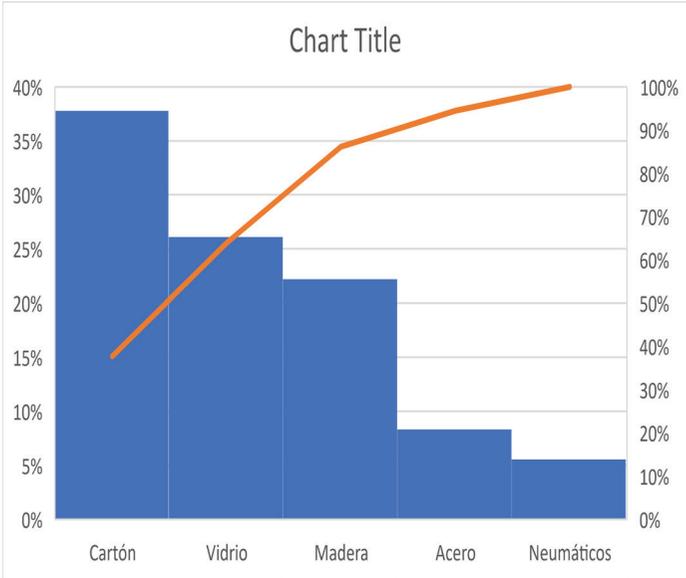
$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)E^2 + Z^2pq}$$

$$n = \frac{340 \times 1.96^2 \times 0,5 \times 0,5}{(340 - 1) 0.05^2 + 1.96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

003.04 RESULTADOS DE ENCUESTA



003.04 RESULTADOS DE ENCUESTA

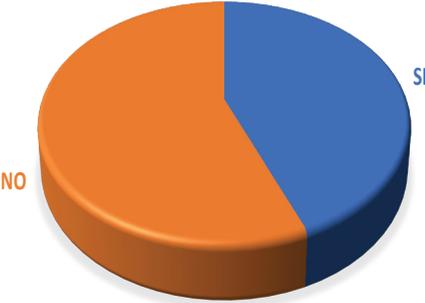


003.04 RESULTADOS DE ENCUESTA

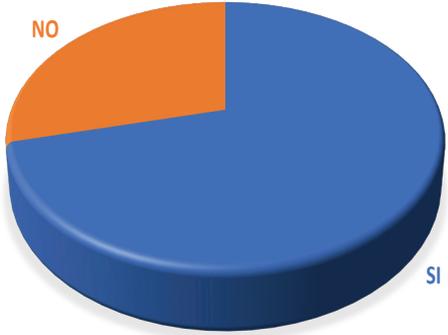
9.- SABE USTED DE ALGÚN LUGAR DONDE VENDAN O FABRIQUEN MOBILIARIO HECHO CON NEUMÁTICOS RECICLADOS?



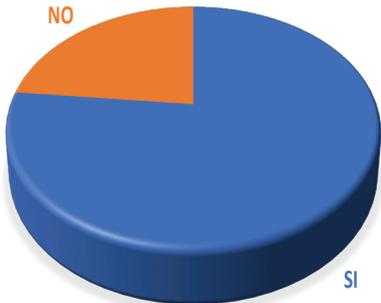
10.- PIENSA USTED QUE LOS MOBILIARIOS FABRICADOS CON NEUMÁTICOS RECICLADOS LE BRINDARÍAN ELEGANCIA QUE QUISIERA PARA SU HOGAR?



11.- LE GUSTARIA CONOCER UNA LÍNEA DE MUEBLES FABRICADOS COB LLANTAS RECICLADAS DE VEHÍCULOS?



12.- CONSIDERA USTED QUE SI EL MOBILIARIO ES FABRICADO CON NEUMÁTICOS RECICLACILADOS DEBERÍA SER DE MENOR COSTO?



CASOS ANÁLOGOS



004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

Con el fin de analizar el uso de las llantas usadas, el vidrio y el acero negro se han examinado algunos ejemplos nacionales e internacionales de construcciones y elaboración de objetos con estos materiales.

CASO # 1: CASA CONSTRUIDA CON NEUMÁTICOS Y MATERIALES RECICLABLES.

En la ciudad de Bogotá- Cundinamarca se encuentra la casa de la célebre Alexandra Posada una bogotana de 35 años de edad que construyó su casa con 90% de materiales reciclados donde el material más destacado son las llantas usadas, Posada comenta que se emplearon unas 10.500 llantas en la edificación de su casa y comenta que el fin principal de esta obra fue demostrar a la personas que con lo que consideran basura se puede construir algo digno y habitable. Además aconseja que esta sea la motivación de cada persona al bienestar del planeta (Tiempo, 2014).



Imagen # 30 Casa con bases de neumáticos usados
Fuente: (Tiempo, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES



Imagen # 31 Casa con bases de neumáticos usados
Fuente: (Tiempo, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 2: JARDINERAS

Las jardineras han evolucionado en cuanto a su diseño, de las cuales se puede encontrar una variedad de modelos adecuados a calles, parques o sectores públicos como observamos en la foto de la ciudad de Bogotá.



Imagen # 32 Jardineras con neumáticos usados
Fuente: (Tiempo, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 3: MOBILIARIO PARA USO DOMESTICO Y COMERCIAL

El reciclaje de llantas es muy común en otros países, donde se pueden utilizar como pufs en una gran variedad de modelos. En cuanto a su forma no cambian en su totalidad, a estos se les puede implementar un respaldo del mismo material, pero en cuanto su decoración puede variar mucho, por sus colores texturas o tipos de bases que se le coloque para darle un toque de elegancia (Ecoarte).



Imagen # 34 Mobiliario con Neumaticos.

Fuente: (DLC, 2011).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 4: MOBILIARIO FABRICADO CON BANDA DE RODAMIENTO EN HUNGARY

Las mesas de centro fabricadas con las llantas recicladas siempre mantienen su forma pero adicionalmente, siempre hay un material que les acompaña para que pueda cumplir su función. Este tipo de mobiliario puede usar vidrio o madera. En cuanto a las sillas de madera se introduce el caucho como material reciclado reemplazando el espaldar y el asiento acolchonado por la banda de rodamiento de una llanta usada, en este caso el caucho se considera por su elasticidad y comodidad para adaptarse a la forma del cuerpo humano sin dejar atrás también el uso de la banda de rodamiento en las mesas de centro como material decorativo por las distintas vetas de los neumáticos (Greenheartarchitects, 2014).



Imagen # 36 Sofa Y Silla con banda de rodamiento.

Fuente: (Greenheartarchitects, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 5: TRASFORMACIÓN DE LLANTAS EN MUEBLES ECOLÓGICOS

Una habitante de del municipio de Rosario, Baja California, Estados Unidos, ha construido muebles con llantas usadas. Marlene Aurora Molina, diseñadora del mobiliario, comentó que su motivo de elaboración de estos muebles fue la cantidad de neumáticos que existían cerca de la casa de su amiga y pensó que ese material podría ser útil para algo. Este proyecto inició en el 2014 y hoy en día fabrica desde muebles para sala, hieleras, pisos, recamas y hasta fosas sépticas; etc. Como referencia, un juego de sala tiene un valor promedio de 300 a 500 dólares (Tiempo, 2014).



Imagen # 38 Muebles Ecológicos
Fuente: (Tiempo, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 6: FABRICACIÓN DE MOBILIARIO EN INDIA

En Bombai, India, Anu Tandon Viera estableció la compañía The Retyrement Plan, donde sus empleados convierten neumáticos viejos y otros materiales reciclados en mobiliario exterior para patios o jardines (BBC, 2014).



Imagen # 40 Silla con espaldar de madera y base de llanta
Fuente: : (BBC, 2014).

004.01 CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

CASO # 7: FABRICACIÓN DE LAMINADOS PARA PISOS CON NEUMÁTICOS RECICLADO EN SUECIA

La compañía sueca Apokalyps Labotek optó por elaborar laminados para piso, con este proyecto han logrado convertirse en una fuente de reciclaje importante para los cuatro millones de llantas que son desechadas en todo el país cada año.

Todo empieza con moler los neumáticos hasta convertirlos en polvo, luego son combinados con plástico reciclado para dar como resultado pisos de parquet tan fuertes y duraderas como cualquier neumático (BBC, 2014).



Imagen # 42 Pisos de cacuho para gymnasio

Fuente: (BBC, 2014).

004.02 CASOS ANÁLOGOS NACIONALES

CASO#1: PROCAUCHO ELABORA ARTESANIA CON CAUCHO

Un ejemplo de quienes reciclan neumáticos fue una gestora ambiental cuencana, la cual fabrica artes, maceteros y mobiliarios desde su empresa familiar ProCaucho (Eltiempo, 2016).



Imagen # 44 Muebles con neumaticos

Fuente: (Eltiempo, 2016) .

004.02 CASOS ANÁLOGOS NACIONALES

CASO # 2: FIGURAS DE ANIMALES EN LLANTAS RECICLADAS

En la ciudad de Portoviejo se realizan figuras de animales en llantas recicladas, los diversos colores y figuras llaman la atención a quienes llegan al Centro de Rehabilitación social, la siguiente iniciativa se cumple con un grupo de personas como funcionarios, mujeres privadas de libertad y hombres del centro de detención provisional, contribuyendo con material y mano de obra para su elaboración (Informada, 2015).



Imagen # 46 Artesanías con neumáticos usados

Fuente: (Informada, 2015).

CASO # 3: ELABORACIÓN DE JUEGOS PARA NIÑOS

En los siguientes juegos infantiles se puede destacar la forma del neumático y que dicho material fue utilizado con su forma original. No solo se encuentran este tipo de juegos hoy en día se han desarrollado parques donde existe un área de juegos solo con las llantas pintadas de colores. Estos juegos no solo ayudan al reciclaje sino que también pueden ayudar a la estimulación temprana de un niño. Por lo general, la misma comunidad en busca de mejorar la calidad de vida del sector a través de proyectos comunitarios consigue los neumáticos para poder ejecutar este tipo de juegos infantiles.



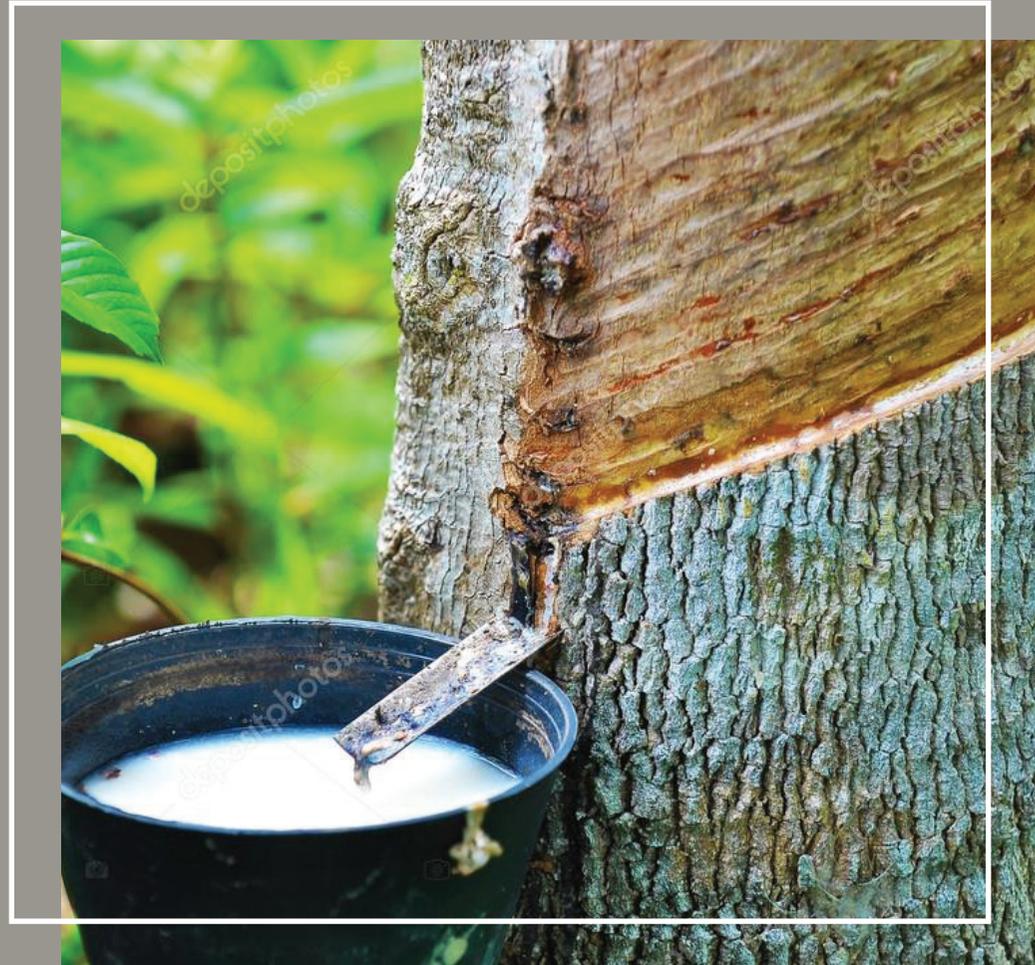
Imagen # 48 Juegos para niños
Fuente: (El tiempo, 2016).

004.02 CASOS ANÁLOGOS NACIONALES

Las artesanías y los pequeños emprendimientos con llantas recicladas son proyectos que se han venido desarrollando en el Ecuador, actualmente son pocos las empresas encargadas de reciclar este material y elaborar artesanalmente mobiliarios o elementos decorativos,

Por el contrario internacionalmente han encontrado nuevas alternativas para este material tan resistente, como ser parte de los cimientos de una vivienda, mobiliario para restaurantes u objetos decorativos sin llegar a un proceso de trituración.

PROCESO DE CORTE DEL NEUMÁTICO



005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

1.- IDENTIFICAR EL MATERIAL

Por lo general los neumáticos se encuentran en zonas abandonadas, las cuales son llamados botaderos en la que se haría mucho más fácil identificar y seleccionar el material que vamos a utilizar,

Hoy en días existen empresas recicladoras de neumáticos que se están encargando de este material, pero hay un sector el cual no es muy mencionado y esos son las casas, muchas personas no van a botaderos para deshacerse de los neumáticos sino que las guardan es sus patios, garaje, etc. A este grupo de personas se quiere llegar para que como diseñadora de interiores y responsable del reciclaje de neumáticos puedan comunicarse y hacer llegar el material a personas que puedan hacerse cargo del mismo.

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO



Imagen # 49 Botadero de llantas
fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

2.- LIMPIEZA

Para preparar el material se necesita quitar las impurezas que tenga el neumático ya que vienen siempre de un lugares donde ha estado expuesto al sol, la lluvia y demás.



Imagen # 50 Limpieza de Neumático

Fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

3.- MATERIALES

Una vez limpio el material se procede a preparar los materiales necesarios para el corte del neumático que son los siguientes:

1. Cuchillo afilado o machete
2. Agua con deja
3. Guantes



Imagen # 51 Materiales para cortar
Fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

4.- CORTE

Con todos los materiales listos, se procede a humedecer la navaja con agua de jabón como se muestra en la foto (Imagen # 52) para que el corte sea más prolijo y la navaja resbale, seguido se coloca el neumático en la posición más segura y estable para empezar a cortar, en este caso se realizó en una vulcanizadora.



Imagen # 52 Corte de la Banda de Rodamiento

Fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMÁTICO

5.- SEPARACION DE BANDA DE RODAMIENTO

Se empieza con un pequeño corte en el flanco del neumático y después se va cortando al rededor del neumático con la navaja mojada de agua con jabón, el proceso es muy artesanal ya que no se usa ninguna maquinaria eléctrica, de ser así quemaríamos el caucho y este soltaría muchos gases tóxicos



Imagen # 53 Corte de la Banda de Rodamiento

Fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

6.- BANDA DE RODAMIENTO

La banda de rodamiento, una vez separada del flanco de la llanta sigue manteniendo su forma redonda y para dejarla lista para utilizar como material de recubrimiento se hace un pequeño corte el cual necesita ser marcado con una moladora (Imagen # 54) y terminar el corte con

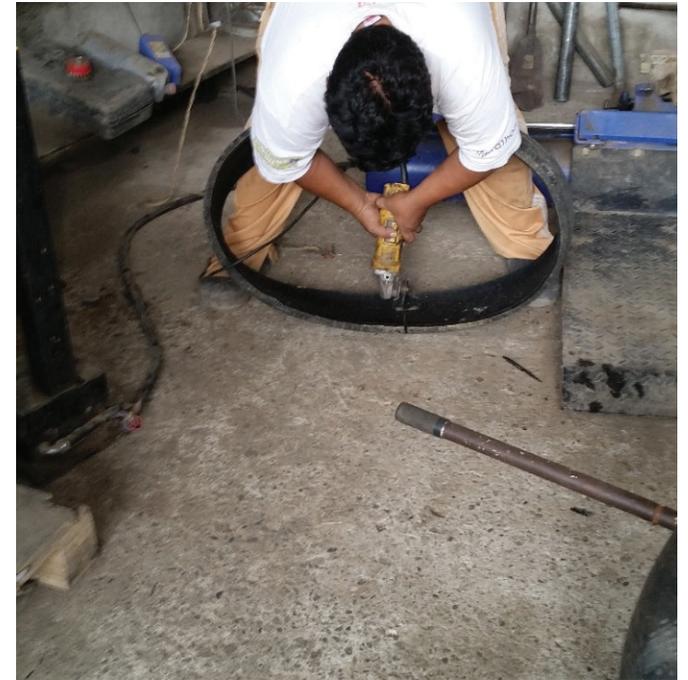


Imagen # 54 Corte de la Banda de Rodamiento

Fuente: Propia

005.01 PROCESO DE CORTE DEL NEUMATICO

7.- MATERIAL LISTO

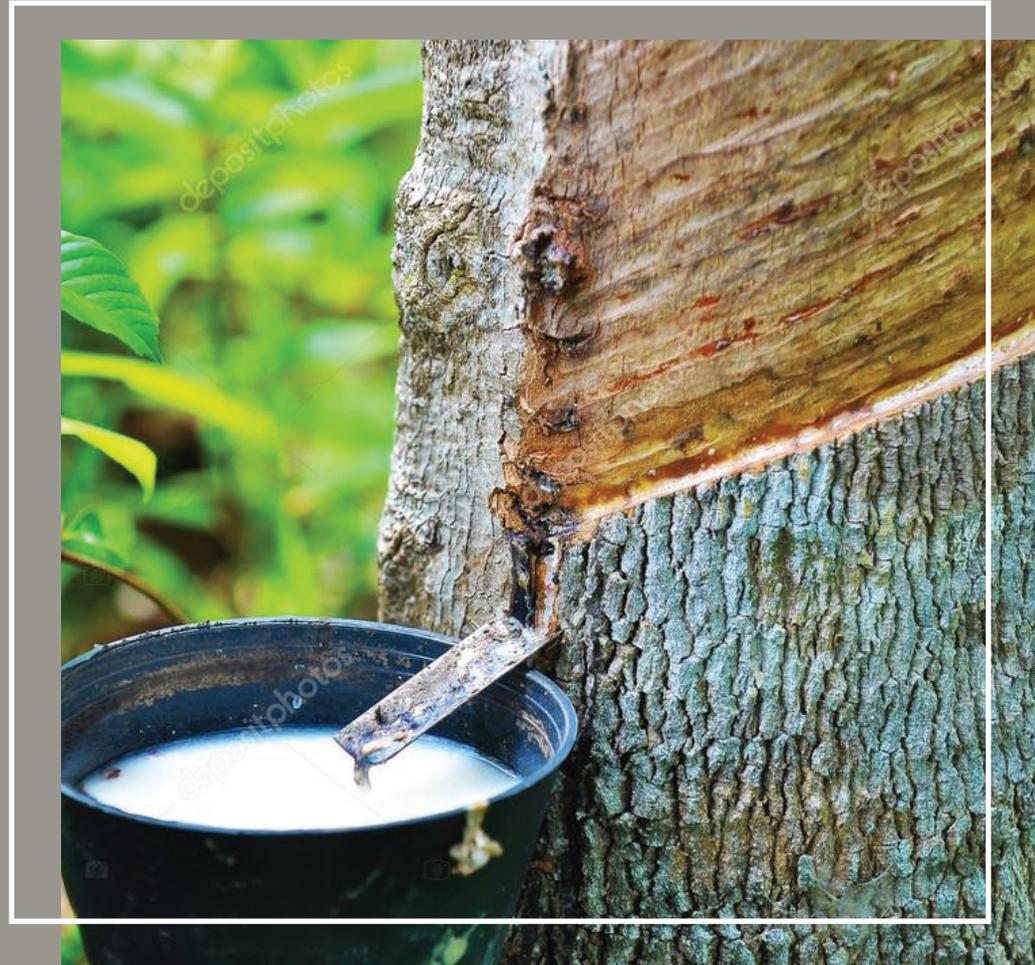
En la (Imagen # 55) se demuestra el resultado del corte de la banda de rodamiento lista para usarlo como material de recubrimiento en mobiliarios.



Imagen # 55 Extracción de la Banda de Rodamiento

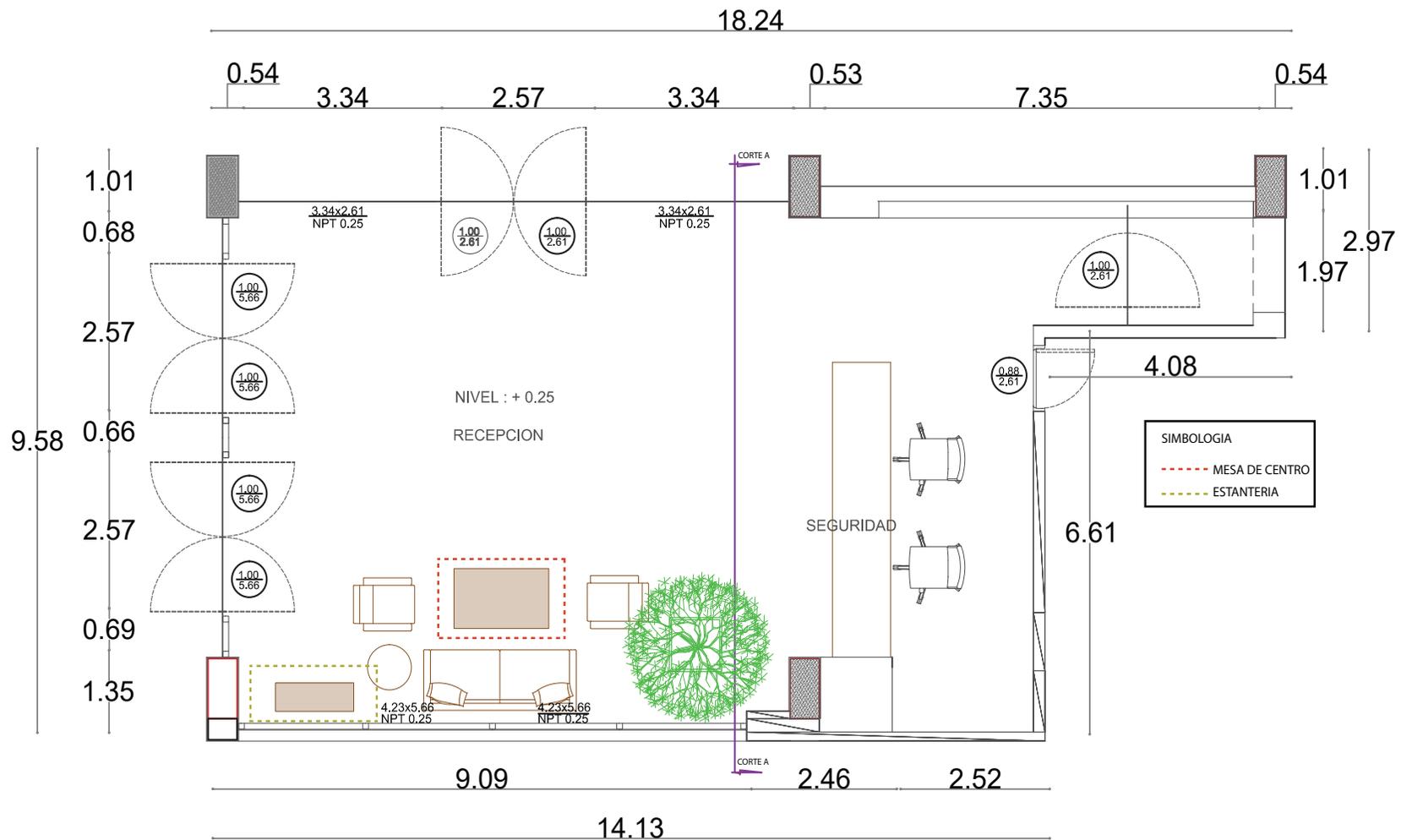
Fuente: Propia

PLANOS ARQUITECTÓNICOS



RECEPCION DEL SKY BUILDING





TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
PLANO ARQUITÉCTONICO
LOBBY

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

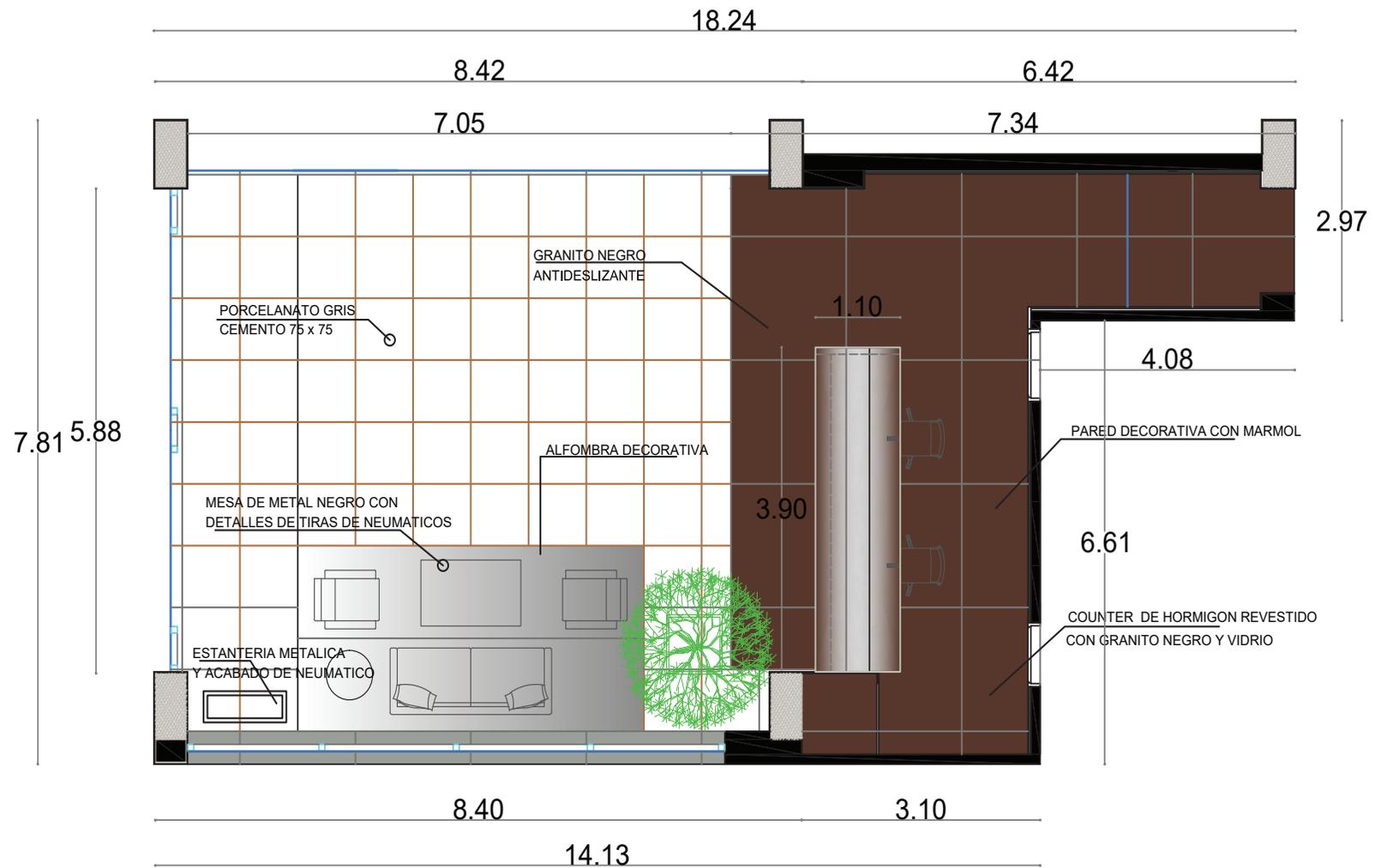
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.100

FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

1



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
PLANO DECORATIVO
LOBBY

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

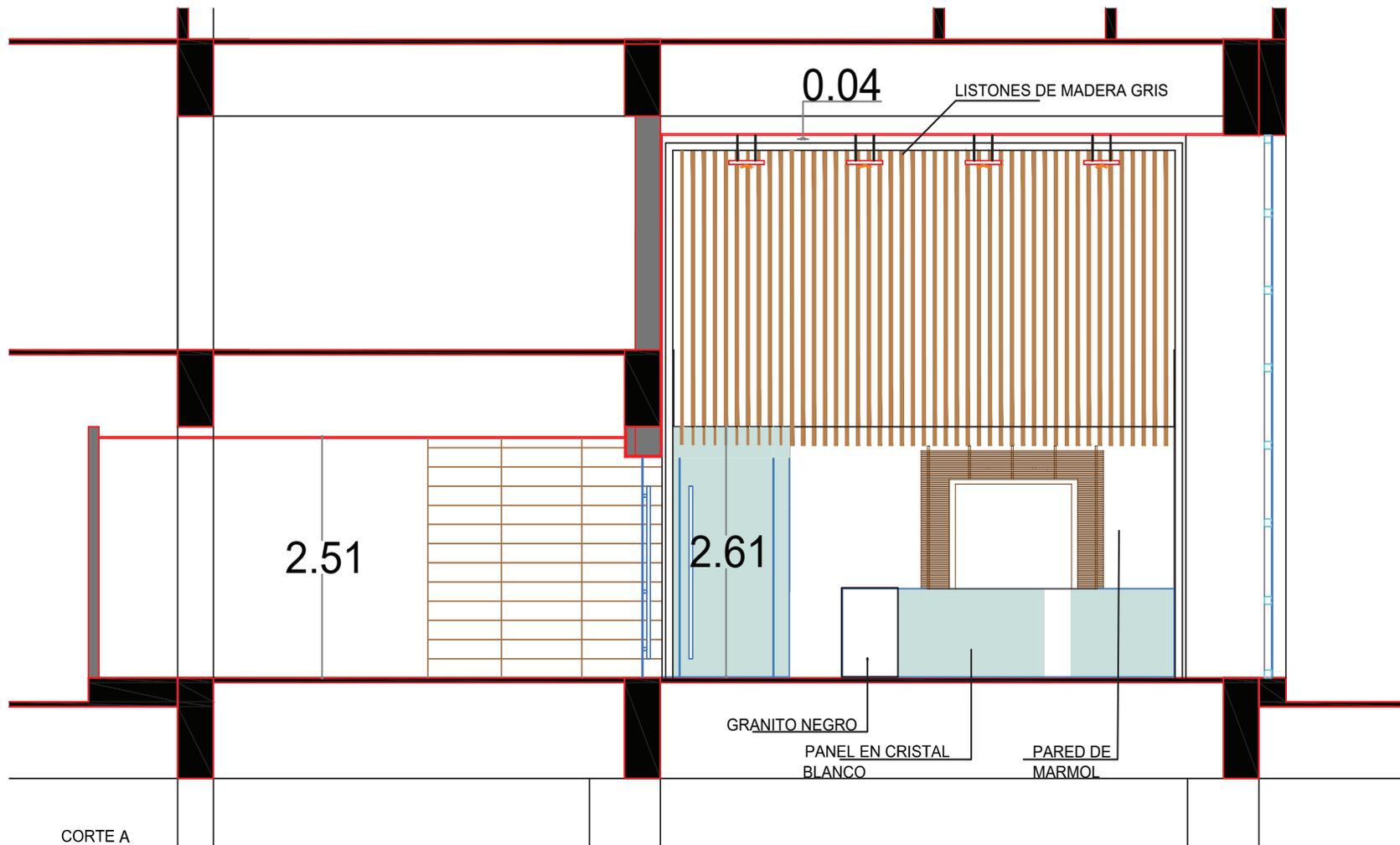
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.75

FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

2



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
CORTE A-A' CORTE B-B'
LOBBY

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.75

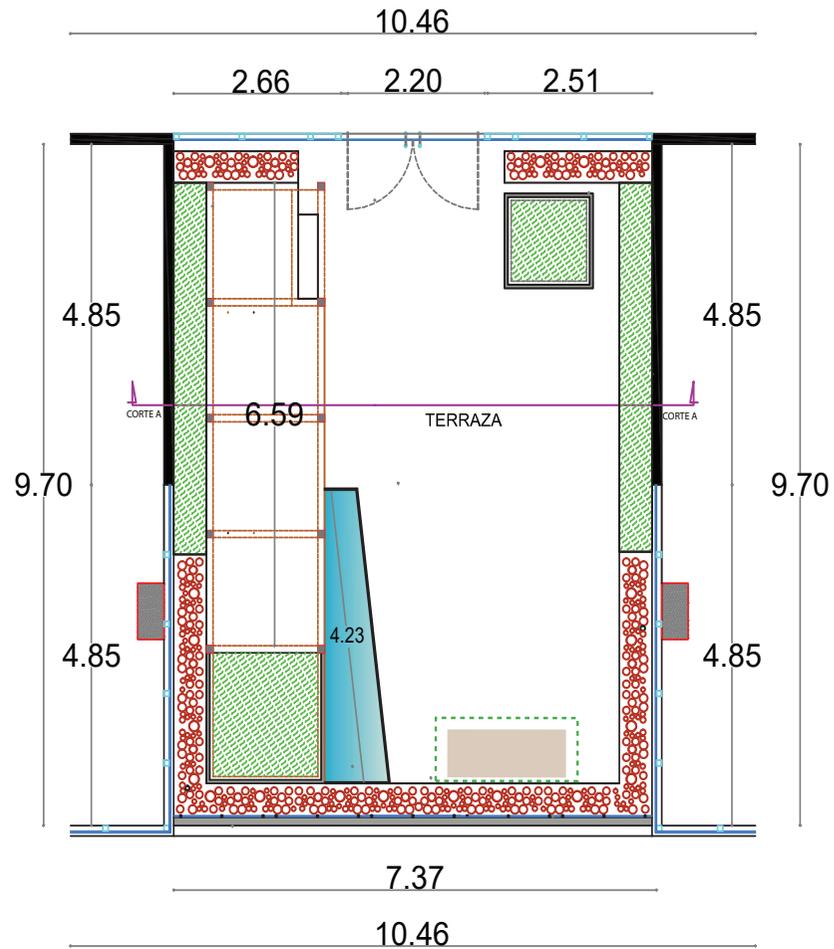
FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

3

TERRAZA DEL SKY BUILDING





TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
PLANO ARQUITÉCTONICO
TERRAZA

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

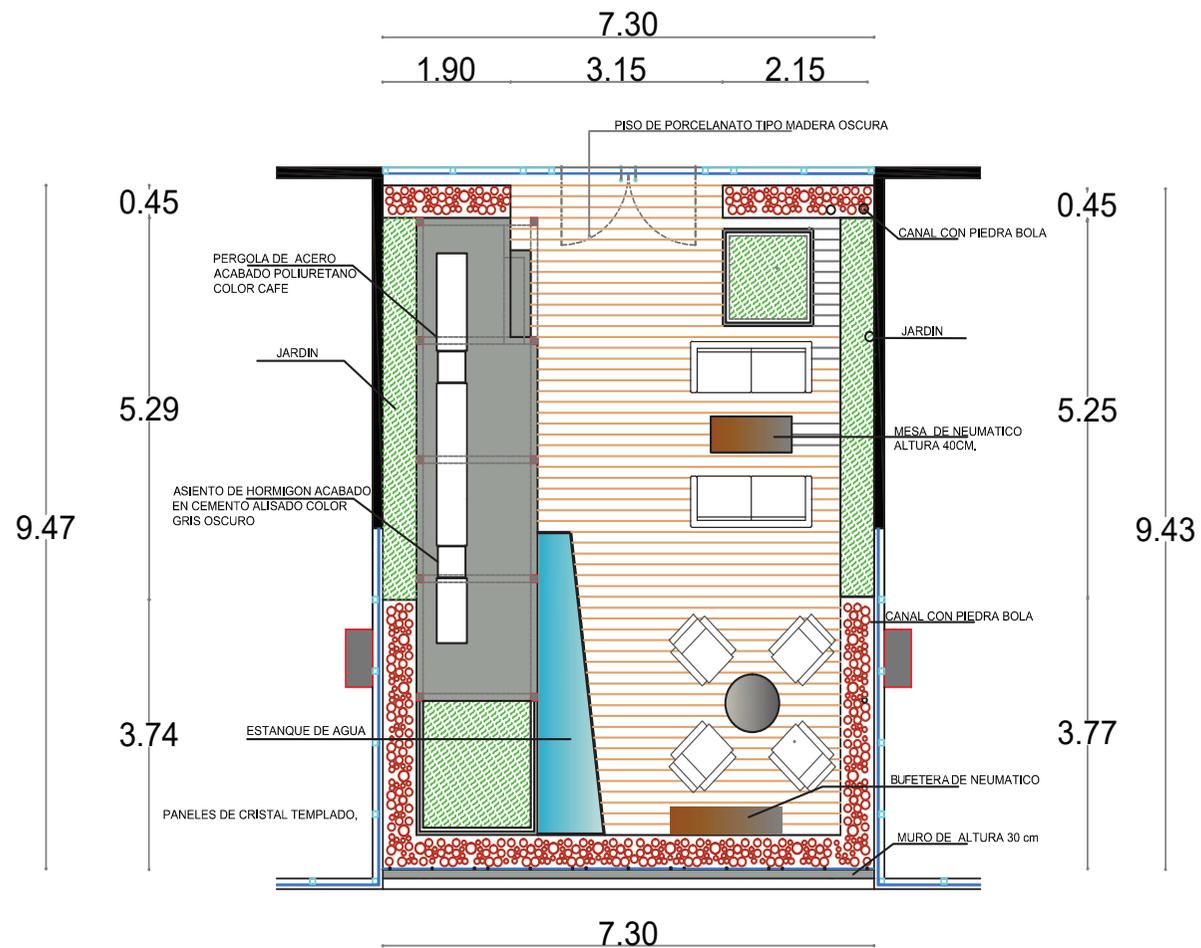
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.100

FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

1



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
PLANO DECORATIVO
TERRAZA

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

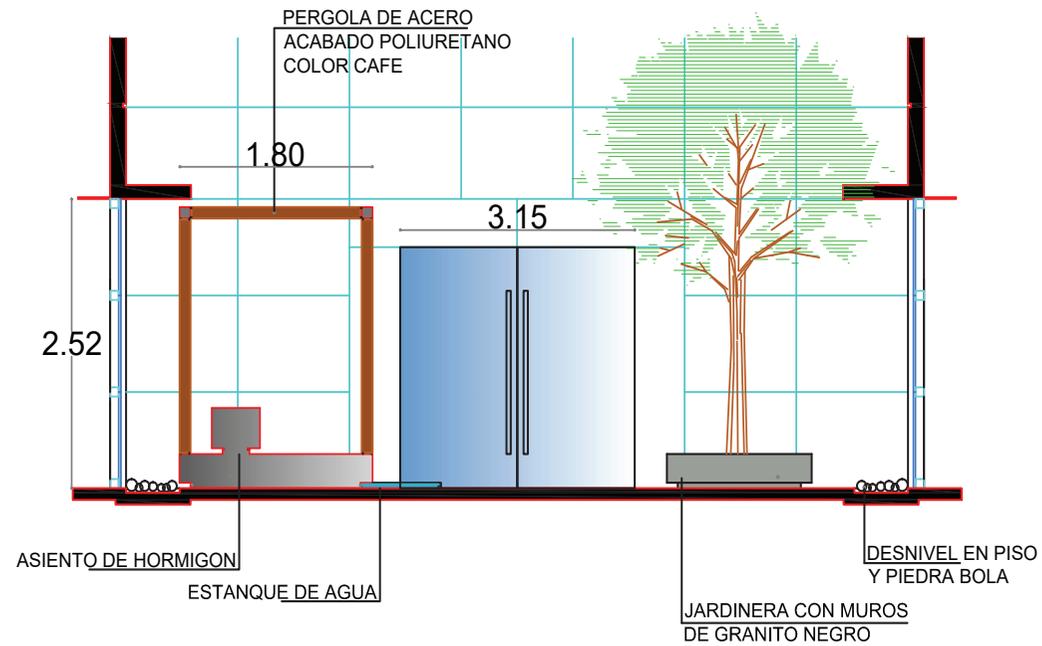
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.100

FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

2



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO
A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS
USADOS

CONTENIDO:
CORTE A-A' CORTE B-B'
TERRAZA

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

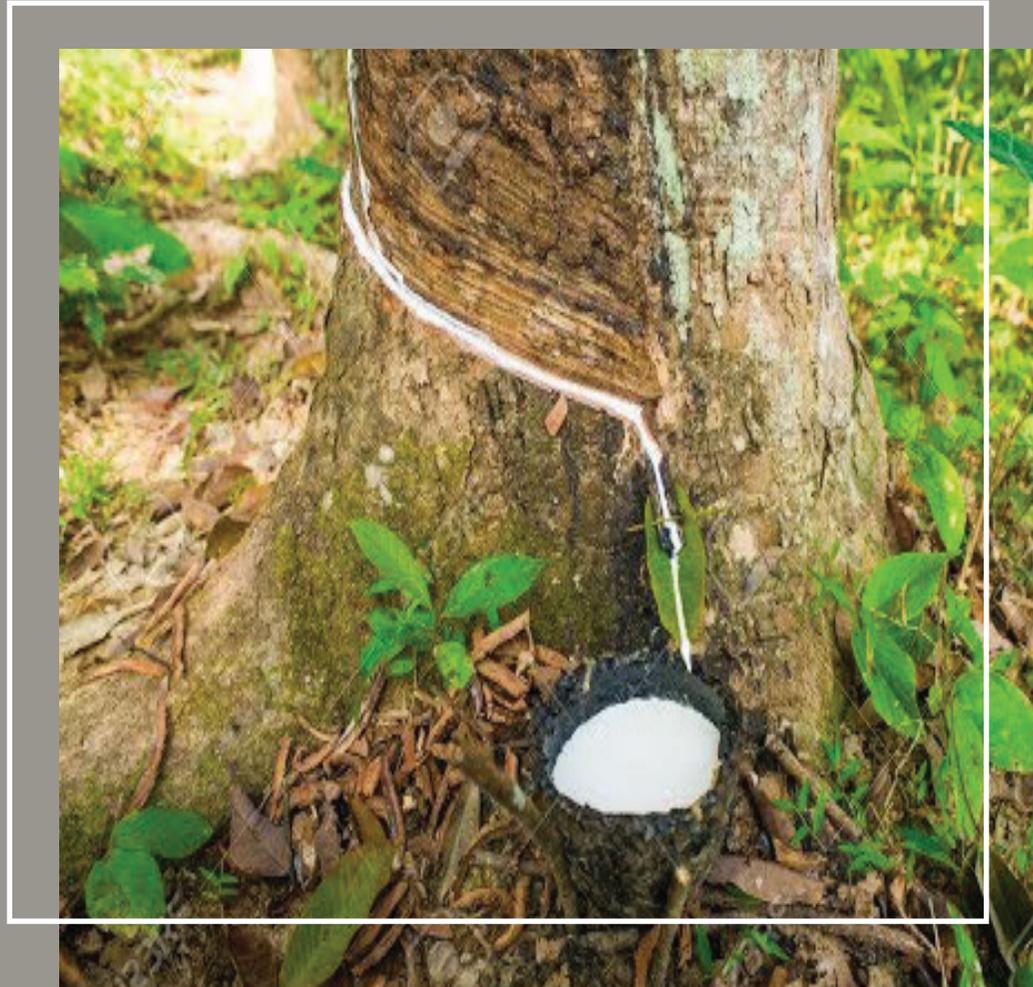
ESCALA:
1.100

FECHA:
JULIO DEL 2020

LAMINA No

3

PLANOS DE MOBILIARIO





TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO CON NEUMÁTICOS FUERA DE USO, VIDRIO Y ACERO RECICLADO.

CONTENIDO:
BUFETERA
3D

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

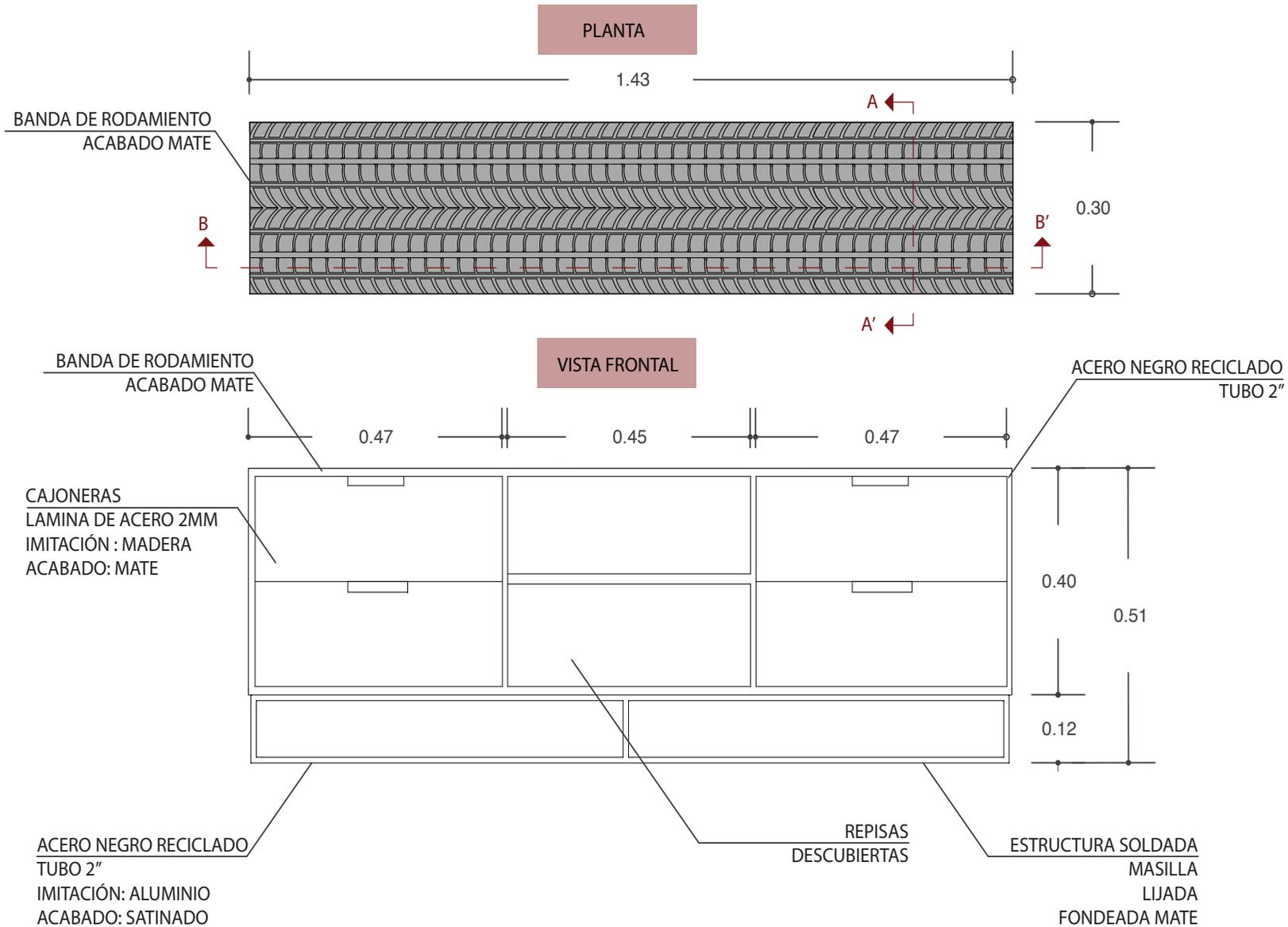
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

FECHA:
OCTUBRE DEL 2017

LAMINA No

1



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTENER EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
BUFETERA
PLANTA Y VISTA FRONTAL

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

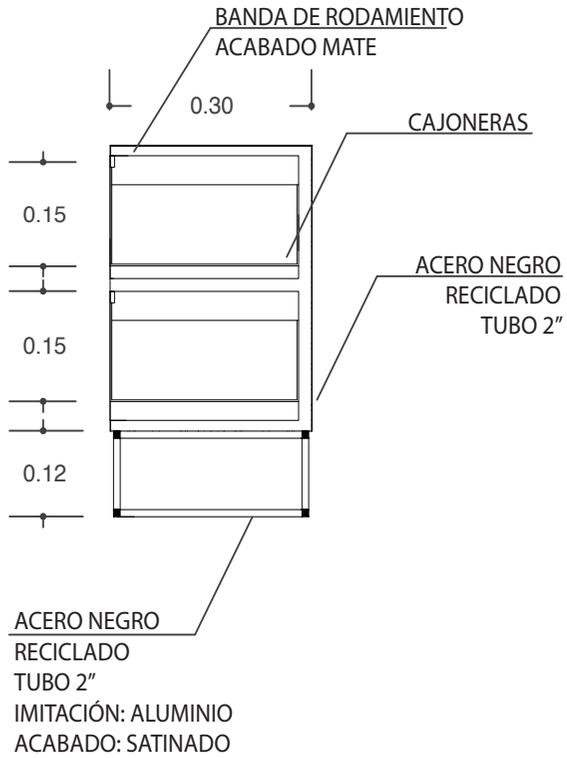
ESCALA:
1.10

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

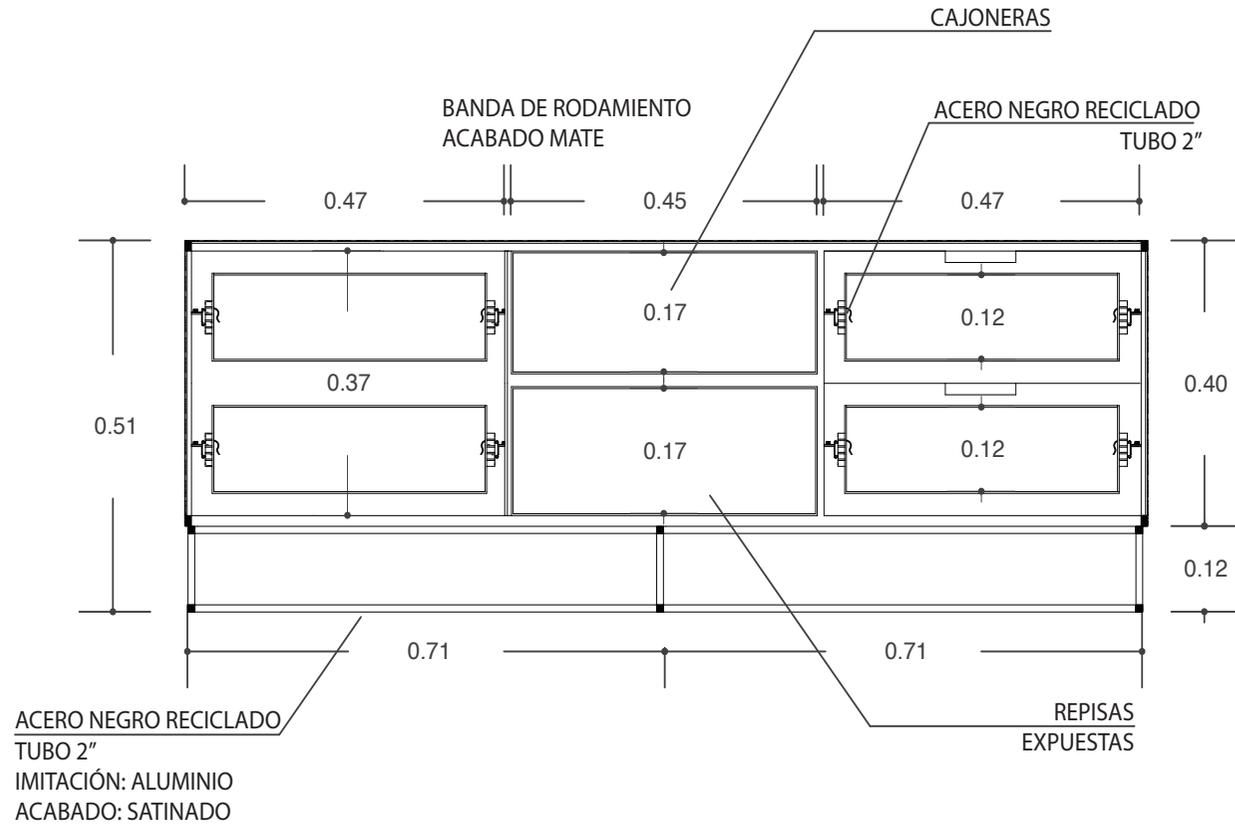
LAMINA No

2

SECCION LATERAL



SECCION FRONTAL



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
BUFETERA
CORTE A-A' CORTE B-B'

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

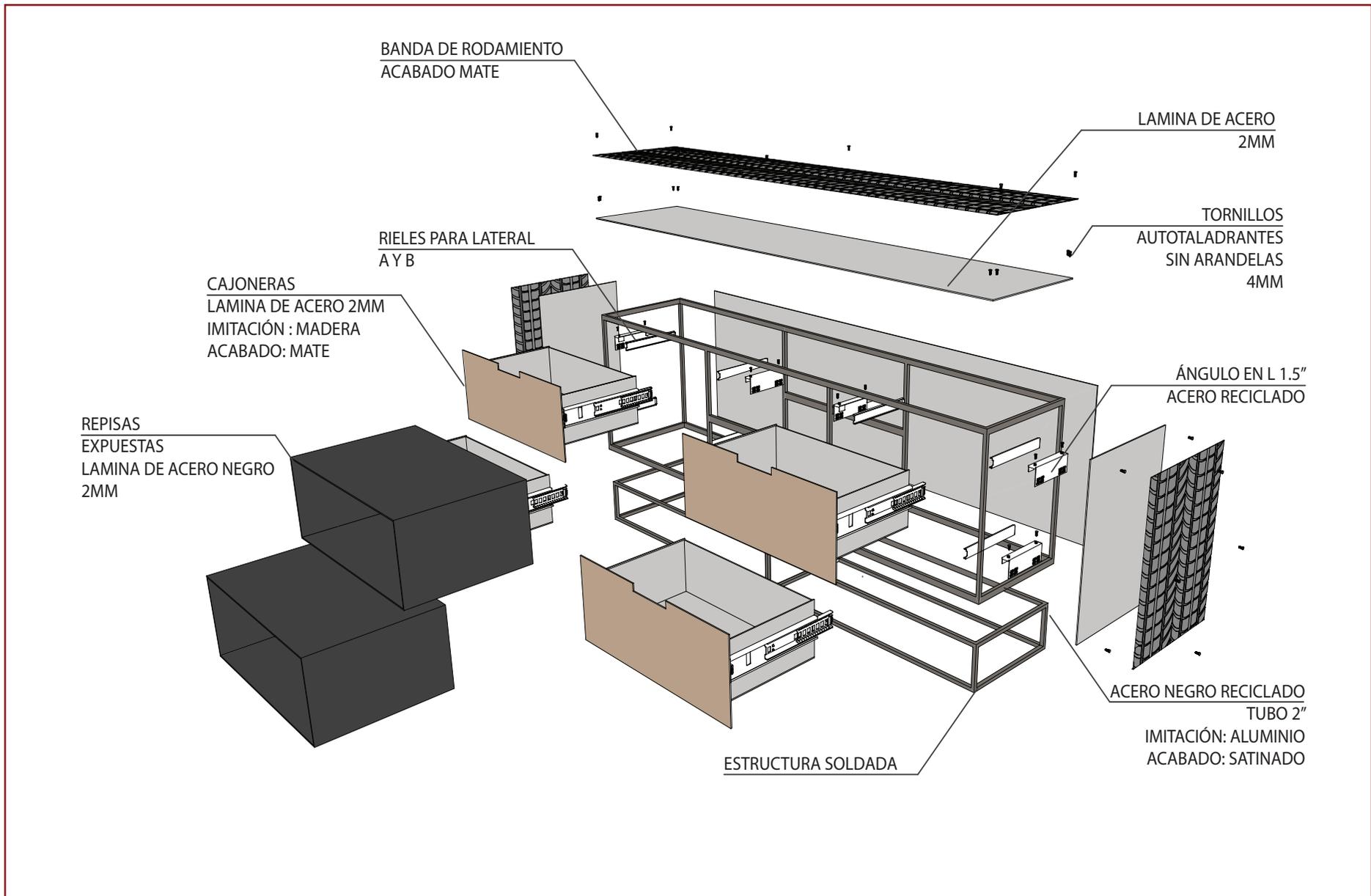
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

3



	TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES	CONTENIDO: BUFETERA DESPIECE	ESTUDIANTE: ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ	ESCALA: 1.20	LAMINA No 4
	PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS		TUTORA: ARQ. ADRIANA GRANDA	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2019	



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO CON NEUMATICOS FUERA DE USO, VIDRIO Y ACERO RECICLADO.

CONTENIDO:
ESTANTERIA
3D

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

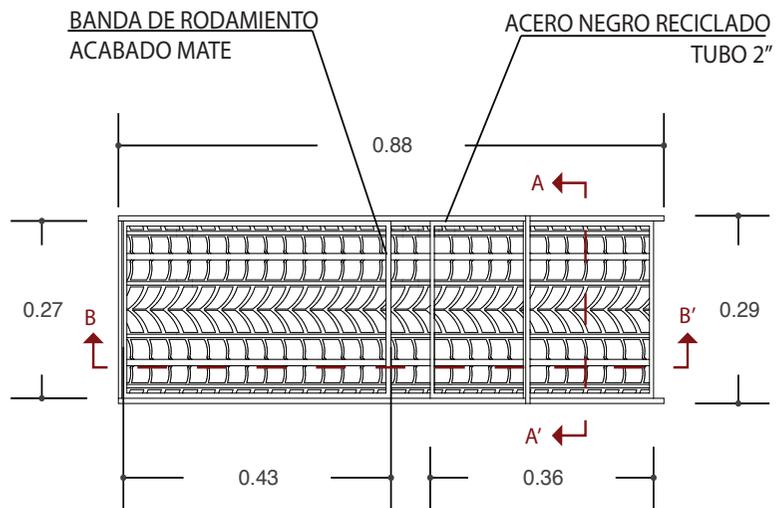
ESCALA:
1.10

FECHA:
OCTUBRE DEL 2017

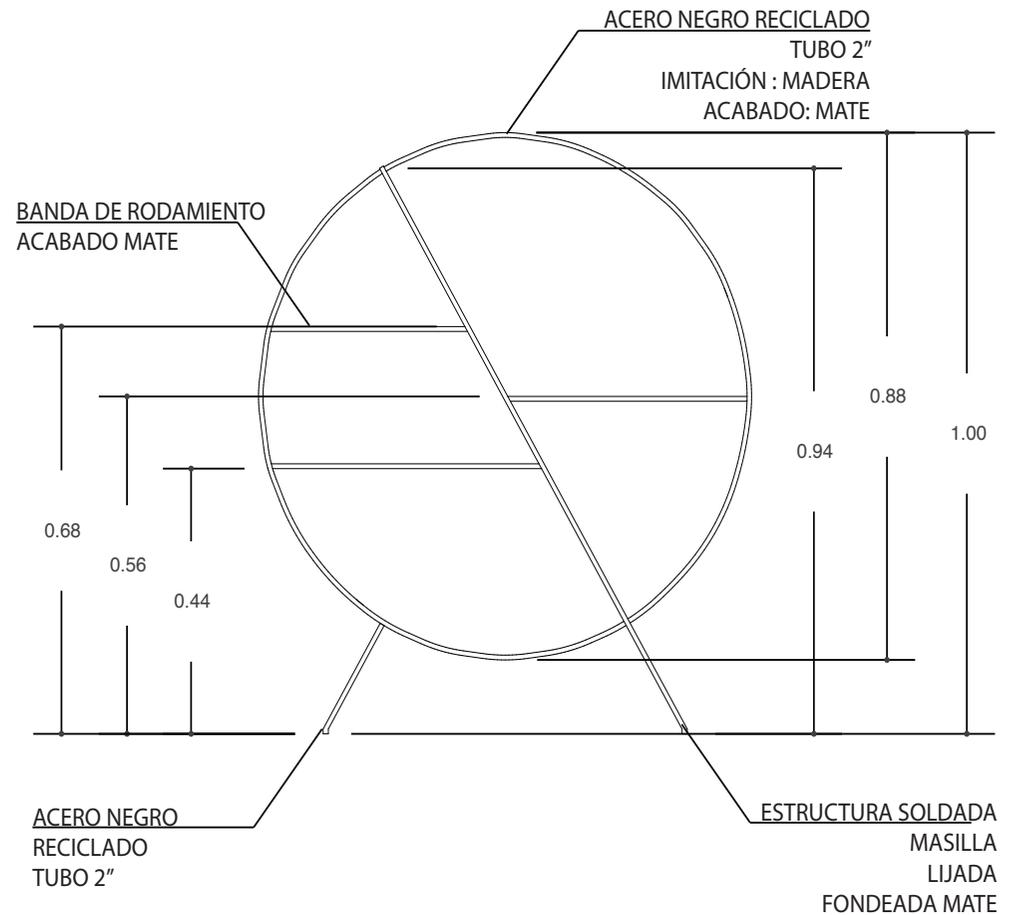
LAMINA No

1

PLANTA



VISTA FRONTAL



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
ESTANTERIA
PLANTA Y VISTA FRONTAL

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

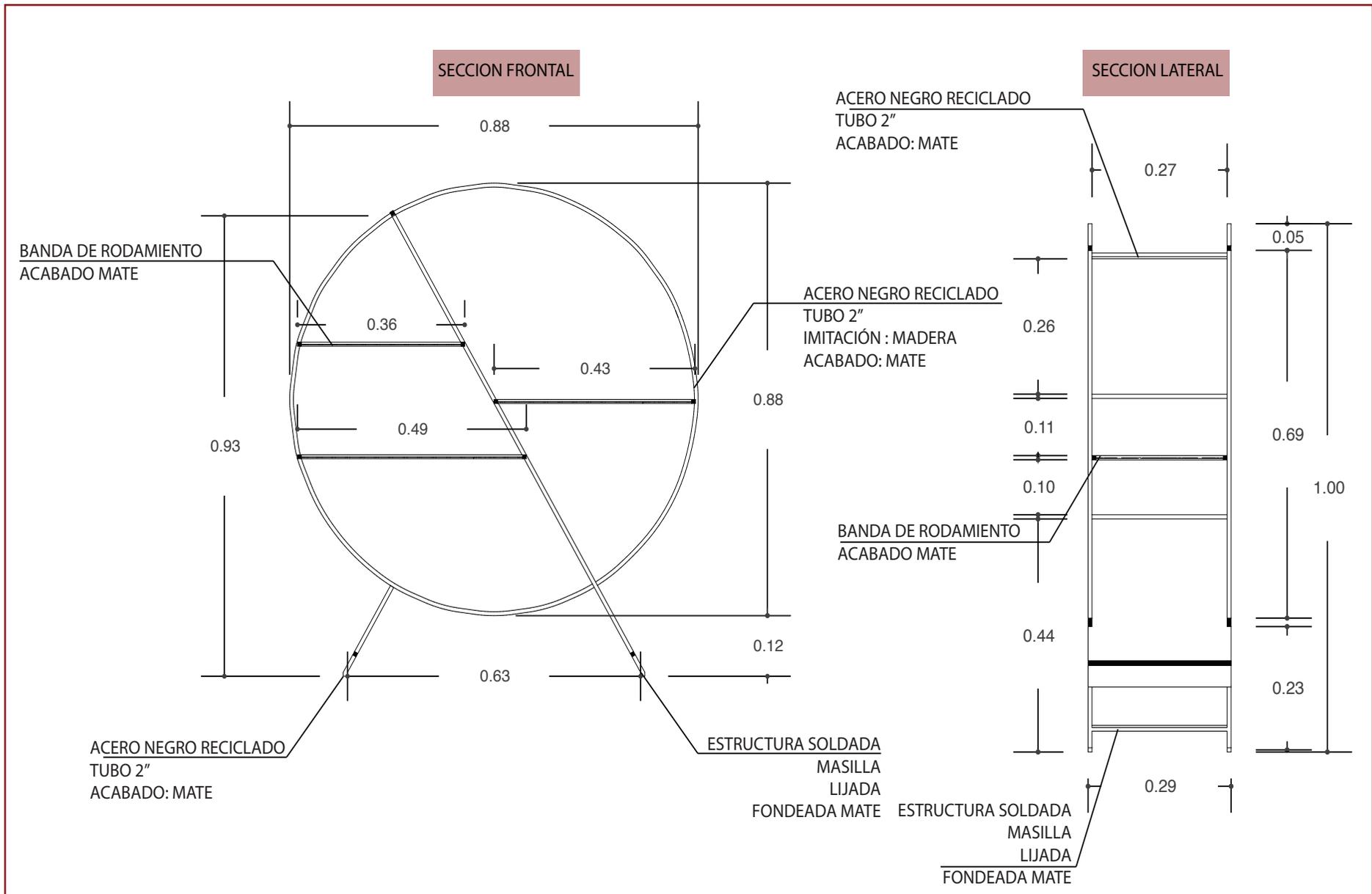
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

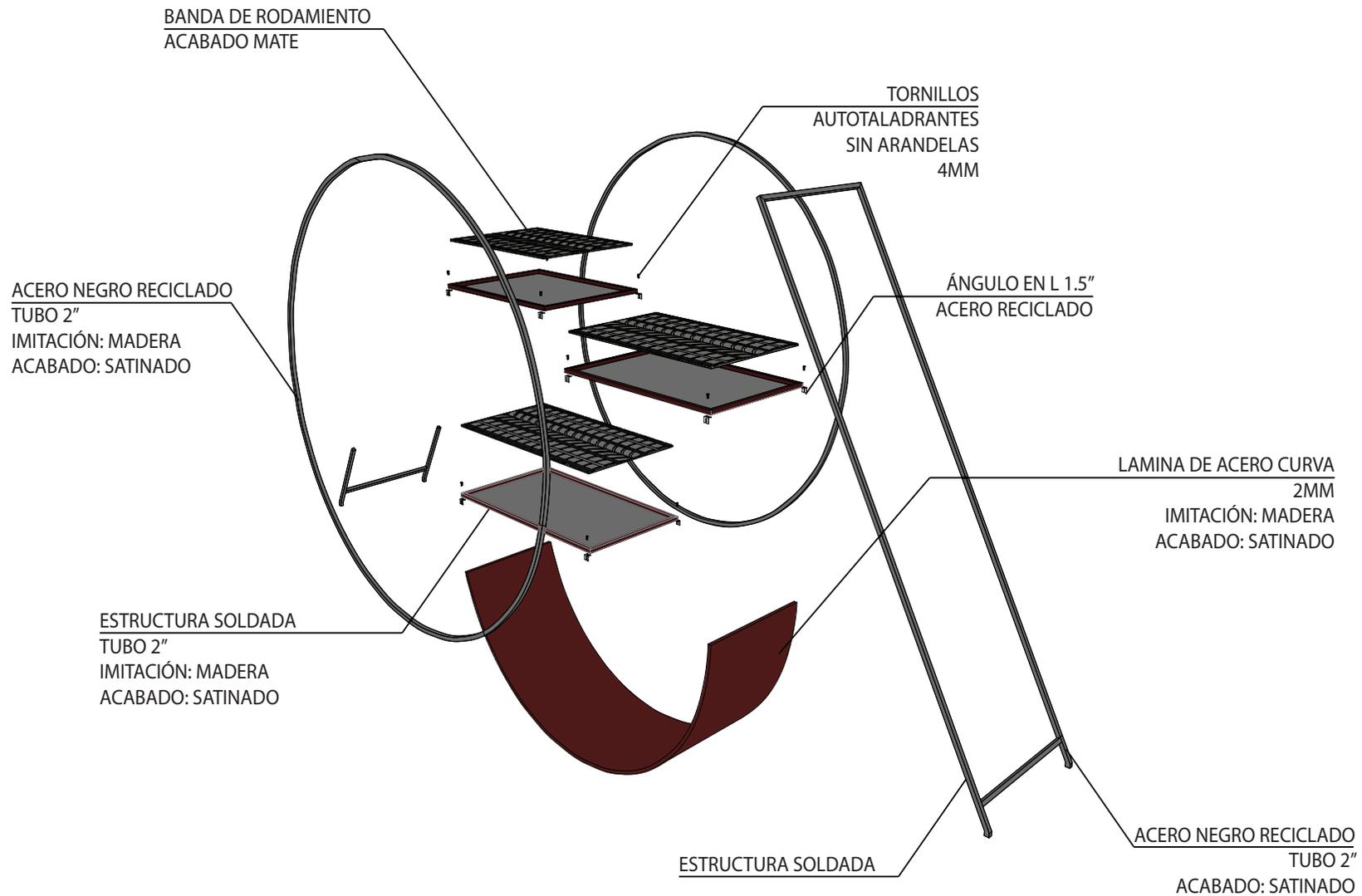
FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

2



	TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES	CONTENIDO: ESTANTERIA CORTE A-A' CORTE B-B'	ESTUDIANTE: ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ	ESCALA: 1.10	LAMINA No 3
	PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS		TUTORA: ARQ. ADRIANA GRANDA	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2019	



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTENER EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
ESTANTERIA
DESPIECE

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.20

FECHA:
EPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

4



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
MESA DE CENTRO
3D

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

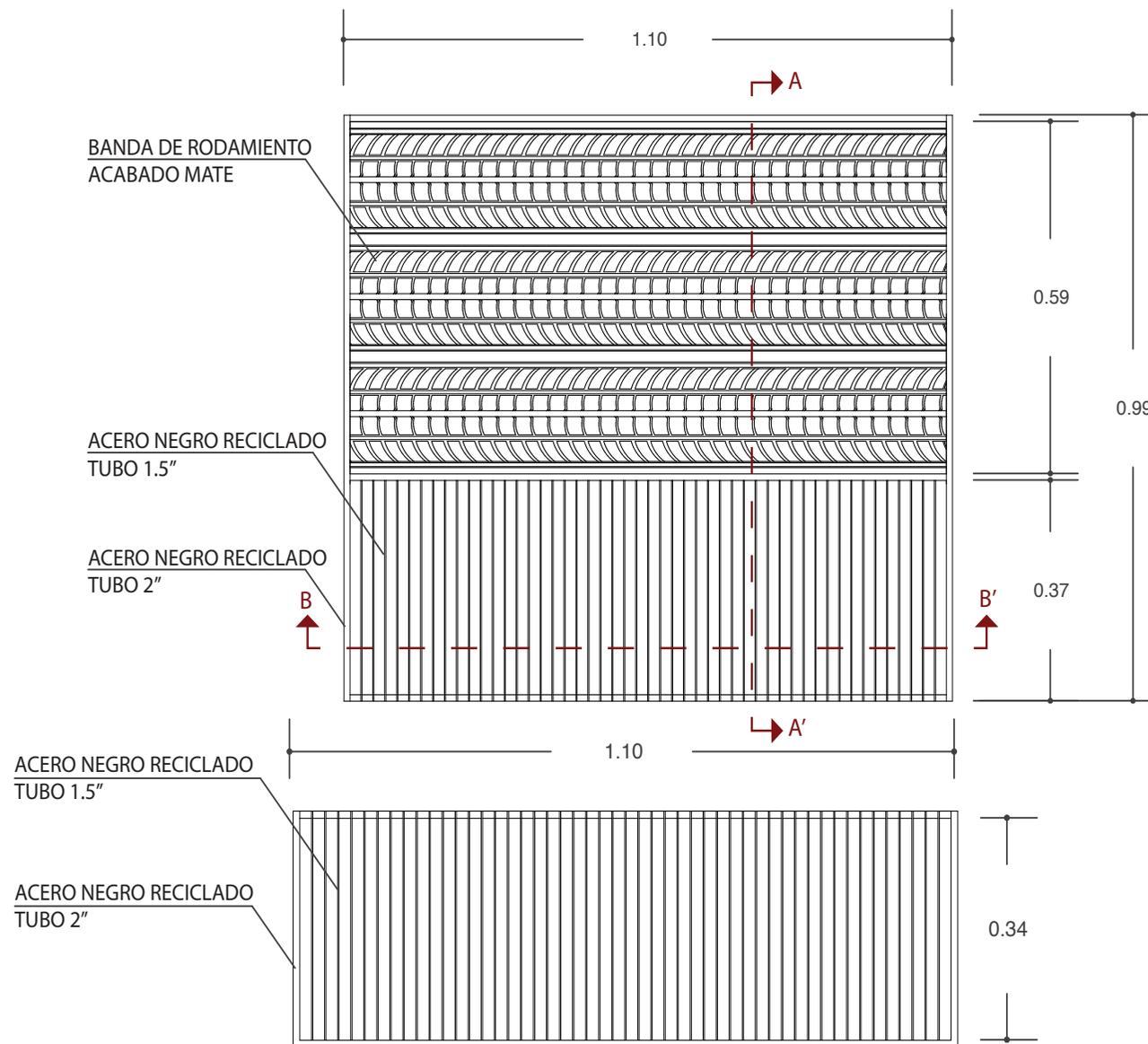
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

1



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
MESA DE CENTRO
PLANTA Y VISTA LATERAL

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

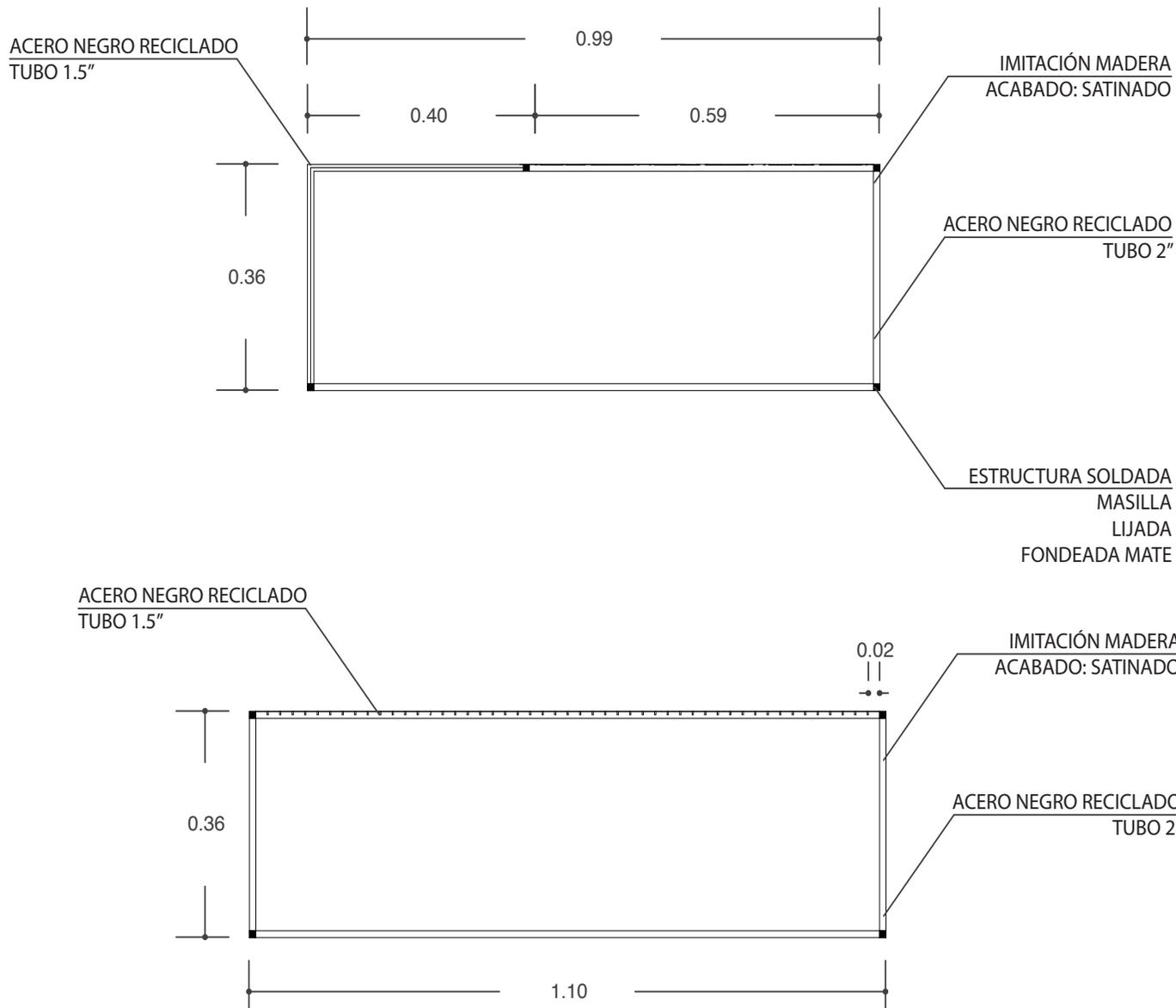
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

2



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO
A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS
USADOS

CONTENIDO:
MESA DE CENTRO
CORTE A-A' CORTE B-B'

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

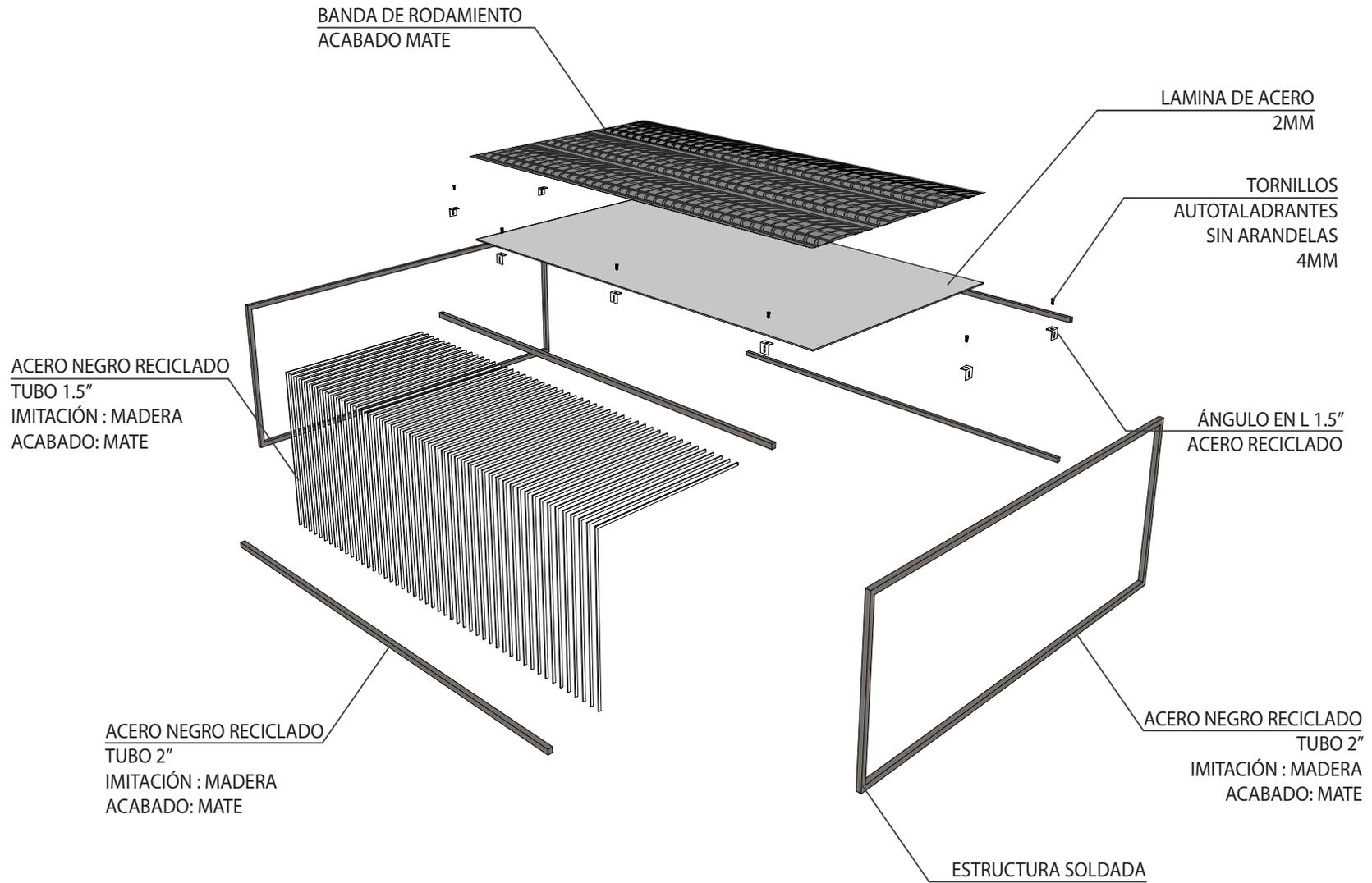
TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

ESCALA:
1.10

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

3



TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OBTAR EL GRADO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO: DISEÑO DE MOBILIARIO EXTERIOR CON NEUMÁTICOS USADOS

CONTENIDO:
MESA DE CENTRO
DESPIECE

ESTUDIANTE:
ANA MARÍA ALBUJA GONZALEZ

TUTORA:
ARQ. ADRIANA GRANDA

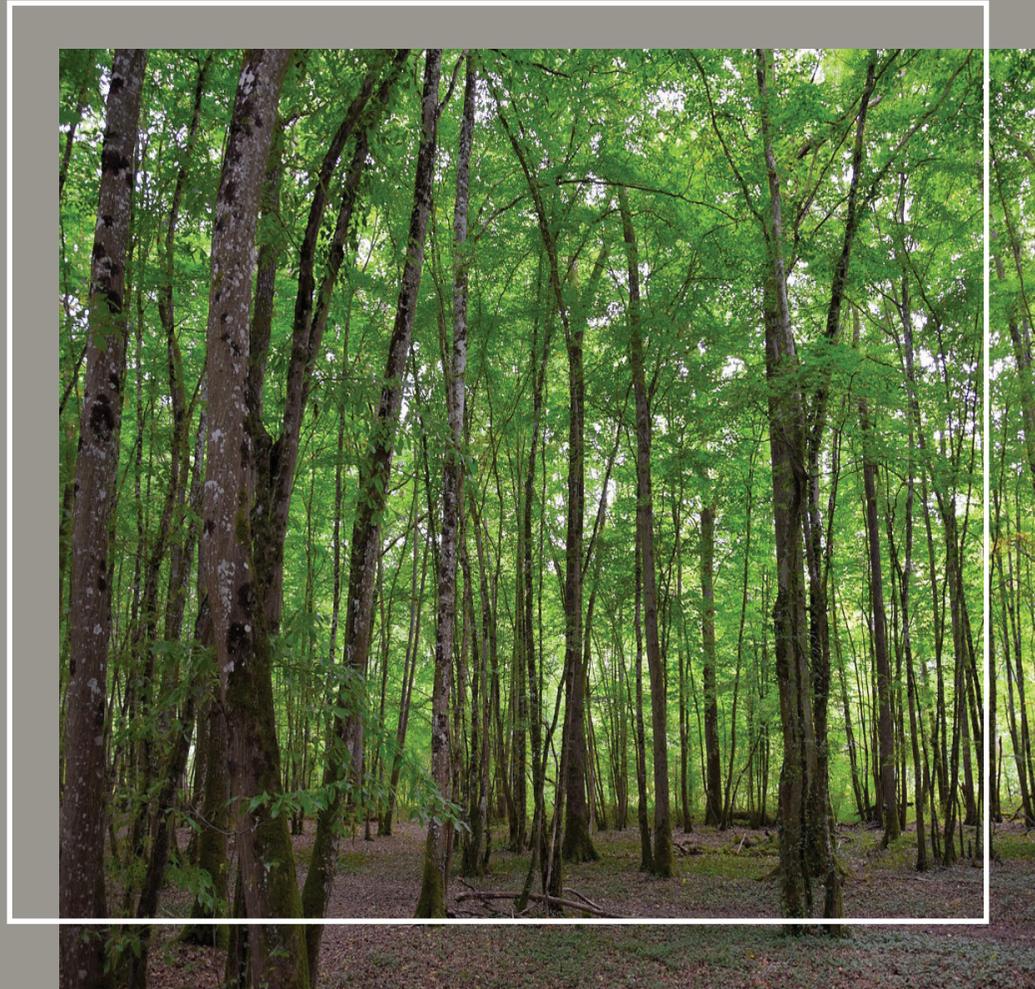
ESCALA:
1.20

FECHA:
SEPTIEMBRE DEL 2019

LAMINA No

4

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	PRECIOS OFERTADOS	
				P.UNIT.	P. TOTAL.
PRELIMINARES					
A	ESTANTERIA				
1	TUBO METÁLICO CUADRADO DE 1/4	UND	3	\$ 7,50	\$ 22,50
2	BANDEJAS DE METAL	UND	3	\$ 30,00	\$ 90,00
3	BANDEJA METÁLICA GRANDE	UND	1	\$ 45,00	\$ 45,00
4	MATERIAL DE RECUBRIEMINTO (BANDA DE RODAMIENTO	UND	2	MATERIAL RECICLADO	
5	LÁMINA DE MADERA COMO RECUBRIMIENTO	GLB	1	\$ 25,00	\$ 25,00
6	MANO DE OBRA	GLB	1	\$ 90,00	\$ 90,00
				TOTAL	\$ 272,50

PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	PRECIOS OFERTADOS	
				P.UNIT.	P. TOTAL.
PRELIMINARES					
A	MESA DE CENTRO				
1	TUBO METÁLICO CUADRADO DE 1/4	UND	3	\$ 7,50	\$ 22,50
2	BANDEJAS DE METAL	UND	1	\$ 30,00	\$ 30,00
3	MATERIAL DE RECUBRIEMINTO (BANDA DE RODAMIENTO)	UND	2	MATERIAL RECICLADO	
4	MANO DE OBRA	GLB	1	\$ 120,00	\$ 120,00
				TOTAL	\$ 172,50

PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN		UNID.	CANT.	PRECIOS OFERTADOS	
				P.UNIT.	P. TOTAL.
PRELIMINARES					
A	BUFETERA				
1	TUBO METÁLICO CUADRADO DE 1/4	UND	5	\$ 7,50	\$ 37,50
2	LAMINA DE METAL	UND	2	\$ 120,00	\$ 240,00
3	MATERIAL DE RECUBRIEMINTO (BANDA DE RODAMIENTO	UND	6	MATERIAL RECICLADO	
4	LÁMINA DE MADERA COMO RECUBRIMIENTO	ROLLO	1	\$ 75,00	\$ 75,00
5	MANO DE OBRA	GLB	1	\$ 200,00	\$ 200,00
				TOTAL	\$ 552,50

RENDERS







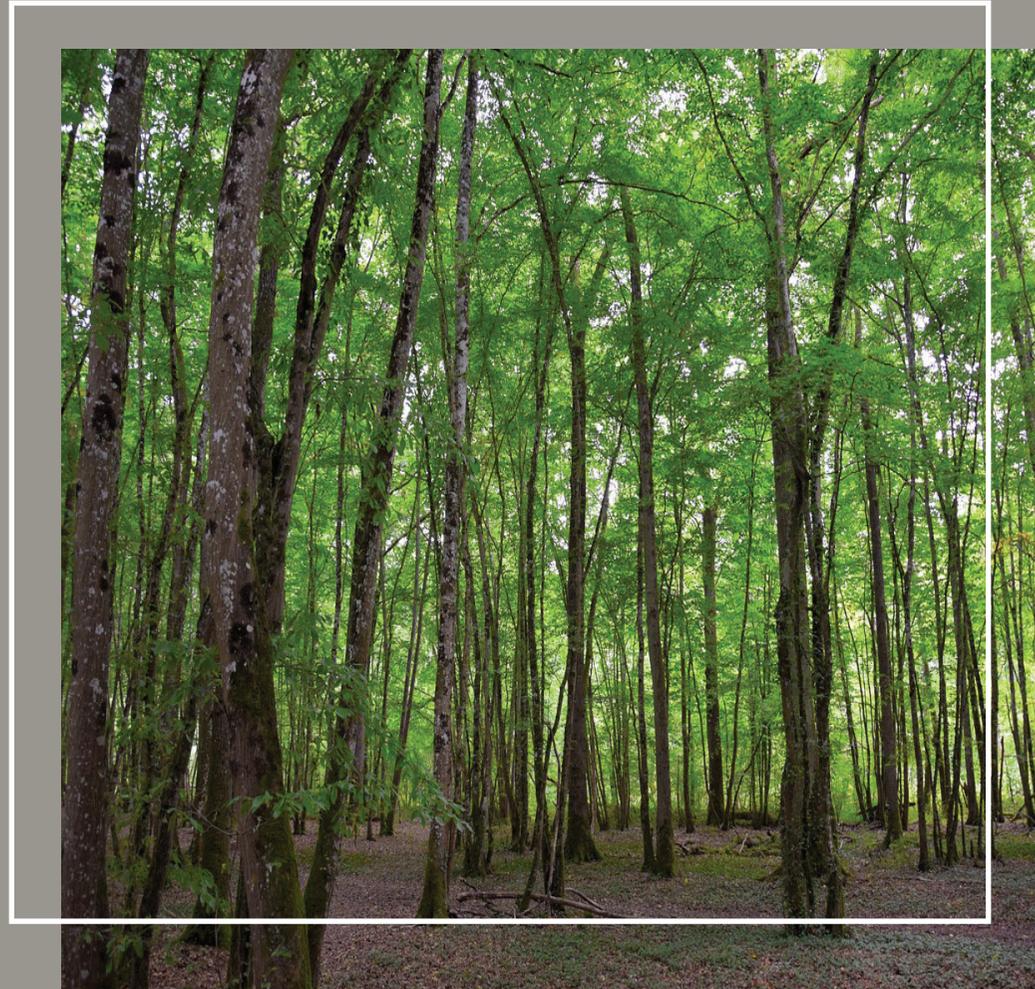






--	--

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



005.01 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los Licenciados en Diseño de Interiores a través de la creatividad y la investigación son los encargados de plantear soluciones a los problemas ambientales a través de la reutilización de materiales que son desechables y que con el tiempo se convierten en un problema para el medio ambiente en mobiliarios o formas de decoración implementados en hogares, oficinas, hoteles, etc.

El mobiliario diseñado a partir de los residuos del caucho contemplan que en el Ecuador no solo se puede explicar y practicar el reciclaje sino la apertura para una arquitectura sustentable donde los diferentes proyectos se engranen con la prevención del medio ambiente con mayor cantidad de áreas verdes, por su parte se disminuye la emisión de gases de dióxido de carbono a la atmósfera por la combustión de los neumáticos que se encuentran en desuso.

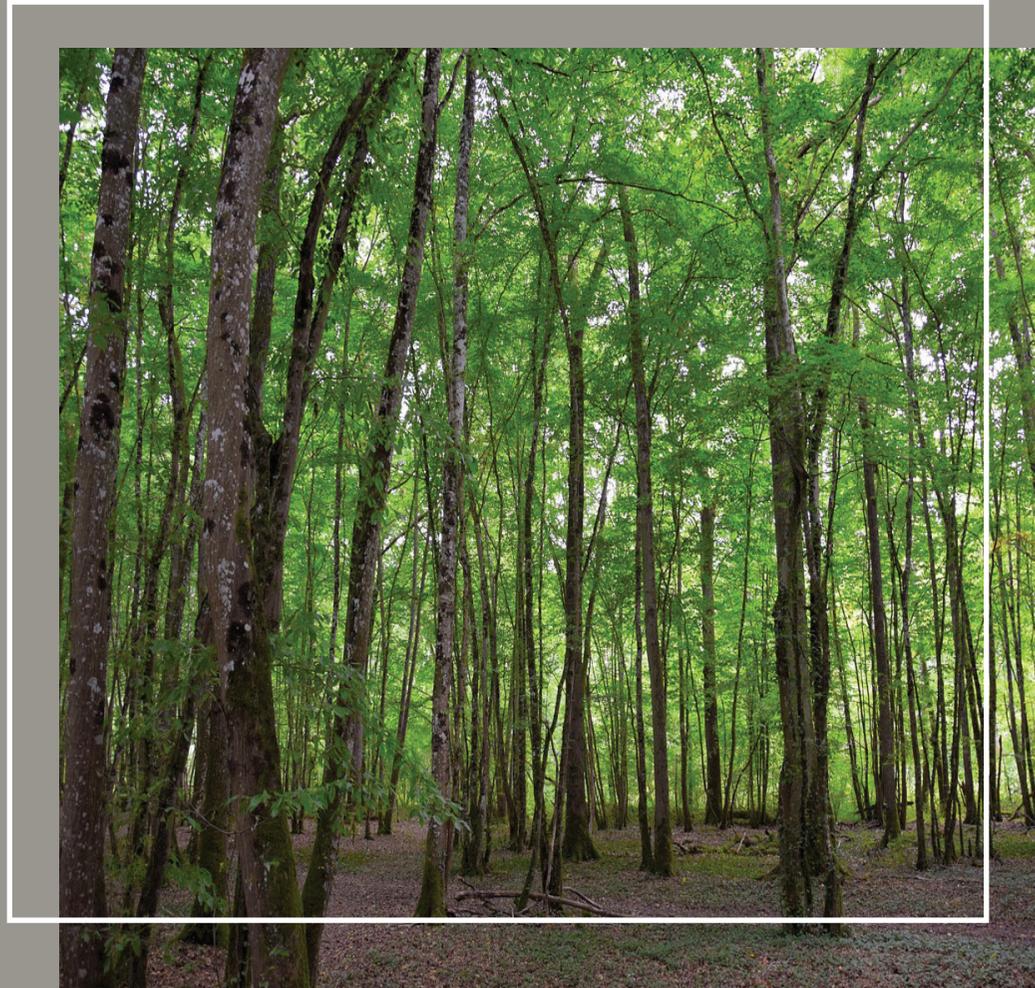
El diseño del mueble para oficinas u hoteles resulta ventajoso, sin embargo al momento de ubicarlo se deben tomar medidas de seguridad por ejemplo no ubicarlo cerca de una fuente de calor y en caso de incendio prácticamente ubicarse lo más lejos posible puesto que en caso que llegue a estar en contacto con fuego emanará gases tóxicos con la posibilidad de que las personas se intoxiquen.

La correcta implementación de los residuos de caucho dentro de un mobiliario en este caso un mueble sumado a un diseño adecuado que fácilmente interactúa con el ambiente donde será ubicado, además contribuirá a que la industria de los neumáticos se encargue directamente de establecer contactos con estudios arquitectónicos encargados de realizar este tipo de proyectos de manera que se creen campañas para reciclar neumáticos y a través de un proceso industrializado se lo pueda vender y conseguir una pequeña y mediana empresa encargada de vender muebles fabricados con residuos del

005.01 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

caucho, de modo que se logra generar una actividad innovadora con la generación de ingresos y preservación del medio ambiente.

ANEXOS



005.01 ENCUESTAS

Encuesta:

Encierre la respuesta de su elección:

1.- Edad

1.1.- 18 a 25 años

1.2.- 26 a 35 años

1.3.- 36 a 45 años

1.4.- 46 en adelante

2.- Genero

2.1.- F

2.2.- M

3.- ¿Conoce usted el significado del Reciclaje?

SÍ NO

4.- ¿Usted cree que es importante reciclar?

SÍ NO

5.-De los siguientes materiales ordene del 1 al 5 cual considera usted que tiene mayor porcentaje de reciclaje? (siendo el 5 el mayor).

5.1.- Vidrio

5.2.- Madera

5.3.- Cartón

5.4.- Acero

5-5.- Neumáticos

6.- ¿Usted cree que el reciclaje de llantas ayudaría al cuidado del medio ambiente?

SÍ NO

7.- ¿Usted cree que el proyecto de neumáticos reciclados es una idea innovadora?

SÍ NO

005.01 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.- ¿Usted compraría algún artículo basado en neumáticos reciclados?

SÍ ____ NO ____

9.- ¿Sabe usted de algún lugar donde vendan o fabriquen mobiliario hecho con neumáticos reciclados?

SÍ ____ NO ____

10.- ¿Le gustaría conocer una línea de muebles fabricados con llantas recicladas de vehículos?

SÍ ____ NO ____

11.- ¿Piensa usted que los mobiliarios fabricados con neumáticos reciclados le brindarían le elegancia que quisiera para su hogar?

SÍ ____ NO ____

12.- ¿Considera usted que si el mobiliario es fabricado con neumáticos reciclados debería ser de menor costo?

SÍ ____ NO ____

BIBLIOGRAFÍA



006.01 BIBLIOGRAFÍA

Ministerio Del Ambiente . (s.f.). Programa Nacional para La Gestion Integral de Desechos Solidos- PNGID Ecuador. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
El Caucho, Usos y propiedades. (2010).

Graham Reciclaje. (2015). Obtenido de <http://www.grahamreciclaje.com/>

Vicasa . (2015). Obtenido de <http://vicasa.com.mx/ideas-de-muebles-de-material-reciclado-para-tu-casa/>

Infobae. (11 de Diciembre de 2017). Obtenido de <https://www.infobae.com/2013/10/17/1516791-onu-alerta-la-irreversible-expansion-urbana-america-latina/>

Muchoneumatico. (2017). Obtenido de <http://www.muchoneumatico.com/info/guias/tipos-de-neumaticos>

SCRIBD. (2017). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/241169710/IMPACTO-AMBIENTAL>

Acevedo, M. (2015). Proceso de extraccion y transformacion del cuacho. Obtenido de <https://prezi.com/1tc6dhrh6tbp/proceso-de-extraccion-y-transformacion-de-caucho/>

Aldana, E. C. (2010). Los Colores del Reciclaje .

006.01 BIBLIOGRAFÍA

Andres Costales . (2013). Especial Vrede- Muerte y Resurreccion de una llanta . SOHO.

BBC. (2014). Cuatro formas de reciclar neumaticos fuera de uso .

Bid. (2014). Panorama de la efectividad en el desarrollo.

Britannica, T. E. (s.f.). Rober William Thomson.

Building, S. (2015).

Cardenas, M. P. (2014). Estudio del Sector Productivo Automotriz del Reciclaje de Neumaticos Usados para la Implementacion en la Matriz Productiva del Ecuador . Quito.

Castells, X. E. (2012). Reciclaje de residuos industriales: Residuos solidos urbanos y fangos de depuradora. Díaz de Santos.

Caucho, E. (2017). Obtenido de <http://www.ecocaucho.com.ec/medio-ambiente>

Comercio, E. (2016). El Sky Building fue construido pensando en los terremotos. págs. <http://www.elcomercio.com/construir/skybuilding-construccion-terremotos.html>.

006.01 BIBLIOGRAFÍA

Ecoarte. (s.f.). Obtenido de <http://tallerdereciclaje.com.ar/>

Ecuadorverde. (2013).

El Tiempo . (2014). La quema de llantas, un peligro para la salud pulmonar. págs. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14798935>.

El Universal. (2016). Recuperado el 2018, de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/mundo/2016/02/10/policia-en-la-india-cambia-armas-por-resorteras>

El Universo . (14 de Diciembre de 2014). Neumatico Desechos 100% Aprovechables.

El Universo . (2014). Tecnología y Medioambiente. La revista el Universo.

El Universo. (14 de Diciembre de 2014). Neumáticos, desechos 100% aprovechables.

Eltiempo. (2016). Pro Caucho ofrece artesanías con caucho . págs. <http://www.eltiempo.com.ec/noticias/empresarial/11/401774/procaucho-ofrece-artesantias-con-llantas>.

Greenheartarchitects. (2014).

INEC. (2014). Vehículos Motorizados Matriculados. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/Vehiculos__

006.01 BIBLIOGRAFÍA

Matr_2008-2014/2008-2013_VehiculosMatriResultados.pdf

Informada, C. (2015). llantas recicladas se transforman en artesanias . págs. <http://www.ciudadaniainformada.com/iniciativa-ciudadana-osc/item/480-llantas-recicladas-se-transforman-en-artesani-as>.

Inforreciclaje. (2017). Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/que-es-reciclaje.php>

Jiménez, C. C. (2017). Usos del caucho natural y sintetico en el sector industrial. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/usos-del-caucho-natural-y-sint%C3%A9tico-en-el-sector-cruz-jimenez>

Jimmy Robles . (4 de agsto de 2010). Impacto Ambiental de las llantas . Obtenido de <http://jimrobles-ingambiental.blogspot.com/2010/08/impacto-ambiental-de-las-llantas.html>

Lara, J. (2008). Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/294/29406907.pdf>

Llantipros. (2016).

Manuel, J. (2015). Historia de la Rueda.

Medina, J. P. (2017). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA PARA LA FABRICACIÓN. Bogota .

006.01 BIBLIOGRAFÍA

Menendez, C. (2015). Recuperado el 2018, de <https://www.slideshare.net/calonsomenendez/reino-plantas-56465212>

Muchoneumatico. (2015).

Pot, P. (2015). Reciclaje de Neumaticos usados .

Pruebaderuta. (2016).

Radioequiniccio. (25 de Septiembre de 2015). Ecuador: Parque Automotor Supera Los 2.2 Millones de Unidades.

Renovallantas. (2017). Conservacion de medio ambiente .

Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad . (s.f.). Obtenido de <http://www.responsabilidadsocial.mx/3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar/>

Rubber Belt Adhesives. (2016). Taringa. Recuperado el 25 de 03 de 2016, de Taringa: <http://www.taringa.net/post/info/3142980/El-Caucho-Natural-y-sintetico-Usos-y-propiedades.html>

Share, S. (2015). El reencauche, una muestra de eficiencia en la flota.

006.01 BIBLIOGRAFÍA

Sky Building. (s.f.). Obtenido de <http://skybuilding.com.ec/index.php>

Telegrafo, E. (Marzo de 2017). El Telegrafo . Ecuador, Entre los Países mas Biodiversos Segun National Geographic., págs. <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/national-geographic-incluye-a-ecuador-entre-los-paises-con-mayor-biodiversidad-en-el-mundo>.

Textos Científicos. (16 de 06 de 2005). Obtenido de Textos Científicos.

Tiempo, E. (2014). La mención hecha con llantas de Alexandra Paola.

Universo, E. (2014). Neumáticos, desechos 100% aprovechables. págs. <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2014/12/14/nota/4338281/neumaticos-desechos-100-aprovechables>.

Watchtower. (2004). Los Neumaticos: su vida podria depender de ellos.

Libro, Investigacion de Mercado, 2008 Mexico.

<file:///C:/Users/anita/Downloads/Dialnet-MetodosCuantitativosYCualitativos-6436313.pdf>