



FACULTAD:

Arquitectura

TÍTULO:

Diseño de mobiliario para la Unidad Educativa del Milenio Ximena Francisco de Orellana empleando materiales reutilizables

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL GRADO DE:

Licenciada Diseño de Interiores

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

María Belén Pino Cabrera

NOMBRE DEL TUTOR:

MSC. Arquitecta Adriana Granda Córdova

SAMBORONDÓN, AGOSTO, 2015

A mi familia maravillosa,

A mi amado esposo quien con su infinito amor me ha apoyado durante todo este proceso y quien es mi pilar.

A mi hija Isabela la inspiración de mi vida, mi regalo de Dios siempre pensando en un mundo mejor para ti.

Mis Amados padres quienes han sido mi ejemplo de amor, perseverancia y tolerancia quien con su apoyo incondicional y amor sin medida me han acompañado durante toda mi vida.

A mis hermanos quienes siempre están presentes en cada paso de mi vida y quienes son un ejemplo de seres humanos.

Todo esto es para ustedes porque sin ustedes no hubiese podido lograrlo.... los amo



Agradezco a mi familia quienes siempre me han apoyado y quisiera dar un especial reconocimiento y agradecimiento a la Arq. Adriana Granda quien ha sido mi guía durante este proceso y de quien he aprendido mucho.

Muchísimas gracias por su paciencia y predisposición para siempre ayudarnos durante todo esta aventura maravillosa que fue la tesis.

Índice

1. RESUMEN	9	Curvas de 90 grados	29
2. ABSTRACT	10	Curvas de 45 grados	30
3. INTRODUCCIÓN	11	Tapón soldado	30
4. ANTECEDENTES	12	Unión sencilla	30
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16	Adaptadores: Macho & Hembra	30
4.2. ALCANCE	19	TEE sencilla	31
4.3. OBJETIVO GENERAL	22	Reducción concéntrica	31
4.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22	Collar de derivación	31
4.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	22	5.7. TUBERIAS DE PVC EN EL MERCADO MUNDIAL	32
4.6. JUSTIFICACIÓN.....	23	5.8. TUBERIAS DE PVC EN EL MERCADO ECUATORIANO	32
5. MARCO TEÓRICO	24	6. CASOS ANÁLOGOS DONDE SE HA UTILIZADO EL PVC PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO	33
5.1. LAS TRES ERRES ECOLÓGICAS.....	24	Cafetería Starbucks Holanda.....	33
5.2. EL PVC.....	25	Proyectos de la Interiorista Silvia Alfaras.....	35
5.3. ¿DONDE ENCONTRAMOS PVC?.....	26	Concurso de la revista Scale "Innovación, rompiendo los límites de la forma"	40
5.4. USOS DEL PVC.....	26	CASOS ANÁLOGOS DE UNIDADES EDUCATIVAS PUBLICAS:	41
5.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PVC.....	27	6.1. COMO MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL REUTILIZANDO MATERIALES PARA EL DISEÑO DE EQUIPAMIENTO	43
5.6. TUBERÍAS DE PVC	28	6.2. PERCEPCIÓN DE LOS ECUATORIANOS RESPECTO A REUTILIZACION DE MATERIALES.....	44

7. CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO.....	45
7.1. DESCRIPCIÓN UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO.....	45
7.2. ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS.....	45
7.3. ANTECEDENTES DE UBICACIÓN.....	46
7.4 ANTECEDENTES LEGALES.....	50
7.5. METODOLOGÍA.....	54
8. CAPITULO IV- METODOLOGÍA.....	61
8.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
MARCO METODOLÓGICO.....	61
8.2. PARÁMETROS DE DISEÑO:.....	62
9. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	67
9.1. Elaboración del Prototipo:.....	70
5.1 Presupuesto.....	82
10. CONCLUSIONES.....	86
11. RECOMENDACIONES.....	87
12. ANEXO.....	88
CORRIDA SAP 2000 SILLA CON ESTRUCTURA DE PVC DE 1" PULGADA Y 1 ½".....	88
CORRIDA SAP 2000 SILLA CON ESTRUCTURA DE PVC DE DOS PULGADAS.....	91

En la imagen 73 se puede apreciar satisfactoriamente que la estructura hecha en base a tubería de PVC de dos pulgadas puede con sostener el peso de un niño entre 3 a 6 años. El niño puede tener un peso entre 30 a 85 libras.....92

De esta manera se pudo asegurar que la silla era útil y puede ser utilizada por estudiantes de preescolar.....92

13. BIBLIOGRAFIA.....	93
14. Trabajos citados.....	97

Índice de Imágenes

Imagen 1: Barrio Mágica Ilusión.....	15	Imagen 23: Unidad Educativa del Milenio	56
Imagen 2: Escuela de Reciclaje	16	Imagen 24: Unidad Educativa Francisco de Orellana.....	57
Imagen 3: Starbucks Amsterdam vista pasillo interior.....	34	Imagen 25: Unidad Educativa Francisco de Orellana.....	57
Imagen 4: Starbucks Amsterdam vista interior local.....	34	Imagen 26: Unidad Educativa Francisco de Orellana.....	58
Imagen 5: Tienda por la empresa Sakatia.....	36	Imagen 27: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista ingreso aula preescolar	59
Imagen 6: Tienda por la empresa Sakatia.....	37	Imagen 28: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista aula preescolar pupitres alumnos	59
Imagen 7: Tienda por la empresa Sakatia.....	37	Imagen 29: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista área de docente encargado aula preescolar	60
Imagen 8: Sillones de Tuberías de PVC.....	38	Imagen 30: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista entrada aula preescolar	60
Imagen 9: Estantería de Tubería de PVC	38	Imagen 31: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista del área de pizarra del aula de preescolar.....	61
Imagen 10: Estantería PVC	39	Imagen 32: Mesa escolar individual.....	65
Imagen 11: Sillón de estructura de PVC	39	Imagen 33: Silla para niños de preescolar.....	65
Imagen 12: Mesa Ameba de Marcio Lewkowicz y Zanini, de Zanine Caldas	40	Imagen 34: Trazado y replanteo.....	70
Imagen 13: mesa Ameba de Marcio Lewkowicz y Zanini, de Zanine Caldas	40	Imagen 35: Trazado, replanteo, estructura de mesa a base de tubería de PVC	71
Imagen 14: Colegio Replica Aguirre Abad vista entrada principal.....	41	Imagen 36: Proceso de ensamblaje mesa docente.....	71
Imagen 15: Colegio Replica Aguirre Abad vista aula primaria	42	Imagen 38: Proceso de ensamblaje, encastre y replanteo mesa individual y grupal preescolar	72
Imagen 16: Colegio Replica Mejía vista posterior	42	Imagen 37: Proceso de ensamblaje silla niños	72
Imagen 17: Colegio Replica Mejía vista entrada principal	43	Imagen 39: Proceso de ensamblaje, encastre y replanteo mesa individual para preescolar	73
Imagen 18: Alrededores Colegio Francisco de Orellana.....	46	Imagen 40: Silla preescolar vista frontal.....	73
Imagen 20: Ingreso principal proyectado de la UEM.....	48	Imagen 41: Silla preescolar vista posterior	74
Imagen 19: Implantación del proyecto de la UEM.....	48	Imagen 42: Silla preescolar vista lateral	74
Imagen 21: Bloques habitacionales de la Ciudadela “Las Acacias”	49		
Imagen 22: Unidad Educativa del Milenio “Dr. Alfredo Raúl Vera Vera”	56		

Imagen 43: Perspectiva de mesa Grupal preescolar	75	Imagen 66: Corrida con una carga viva de 40 KG paso 2, silla con tubería de una pulgada	90
Imagen 44: Implantación mesa Grupal preescolar	75	Imagen 67: Falla con tubería de PVC de 1 pulgada y media	90
Imagen 45: Perspectiva frontal Mesa docente	76	Imagen 68: Propiedades y características del material utilizado; tubería de PVC de 2"	91
Imagen 46: Perspectiva lateral mesa docente	76	Imagen 69: Modelado SAP 2000 V17	91
Imagen 47: Perspectiva mesa individual preescolar	77	Imagen 70: Estructura de material Uniforme paso 1	91
Imagen 48: Vista aérea mesa individual preescolar	77	Imagen 71: Estructura de material Uniforme paso 2	92
Imagen 49: Mesa grupal e individual juntas	78	Imagen 72: Corrida con una carga viva de 40 KG paso 1	92
Imagen 50: Prueba de resistencia 55 libras	79	Imagen 73: Corrida con una carga viva de 40 KG paso 2	92
Imagen 51: Prueba de resistencia 35 libras	79		
Imagen 52: Perspectiva prueba de resistencia 83 libras	80		
Imagen 53: Prueba de resistencia 83	80		
Imagen 54: Prueba de esfuerzo silla junto a pesas utilizadas	81		
Imagen 55: Planta aula preescolar estándar con medidas Generales	84		
Imagen 56: Planta aula preescolar con mesas grupales de PVC	84		
Imagen 57: Planta de aula de preescolar con pupitres individuales	85		
Imagen 58: Render aula preescolar con mesas individuales	85		
Imagen 59: Render aula preescolar con mesas grupales	86		
Imagen 60: Propiedades y Características del material utilizado; tubería de PVC	88		
Imagen 61: Modelado SAP 2000 V17 paso 1	89		
Imagen 62: Estructura de material ; silla con tubería de PVC de 1 pulgada paso 2	89		
Imagen 63: Estructura de material uniforme; silla con tubería de PVC de 1 pulgada paso 3	89		
Imagen 64: Corrida con una carga viva de 40 KG, silla de una pulgada ..	90		
Imagen 65: Falla de silla de estructura de tubería de PVC de 1 pulgada ..	90		

Índice de Figuras

Figura 1: Codo 90 Grados	29
Figura 2: Codo 45 Grados	30
Figura 3: Tapón Soldado	30
Figura 4: Unión Sencilla.....	30
Figura 5: Adaptadores Macho y Hembra	30
Figura 6: Tee Sencilla.....	31
Figura 7: Reducción Concéntrica	31
Figura 8: Collar de Derivación.....	31
Figura 9: Referencia de distancia de niños para diseñar	62
Figura 10: Medidas para niños a tomar en cuenta	63
Figura 11: Mesa Grupal preescolar	68
Figura 12: Mesa Individual	68
Figura 13: Mesa Docente	69
Figura 14: Silla Alumno	69

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Porcentaje de reciclaje en Ecuador.....	18
Cuadro 2: Evolución de las ventas agregadas desde el inicio de la actividad comercial en 2009 hasta 2013	32
Cuadro 3: Norma ISO 5970	63

Índice de Tablas

Tabla 1: Coordenadas de Ubicación del Proyecto	47
Tabla 2: Tabla de coordenadas de estaciones del polígono.....	47

1. RESUMEN

La falta de reciclaje en el país es un problema real, por lo que como ciudadanos activos se debe empezar a incentivar el reciclaje por el bienestar de las próximas generaciones.

Con el afán de proveer mobiliario escolar de alta calidad y ergonómico, se llegó a la conclusión de hacer mobiliario escolar a base de tubería de PVC. El fin es poder "vivir el reciclaje" e implementarlo como parte de nuestras vidas de una forma natural. Es así como al hacer mobiliario escolar, que es una necesidad en las unidades nuevas que se están construyendo, se pensó en la posibilidad de enseñar con el ejemplo.

Es necesario que los niños reciclen desde pequeños pues hay que enseñarles que no todo es basura ni es desechable, todo es reusable y reciclable.

El trabajo a continuación relata como el reciclaje y la educación pueden ir de la mano, no solo con campañas e impartiendo su significado, sino también con un testimonio vivo y tangible de lo que el reciclaje puede significar para los usuarios académicos, tanto estudiantes como profesores. Es por esto que en el proyecto se utilizan tuberías de PVC recicladas que tienen como finalidad formar muebles de uso académicos, tales como escritorios y pupitres, brindando tanto al estudiante como al profesor, la experiencia de visualizar y tener muebles reciclados en sus instalaciones con la finalidad de optimizar recursos y mostrar a la comunidad una manera eficiente de trabajo que ayuda al medio en el que se desenvuelven.

El objetivo sería que grandes compañías constructoras y productores de tubería de PVC tales como Plastigama puedan donar al proyecto la tubería. Los grandes productores de tuberías pueden

donar como parte de un programa de responsabilidad social, involucrándose no solo en donar la materia prima para la elaboración del mobiliario escolar, también serían parte de una campaña de concientización sobre el reciclaje. No todas las compañías utilizan en sus proyectos la totalidad de tubería comprada, al igual que existe mucho desperdicio por que los pedazos que cortan no le sirven. En el proceso de ensamblado cuando pusimos como tablero y soporte el cartón y se lo probó se determinó que este material no iba a soportar los agentes a los que iban a estar expuestos.

Palabras Claves: reciclaje, optimizar, PVC, educación, mobiliario educativo.

2. ABSTRACT

The text above talks about how recycling and education can go hand by hand. Campaigns and lessons are not the only ways of educating about recycling, but the experience of using recycle tools could help the educational process. In the project, PVC tubes are used for the manufacturing of educational furniture such as chairs and tables. The objective is to optimize resources and to show the community how efficient could be recycling and how helpful it could be for the community.

The aim would be that big construction companies and producers of PVC pipe such as Plastigama can donate to the project pipeline. The largest producers of pipes can donate as part of a social responsibility program, involving not only donate the raw material for the production of school furniture, would also be part of an awareness campaign about recycling. Not all companies use in their

projects all purchased pipe, just as there is a lot of waste by cutting pieces that do not serve you. In the assembly process when we put as board and support the board and proved it was determined that this material would not withstand the agents who were to be exposed.

Key words: recycle, optimize, PVC, education, educational furniture.

3. INTRODUCCIÓN

El reciclaje como tal, es un proceso, que está teniendo bastante acogida a nivel mundial el día de hoy. Este proceso tiene como objetivo final lograr convertir desechos en materiales útiles y productos nuevos de calidad que muestren cómo reducir el uso de materia prima que es potencialmente útil, y a su vez mostrar la opción de optimización de recursos. Entre sus ventajas existe la reducción del uso de energía, la conservación de los recursos no renovables o materia prima para la producción, la reducción de la contaminación del aire y el agua, reducción de la cantidad de desechos convencionales que conllevan al mejorar la estabilidad del medio ambiente.

El único responsable de conservar su hábitat es el ser humano, por tanto es necesario implementar diferentes medidas que

permitan lograr alcanzar un óptimo desempeño en la sociedad con el objetivo de mejorar el estilo de vida.

En Ecuador distintas opciones se han presentado, las campañas de reciclaje han dado ciertos frutos en Municipios, Gobiernos en general; sin embargo, el hecho de mezclar la educación con el reciclaje es una necesidad que aún se percibe hoy en día.

El reciclaje y la educación van de la mano y la fusión de ambas será vital para determinar una mejoría en el entorno en el que se desenvuelve la vida del ser humano.

4. ANTECEDENTES

En Ecuador se han promovido iniciativas para fomentar el reciclaje de botellas de plástico, papel periódico y cartón en los niños. Una de estas iniciativas es el Encuentro Internacional del Medio Ambiente llamado CIMA Kids. Esta iniciativa fue respaldada y acogida por Marcela Aguiñaga, Ministra del Medio Ambiente, por el Municipio de Quito, Emaseo EP y el Ministerio de Educación (EL TELEGRAFO, 2012).

CIMA Kids es un referente cuyo propósito es ayudar a los niños desde tempranas edades a involucrarse con el cuidado del medio ambiente, a través de medidas, tales como, el reciclaje y reutilización de materiales. El concurso constó en que varios colegios de Quito recolectaran botellas y papel periódico con el fin de cuidar el medio ambiente. Cada institución motivó a sus alumnos para que hicieran campañas en la población estudiantil

con el fin de llegar a la meta de recolectar la mayor cantidad de botellas plásticas y toneladas de papel periódico posibles. El resultado fue abrazador puesto que se recolectaron " Alrededor de 1'026 990,80 botellas fueron recolectadas por estudiantes y padres de familia de 118 unidades educativas de la ciudad de Quito bajo el concurso de la Cumbre Internacional por el Medio Ambiente para Niños, Niñas y Jóvenes (CIMA Kids)" (EL TELEGRAFO, 2012).

Entre los años 2013 y 2014 hubo dos concursos de reciclaje a nivel local en la ciudad de Guayaquil donde los niños debían utilizar objetos reciclables para crear obras de arte o pequeños objetos con función, tales como floreros, pequeños maceteros, entre otros. En el primer concurso participaron el colegio Samborondón, Nuevo Mundo y la Fundación 31 de Octubre, Academia Militar, Liceo Panamericano e IPAC. Con la recolección de las tapas se creó un mural artístico en el paso a desnivel para tomar la oreja de

distribución de la Puntilla. " El objetivo es demostrar a la comunidad que hay nuevas formas de hacer arte al utilizar los desechos" (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón, 2013)." Es así como durante un mes llegaron a recolectar un total de 215.314 tapas de botellas plásticas y botellas de vidrio para el proyecto. El colegio Samborondón obtuvo el primer lugar al recoger 120.500, seguido del Nuevo Mundo con 50.567 y el 31 de Octubre, 33.477 tapas.

De la misma manera hubo otra convocatoria en donde los niños de distintas escuelas de educación inicial en Samborondón crearon obras de arte con objetos reciclados y los trabajos de los niños se expusieron en el Centro Comercial Bocca en la Vía Samborondón. Los alumnos fueron premiados por sus obras y sus planteles fueron elogiados por la iniciativa.

Así mismo a nivel local desde el año 2010 se realiza el concurso “Mejoremos Nuestra Cuadra”. Este concurso es promovido y auspiciado por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, a través de la Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registros (DUAR). Los barrios participantes pueden ser de cualquier sector de la ciudad, a excepción de las áreas donde existe regeneración urbana (Barrio del Centenario, Barrio Orellana, entre otros) y barrios de excelencia que son aquellos que han recibido ayuda del Municipio para mejorar la vida de aquellos que moran en el mismo; como por ejemplo el Barrio Las Peñas y el Cerro del Carmen. El premio para el primer lugar fue de \$20,000 dólares (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2014).

En el barrio “Mágica Ilusión” ubicado en Bastión Popular, se registró el primer premio del concurso. Este barrio tomó una iniciativa distinta de *slogans* a manera de difusión para

transmitir y motivar a participar a barrios; oraciones como “Arreglemos para vivir en paz” y “Aprendiendo a Progresar”, son parte de las frases motivadoras del barrio ubicado en Bastión Popular y Cooperativa San Francisco, sector norte de Guayaquil, recibiendo 10,000 dólares por cada uno. En el inicio se enfocó en implementar ideas ecológicas, reutilizando materiales que se especifican más adelante; mientras los barrios restantes tan solo se enfocaron en embellecer el ornato de su cuadra, poniendo como prioridad la pintura de las casas y el arreglo de las calles. La reutilización de varios elementos llamó mucho la atención creando interrogantes irresistibles en el jurado y dando al proyecto un enfoque visual impactante y llamativo. Entre los elementos utilizados se encontraban pantalones viejos (*jeans*), maceteros, envases de agua pintada con diseño de animales para ser decorativos de ambientes en un espacio con maceteros

ornamentales. En las fachadas y postes se implementaron latas, llantas y botellas que también fueron pintadas y que actualmente continúan cumpliendo su utilización como maceteros; los murales fueron pintados con colores vivos y como elemento distintivo en la entrada del barrio en el arco se colocó una enredadera con flores (Diario El Universo, 2014). Estas actividades fueron consideradas como valores agregados que dieron una ventaja competitiva a este barrio por encima de los demás concursantes.



*Imagen 1: Barrio Mágica Ilusión
Fuente: (Diario El Universo, 2014)*

Otro caso de análisis es la Escuela de Reciclaje, fundada en Julio del 2013 y que es un programa educativo referente para nuestra sociedad que se desenvuelve como parte del plan para niños de escuelas fiscales y es implementado por la Fundación Malecón Simón Bolívar. El objetivo principal del programa es poder fomentar el reciclaje en una magnitud impactante para generar un cambio de iguales características en el medio ambiente; por lo tanto, para realizar lo propuesto, el programa ha decidido despertar el interés tanto en profesores como en alumnos a través de capacitaciones. “En la Escuela de Reciclaje, los desperdicios de plástico, cartón y vidrio en la planta, son tratados de acuerdo a su tipo de clasificación y como referencia de este año a partir de marzo hasta la presente se han procesado 24 toneladas de basura provenientes del Malecón Simón Bolívar y del Malecón del Salado; incluyendo desde este año los desperdicios de papelería del

Banco Bolivariano” (Diario El Expreso, 2014).El trabajo consiste en motivar la reutilización de materiales que ya cumplieron su vida útil, transformándolos en materia prima para la creación de nuevos proyectos o ideas que terminarán como un bien a la disposición de quien lo necesite. Para poder conseguir este propósito se empleará un aprendizaje activo en los estudiantes que motiven el deseo de cumplir con lo establecido (Malecón 2000).



*Imagen 2: Escuela de Reciclaje
Fuente: (Malecón 2000)*

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se calcula que al año se recolectan 1,24 mil millones de toneladas de desechos urbanos en el mundo (OCDE). Esta organización de Naciones Unidas, está conformada por Estados Unidos de Norte América, China y Japón. Hace dos décadas que la OCDE publicó su primer manual sobre la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que trata de un principio para promover mejoras ambientales de ciclos de vida completos de los sistemas, productos entre otros; su objetivo es extender las responsabilidades de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total de su vida útil, y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final” (Greenpeace Argentina, 2010).

En Europa los fabricantes han aplicado a sus políticas de trabajo la Responsabilidad Extendida del Productor, la misma que existe desde hace veinte años. La ley en el Viejo Continente no sólo ha provocado un cambio cultural de la población, que considera impensable no separar la basura, sino que también ha empujado a las empresas a utilizar mejores materiales que aseguren un mayor reciclaje y a generar ingeniosas iniciativas para que el productor pueda interactuar con el consumidor final. Según el informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) los países como Austria que recicla un 63%, Alemania el 62% y Bélgica el 58% son los países que recolectan la mayor cantidad de residuos urbanos. El estudio indica que 35% de los desperdicios urbanos del 2010 fueron reciclados por Europa. El estándar que Europa ha impuesto es alcanzar el objetivo de reciclar el 50% de los domésticos. En el Reino Unido del 2001 al 2010 aumentó el

porcentaje de contribución de un 12% al 39% siendo este un gran ejemplo para los demás miembros de la Unión Europea (UE) quienes también han subido sus índices (La Tercera y Agencias, 2013).

De igual manera, Suiza, a pesar de no ser miembro de la Unión Europea, es un país ejemplar en el trato de residuos, con datos que indican que 51% de las basuras urbanas son tratadas y la tasa de reciclaje supera el 95% en materiales como el vidrio. En cambio España, por su parte, se sitúa próxima al 35% (La Tercera y Agencias, 2013).

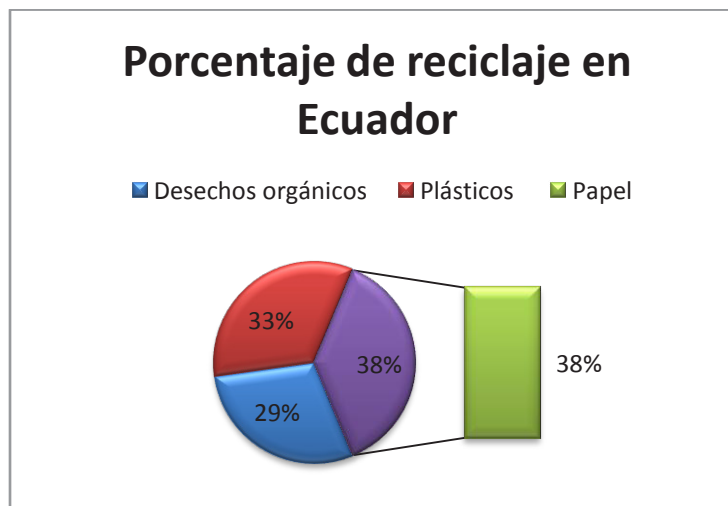
Es así como en Alemania, por ejemplo, existen máquinas dispensadoras para recibir botellas usadas a cambio de devolución de dinero. Hay datos concretos: en 2009, Europa evitó emisiones por más de 25 millones de toneladas de CO₂, lo que equivale a lo

que consumen 84 millones de árboles, gracias a las políticas de reciclaje (Batalla, 2013).

En cambio en América Latina las cifras son alarmantes y preocupantes pues ninguno de los países supera el 15% de material reciclado por la basura que producen al año (Michell, 2007). Chile es el país que genera la mayor concentración de residuos sólidos en Latinoamérica, con 16,9 millones de toneladas anuales, y no llega al 10% en la recuperación de los desechos que deberían ser reutilizados (Gobierno de Chile, 2011). Sin embargo, la cultura del reciclaje se empieza a retratar en las voces de los jóvenes latinoamericanos, quienes serán los agentes de cambio en busca de un futuro idóneo para la Tierra.

Acorde a la realidad latinoamericana, según las estadísticas del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, INEC, Ecuador tiene un porcentaje muy bajo de reutilización de materiales

reciclables. De cada 10 familias 2 reciclan, las cifras indican que 15,2% clasifica los desechos orgánicos, 17,5% clasifica los plásticos y 19,6% clasifica el papel. Estos son los datos que arroja el último estudio de hábitos ambientales de los ecuatorianos que fue realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2010.



Cuadro 1: Porcentaje de reciclaje en Ecuador
Fuente: Elaboración Propia en base a datos del INEC

Además el 25,9% de los hogares ecuatorianos tienen capacitación sobre reciclaje; la provincia del Azuay está a la cabeza, con el 40%. Según el INEC, el 24,5% de los hogares en Ecuador utiliza productos reciclados, la Costa es la región con mayor porcentaje, 26,2% (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010).

4.2. ALCANCE

En el Ecuador desde hace algunos años se ha empezado con la labor de educar a la población sobre la importancia del reciclaje y el efecto de ventaja para el mundo. Es una responsabilidad de aportar para la preservación del medio ambiente.

La reutilización de materiales es un paso importante que puede implementarse a nivel nacional y local. El desconocimiento de las bondades del PVC como alternativa de cumplir con una doble función de ser un material reciclable y reutilizable para distintos usos, hace que sea subutilizado, puesto que por costumbre, cultura,

etc. Cumple funciones como tubería pero al innovar un segundo uso considerando el criterio de reciclaje se utilizaría para la fabricación de mobiliario, modulares, repisas entre otros. El PVC tiene una vida útil de alrededor de 50 años (Plastigama, 2004). Además es un material rígido, fuerte, resistente a los químicos y versátil; su presentación más común es como un tubería (Greenpeace Argentina, 2010).

Otro material versátil y reciclable es el papel; "las ventajas medioambientales de reciclar papel y cartón son muy diversas. Por cada tonelada de papel que se recoge y se recicla se ahorran dos metros cúbicos de vertedero, 140 litros de petróleo, 50.000 litros de agua y la emisión de 900 kilos de dióxido de carbono (CO₂), uno de los gases de efecto invernadero causante del cambio climático" (Fernandez Muerza, 2008).

El reciclaje de ambos materiales es conocido; sin embargo, es necesario que la sociedad ecuatoriana tenga presente al reciclaje como un estilo de vida. Es por esto que se tiene la hipótesis que mostrando a los niños el uso de materiales reciclables convertidos en mobiliario permanente en sus escuelas y que además hagan uso de este, se puede llegar a enseñar con un ejemplo claro y conciso los beneficios del reciclaje.

El fin de este trabajo investigativo es crear conciencia colectiva de los niños desde temprana edad de estrato socio económico bajo sobre la importancia del reciclaje al implementar mobiliario escolar construido en base a PVC y Cartón. A partir de la necesidad de concientizar sobre el reciclaje y reutilización de materiales se buscó un proyecto que fuese viable y actualizado en el cual poder implantar el mobiliario escolar en base de PVC y Cartón.

Además existe la intención de trabajar con PVC y cartón para que el cartón sea el tablero sobre la estructura de PVC, del mobiliario. El cartón brinda distintos espesores que podran ser utilizados según las necesidades, siendo este un material que fácilmente puede ser reutilizado.

La intención de trabajar con empresas constructoras y fábricas de tuberías de PVC es para que donen o vendan el desperdicio de los restos de tubería no utilizable y así obtener el material para crear el mobiliario. Como resultado se obtendría la motivación en despertar la conciencia de las personas sobre la reutilización de materiales para implementarlos en mobiliario y demostrar la gran resistencia y comportamiento que hace del PVC como recurso de material idóneo para este tipo de uso.

El Ministerio de Educación está implementando el proyecto de “Unidades Educativas Estandarizadas del Milenio” que consta en

ofrecer escuelas modernas y cumplan con todas las normas de educación. El objetivo es que los estudiantes puedan tener planteles de altos estándares de calidad y que sean equipados con tecnología de punta. Este plan abarca la construcción de 200 nuevas unidades y la remodelación y equipamiento de 226 escuelas (Ecuavisa, 2014).

Esta es una oportunidad perfecta para poder implementar mobiliario fabricado con materiales reutilizados puesto que a más de ser mobiliario necesario para su aprendizaje formaría parte de su vida cotidiana. El Ministerio de Educación apoya las iniciativas de reciclaje y cuidado del medio ambiente lo que muestra una oportunidad para que esta propuesta forme parte de la vida de los estudiantes desde la educación preescolar.

Dentro del Proyecto de Escuelas del Milenio se encuentra la “Unidad Educativa Estandarizada del Milenio XIMENA FRANCISCO DE ORELLANA” ubicada al sur de Guayaquil. Se

pretende trabajar con esta escuela debido a que es una de las Unidades próximas a construirse en Guayaquil y se puede implementar la iniciativa de mobiliario reciclado en un proyecto real para el beneficio de la comunidad salvaguardando el medio ambiente. Además al ser esta una unidad estándar se puede repetir el proyecto implementándolo en otras.

4.3. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar mobiliario escolar elaborado a partir del reciclaje de PVC y cartón cuyo propósito será incentivar a la sociedad a utilizar materiales reciclados.

4.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar materiales reciclables (PVC y cartón) para la elaboración de mobiliario cuyo diseño sea acorde a las medidas ergonómicas de los niños en preescolar de la Unidad Educativa del Milenio Ximena Francisco de Orellana.
- Analizar al PVC y cartón como posibles materiales para la elaboración de mobiliario escolar

- Ubicar el mobiliario diseñado en la Unidad Educativa del Milenio Ximena Francisco de Orellana.

4.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿La tubería de PVC es reutilizable?
- ¿Se puede utilizar la tubería de PVC reutilizado como materia prima para la construcción de mobiliario escolar?
- ¿Es posible crear mobiliario escolar ergonómico, funcional y confortable con PVC?

4.6. JUSTIFICACIÓN

Ecuador desde hace algunos años ha comenzado la labor de educar a la población sobre la importancia del reciclaje para el medio ambiente. Es responsabilidad de todos aportar en la medida de los posible para la preservación del medio ambiente.

La reutilización de materiales es un paso importante que puede implementarse a nivel nacional y local. El bajo conocimiento del PVC como un material reciclable y reutilizable para distintos fines, hace que sea subutilizado.

El fin de este trabajo investigativo es crear conciencia colectiva de los niños desde temprana edad de estrato socio económico bajo sobre la importancia del reciclaje al implementar mobiliario escolar ergonómico y confortable construido en base a PVC y Cartón. Sin embargo al involucrar adultos en este proceso se busca crear una conciencia colectiva sobre la preservación del medio

ambiente y la manera en la que el reciclaje permite que esto sea posible.

A partir de la necesidad de crear conciencia sobre el reciclaje y reutilización de materiales se buscó un proyecto que fuese viable y actualizado en el cual poder implantar el mobiliario escolar a base de PVC y Cartón.

La Unidad Educativa Estandarizada del Milenio XIMENA FRANCISCO DE ORELLANA es una de las escuelas que será beneficiada por el programa del Gobierno. El proyecto consta en ofrecer escuelas modernas y que cumplan con todas las normas. El objetivo es que los estudiantes puedan tener planteles de altos estándares de calidad, que sean equipados con tecnología de punta. El Ministerio de Educación ha expuesto que el plan abarca con la construcción de 200 nuevas unidades y 226 escuelas que serán remodeladas y equipadas (Ecuavisa, 2014).

De esta manera, esta iniciativa puede implementarse en un proyecto real para el beneficio de la comunidad salvaguardando el medio ambiente. Al ser esta una unidad estándar se puede repetir el proyecto implementándolo en las siguientes Unidades a construirse.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. LAS TRES ERRES ECOLÓGICAS

Las tres erres ecológicas (3R) son una pauta para cuidar el medio ambiente, están direccionadas hacia la reducción del volumen de residuos generados. Los propósitos de las 3R son: desechar una menor cantidad de basura, ahorrar dinero y crear una conciencia responsable en los consumidores logrando de esta manera reducir la huella de carbono. Sus tres pasos son los siguientes: Reducir, Reutilizar y Reciclar (Corteza Nuestra S.A., 2013).

Reducir significa simplificar el consumo de los productos directos, llámese todo aquello que se compra y se consume. Todos los productos tienen una relación directa con los desperdicios, puesto que una vez utilizados o que se haya cumplido su vida útil son desechados.

Reutilizar, se refiere a poder volver a utilizar las cosas. Es un uso adicional antes de botarlas; de esta manera, al disminuir el volumen de la basura se reduce el impacto nocivo al medio ambiente (The Free Dictionary by Farlex, 2013).

Reciclar, radica en el proceso de someter los materiales de los objetos ya utilizados tales como botellas, a un proceso en el cual se puedan volver a utilizar; así mismo se reduce significativamente el uso de nuevos materiales (Lara González, 2008).

Como ejemplo claro del mercado se encuentran los pallets de banano que se convierten en materia prima para la fabricación de mobiliario como stands, muebles, repisas, etc.

La importancia de las 3R radica en el simple hecho de que cada ciudadano genera por término medio 1kg. de basura al día, lo que da 365 kg. por persona al año, y a su vez 40.150.000.000 kg. al año solo en México estas cifras promedio por cada país a nivel

mundial suman una cifra exorbitada de desechos. El 60% está compuesto por envases y embalajes de un solo uso y por lo general estos productos están fabricados a partir de materias primas no renovables, o que aun siendo renovables se están explotando a un ritmo superior al de su regeneración (Greenpeace Mexico, 2014).

Si se realiza este mismo calculo en Ecuador considerando que la población en el 2013 fue de 15.737.878 habitantes actualmente se generarían 5.744.325.470 kg. al año.

5.2. EL PVC

El PVC o Policloruro de Vinilo es un polímero termoplástico de origen petroquímico.

Este es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. El PVC es un plástico derivado de la sal (57%) y del petróleo (43%) y por lo tanto es

menos dependiente de recursos no renovables en comparación con otros plásticos. El PVC se presenta en su forma original como un polvo blanco, amorfo y opaco.

El resultado de esta polimerización es una resina, la cual es la que tiene mayor versatilidad de la familia de los plásticos. Es termoplástica y a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles (Asoven, 2009). Otra característica es que a 80 °C empieza a ser maleable y se descompone sobre 140 °C. además de tener una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

El PVC es uno de los polímeros más estudiados y utilizados por el hombre y debido a su amplia versatilidad es utilizado en áreas tan diversas como la construcción, energía, salud, preservación de alimentos y artículos de uso diario, entre otros.

5.3. ¿DONDE ENCONTRAMOS PVC?

Al PVC se le han dado incontables aplicaciones. Puede encontrárselo en embalajes, alambres y cables, mangueras, perfiles de ventanas y laminados, calzados, juguetes, tubos y conexiones, entre otros.

El principal mercado es de tubos y conexiones usados en la construcción civil, distribución de agua potable y saneamiento básico. La vida útil del PVC, en esos casos va de 50 a 100 años (Instituto do PVC).

5.4. USOS DEL PVC

Existen innumerables usos para el PVC como producto terminado. Uno de los mercados donde este material es más utilizado es la industria de la construcción donde la vasta mayoría de cañería de agua potable se realiza con este material.

A continuación se enumerarán varios usos de acuerdo a la industria: (EMB Construcción, 2004).

En el ámbito de la construcción se puede utilizar el PVC como tubos de agua potable y evacuación, ventanas, puertas, persianas, zócalos, pisos, paredes, láminas para impermeabilización (techos, suelos), canalización eléctrica y para telecomunicaciones, papeles para paredes, etc. (Steel Plastic, 2012).

En packaging o Envases: se usa como botellas para agua y jugos, frascos y potes (alimentos, fármacos, cosmética, limpieza, etc.). Láminas o films (golosinas, alimentos). Blisters (fármacos, artículos varios) (Asociación Argentina del Pvc, 2002).

En el ámbito de mobiliario, el PVC puede tomar la forma de muebles de jardín; piezas para muebles tales como manijas, rieles, entre otros y placas divisorias.

El PVC ha sido utilizado durante más de medio siglo, tanto en el aislamiento como en el recubrimiento de cables de diferentes tipos, y actualmente representa un tercio de los materiales usados en esta actividad, abarcando así el aspecto de electricidad y electrónica.

Por otro lado, en el campo medicinal el PVC puede idearse como tubos y bolsas para sangre y diálisis, catéteres, válvulas, delantales, botas, etc. Mientras en la industria automotriz puede aparecer como tapicería, paneles para tablero, apoyabrazos, protección anticorrosiva y anti vibratoria, etc. Entre otros aspectos donde se podría aplicar el PVC están las tarjetas de crédito, artículos de librería, juguetes, mangueras, art. de riego, etc.

5.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PVC

El Policloruro de Vinilo, es un material que presenta grandes ventajas gracias a su larga vida útil, que puede ser de hasta 100 años dependiendo de su uso. Este material que se ha posesionado en el

mercado gracias a su durabilidad también tiene desventajas como por ejemplo, que al tener una larga vida útil si no es reutilizado se convierte en desecho.

Ventajas:

- El PVC es un material muy aislante y un buen conductor
- Duradero puesto que no le atacan los agentes externos por lo que se estima una duración del PVC de unos 50 años.
- No se corroe.
- Comportamiento ecológico favorable, puesto que su material es de larga duración.

Desventajas del PVC:

- Una de las materias primas para la fabricación del PVC es el Dicloro Etano, DCE, el cual, es sumamente peligroso para los seres humanos puesto que es toxico y nocivo para la salud. (Hess, 2011).

5.6. TUBERÍAS DE PVC

Las tuberías de PVC son hoy en día utilizadas en la totalidad de las construcciones como tubería de agua potable, lluvias y desagüe. Para poder conocer el material es necesario enumerar sus características y sus usos.

La tubería de PVC se la encuentra hasta 235 psi, a partir de ½ hasta 48 pulgadas de diámetro las cuales son un excelente transporte de agua potable así como de sistemas de irrigación.

La primera vez en donde se utilizó el PVC para la fabricación de tuberías fue en Alemania en la década de 1930. Además cabe indicar que en América Latina, puntualmente en México, su uso se inició a principios de la década de 1960 (issuu, 2014).

El PVC en tuberías es utilizado desde hace varias décadas para instalaciones hidráulicas varias, tales como casas hasta redes de distribución de agua potable y alcantarillado en grandes ciudades (Morales, 2014).

Existen varios tipos de uniones entre secciones de Tubería de PVC. Entre estas encontramos “Cementar” y “combinación de Campana y Anillo” como los dos que más se emplean. El primero se refiere a la unión con adhesivos mientras el segundo se logra conectar por acople. Ambos tipos de unión proporcionan una superficie interior lisa que permite el libre flujo de líquidos y desechos lo que los hace ideales para la conducción de aguas negras y redes pluviales. Las uniones son herméticas para su rápida aplicación. Vale recalcar que las tuberías de PVC deben regirse bajo distintas normas en varios países.

La Tubería de PVC es un sustituto de las tuberías metálicas por las siguientes características:

1. Resistencia al ataque de productos químicos y corrosivos
2. Bajo costo
3. Facilidad de instalación
4. Durabilidad
5. Los tipos de uniones de Tubería de PVC que se encuentran en el mercado son:

Curvas de 90 grados



Figura 1: Codo 90 Grados
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Curvas de 45 grados



Figura 2: Codo 45 Grados
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Unión sencilla



Figura 4: Unión Sencilla
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Tapón soldado



Figura 3: Tapón Soldado
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Adaptadores: Macho & Hembra



Figura 5: Adaptadores Macho y Hembra
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

TEE sencilla



Figura 6: Tee Sencilla
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Reducción concéntrica



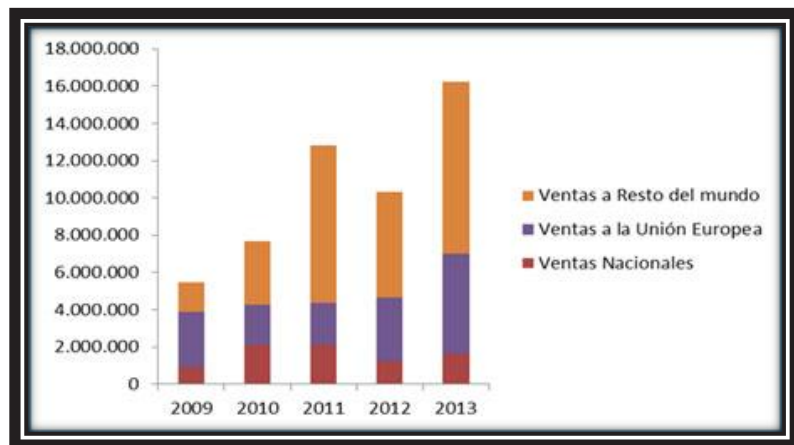
Figura 7: Reducción Concéntrica
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

Collar de derivación



Figura 8: Collar de Derivación
Fuente: (PLASTIGAMA, 2004)

5.7. TUBERIAS DE PVC EN EL MERCADO MUNDIAL



Cuadro 2: Evolución de las ventas agregadas desde el inicio de la actividad comercial en 2009 hasta 2013
Fuente: (Interempresas, 2014)

5.8. TUBERIAS DE PVC EN EL MERCADO ECUATORIANO

Jesús Salazar, el secretario de Apiplast, dio a conocer que la demanda de tuberías de PVC en el Mercado Ecuatoriano se debe a un programa estatal llamado “Agua para Todos” el cual invertirá en redes públicas de agua y alcantarillado; sin dejar de los proyectos del

sector público. Gracias al creciente rubro de construcción y su proyección de crecimiento en los próximos diez años se va a invertir en infraestructura de redes públicas de agua.

Se fabrica como productos como los perfiles para marcos, puertas y ventanas, cañerías de desagüe, mangueras y tuberías, pero también se utiliza en la agricultura para el riego de plantaciones, agroindustria y plantas hidroeléctricas.

En Ecuador existen empresas que han invertido en la mejora de tecnología con el fin de bajar costos puesto que el margen de ganancia lo determina el volumen de venta. El mayor proveedor de Tuberías de Perú es Ecuador sin embargo en los años 2010 y 2011, el Ecuador abarcaba el 71,6% del total de la demanda importada por Perú, en el período enero-noviembre de 2012, dicha participación se reduce a 41,5% (Interempresas, 2014).

6. CASOS ANÁLOGOS DONDE SE HA UTILIZADO EL PVC PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO

Cafetería Starbucks Holanda

La cadena de cafeterías Starbucks ha inaugurado en Amsterdam, Holanda, un nuevo espacio, cuyo diseño de interiores fue realizado con muebles y materiales reciclados.

Starbucks ocupa el local de una antigua cámara acorazada de un banco. De ella se ha conservado tan sólo el suelo de mármol. En la construcción de este diseño participaron más de 35 artesanos y artistas locales.

El material que predomina en este diseño es la madera, que ofrece a los consumidores un ambiente y acogedor. Uno de los detalles más originales y llamativos es la instalación del techo, hecha con 1876 bloques de madera de roble cortados a mano.

En otro, un gran mural narra la historia del café en los Países Bajos. Todo está aderezado con una cuidada iluminación integrada en el techo que ayuda a transmitir la calidez y tranquilidad necesaria para compartir un buen café.

Para cumplir con los criterios de construcción sostenible de Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces. Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se han utilizado tintas al agua sin aditivos químicos, grifos especiales de ahorro de agua y lámparas fluorescentes compactas y LED para ahorrar energía.

cumplir con los criterios de construcción sostenible de LEED, se han utilizado tintas al agua sin aditivos químicos, grifos especiales de ahorro de agua y lámparas fluorescentes compactas y LED para ahorrar energía. (Buscador de Arquitectura, SA de CV, 2012).

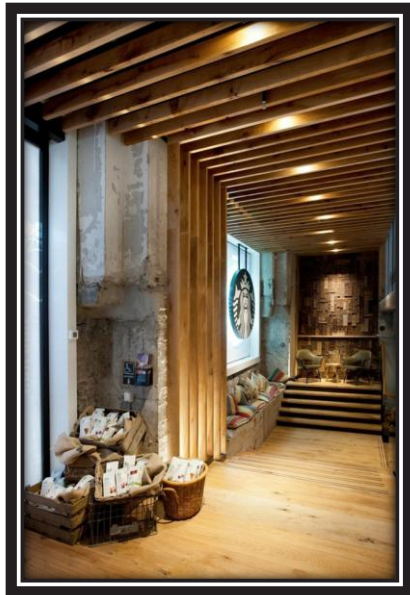


Imagen 3: Starbucks Amsterdam vista pasillo interior
Fuente: (Buscador de Arquitectura, SA de CV, 2012)

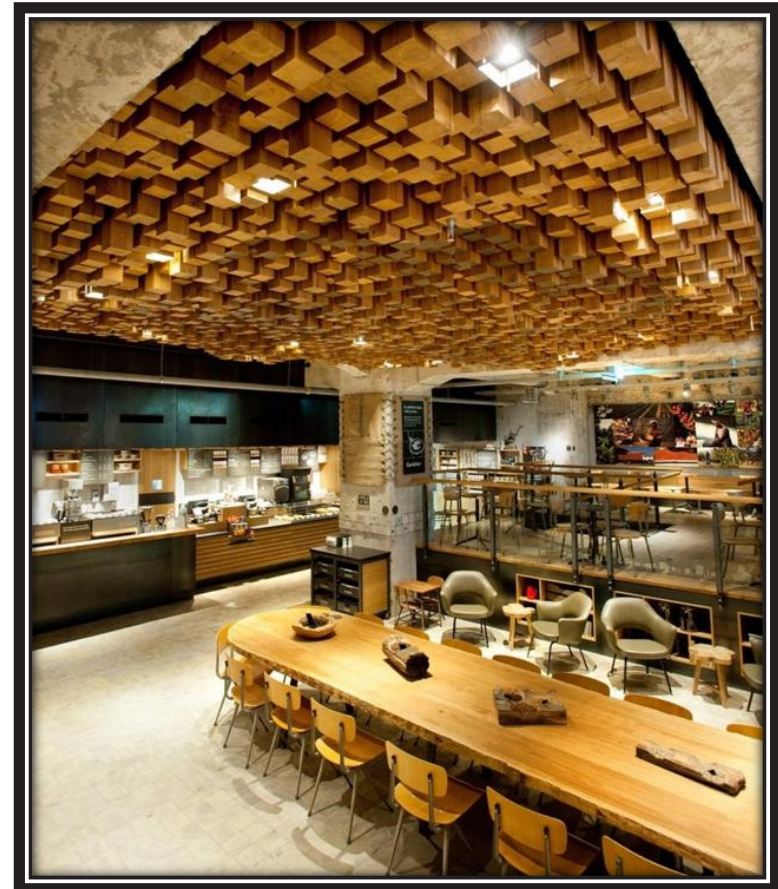


Imagen 4: Starbucks Amsterdam vista interior local
Fuente: (Buscador de Arquitectura, SA de CV, 2012)

Proyectos de la Interiorista Silvia Alfaras

Dentro de la cartera de proyectos de la interiorista Silvia Alfaras, además de las viviendas, destacan otros del sector Contract, como el último realizado para la empresa Sakatia Fauna. Al diseño del stand para una feria, le siguió el de la tienda de animales cuyo nuevo interiorismo se ha presentado recientemente.

La interiorista Silvia Alfaras, con estudio en la capital catalana, presenta uno de sus últimos proyectos Contract: Sakatia Fauna. El trabajo ha incluido un proceso global centrado en un cambio total de imagen de dicha empresa, especializada en la comercialización de productos para animales con servicio de peluquería, guardería y spa ubicada en Girona.

La línea que más destaca en el interiorismo del proyecto es la apuesta por la madera en formato de palés reciclados para todo el

mobiliario y distribución, con el objetivo de promover un espacio ecológico y natural que cuida el medio ambiente.

El punto de partida fue el diseño del stand para la Fira de Mostres de Girona a finales del 2012 que Sakatia Fauna le encargó a Silvia Alfaras. Partiendo de este concepto de piezas recicladas, se distribuyó el espacio con palés sobrepuestos en vertical y horizontal en cuyos huecos se colocaban los productos a la venta. La puesta en escena tuvo tanto éxito entre el público asistente que la empresa decidió aplicar la misma imagen a la tienda.

En el nuevo establecimiento, de 150 metros cuadrados, el cliente de Sakatia Fauna ya percibe desde el propio escaparate una cuidada distribución y una original estética del espacio gracias al material utilizado. Silvia Alfaras, tomando como base los palés reciclados, se ha atrevido a diseñar diferentes tipologías de mobiliario para adecuarlo a los distintos productos.

La madera, perfectamente tratada y mostrando la belleza de su base natural, hace de telón de fondo neutro sobre el que destacan los artículos para animales con sus colores, formas, tamaños, etc., a diferentes alturas. Por su parte, la iluminación juega un papel fundamental en esta escenografía, al ubicar los puntos lumínicos aprovechando los huecos de los palés, creando discretos juegos de luces y sombras y potenciando una atmósfera cálida, acogedora y agradable (Infurma international furniture & lightning magazine, 2013).



*Imagen 5: Tienda por la empresa Sakatia
Fuente: (Infurma international furniture & lightning magazine, 2013)*



Imagen 6:Tienda por la empresa Sakatia

Fuente: (Infurma international furniture & lightning magazine, 2013)



Imagen 7: Tienda por la empresa Sakatia

Fuente: (Eco Notas, 2012)

Existen varios muebles creados de papel reciclado, donde la variedad y cantidad nunca se acaba; sin embargo, en estos últimos años se empieza a utilizar el PVC para crear mobiliario. Estos son diseños modernos, los cuales son fáciles de incluir en cualquier espacio en consecuencia se convierte en dañino para el planeta.



Imagen 8: Sillones de Tuberías de PVC
Fuente: (Eco Notas, 2012)

Se observa en la imagen numero 9 una estantería a base de tubería de PVC de 2 pulgadas, pintada en un color llamativo, es un estilo industrial donde destaca la estructura como foco del ambiente.



Imagen 9: Estantería de Tubería de PVC
Fuente: (VH, JENNIFER, 2013)

En la imagen a continuación prima el diseño con el cual se a utilizado la tubería de PVC cortada para poder lograr una estructura.



Imagen 10: Estantería PVC
Fuente: (VH, JENNIFER, 2013)

Esta silla poltrona que se observa en la imagen 11 tiene toques de madera de teca dándole una apariencia rustica apta para exteriores.

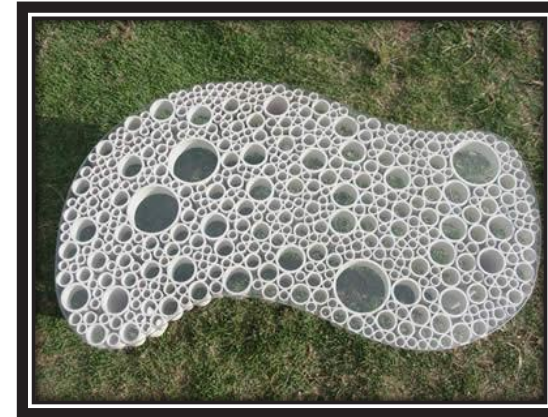


Imagen 11: Sillón de estructura de PVC
Fuente: (VH, JENNIFER, 2013)

Concurso de la revista Scale "Innovación, rompiendo los límites de la forma"

Marcio Lewkowicz y Zanini, de Zanine Caldas, ganaron el concurso organizado por el Instituto Brasileño del PVC y la revista Scale. "Innovación, rompiendo los límites de la forma", como parte de Plasticidades 2003, una exposición internacional, que reunió los más novedosos y sorprendentes diseños realizados en plástico. El tema del concurso era hacer un diseño en PVC, y aun sin haber trabajado antes con este material decidieron participar. El diseño ganador consistía en una mesa cuya base estaba fabricada en tubos de PVC cortados y pegados con un pegamento instantáneo; y en la parte de arriba, una cubierta de vidrio.

La idea de este diseño surgió de la utilización de dos tubos de forma y textura no convencionales, basados en los muebles con forma de "amebas" de los años 60 (Tecnología del plástico, 2005).



*Imagen 12: Mesa Ameba de Marcio Lewkowicz y Zanini, de Zanine Caldas
Fuente: Tecnología del Plástico*



*Imagen 13: mesa Ameba de Marcio Lewkowicz y Zanini, de Zanine Caldas
Fuente: (Tecnología del plástico, 2005)*

CASOS ANÁLOGOS DE UNIDADES EDUCATIVAS PUBLICAS:

Las Unidades Educativas del Milenio busca como objetivo “Brindar una educación de calidad y calidez, mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso y la cobertura de la educación en sus zonas de influencia, y desarrollar un modelo educativo que responda a las necesidades locales y nacionales” (Ministerio de Educacion, 2013).

La primera unidad educativa inaugurada en el 2012 - 2013 fue El colegio Replica Guayaquil que esta ubicado en la isla trinitaria. Este fue inaugurado el 16 de abril del 2012 con la presencia del presidente. Este colegio beneficio a 1.100 estudiantes que asisten a la Unidad Educativa (Revista Zona Libre, 2012).



*Imagen 14: Colegio Replica Aguirre Abad vista entrada principal
Fuente: Ministerio de Educación*



*Imagen 15: Colegio Replica Aguirre Abad vista aula primaria
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*

En el año 2013 se inauguro el colegio replica Aguirre Abad este plantel alberga alumnos de zonas marginales y les da una educación de buen nivel como un infraestructura apropiada para su desempeño. Al haber invertido en infraestructura y mobiliario para educación. El acceso a la educación incremento 95,4% de asistencia

en educación básica (primaria) y un 87,4 % en bachillerato (secundaria) (Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramerica andes, 2013)



*Imagen 16: Colegio Replica Mejía vista posterior
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*

De la misma manera en Quito encontramos el colegio Replica Mejía, de la parroquia Quitumbe al sur de la ciudad. A esta unidad

educativa asistirán 2280 estudiantes en dos jornadas una matutina y otra vespertina.

“La institución educativa cuenta con 30 aulas, biblioteca, salón de uso múltiple, canchas deportivas, bar, parqueaderos y laboratorios de Física, Química e Idiomas” (ecuavisa , 2014).



*Imagen 17: Colegio Replica Mejía vista entrada principal
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*

6.1. COMO MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL REUTILIZANDO MATERIALES PARA EL DISEÑO DE EQUIPAMIENTO

Los materiales utilizados en la construcción son muchos y de variada naturaleza, estos pasan por un ciclo de vida similar al siguiente:

1. Extracción
2. Purificación
3. Transporte
4. Consumo
5. Reutilización
6. Reciclaje
7. Disposición final

De todas estas etapas mencionadas solo la reutilización y el reciclaje son las que ayudan a minimizar la degradación del ambiente (Glinka, Vedoya, & Pilar, 2006).

Los materiales utilizados en la construcción pueden ser categorizados por reciclables y/o reutilizables. Por ejemplo los metales; maderas y otros materiales de origen vegetal; vidrios y cristales; plásticos; telas, papeles y cartones (Glinka, Vedoya, & Pilar, 2006).

Para poder identificar los materiales que pueden recibir dicha categoría y lograr el objetivo que es minimizar el deterioro del medio ambiente, es necesario crear proyectos educativos y de concientización, de recolección de residuos y normativas que regulen la cantidad de desperdicio que las empresas producen y la optimización de recursos.

6.2. PERCEPCIÓN DE LOS ECUATORIANOS RESPECTO A REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

El 62% de los ecuatorianos puede identificar a las empresas con responsabilidad social; Sin embargo, es bajo el porcentaje de proyectos que se realizan reutilizando materiales. Sería interesante si el Ministerio del Medio Ambiente empezara a sugerir que dentro de cada proyecto de responsabilidad social se agregue diseño con materiales reutilizables o reciclados.

7. CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO

7.1. DESCRIPCIÓN UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO

Las Unidades Educativas del Milenio (UEM) son instituciones educativas públicas, con carácter experimental de alto nivel, fundamentadas en conceptos técnicos, pedagógicos y administrativos innovadores, como referente de la nueva educación pública en el país.

La comunidad Educativa del Milenio es el conjunto formado por una Unidad Educativa del Milenio y sus instituciones anexas. Cada Comunidad Educativa del Milenio debe ser un referente de excelencia educativa, maximizar el bienestar de los estudiantes históricamente abandonados, y producir un efecto de “demostración”

al ofertar un servicio educativo público de alta calidad en zonas rurales.

Los objetivos que las UEM quieren lograr son brindar una educación de calidad y calidez, mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso a la educación y su cobertura en zonas de influencia; Así como desarrollar un modelo educativo que responda a necesidades locales y nacionales.

7.2. ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS

La ciudad de Santiago de Guayaquil está formada por 21 parroquias que consisten en la menor división política de una zona. Guayaquil se divide en 16 parroquias urbanas y 5 parroquias rurales.

La Parroquia Ximena que está ubicada al sur de la ciudad de Guayaquil, es la segunda parroquia más poblada de la ciudad. Según

las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), tiene 546.254 habitantes (instituto nacional de estadística y censos, 2010).

Allí se encuentran el Parque Forestal y de la Armada, Teatro Centro Cívico Eloy Alfaro, Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, Puerto Nuevo, las iglesias de María Auxiliadora, Stella Maris, La Dolorosa, los colegios Cristóbal Colón, Domingo Comín, Santiago de las Praderas; La Universidad Politécnica Salesiana (sede Guayaquil), la Universidad Agraria y la maternidad del Guasmo.

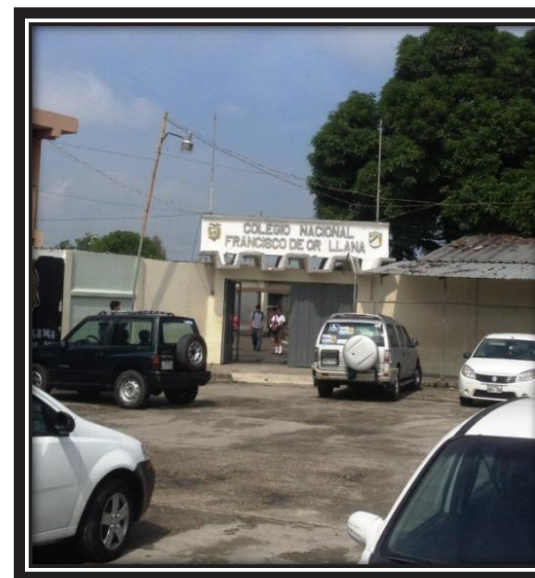
En su territorio se encuentra el populoso suburbio de El Guasmo (Municipalidad de Guayaquil).

7.3. ANTECEDENTES DE UBICACIÓN

Luego de la aplicación de los Criterios Técnicos para la ubicación y priorización de Unidades Educativas en distintas Parroquias, se identifica a la parroquia Ximena del cantón

Guayaquil en la Provincia del Guayas como una de las mejores opciones.

Por consecuencia, el Colegio Francisco de Orellana se encuentra ubicado en dicho sector.



*Imagen 18: Alrededores Colegio Francisco de Orellana
Fuente: (Ministerio de Educación, 2013)
(Coordenadas:622218 – 9753928).*

El área de intervención comprende un polígono ubicado en el terreno contiguo al Francisco de Orellana, área definida por las siguientes coordenadas del sistema de coordenadas universal transversal de

Mercator (UTPM) detalladas en la tabla a continuación:

COORDENADA NORTE PUNTO (A)	9753928	COORDENADA ESTE PUNTO (A)	622218
COORDENADA NORTE PUNTO (B)	9753959	COORDENADA ESTE PUNTO (B)	622082
COORDENADA NORTE PUNTO (C)	9753766	COORDENADA ESTE PUNTO (C)	622104
COORDENADA NORTE PUNTO (D)	9753753	COORDENADA ESTE PUNTO (D)	622195

NORTE PUNTO (D)		ESTE PUNTO (D)	
-----------------	--	----------------	--

Tabla 1: Coordenadas de Ubicación del Proyecto
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO-XIMENA				
TABLA DE COORDENADAS DEL ESTACIONES DEL POLIGONO				
No	COORDENADAS			DESCRIPCION
	ESTE	NORTE	COTA	
183	622173.263	9753834.751	+4.980	P1
184	622205.853	9753839.270	+3.455	P2
185	622231.952	9753844.426	+4.025	P3
186	622160.991	9753744.153	+3.645	P4
187	622300.156	9753727.627	+3.631	P5
188	622328.907	9753959.076	+3.645	P6
189	622184.144	9753938.681	+4.112	P7

Tabla 2: Tabla de coordenadas de estaciones del polígono
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)

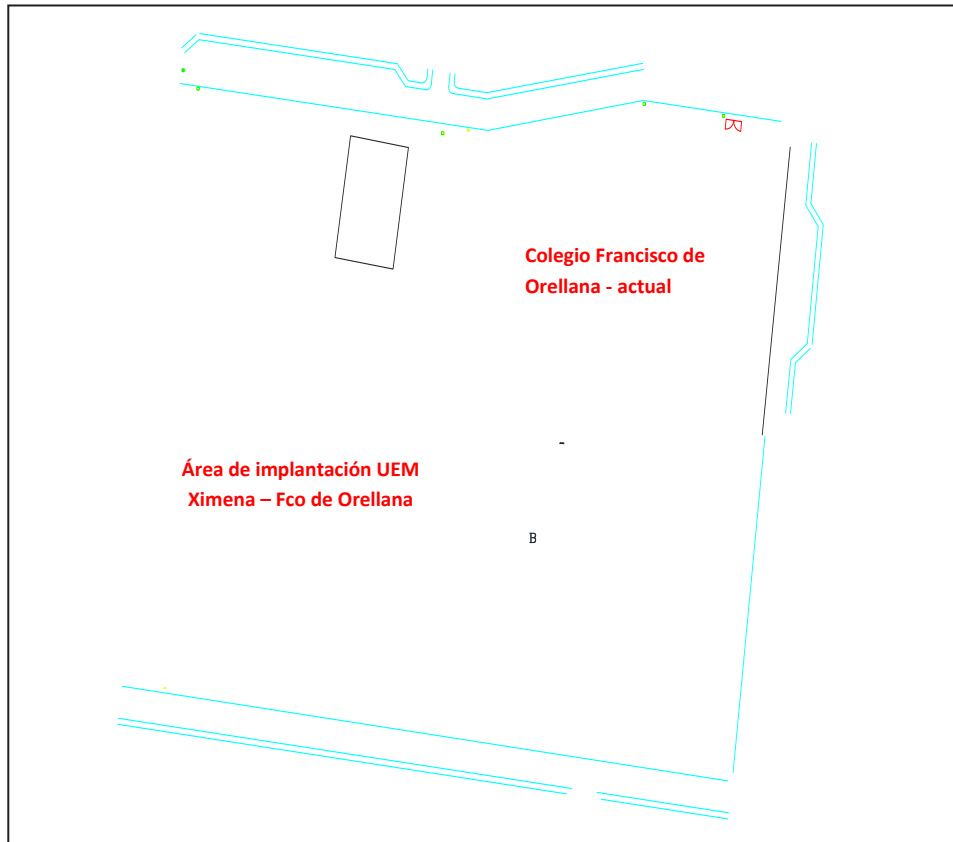


Imagen 19: Implantación del proyecto de la UEM

Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)



Imagen 20: Ingreso principal proyectado de la UEM

Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)



*Imagen 21: Bloques habitacionales de la Ciudadela “Las Acacias”
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*

Se determina que la tipología a emplear es la tipología mayor. El proyecto tendrá que albergar a 1140 alumnos con edades

comprendidas entre los 3 años y 18 años contempla las siguientes áreas:

- a) 2 Bloques de 12 aulas: Incluye baterías sanitarias, rampa y escalera de acceso
 - Bloque A: Planta Baja: inspección ; 2 aulas para 2do de básica, y laboratorio de CCNN;
Planta Alta: 6 aulas para 3ro, 4to y 5to de básica
 - Bloque B: Planta Baja: Laboratorio de CCNN, y 4 aulas para 6to y 7mo de básica
Planta Alta: 6 aulas para 8vo, 9no y 10mo de básica.
- b) 1 Bloque de 8 aulas:
Planta Baja: Inspección y 2 aulas para 1ro de Bachillerato.
Planta Alta: 4 aulas para 2do y 3ro de Bachillerato. Incluye baterías sanitarias, rampa y escalera de acceso

- c) 3 Bloques de Educación Inicial: 6 aulas para Educación Inicial 1, Educación Inicial 2, y primero de básica Incluye baterías sanitarias
- d) Bloque de laboratorios de Física y Química (2 aulas)
- e) Bloque de laboratorios de Tecnología e idiomas (2 aulas)
- f) Bloque de Administración: incluye Rectorado, Vice-rectorado, sala de reuniones, y recepción; archivo, colecturía, secretaría, y recepción. 4 baños.
- g) Bloque sala de uso múltiple - comedor.
- h) Bloque de bar
- i) Bloque Vestidor – Bodega
- j) Bloque cuarto de máquinas
- k) Patio Cívico
- l) 2 Canchas de uso múltiple
- m) 1 Cancha de fútbol
- n) Portal de acceso
- o) Áreas Exteriores para Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato
- p) Parqueaderos
- q) Biblioteca

7.4 ANTECEDENTES LEGALES

Para el correcto funcionamiento de cualquier plantel estudiantil se deben tomar en cuenta varias pautas a seguir, puesto que estas van a incidir directamente en el alumno. El número de

estudiantes por aula, la infraestructura del plantel, el mobiliario escolar, el equipamiento del plantel son varios de los puntos que deben ser tomados en cuenta.

El número de estudiantes por paralelo y docente no será mayor a 25. En el caso de superar este número, se deberá buscar otro ambiente a fin de dividir el grupo para que se le pueda asignar otro docente. El Coordinador Provincial de Educación Inicial realizará la reubicación del personal, en coordinación con la Dirección de Planeamiento y la de Recursos Humanos de la zona o provincia (Ministerio de Educación, 2013).

La institución educativa que cuente con el nivel de Educación Inicial deberá reportar los datos de los estudiantes en el Archivo Maestro.

Para la creación o apertura del nivel de Educación Inicial en una institución educativa, se han establecido requisitos mínimos con el fin de mejorar la calidad de atención a los estudiantes que asisten al nivel de Educación Inicial (Ministerio de Educación, 2013).

- Cada aula debe tener un número máximo de 25 estudiantes y un mínimo de 15 estudiantes.
- Se debe contar con un aula utilizable, mínimo de 50 m².
- El aula debe tener luz y ventilación natural.
- Debe haber fácil acceso a la utilización de servicios higiénicos (baterías sanitarias y lavabos).
- La institución educativa no debe estar ubicada en lugares peligrosos.
- Los estudiantes de Educación Inicial deben tener disponibilidad y acceso a espacios exteriores para su recreación.

- Se requiere como espacio de apoyo fundamental para los centros de Educación Inicial contar con un espacio para estancia de padres y madres, y un espacio al interior del aula para almacenamiento de materiales.

Para el caso de instituciones educativas que cuenten con el nivel de Educación Inicial, pero el espacio asignado no cumpla con estos requerimientos, el Proyecto de Educación Inicial ha establecido apoyar las iniciativas que surjan a partir de las necesidades recogidas en los planes de mejora o buscar otro local. Se da el plazo de un año para resolver los problemas en espacios no adecuados para Educación Inicial (Ministerio de Educación, 2013).

Las resoluciones de funcionamiento del nivel de Educación Inicial en las instituciones educativas serán emitidas por la Dirección

Nacional de Currículo, una vez que se haya realizado el monitoreo del Proyecto de Educación Inicial de Calidad con Calidez.

Por ningún motivo, los directivos, docentes, representantes legales, madres y padres de familia de las instituciones educativas podrán suspender sin autorización de la autoridad correspondiente el servicio educativo, según lo establecido en la Ley de Educación Intercultural en su artículo 132, literal f, por lo que es necesario instruir a los directivos que tienen esta intención.

Para el seguimiento y asistencia técnica se ratifica lo emitido en el oficio circular Nro. 374 DINSE-DN SUPERVISION EDUCATIVA-DNE INICIAL-2010, del 18 de mayo de 2010, que establece, en el literal d, lo siguiente: “los Apoyos Técnico Pedagógicos de educación inicial serán responsables de dar el seguimiento, asistencia técnica y acompañamiento a los docentes

que tengan bajo su responsabilidad niños y niñas de educación inicial, independientemente del nivel al que pertenezca su partida o el origen de su nombramiento o contrato. En el caso de que un jardín de infantes atienda a niños de educación inicial y primer año de básica, la supervisión de educación básica supervisará a las docentes que están trabajando con el primer año y los Apoyos Técnico Pedagógicos se responsabilizarán de las docentes que atienden a niños de 3 y 4 años” (Ministerio de Educación, 2013).

Jardines de infantes

- Los jardines de infantes fiscales y fisco misionales de régimen de Sierra, de Costa y Galápagos, donde se ofrece educación a niños y niñas de 3-4 y de 4-5 años, deben sujetarse a los lineamientos y disposiciones emitidas por la Dirección Nacional de Currículo y por el Proyecto de Educación Inicial.
- Según la Ley, los jardines de infantes fiscales y fisco misionales paulatinamente pasarán a ofrecer Educación Inicial y atenderán exclusivamente a niñas y niños de 3-4 y de 4-5 años de edad. Dicho proceso será coordinado por el Proyecto de Educación Inicial, el cual, en lo posterior, hará llegar las instrucciones respectivas.
- Las instituciones educativas (jardines de infantes y escuelas) que atienden a los estudiantes del nivel inicial con docentes de nombramiento o de contrato de Educación General Básica, deben remitir las estadísticas requeridas a las coordinaciones provinciales de Educación Inicial. Esto permitirá organizar y transparentar la información de cobertura del nivel, así como supervisar que los niños y niñas reciban los beneficios del nivel, y los docentes puedan insertarse en las capacitaciones organizadas de manera específica (ver literal b del oficio

circular Nro. 374 DINSE-DN SUPERVISION EDUCATIVA-DNE INICIAL-2010 del 18 de mayo de 2010).

- El nivel inicial cuenta con el referente curricular y el currículo institucional de Educación Inicial, por lo que las instituciones y docentes que tengan bajo su responsabilidad a niñas y niños de 3 y 4 años deberán regirse a la política curricular establecida para el nivel inicial (ver literal c del oficio circular Nro. 374 DINSE-DN SUPERVISION EDUCATIVA-DNE INICIAL-2010 del 18 de mayo de 2010) (Ministerio de Educación, 2013).

7.5. METODOLOGÍA

El alcance de este proyecto es poder proporcionar a los estudiantes de preescolar de la Unidad Educativa Ximena un mobiliario que sea apto para que cientos de estudiantes lo utilicen

durante muchos años. Los muebles de calidad son necesarios para satisfacer las demandas del tiempo. El tipo de muebles de una clase particular es determinado por la edad de los alumnos y la presentación del maestro de una lección. El tamaño de las aulas y el número de estudiantes que se acomoden también son factores esenciales.

Se quiere crear un mobiliario que conste de mesas cómodas y amplias hechas de tuberías de PVC reciclado. Al ser estas mesas ensambladas con tubería de PVC se pueden crear pupitres que satisfagan todas las necesidades de los estudiantes creando conciencia desde temprana edad que no todo es desecho y se puede reutilizar materiales.

El mobiliario que se creará, será parecido al que se ha inaugurado en las nuevas Unidades Educativas del Milenio las

mismas que cumplen todos los requisitos determinados por el Ministerio de Educación.

Se logro satisfacer el objetivo especifico de utilizar materiales reciclables (PVC y cartón) para la elaboración de mobiliario escolar cuyo diseño sea acorde a las medidas ergonómicas de los niños en preescolar. Puesto que se estudio la ergonomía de los preescolares y se diseño de acuerdos a los parámetros de diseño específicos. Se utilizo cartón como el pupitre aunque en el momento de construir las mesas se determino que un tablero de MDF de 6mm era más adecuado para el uso puesto que el cartón sufrió torsiones y se deformato por el agua.

Las personas quienes han visto el mobiliario se han interesado en sus materiales esto es excelente para lograr una concientización e incentivar el reciclaje tanto de PVC, cartón y MDF que es el pupitre de las mesas.

Es fundamental utilizar PVC como material de reciclaje, puesto que por su larga vida útil toma mucho tiempo degradarse. Si se lo utiliza para poder elaborar mobiliario escolar se le daría un nuevo uso a las tuberías.

Diseño de mobiliario y equipamiento tiene como propósito sembrar en el área educativa una cultura de reciclaje y de que no todos lo que desechamos no es reutilizable.

Se hizo la propuesta en una imagen en 3D para ubicar el mobiliario diseñado en una Unidad Educativa Estandarizada del Milenio y visualizar como quedaría.

En las siguientes imágenes se puede observar como están las aulas de las Unidades Educativas del Milenio, siendo estas con pisos de porcelanato, mesas para niños y tecnología como computadores y proyectores para el desarrollo de la clase. En la imagen 22 se observa un aula de preescolar de la Unidad Educativa del Milenio

“Dr. Alfredo Raul Vera Vera” ubicado en el km 2.5 vía terminal terrestre Pascuales junto a la ciudadela del Magisterio “Ciudad del Río”. Actualmente se encuentra funcionando y totalmente equipada con pizarras táctiles.



*Imagen 22: Unidad Educativa del Milenio “Dr. Alfredo Raúl Vera Vera”
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*



*Imagen 23: Unidad Educativa del Milenio
Fuente: (Ministerio de Educacion, 2013)*



*Imagen 24: Unidad Educativa Francisco de Orellana
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 25: Unidad Educativa Francisco de Orellana
Fuente: Elaboración propia*



3.6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PREESCOLAR

El área de preescolar de la Unidad Educativa Ximena se encuentra en mal estado. Las aulas carecen de color y su mobiliario está en malas condiciones tanto para estudiantes como para docentes. Las entradas a las aulas no se encuentran limpias, las paredes no están pintadas acorde a los gustos de los niños, sin contar que las baterías sanitarias del área de preescolar están fuera del espacio designado para ellos. El espacio donde se desarrollan los niños está rodeado de rejas en ambas partes del pasillo y 4 aulas ejercen sus funciones dentro de este perímetro.



Imagen 26: Unidad Educativa Francisco de Orellana

Fuente: Elaboración propia



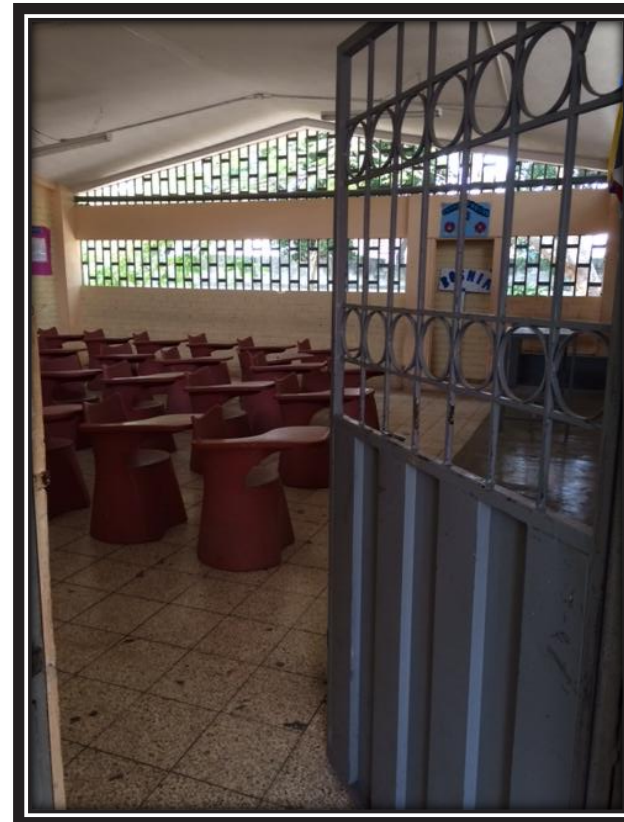
*Imagen 27: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista ingreso aula preescolar
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 28: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista aula preescolar pupitres alumnos
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 29: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista área de docente encargado aula preescolar
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 30: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista entrada aula preescolar
Fuente: Elaboración propia*

8. CAPITULO IV- METODOLOGÍA

8.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

MARCO METODOLÓGICO

La investigación en este estudio es de carácter exploratorio, puesto que la creación de mobiliario escolar en base a materiales reutilizados ha sido poco estudiada y dentro de nuestro país aún no existe mobiliario escolar reciclado que se haya incorporado en las escuelas. El alcance de la investigación es poder brindar un mobiliario de buena calidad, con un diseño ergonómico y dirigido a niños. Este mobiliario busca ser pionero en su línea y con fácil limpieza y mantenimiento para mantener en óptimo estado las aulas de preescolar.

La investigación se realizara por medio del análisis de casos análogos, además de bibliografía nacional e internacional.



*Imagen 31: Unidad Educativa Francisco de Orellana vista del área de pizarra del aula de preescolar.
Fuente: Elaboración propia*

En casos análogos se reviso distintos proyectos en los cuales se utilizo PVC como mobiliario. Se analizo como se puede reutilizar distintos materiales tales como cajas de banano y pallets entre otros. Este reflexión sobre casos análogos solo reforzó la idea principal de esta tesis la cual es crear mobiliario escolar a base de PVC reciclado y ayudar al medio ambiente parámetros por medio del reciclaje y reutilización de materiales.

8.2. PARÁMETROS DE DISEÑO:

El mobiliario escolar debe tener ciertas medidas estándar para los niños de acuerdo a su edad. Hay consenso internacional acerca de la relación que debe existir entre el mobiliario educativo que se utiliza en las salas y la antropometría de los usuarios (Castellucci et al.; Molenbroek et al.; Molenbroek & Ramaekers, 1996).

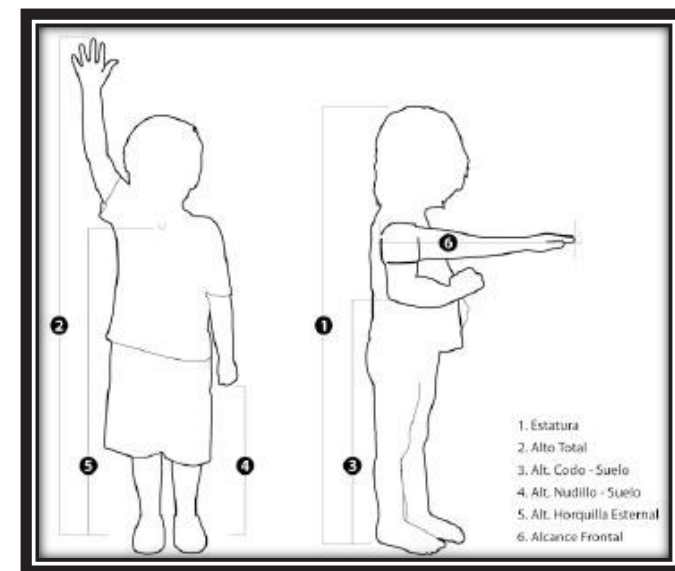


Figura 9: Referencia de distancia de niños para diseñar
 Fuente: (International Journal of Morphology, 2013)



Edad años	Estatura media	Nivel	Alt. Mesas	Alt. asientos sillas
3-5	113-127 cm	Infantil	52 cm	30 cm
6-8	127-142 cm	1º Primaria	58 cm	34 cm
9-11	142-157 cm	2º Primaria	64 cm	38 cm
12-14	157-172 cm	ESO	70 cm	42 cm
15-Adultos	172-186 cm	Bachiller	76 cm	46 cm

Cuadro 3: Norma ISO 5970

Fuente: Bono escolar

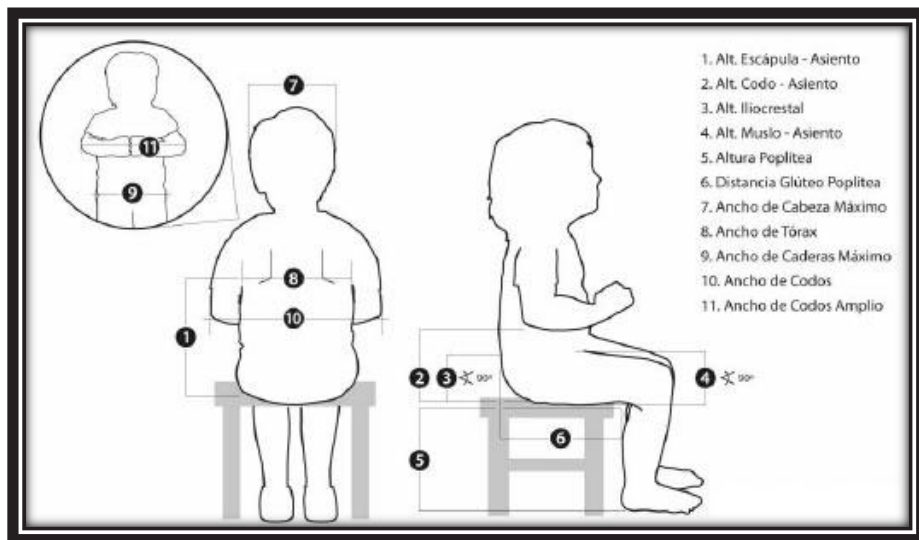


Figura 10: Medidas para niños a tomar en cuenta
Fuente: (International Journal of Morphology, 2013)

Las normas internacionales para mobiliario educativo (CEN - European Committee for Standardization, 2006; ISO 5970, 1979) son importantes para el desarrollo de los niños. En relación a las tallas, los modelos se fabrican con arreglo a la Norma ISO 5970.

Las recomendaciones sobre el mobiliario escolar vienen reflejadas en las diferentes Normas. Una norma es un documento técnico, de aplicación repetida o continua, que establece las condiciones y características a cumplir por un producto para su aceptación en el mercado. En el caso de la ergonomía aplicada al mobiliario, las Normas proponen unos límites de tolerancia para los diseños, en principio no son de obligado cumplimiento y son redactadas por organizaciones encargadas de ello, entre las que destacan: ISO (Normativa elaborada por la Internacional Organization for Standardization, de ámbito internacional), CEN (Normativa para los

países de la Comunidad Económica Europea), AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) (ELSEVIER, 2004).

Las Normas relativas al mobiliario, suelen referirse a tres aspectos fundamentales:

- Dimensiones y formas dependiendo de la edad
- Materiales que se refieren a resistencia, inflamabilidad, duración, toxicidad, etc.
- Ensayos de estabilidad, resistencia, durabilidad

Ante el deseo de saber la medida ideal, el diseñador se encuentra a menudo una recomendación formulada como intervalo de tolerancia, por ejemplo: altura del asiento recomendada entre 37 y 44 cm. Este margen puede resultar ambiguo, pero ciertamente la Norma debe contemplar la variedad de situaciones y usuarios, aún dentro de la misma clase de sillas o mesas. Por otra parte, no existen criterios

para generar valores exactos en un área como la ergonomía. Además, las Normas son orientaciones generales, en ocasiones conservadoras y bastante condicionadas por criterios antropométricos. No obstante, ante la falta de otra información la Norma proporciona un margen de tolerancia razonable.

La norma ISO-5970 se contemplan siete tamaños diferentes para las sillas y mesas, que cubren correctamente a la población española desde los 3 a los 18 años agrupando su talla en intervalos de 15 cm. (ELSEVIER, 2004). Esta norma es utilizada en varios países como parámetro de referencia para la creación de mobiliario escolar.

La Imagen 32 es una mesa individual para estudiantes de preescolar y escuela con la forma sugerida por las normas; así mismo se puede apreciar en la imagen 33 una silla estándar para mobiliario escolar.

Estos son los diseños modelos más utilizados para niños de preescolar que su edad varía entre los 3 años a los 6 años.



Imagen 32: Mesa escolar individual
Fuente: (ehow en español, 2013)



Imagen 33: Silla para niños de preescolar
Fuente: (ehow en español, 2013)

“El mobiliario escolar es importante no sólo para la comodidad y la estética, sino para la función que sirve dentro del aula. Aunque decidir sobre lo que se necesita en un aula es una elección personal, es esencial considerar cómo los muebles complementan al tema enseñado y la comodidad de los estudiantes” (ehow en español, 2013).

La mayoría del mobiliario escolar se utilizará por cientos de estudiantes durante muchos años. Los muebles de calidad son necesarios para satisfacer las demandas del tiempo. El tipo de muebles de una clase particular es determinado por la edad de los alumnos y la presentación del maestro de una lección. El tamaño de las aulas y el número de estudiantes que se acomoden también son factores esenciales.

La consideración de los estudiantes que vayan a utilizar el aula deberá conducir a la elección de los muebles. La edad es un factor.

Los niños de preescolar requieren muebles más pequeños y de diferentes tipos en comparación con la escuela secundaria. También es importante tener en cuenta cualquier discapacidad que un estudiante tenga. Por ejemplo, si el maestro tiene un estudiante que utiliza una silla de ruedas, necesita tener una mesa para darle cabida en lugar de la tradicional mesa con silla incorporada. Si se pueden arreglar muebles para permitir espacio personal, esto se debe tener en cuenta también.

Hay muchos tipos de muebles de aulas, a pesar de que los pupitres y las sillas pueden ser los únicos artículos que vienen inmediatamente a la mente. Además de diferentes tipos de asientos y mesas, hay estantes, casilleros y otros muebles organizacionales a considerar. La durabilidad es un factor importante al investigar cualquier mueble para el aula.

Un factor a tomar en cuenta es el número de estudiantes en un aula debe por temas de comodidad y seguridad. Los muebles deben permitir a los estudiantes moverse cómodamente sin crear congestión en cualquier área. Si es una meta del maestro el aprendizaje cooperativo, los muebles del salón de clases deben ser movibles fácilmente y con seguridad. Según la clase de aprendizaje cooperativo, las sillas y mesas del estudiante no deben estar conectadas y deben poder utilizarse para el trabajo individual y grupal.

Hay beneficios sociales que se pueden obtener de una buena selección de mobiliario escolar. Con mesas y sillas, los estudiantes adquieren una mejor comprensión del trabajo en equipo y sus habilidades sociales. Además, el mobiliario diseñado para los entornos de aprendizaje específico es propicio para aprender mejor.

Si el mobiliario escolar se ajusta al alumno y al tema, los estudiantes pueden mejorar la concentración en el aprendizaje.

9. DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto ha sido crear distintos tipos de pupitros para las aulas infantiles a partir de tubería de PVC. Se utilizó tubería de 2 pulgadas que se cortó en módulos de 60cm para minimizar el desperdicio.

De la misma forma también se utilizó accesorios de PVC tales como codos de 45 grados, codos de 90 grados, uniones y Tee para poder ensamblar el mobiliario. Las piezas son encastradas a presión y aseguradas con goma de tubería. Las siguientes imágenes con el diseño preliminar del mobiliario con el cual se comenzó la construcción posterior del mobiliario mencionado.

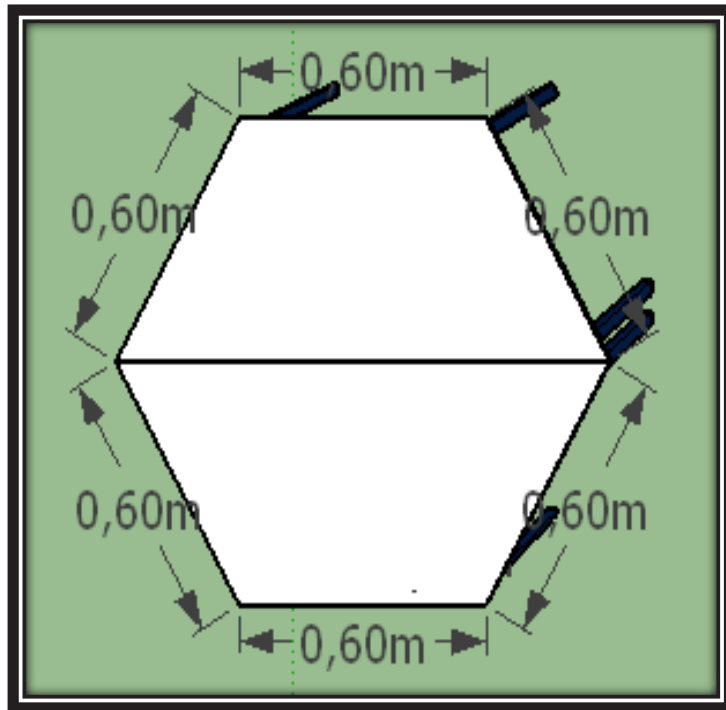


Figura 11: Mesa Grupal preescolar
Elaboración Propia

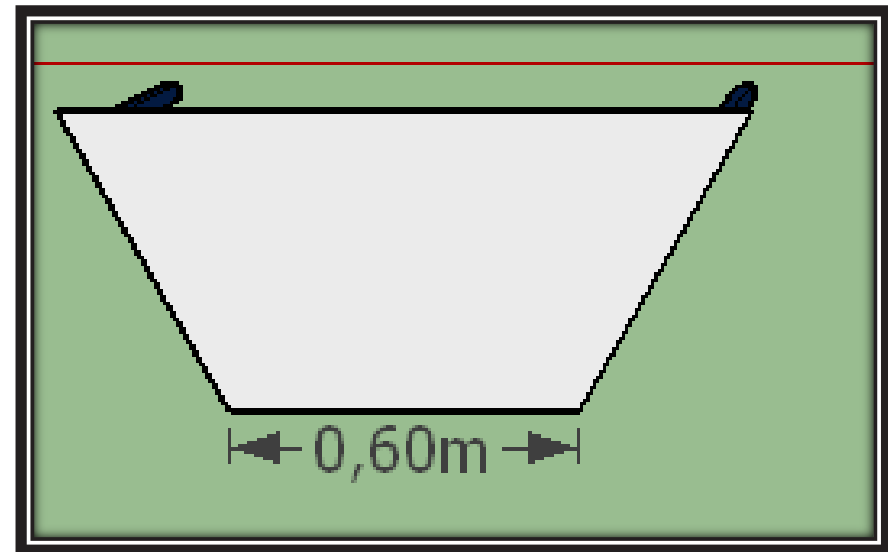
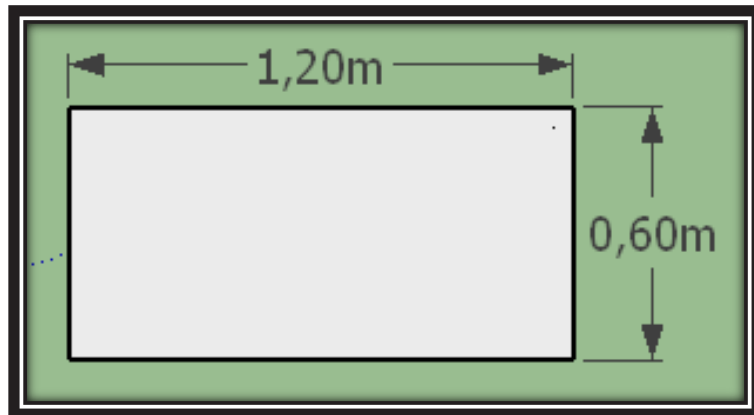


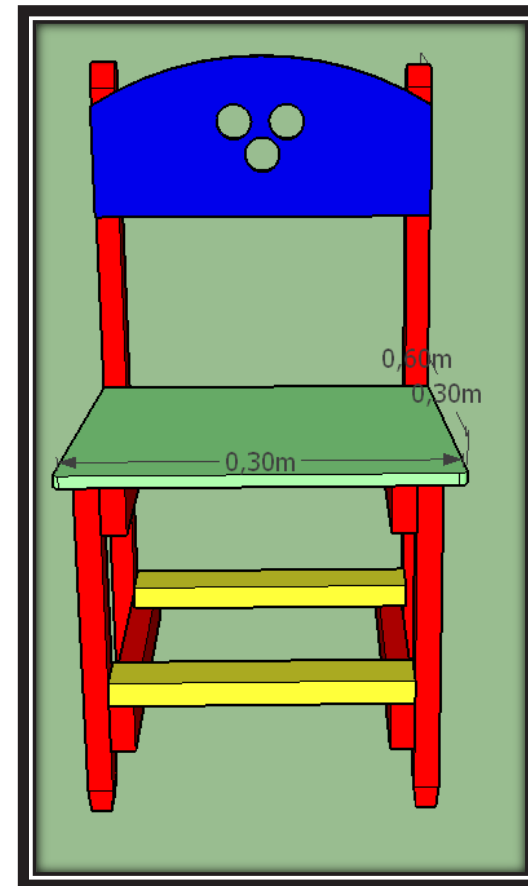
Figura 12: Mesa Individual
Elaboración Propia



*Figura 13: Mesa Docente
Elaboración Propia*

El proyecto de mobiliario consta de 4 piezas que son las siguientes:

- Mesa grupal preescolar (figura 11)
- Mesa individual preescolar (figura 12)
- Mesa de docente (figura 13)
- Mesa de estudiantes de preescolar (figura 14)



*Figura 14: Silla Alumno
Elaboración Propia*

9.1. Elaboración del Prototipo:

En el caso del mobiliario que se creó en específico toda la tubería y accesorios de PVC fueron nuevos y comprados con el fin de crear estos muebles escolares. Sin embargo se intentó optimizar la tubería y logrando que el desperdicio de la misma fuese mínimo. Se lograron las formas deseadas calentando un poco los accesorios para que con el calor se pueda manipularlos y moldearlos. Se los pego con goma para tubería para que quedasen sujetos. Se colocó goma de tubería para evitar poner clavos, tornillos que eventualmente pueden oxidarse o salirse lastimando a niños. Para poder encastrar la estructura se utilizó un saca boca con el tamaño de la tubería para hacer la perforación perfecta.

En la siguiente ilustración se observa cómo se trazo y replanteo el mobiliario. Este es una manera ordenada de armar el mueble con los elementos primero dibujado para poder comprender la dimensión

que va a tener el mismo. Este replanteo y trazado fue en escala real 1:1 previo al ensamble de piezas.



*Imagen 34: Trazado y replanteo
Fuente: Elaboración Propia*

En la imagen 34 se aprecia cómo se arma el esqueleto de la mesa en forma de trapecoide. Se puede observar los codos que fueron doblados con calor para poder lograr la forma deseada. Esta foto es del mueble en escala real 1:1 con la tubería sin ningún tipo de terminación.



Imagen 35: Trazado, replanteo, estructura de mesa a base de tubería de PVC

Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración 35 se observa la estructura de la silla de niños, así como su composición y sujeción.



Imagen 36: Proceso de ensamblaje mesa docente

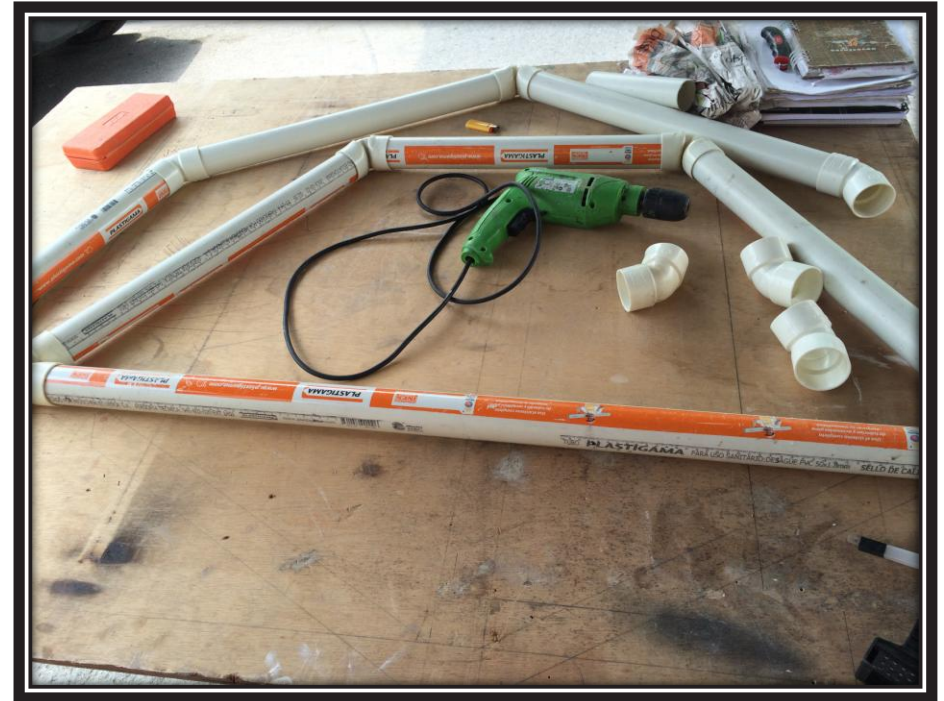
Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente imagen se aprecia la silla de alumno. Se encontraba en proceso de armado, todavía con su estructura al descubierto sin respaldar ni asiento.



*Imagen 37: Proceso de ensamblaje silla niños
Fuente: Elaboración Propia*

En la imagen 38 se aprecia el esqueleto de la mesa del docente.



*Imagen 38: Proceso de ensamblaje, encastre y replanteo mesa individual y grupal preescolar
Fuente: Elaboración Propia*



*Imagen 39: Proceso de ensamblaje, encastre y replanteo mesa individual para preescolar
Fuente: Elaboración Propia*

En la imagen 45 podemos ver las silla para estudiante de preescolar con las medidas ergonómicas de un niño de entre 3 a 5

años. Su estructura consta de tubería de PVC y accesorios de PVC. sus asiento y respaldo con de MDF de 6mm, por tema de acabado y aspecto se pinto todo el mobiliario de color blanco.



*Imagen 40: Silla preescolar vista frontal
Fuente: Elaboración propia*

Para su construcción se utilizó 6 tee, 4 codos de 45 grados, 1 tubería completa y 4 tapas de tubería. Como respaldar y asiento se colocó MDF de 6mm puesto que no solo le da rigidez a la silla, también es de gran duración. Su esqueleto es completamente de PVC y fue armado por medio de encastrado y reforzado con pegamento para tubería.



*Imagen 41: Silla preescolar vista posterior
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 42: Silla preescolar vista lateral
Fuente: Elaboración propia*

La mesa para niños de preescolar grupal puede acoger hasta seis alumnos. Esta mesa fue diseñada con todas las medidas ergonómicas recomendadas y sugeridas en estudios ergonómicos.

Al igual que todos los modelos está hecha a base de tubería de PVC y tiene un tablero de 6mm de MDF.



Imagen 43: Perspectiva de mesa Grupal preescolar

Fuente: Elaboración Propia



*Imagen 44: Implantación mesa Grupal preescolar
Fuente: Elaboración propia*

La estructura de la mesa grupal consta de 8 tee, 6 codos de 45 grados, 6 tuberías, 4 tapas, un tablero de MDF de 6mm como el tablero sobre el cual se trabajara. Así mismo su esqueleto es completamente de PVC y fue armado por medio de encastre y reforzado con pegamento para tubería.

Esta mesa está hecha a la medida de un adulto, se hizo un estudio de las necesidades del profesor y se tomo en cuenta las medidas ergonómicas para el diseño de la mesa de docente. Tiene un refuerzo en la parte inferior para darle mayor estabilidad.



Imagen 45: Perspectiva frontal Mesa docente
Fuente: Elaboración propia



Imagen 46: Perspectiva lateral mesa docente
Fuente: Elaboración propia

La estructura de la mesa consta de 6tee, 4 codos de 90 grados, 4 tuberías, 4 tapas, un tablero de MDF de 6mm como el tablero sobre el cual se trabajara. Así mismo su esqueleto es completamente de PVC y fue armado por medio de encastre y reforzado con pegamento para tubería.



*Imagen 47: Perspectiva mesa individual preescolar
Fuente: Elaboración propia*

En este modelo de mesa el preescolar tiene un amplio espacio de trabajo y por su versátil diseño permite que pueda acoplarse como rompecabezas y crear una mesa grupal en caso que la actividad lo requiera.

La estructura de la mesa individual de preescolar consta de 6tee, 4 codos de 45 grados, 3 tuberías, 4 tapas, un tablero de MDF de 6mm como el tablero sobre el cual se trabajara. Así mismo su esqueleto es completamente de PVC y fue armado por medio de encastre y reforzado con pegamento para tubería.



*Imagen 48: Vista aérea mesa individual preescolar
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 49: Mesa grupal e individual juntas
Fuente: Elaboración propia*

Esta mesas al tener la misma longitud pueden acoplarse entre si para crear mesas grupales adicionales. Es un diseño versátil que permite al usuario tener distintas opciones. El objetivo es que si en una clase grupal llegase un niño se puede poner una mesa individual adicional que se acople a la grupal permitiendo al usuario nuevo formar parte del grupo.

Cuando se trata de niños se deben tener varias opciones puesto que ellos deben sentirse integrados y deben tener espacios cómodos para trabajar.

Es importante recalcar pero la fabricación de este mobiliario escolar se minimizo el desperdicio de material, su diseño fue analizado y estudiado en papel para que las medidas y cortes fuesen exactas y dieran oportunidad para crear desperdicio.

Se diseño el mobiliario en tubería de dos pulgadas puesto que la tubería de una pulgada no iba a ser suficiente para sostener el peso de un estudiante. Al mobiliario se le hicieron varias pruebas de esfuerzo para determinar si podían sostener el peso de un infante.

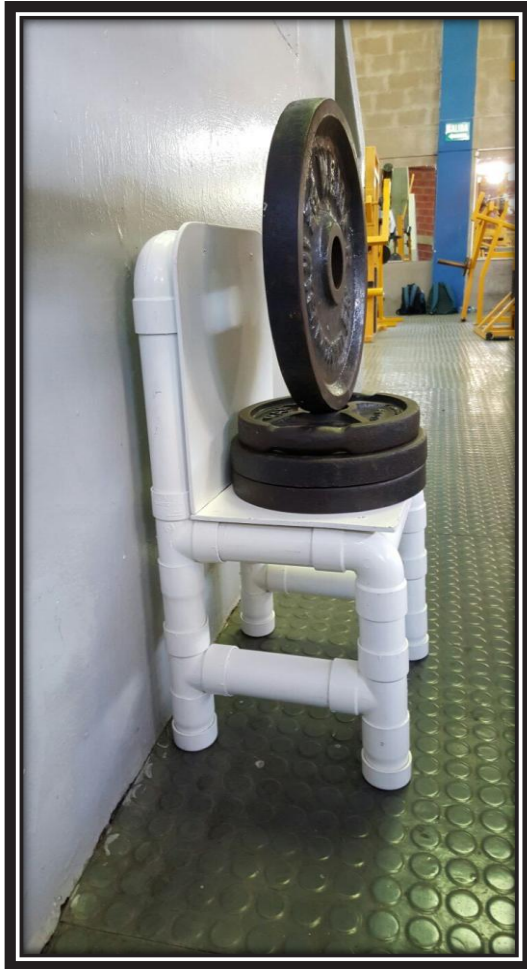
Se colocó para iniciar el ejercicio una pesa de 10 libras, se le adicionó 2 de 20 libras. De esta manera se aplicaron las cargas 10 libras, 20 libras, 40 libras, 50 libras hasta llegar a 83 libras que fue la carga máxima utilizada.



*Imagen 50: Prueba de resistencia 55 libras
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 51: Prueba de resistencia 35 libras
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 52: Perspectiva prueba de resistencia 83 libras
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 53: Prueba de resistencia 83 libras
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 54: Prueba de esfuerzo silla junto a pesas utilizadas
Fuente: Elaboración propia*

Se utilizó el programa SAP 2000 para determinar si tenía errores estructurales la silla, el resultado fue positivo puesto que arrojó el resultado que podía soportar la carga de manera óptima.

Los accesorios que se utilizaron para poder crear las uniones de las mesas tanto de niños como de profesores son de PVC. Codos y uniones "T" son las uniones que priman en este proyecto.

Como primer intento se utilizaron tapones para poder asegurar las uniones con tornillos; sin embargo, en la práctica con el uso los tornillos se aflojaban volviendo insegura a la estructura.

Primer sketch de proyecto con medidas reales: Diseño de mobiliario para la Unidad Educativa del Milenio Ximena empleando materiales reutilizables.

5.1 Presupuesto

Samborondon, 24 de Febrero 2015

MOBILIARIO PARA PREESCOLAR A BASE DE PVC

SILLA PREESCOLAR INFANTIL C/U				
ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	UNIDAD	TOTAL
TEE	6	\$ 1,65	UNIDAD	\$9,90
CODOS 45 GRADOS	4	\$ 1,50	UNIDAD	\$6,00
TUBERIA	1	\$ 6,90	UNIDAD	\$6,90
TAPAS	4	\$ 1,60	UNIDAD	\$6,40
PEGAMENTO	0,25	\$ 5,00	UNIDAD	\$1,25
RESPALDO MDF 6MM	1	\$ 3,00	UNIDAD	\$3,00
ASIENTO MDF 6MM	1	\$ 3,00	UNIDAD	\$3,00
PINTURA	1	\$ 3,00	UNIDAD	\$3,00
				\$39,45

MESA INDIVIDUAL PREESCOLAR C/U				
ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	UNIDAD	TOTAL
TEE	6	\$ 1,65	UNIDAD	\$9,90
CODOS 45 GRADOS	4	\$ 1,50	UNIDAD	\$6,00
TUBERIA	3	\$ 6,90	UNIDAD	\$20,70
TAPAS	4	\$ 1,60	UNIDAD	\$6,40
PEGAMENTO	0,25	\$ 5,00	UNIDAD	\$1,25
TABLERO MDF 6MM	1	\$ 5,00	UNIDAD	\$5,00

PINTURA	1	\$ 5,00	UNIDAD	\$5,00
				\$54,25

MESA GRUPAL PREESCOLAR C/U				
ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	UNIDAD	TOTAL
TEE	8	\$ 1,65	UNIDAD	\$13,20
CODOS 45 GRADOS	6	\$ 1,50	UNIDAD	\$9,00
TUBERIA	6	\$ 6,90	UNIDAD	\$41,40
TAPAS	4	\$ 1,60	UNIDAD	\$6,40
PEGAMENTO	0,5	\$ 5,00	UNIDAD	\$2,50
TABLERO MDF 6MM	1	\$ 5,00	UNIDAD	\$5,00
PINTURA	1	\$ 5,00	UNIDAD	\$5,00
				\$82,50

MESA DOCENTE PREESCOLAR C/U				
ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	UNIDAD	TOTAL
TEE	6	\$ 1,65	UNIDAD	\$9,90
CODOS 90 GRADOS	4	\$ 1,50	UNIDAD	\$6,00
TUBERIA	4	\$ 6,90	UNIDAD	\$27,60
TAPAS	4	\$ 1,60	UNIDAD	\$6,40
PEGAMENTO	0,5	\$ 5,00	UNIDAD	\$2,50
TABLERO DE MDF 6MM	1	\$ 6,00	UNIDAD	\$6,00
PINTURA	1	\$ 5,00	UNIDAD	\$5,00
				\$63,40

En el análisis de precio unitario de cada pieza mobiliaria podemos ver el costo real de cada pieza de mobiliario.

Tomando en cuenta que por lo general se manejan clases de hasta 24 estudiantes los valores serian los siguientes:

- 1) 24 sillas de preescolar \$946,80 USD
- 2) 24 mesas individuales \$ 1302,00 USD
- 3) 4 mesas grupales para sentar a 24 alumnos: \$ 330,00 USD
- 4) 1 mesa de docente \$ 63,40

Opción 1: valor total aula preescolar con mesas individuales para 24 estudiantes:

\$ 2312,20 USD

Opción 2: Valor total aula preescolar con mesas grupales para 24 estudiantes: \$1340,20

Opción 3: Tomando en cuenta que se pueden manejar clases de 12 estudiantes los valores serian los siguientes:

- 1) 12 sillas de preescolar \$ 473,40 USD
- 2) 12 mesas individuales \$ 651,00 USD
- 3) 2 mesas grupales para sentar 12 alumnos: \$ 165,00 USD
- 4) 1 mesa de docente: \$ 63,40

Opción 4: Valor total aula preescolar con mesas individuales para estudiantes:

\$ 1197,80

Opción 5: Valor total aula preescolar mesas grupales para 12 estudiantes:

\$ 1187,80

En la imagen numero ... podemos observar el aula de preescolar estándar con las medidas generales, esta aula será equipada con el mobiliario expuesto en este trabajo.

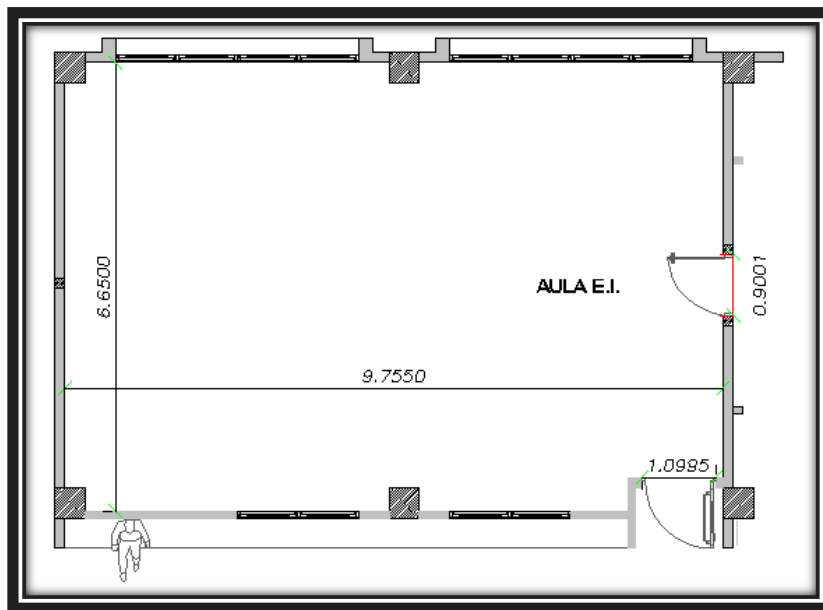


Imagen 55: Planta aula preescolar estándar con medidas Generales
fuente: Elaboración propia

En la imagen 56 podemos ver la propuesta del aula con 4 mesas grupales que acogerían a 24 niños. La norma dada por el ministerio de educación dice que solo pueden estar un máximo de 25 niños por aula.

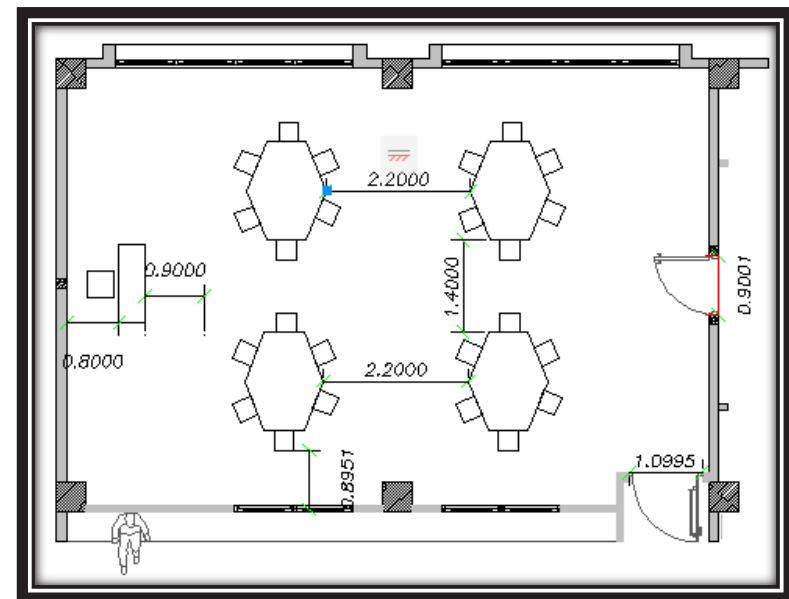
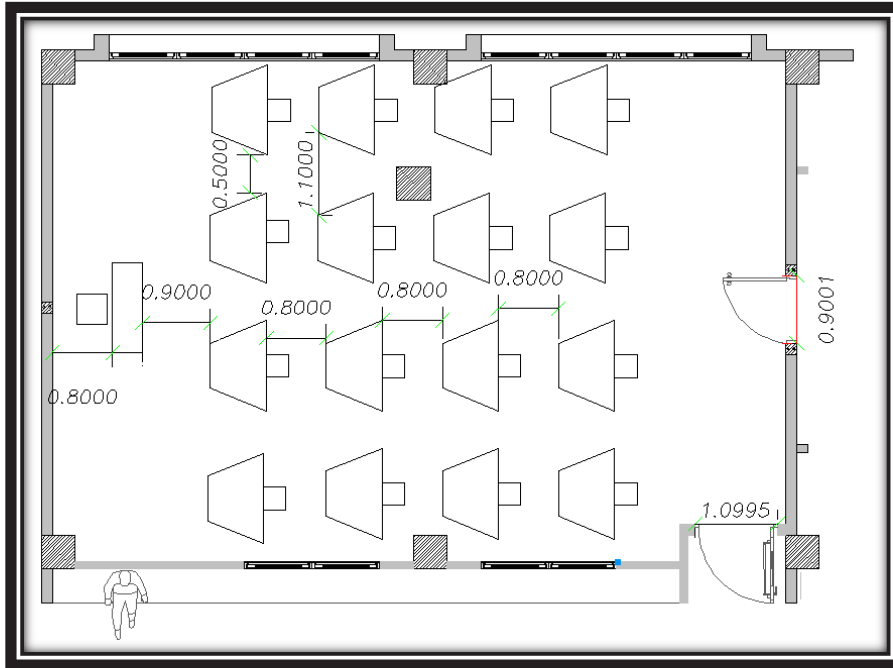


Imagen 56: Planta aula preescolar con mesas grupales de PVC
fuente: Elaboración propia



*Imagen 57: Planta de aula de preescolar con pupitres individuales
fuente: Elaboración propia*



*Imagen 58: Render aula preescolar con mesas individuales
Fuente: Elaboración propia*

10. CONCLUSIONES

A raíz de este proyecto y sus resultados, se puede concluir que la conciencia del reciclaje y reglas verdes puede ser implementada en los barrios, colegios y mobiliario cotidiano. La responsabilidad por cuidar el ambiente no prima en las industrias, nace de la educación y no hay mejor sitio para empezar a implementar esta disciplina o comportamiento que desde el lugar donde se imparte la educación como las instituciones académicas.

Los recursos Naturales del mundo en general no infinitamente son renovables y por tanto, la optimización de los mismos, crea eficiencia y eficacia en una sociedad. La implementación de escritorios y pupitres a base de tubería de PVC es un ejemplo de cómo optimizar recursos y transformar lo que grandes empresas desechan en trabajo eficiente.



*Imagen 59: Render aula preescolar con mesas grupales
Fuente: Elaboración propia*

La función académica de un pupitre y silla a base de tubería de PVC y accesorios de PVC es la misma que el del pupitre común, sin embargo su esencia es distinta puesto que es de materiales reciclados.

Si los chicos pudiesen ser parte del proceso de fabricación al menos una vez como actividad de su escuela, podrían ver de una manera práctica como se recicla y reutiliza materiales de una manera creativa.

11. RECOMENDACIONES

Una opción es poner colores en la silla y mesas. La importancia de la psicología del color debe ser tomada en consideración cuando tratamos con niños. Ellos de igual forma podrían hacer su propio diseño en la silla permitiendo hacer uso de

su imaginación y convirtiéndose en parte del proceso. De esta manera a pesar de ser una silla con terminación industrial, se convierte en un mobiliario totalmente terminado y es parte de un diseño con propósito.

El objetivo sería que grandes compañías constructoras y productores de tubería de PVC tales como Plastigama puedan donar al proyecto la tubería. Los grandes productores de Tuberías pueden donar como parte de un programa de responsabilidad social, involucrándose no solo en donar la materia prima para la elaboración del mobiliario escolar, también serían parte de una campaña de concientización sobre el reciclaje. No todas las compañías utilizan en sus proyectos la totalidad de tubería comprada, al igual que existe mucho desperdicio por que los pedazos que cortan no le sirven. En el proceso de ensamblado cuando pusimos como tablero y soporte el

cartón y se lo probó se determinó que este material no iba a soportar los agentes a los que iban a estar expuestos.

Debido al elevado costo del material sería importante crear una alianza con dicha industria para que el proyecto sea viable. Como se ve en el presupuesto las sillas y mesas son costosas por el material mas no por la mano de obra. El ensamblaje de las mesas y sillas es por medio de encastre.

La sociedad necesita implementar la cultura de reciclaje en su subconsciente y verla como una necesidad o respuesta ante muchas catástrofes de hoy en día y no hay mejor manera de hacerlo que con el testimonio y el ejemplo, por eso la idea de realizar muebles académicos a base de material reciclado, con el objetivo de fusionar el ejemplo y la educación en un mismo ambiente, para que este prevalezca en la comunidad donde se desarrollo. Por esta razón se tomó la decisión de utilizar tubería de PVC porque su vida útil es

mayor a los 50 años y si le toma más de 100 años en degradarse que mejor que tenga una noble labor como educar mientras pueda.

12.ANEXO CORRIDA SAP 2000 SILLA CON ESTRUCTURA DE PVC DE 1" PULGADA Y 1 ½"

DENOMINACIÓN		ESPESOR		PESO	
Diámetro Exterior (D)		e	P	P	P
pulg.	mm	mm	Kg/m	Kg/m	
5/8	15,88	1,50	0,55	3,28	
3/4	19,05	1,50	0,67	3,99	
7/8	22,22	1,50	0,79	4,73	
1	25,40	1,50	0,90	5,37	
		2,00	1,17	7,02	
1 1/4	31,75	1,50	1,13	6,78	
		2,00	1,48	8,90	
1 1/2	38,10	1,50	1,37	8,20	
		2,00	1,80	10,79	
1 3/4	44,45	1,50	1,60	9,57	
		2,00	2,13	12,76	
1 7/8	47,63	1,50	1,72	10,32	
		2,00	2,27	13,62	
2	50,80	1,50	1,84	11,02	
		2,00	2,43	14,55	
		3,00	3,45	20,69	
2 1/4	57,15	1,50	2,08	12,47	
		2,00	2,79	16,72	
2 3/8	60,50	1,50	2,24	13,42	
		2,00	2,93	17,00	
		3,00	4,38	26,28	
2 1/2	63,50	1,50	2,34	14,04	
		2,00	3,13	18,75	
		3,00	4,62	27,69	
3	76,20	2,00	3,68	22,42	
		3,00	5,26	33,35	
		4,00	7,35	46,09	
3 1/2	89,10	2,00	4,37	26,19	
		3,00	6,50	39,00	
		4,00	8,60	51,02	
4 1/2	114,30	2,00	5,59	33,53	
		3,00	8,36	50,16	
		4,00	11,09	66,53	
5	127,00	2,00	6,22	37,30	
		3,00	9,26	55,53	
		4,00	12,28	73,65	

Imagen 60: Propiedades y Características del material utilizado; tubería de PVC
Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración propia

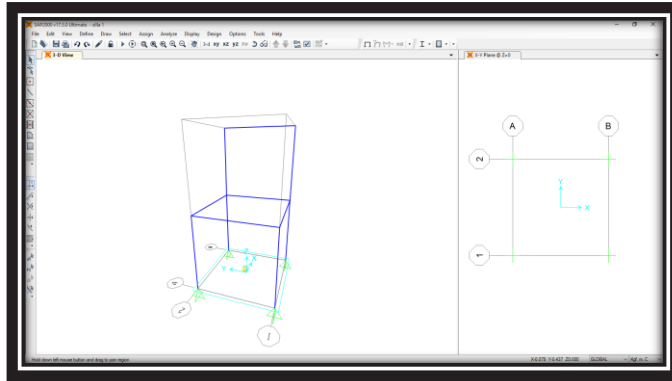


Imagen 61: Modelado SAP 2000 V17 paso 1
Fuente: Elaboración propia

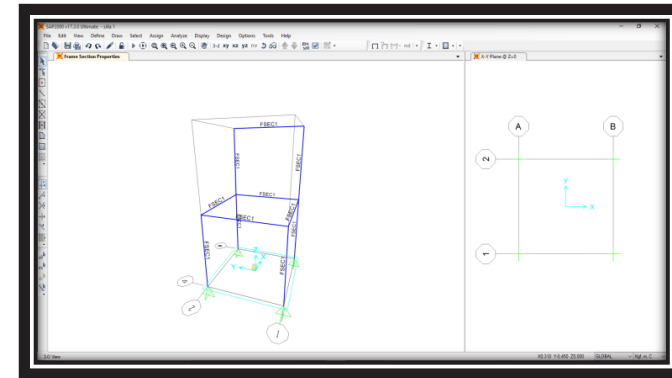


Imagen 63: Estructura de material uniforme; silla con tubería de PVC de 1 pulgada paso 3
Fuente: Elaboración propia

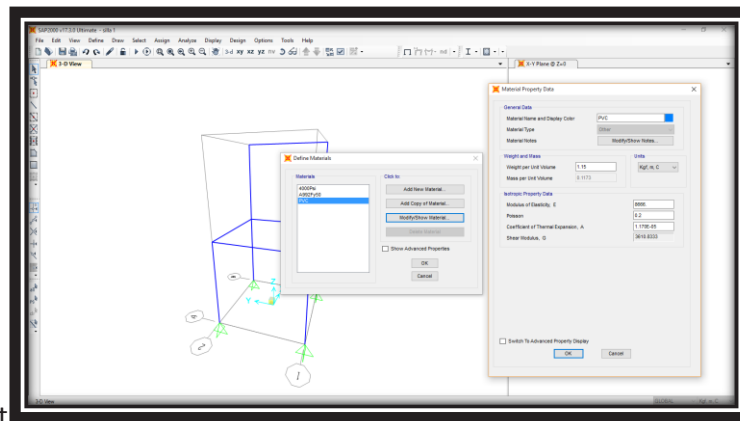


Imagen 62: Estructura de material ; silla con tubería de PVC de 1 pulgada paso 2

En las imágenes 61, 62 y 63 se puede observar los primeros tres pasos que arroja la corrida SAP 2000 después de introducir las medidas y datos necesarios para que el programa arranque.

En el programa SAP 2000 las fallas son representadas por asteriscos como se observa en las imágenes 65 y 67 donde se demostró que la tubería de PVC de 1" pulgada y de una 1½" no iban ser capaz de sostener la carga de un infante.

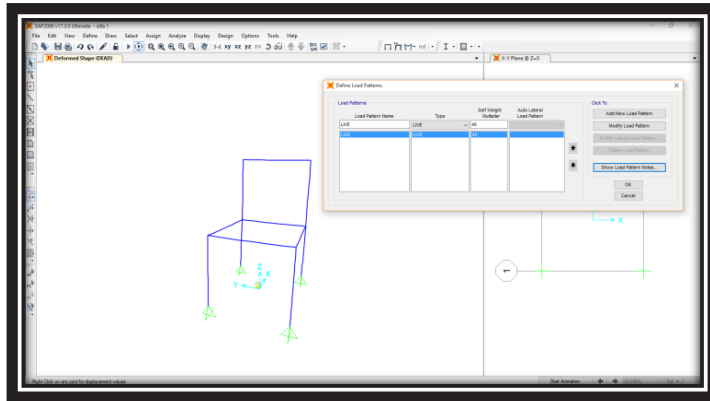


Imagen 64::Corrida con una carga viva de 40 KG, silla de una pulgada
Fuente: Elaboración propia

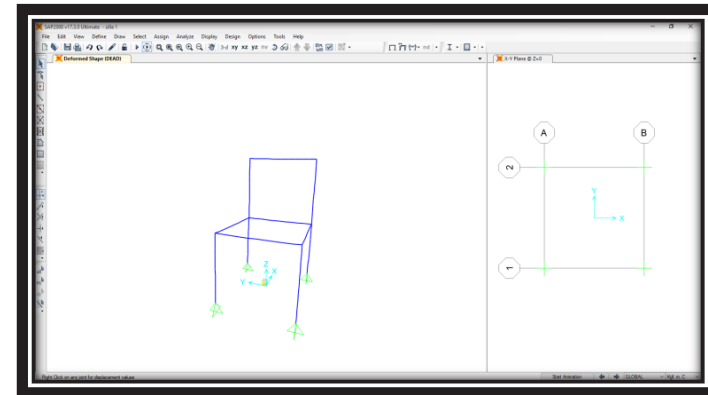


Imagen 66:Corrida con una carga viva de 40 KG paso 2, silla con tubería de una pulgada
Fuente: Elaboración propia

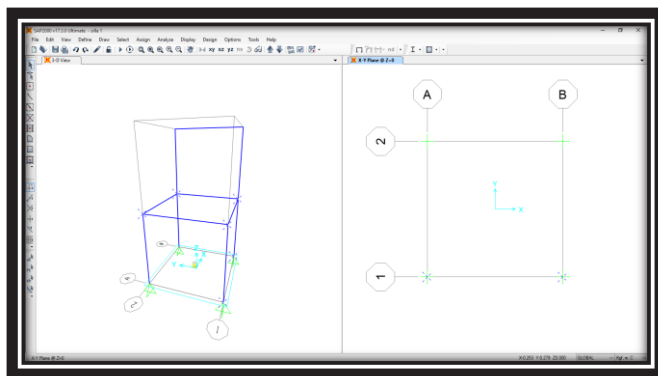


Imagen 65: Falla de silla de estructura de tubería de PVC de 1 pulgada
Fuente: Elaboración propia

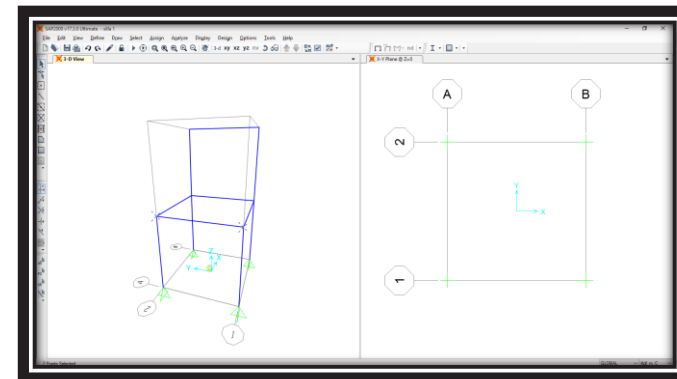



Imagen 67: Falla con tubería de PVC de 1 pulgada y media
Fuente: Elaboración propia

CORRIDA SAP 2000 SILLA CON ESTRUCTURA DE PVC DE DOS PULGADAS

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL UTILIZADO

Escuela Politécnica del Ejército Ingeniería Civil

1. Tubos Redondos



DENOMINACIÓN	ESPESOR	PESO	
Dímetro Exterior (D)	e	P	P
pulg.	mm	mm	Kg/m Kg/6m
5/8	15,88	1,50	0,55 3,28
3/4	19,05	1,50	0,67 3,99
7/8	22,22	1,50	0,79 4,73
1	25,40	1,50	0,90 5,37
1 1/4	31,75	2,00	1,17 7,02
		1,50	1,13 6,78
1 1/2	38,10	1,50	1,37 8,20
		2,00	1,80 10,79
1 3/4	44,45	1,50	1,60 9,57
		2,00	2,13 12,76
1 7/8	47,63	1,50	1,72 10,32
		2,00	2,27 13,62
2	50,80	1,50	1,84 11,02
		2,00	2,43 14,55
		3,00	3,45 20,69
2 1/4	57,15	1,50	2,08 12,49
		2,00	2,79 16,72
2 3/8	60,50	1,50	2,24 13,42
		2,00	2,83 17,00
		3,00	4,38 26,28
2 1/2	63,50	1,50	2,34 14,04
		2,00	3,13 18,75
		3,00	4,62 27,69
3	76,20	2,00	3,68 22,42
		3,00	5,26 31,55
		4,00	7,35 44,09
3 1/2	89,10	2,00	4,37 26,19
		3,00	6,50 39,00
		4,00	8,60 51,62
4 1/2	114,30	2,00	5,59 33,53
		3,00	8,26 50,16
		4,00	11,09 66,51
5	127,00	2,00	6,22 37,30
		3,00	9,24 55,43
		4,00	12,28 73,66

Imagen 68: Propiedades y características del material utilizado; tubería de PVC de 2"
Fuente: Elaboración Propia

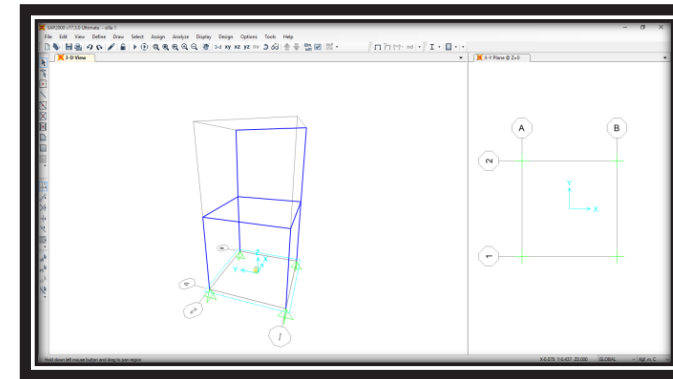


Imagen 69: Modelado SAP 2000 V17
Fuente: Elaboración Propia

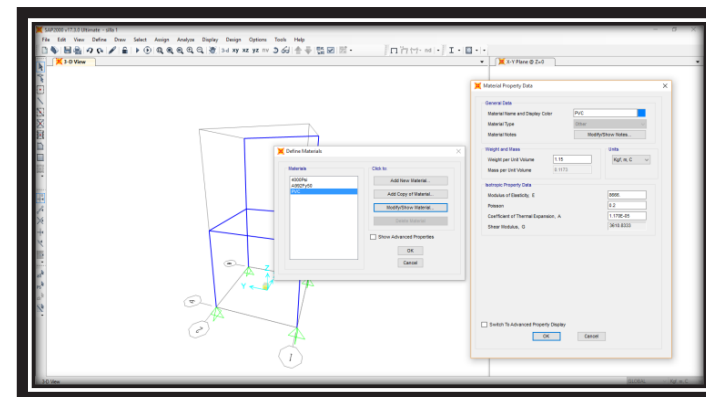


Imagen 70: Estructura de material Uniforme paso 1
Fuente: Elaboración Propia

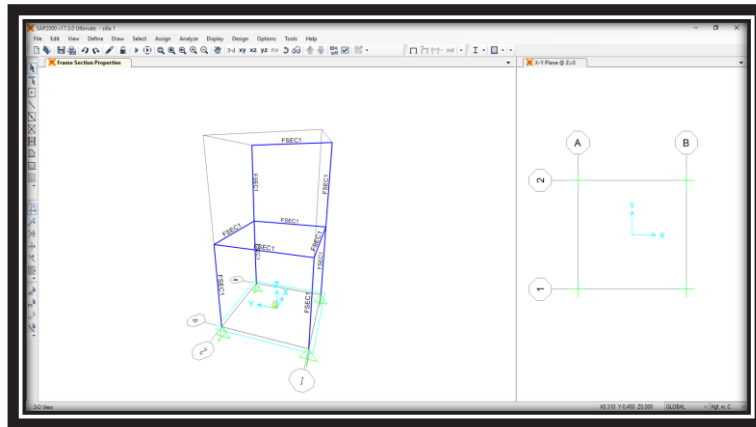


Imagen 71: Estructura de material Uniforme paso 2
Fuente: Elaboración Propia

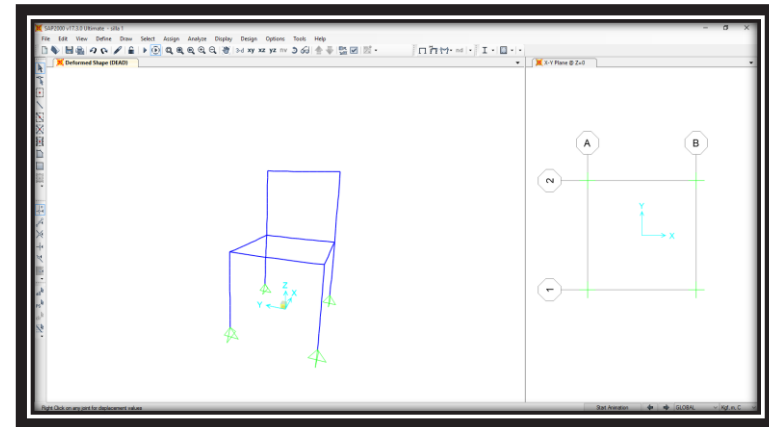


Imagen 73: Corrida con una carga viva de 40 KG paso 2
Fuente: Elaboración Propia

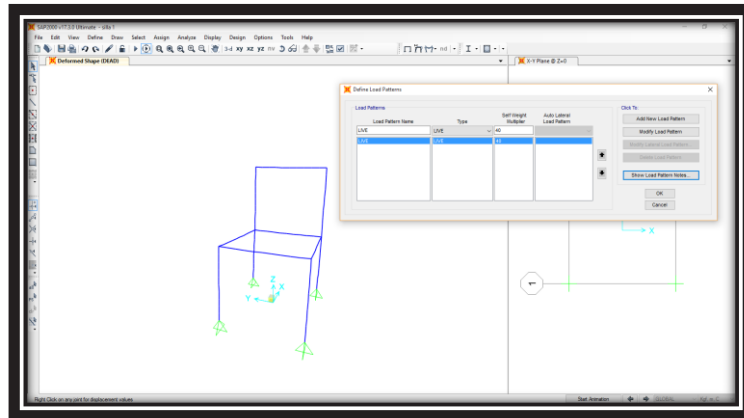


Imagen 72: Corrida con una carga viva de 40 KG paso 1
Fuente: Elaboración Propia

En la imagen 73 se puede apreciar satisfactoriamente que la estructura hecha en base a tubería de PVC de dos pulgadas puede con sostener el peso de un niño entre 3 a 6 años. El niño puede tener un peso entre 30 a 85 libras.

De esta manera se pudo asegurar que la silla era útil y puede ser utilizada por estudiantes de preescolar.

13. BIBLIOGRAFIA

Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramerica andes. (2 de mayo de 2013). *Región Costa de Ecuador inicia periodo escolar con una importante inversión educativa* . Recuperado el 29 de diciembre de 2015, de <http://www.andes.info.ec/es/actualidad/region-costa-ecuador-inicia-periodo-escolar-importante-inversion-educativa.html>

Asociacion Argentina del Pvc. (2002). *Asociacion Argentina del PVC un plastico versatil y confiable*. Recuperado el 2014 de 10 de 22, de <http://www.aapvc.org.ar/admin/archivosNoticias/64triptico-5.pdf>

Asoven. (2009). *¿Qué es el PVC?* Recuperado el 20 de octubre de 2014, de <http://www.asoven.com/pvc-asoven.php>: <http://www.asoven.com/pvc-asoven.php>

Batalla, D. M. (2013 de ENERO de 2013). *Nociones de Economía y empresa*. Recuperado el 22 de OCTUBRE de 2014, de <https://nocionesdeeconomiyempresa.wordpress.com/2013/01/23/mas-impuestos-verdes-el-sistema-de-reciclaje-aleman-como-ejemplo/>

Buscador de Arquitectura, SA de CV. (9 de OCTUBRE de 2012). *Buscador de Arquitectura*, online. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 24, de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/13872.html#.VFakBa2HePw>

Corteza Nuestra S.A. (2013). *corteza nuestra*. Recuperado el 21 de octubre de 2014, de <http://www.cortezanuestra.com.mx/component/k2/item/32-3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar>

Diario El Expreso. (25 de noviembre de 2014). *Programa educativo de Malecón 2000 presenta cuatro nuevos documentales*. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://expreso.ec/expreso/plantillas/nota.aspx?idart=6220710&idcat=19351&tipo=2>

Diario El Universo. (28 de AGOSTO de 2014). EL UNIVERSO. *Mágica Ilusión destacó con ideas ecológicas en su calle* .

Eco Notas . (s.f.). *ECO NOTAS.COM*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 24, de <http://www.econotas.com/2012/09/muebles-con-papel-y-carton-reciclado.html>

ecuavisa . (3 de abril de 2014). *Correa anunció la construcción de 200 unidades del milenio en el país*. Recuperado el 29 de diciembre de 2014, de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/57338-correa-anuncio-construccion-200-unidades-del-milenio-pais>

Ecuavisa. (16 de ENERO de 2014). *Ecuavisa*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 20, de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/50991-200-nuevas-unidades-del-milenio-se-construiran-ecuador>

ehow en español. (2013). *La importancia de tener buen mobiliario escolar*. Recuperado el 15 de 12 de 2014, de http://www.ehowenespanol.com/importancia-buen-mobiliario-escolar-sobre_259219/

EL TELEGRAFO. (25 de OCTUBRE de 2012). CIMA Kids tuvo gran acogida entre estudiantes y docentes. *CIMA Kids tuvo gran acogida entre estudiantes y docentes* .

ELSEVIER. (enero de 2004). *Fisioterapia*. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estudio-mobiliario-escolar-una-poblacion-infantil-13056551>

EMB Construcción. (JUNIO de 2004). *One touch EMB Construcción versión online*. (G. E. EMB, Ed.) Recuperado el 20 de 10 de 2014, de <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=1985&edi=93&xit=el-pvc-en-la-construccion-mas-alla-de-las-canerias-de-plastico>

Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición 2006

Fernandez Muerza, A. (4 de diciembre de 2008). *Eroski consumer*. Recuperado el 4 de noviembre de 2014, de La importancia de reciclar papel y cartón: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/12/04/181902.php

Gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Samborondón. (10 de diciembre de 2013). *Murales de tapas de colores revisten el ingreso a Samborondón*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://samborondon.gob.ec/sitio/index.php/informativo/noticias/222-murales-de-tapas-de-colores-revisten-el-ingreso-a-samborondon>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón. (10 de diciembre de 2013). *Murales de tapas de colores revisten el ingreso a Samborondón*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://samborondon.gob.ec/sitio/index.php/informativo/noticias/222-murales-de-tapas-de-colores-revisten-el-ingreso-a-samborondon>

Gobierno de Chile. (2011). *Informe del estado del Medio Ambiente, Resumen ejecutivo*. Recuperado el 18 de octubre de 2014, de http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_resumen_ejecutivo2011.pdf

Greenpeace Argentina. (25 de Noviembre de 2010). *Greenpeace*, ONLINE. Recuperado el Octubre de 18 de 2014, de <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Responsabilidad-Extendida-del-Productor-REP/>

Greenpeace Mexico. (2014). *Greenpeace Mexico*. Recuperado el 25 de 10 de 2014, de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Actua/Ecotips/Las-tres-r/>

Hess, A. A. (2011 de DICIEMBRE de 2011). *El PVC en la construcción*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 22, de <http://www.ecohabitar.org/el-pvc-en-la-construccion/>

Infurma international furniture & lightning magazine. (15 de mayo de 2013). *Infurma international furniture & lightning magazine habitat news*, online. Recuperado el 27 de octubre de 2014, de <http://noticias.infurma.es/contract/pales-de-madera-recicladosp-12750>

Instituto do PVC. (s.f.). *Instituto do PVC*. Recuperado el 2014 de 10 de 24, de http://www.institutodopvc.org/publico/?a=conteudo&canal_id=39

instituto nacional de estadística y censos. (2010). *Infografía Así es Guayaquil cifra a cifra*. Recuperado el 30 de octubre de 2014, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/asi_esGuayaquil_cifra_a_cifra.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos *Más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no clasifica la basura*

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Diciembre de 2010). *Más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no clasifica la basura*. Recuperado el 5 de noviembre de 2014, de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=4%3Amas-de-8-de-cada-10-hogares-ecuatorianos-no-clasifica-la-basura&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es

Interempresas. (23 de 04 de 2014). *Molecor alcanza el millón de euros de beneficio neto en 2013*. Recuperado el diciembre de 2014, de <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/122220-Molecor-alcanza-el-millon-de-euros-de-beneficio-neto-en-2013.html>

International Journal of Morphology. (marzo de 2013). *Estudio Antropométrico en Párvulos Atendidos por el Sistema Educativo Público Chileno para el Diseño de Mobiliario*. Recuperado el 3 de enero de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022013000100032&script=sci_arttext

issuu. (2014). PVC: El plástico invencible. Número dedicado al Policloruro de Vinilo. Crónica especial de Plastimagen 2014. *Ambiente Plástico* , 36-48.

La Tercera y Agencias. (17 de mayo de 2013). *Tendencias*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2013/05/659-523946-9-reciclaje-los-paises-de-la-union-europea-con-las-mejores-cifras.shtml>

Lara González, J. D. (2008). Reducir, reutilizar, reciclar. *ciencia y cultura elementos* , 15 (69), 45.

M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2014). *Municipio de Guayaquil promueve XXII concurso municipal "Mejoremos Nuestra Cuadra"*. Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de <http://www.guayaquil.gob.ec/content/municipio-de-guayaquil-promueve-xxii-concurso-municipal-%E2%80%9Cmejoremos-nuestra-cuadra%E2%80%9D>

Malecón 2000. (s.f.). *Programa Educativo*. Recuperado el 2014 de octubre de 28, de <http://www.malecon2000.org/web/programa-educativo/>

Michell, N. (27 de septiembre de 2007). *El Observador Económico*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://www.elobservadoreconomico.com/articulo/461>

Ministerio de Educación . (s.f.). Ecuador .

Ministerio de Educación. (2013). *Curriculo de Educacion Inicial*.

Recuperado el 30 de octubre de 2014, de

<http://educacion.gob.ec/generales/>

Ministerio de Educacion. (2013). *MINISTERIO DE EDUCACION*. Recuperado

el 28 de DICIEMBRE de 2014, de <http://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio/>

Morales, G. B. (12 de 2014). *INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS*

EN EDIFICIOS DÉCIMO SEMESTRE. Recuperado el 12 de 2014, de

http://www.academia.edu/9710859/INSTALACIONES_HIDR%C3%81ULICAS_Y_SANITARIAS_EN_EDIFICIOS_D%C3%89CIMO_SEMESTRE

Municipalidad de Guayaquil. (s.f.). *Guayaquil.gob.ec*. Recuperado el 02 de

noviembre de 2014, de <http://www.guayaquil.gob.ec/guayaquil/la-ciudad/division>

Revista Zona Libre. (16 de abril de 2012). Recuperado el 2014 de

DICIEMBRE de 28, de

<http://revistazonalibre.blogspot.com/2012/04/inauguracion-del-colegio-replica.html>

Steel Plastic. (2012). *Steel Plastic*. Recuperado el 2014 de 10 de 22, de

<http://www.steelplastic.com.ar/historia-steelplastic/>

Tecnología del plástico. (AGOSTO de 2005). *Tecnología del Plástico*

Informacion Tecnica y de Negocios para la Industria Plastica en America

Latina. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 22, de

<http://www.plastico.com/temas/Proyecto-ganador-en-Brasil-de-diseno-en-PVC+3042322>

The Free Dictionary by Farlex. (2013). *The Free Dictionary*. Recuperado el

7 de DICIEMBRE de 2014, de <http://es.thefreedictionary.com/reutilizar>

2014 UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO XIMENA FRANCISCO DE ORELLANAGUAYAQUIL

VH, J. (25 de septiembre de 2013). *Decorator's corner*. Recuperado el

2014 de octubre de 22, de

http://varelah20decora.blogspot.com/2013_09_01_archive.html

14. Trabajos citados

Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramerica andes. (2 de mayo de 2013). *Región Costa de Ecuador inicia periodo escolar con una importante inversión educativa* . Recuperado el 29 de diciembre de 2015, de <http://www.andes.info.ec/es/actualidad/region-costa-ecuador-inicia-periodo-escolar-importante-inversion-educativa.html>

Asociacion Argentina del Pvc. (2002). *Asociacion Argentina del PVC un plastico versatil y confiable*. Recuperado el 2014 de 10 de 22, de <http://www.aapvc.org.ar/admin/archivosNoticias/64triptico-5.pdf>

Asoven. (2009). *¿Qué es el PVC?* Recuperado el 20 de octubre de 2014, de <http://www.asoven.com/pvc-asoven.php>: <http://www.asoven.com/pvc-asoven.php>

Batalla, D. M. (2013 de ENERO de 2013). *Nociones de Economía y empresa*. Recuperado el 22 de OCTUBRE de 2014, de <https://nocionesdeeconomiyempresa.wordpress.com/2013/01/23/mas-impuestos-verdes-el-sistema-de-reciclaje-aleman-como-ejemplo/>

Buscador de Arquitectura, SA de CV. (9 de OCTUBRE de 2012). *Buscador de Arquitectura*, online. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 24, de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/13872.html#.VFakBa2HePw>

Corteza Nuestra S.A. (2013). *corteza nuestra*. Recuperado el 21 de octubre de 2014, de <http://www.cortezanuestra.com.mx/component/k2/item/32-3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar>

Diario El Expreso. (25 de noviembre de 2014). *Programa educativo de Malecón 2000 presenta cuatro nuevos documentales*. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://expreso.ec/expreso/plantillas/nota.aspx?idart=6220710&idcat=19351&tipo=2>

Diario El Universo. (28 de AGOSTO de 2014). EL UNIVERSO. *Mágica Ilusión destacó con ideas ecológicas en su calle* .

Eco Notas . (s.f.). *ECO NOTAS.COM*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 24, de <http://www.econotas.com/2012/09/muebles-con-papel-y-carton-reciclado.html>

ecuavisa . (3 de abril de 2014). *Correa anunció la construcción de 200 unidades del milenio en el país*. Recuperado el 29 de diciembre de 2014, de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/57338-correa-anuncio-construccion-200-unidades-del-milenio-pais>

Ecuavisa. (16 de ENERO de 2014). *Ecuavisa*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 20, de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/50991-200-nuevas-unidades-del-milenio-se-construiran-ecuador>

ehow en español. (2013). *La importancia de tener buen mobiliario escolar*. Recuperado el 15 de 12 de 2014, de http://www.ehowenespanol.com/importancia-buen-mobiliario-escolar-sobre_259219/

EL TELEGRAFO. (25 de OCTUBRE de 2012). CIMA Kids tuvo gran acogida entre estudiantes y docentes. *CIMA Kids tuvo gran acogida entre estudiantes y docentes* .

ELSEVIER. (enero de 2004). *Fisioterapia*. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estudio-mobiliario-escolar-una-poblacion-infantil-13056551>

EMB Construcción. (JUNIO de 2004). *One touch EMB Construcción versión online*. (G. E. EMB, Ed.) Recuperado el 20 de 10 de 2014, de <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=1985&edi=93&xit=el-pvc-en-la-construccion-mas-alla-de-las-canerias-de-plastico>

Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición 2006

Fernandez Muerza, A. (4 de diciembre de 2008). *Eroski consumer*. Recuperado el 4 de noviembre de 2014, de La importancia de reciclar papel y cartón: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/12/04/181902.php

Gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Samborondón. (10 de diciembre de 2013). *Murales de tapas de colores revisten el ingreso a Samborondón*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://samborondon.gob.ec/sitio/index.php/informativo/noticias/222-murales-de-tapas-de-colores-revisten-el-ingreso-a-samborondon>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón. (10 de diciembre de 2013). *Murales de tapas de colores revisten el ingreso a Samborondón*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://samborondon.gob.ec/sitio/index.php/informativo/noticias/222-murales-de-tapas-de-colores-revisten-el-ingreso-a-samborondon>

Gobierno de Chile. (2011). *Informe del estado del Medio Ambiente, Resumen ejecutivo*. Recuperado el 18 de octubre de 2014, de http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_resumen_ejecutivo2011.pdf

Greenpeace Argentina. (25 de Noviembre de 2010). *Greenpeace*, ONLINE. Recuperado el Octubre de 18 de 2014, de <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/Responsabilidad-Extendida-del-Productor-REP/>

Greenpeace Mexico. (2014). *Greenpeace Mexico*. Recuperado el 25 de 10 de 2014, de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Actua/Ecotips/Las-tres-r/>

Hess, A. A. (2011 de DICIEMBRE de 2011). *El PVC en la construcción*. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 22, de <http://www.ecohabitar.org/el-pvc-en-la-construccion/>

Infurma international furniture & lightning magazine. (15 de mayo de 2013). *Infurma international furniture & lightning magazine habitat news*, online. Recuperado el 27 de octubre de 2014, de <http://noticias.infurma.es/contract/pales-de-madera-recicladosp-12750>

Instituto do PVC. (s.f.). *Instituto do PVC*. Recuperado el 2014 de 10 de 24, de http://www.institutodopvc.org/publico/?a=conteudo&canal_id=39

instituto nacional de estadistica y censos. (2010). *Infografia Asi es Guayaquil cifra a cifra*. Recuperado el 30 de octubre de 2014, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/asi_esGuayaquil_cifra_a_cifra.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos *Más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no clasifica la basura*

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Diciembre de 2010). *Más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no clasifica la basura*. Recuperado el 5 de noviembre de 2014, de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=4%3Amas-de-8-de-cada-10-hogares-ecuatorianos-no-clasifica-la-basura&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es

Interempresas. (23 de 04 de 2014). *Molecor alcanza el millón de euros de beneficio neto en 2013*. Recuperado el diciembre de 2014, de <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/122220-Molecor-alcanza-el-millon-de-euros-de-beneficio-neto-en-2013.html>

International Journal of Morphology. (marzo de 2013). *Estudio Antropométrico en Párvulos Atendidos por el Sistema Educativo Público Chileno para el Diseño de Mobiliario*. Recuperado el 3 de enero de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022013000100032&script=sci_arttext

issuu. (2014). PVC: El plástico invencible. Número dedicado al Policloruro de Vinilo. Crónica especial de Plastimagen 2014. *Ambiente Plástico* , 36-48.

La Tercera y Agencias. (17 de mayo de 2013). *Tendencias*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2013/05/659-523946-9-reciclaje-los-paises-de-la-union-europea-con-las-mejores-cifras.shtml>

Lara González, J. D. (2008). Reducir, reutilizar, reciclar. *ciencia y cultura elementos* , 15 (69), 45.

M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2014). *Municipio de Guayaquil promueve XXII concurso municipal "Mejoremos Nuestra Cuadra"*. Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de <http://www.guayaquil.gob.ec/content/municipio-de-guayaquil-promueve-xxii-concurso-municipal-%E2%80%9Cmejoremos-nuestra-cuadra%E2%80%9D>

Malecón 2000. (s.f.). *Programa Educativo*. Recuperado el 2014 de octubre de 28, de <http://www.malecon2000.org/web/programa-educativo/>

Michell, N. (27 de septiembre de 2007). *El Observador Económico*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, de <http://www.elobservadoreconomico.com/articulo/461>

Ministerio de Educacion . (s.f.). Ecuador .

Ministerio de Educación. (2013). *Curriculo de Educacion Inicial*.

Recuperado el 30 de octubre de 2014, de

<http://educacion.gob.ec/generales/>

Ministerio de Educacion. (2013). *MINISTERIO DE EDUCACION*. Recuperado

el 28 de DICIEMBRE de 2014, de <http://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio/>

Morales, G. B. (12 de 2014). *INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS*

EN EDIFICIOS DÉCIMO SEMESTRE. Recuperado el 12 de 2014, de

http://www.academia.edu/9710859/INSTALACIONES_HIDR%C3%81ULICAS_Y_SANITARIAS_EN_EDIFICIOS_D%C3%89CIMO_SEMESTRE

Municipalidad de Guayaquil. (s.f.). *Guayaquil.gob.ec*. Recuperado el 02 de

noviembre de 2014, de <http://www.guayaquil.gob.ec/guayaquil/la-ciudad/division>

Revista Zona Libre. (16 de abril de 2012). Recuperado el 2014 de

DICIEMBRE de 28, de

<http://revistazonalibre.blogspot.com/2012/04/inauguracion-del-colegio-replica.html>

Steel Plastic. (2012). *Steel Plastic*. Recuperado el 2014 de 10 de 22, de

<http://www.steelplastic.com.ar/historia-steelplastic/>

Tecnología del plastico. (AGOSTO de 2005). *Tecnología del Plastico*

Informacion Tecnica y de Negocios para la Industria Plastica en America

Latina. Recuperado el 2014 de OCTUBRE de 22, de

<http://www.plastico.com/temas/Proyecto-ganador-en-Brasil-de-diseno-en-PVC+3042322>

The Free Dictionary by Farlex. (2013). *The Free Dictionary*. Recuperado el

7 de DICIEMBRE de 2014, de <http://es.thefreedictionary.com/reutilizar>

2014 UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO XIMENA FRANCISCO DE ORELLANAGUAYAQUIL

VH, J. (25 de septiembre de 2013). *Decorator's corner*. Recuperado el

2014 de octubre de 22, de

http://varelah20decora.blogspot.com/2013_09_01_archive.html