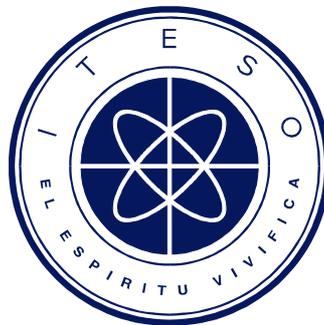


INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

MAESTRÍA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES



“Tierra vertida + PET, una aportación al sistema constructivo de muros de botellas de PET rellenas de tierra; Caso Centro Comunitario la Mezquitera”.

Trabajo recepcional que para obtener el grado de

MAESTRO EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES

Presenta: Humberto Macías Hernández

Tutor: DPEA-Terre Antonio Penagos Arenas

San Pedro Tlaquepaque, Jalisco. Mayo de 2017.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios.

Por todo...

A mis padres +

J.A. Macías Manríquez

M. de J. Hernández Martínez.

A mi familia.

Cristina, Humberto, Mateo y Cristian. Por su comprensión y apoyo.

A mi profesor.

A. Penagos. Por sus enseñanzas y acompañamiento.

Al ITESO

Por la calidez de todos los profesores de la Maestría.

A mis compañeros de la Maestría de proyectos.

Al Centro Comunitario La Mezquitera.

Por hacerme parte del mismo.

Titulo:

“Tierra vertida + PET, una aportación al sistema constructivo de muros de botellas de PET rellenas de tierra; Caso Centro Comunitario la Mezquitera”.

Resumen:

EL presente trabajo está enfocado, a desarrollar una alternativa para aportar una disminución en el tiempo de llenado y menor fuerza de trabajo, al procedimiento tradicional de llenado y compactado de botellas de PET rellenas de tierra, esto será mediante la incorporación de una de las técnicas de Construcción con Tierra llamada Tierra Vertida. A través de esta aportación a la técnica de construcción con botellas de PET, se podría convertir dicha técnica, en una opción más factible, para el mejoramiento de las actuales condiciones físicas del Centro Comunitario la Mezquitera. Por otro lado, se pretende que el material cumpla con la normatividad mexicana para estructuras de mampostería a compresión, que su construcción se realice con un bajo costo mediante la combinación del uso de la técnica de la tierra vertida y botellas de PET, incentivar la participación de la comunidad en las etapas de recolección y construcción y mediante estos procesos, propiciar la socialización de conceptos ambientales.

Palabras clave: *Construcción con PET, tierra vertida, NMX-C-036-ONNCCE-2013 para piezas de mampostería, Tejido social, participación comunitaria.*

Résumé:

Ce travail vise à développer une solution alternative qui puisse assurer une réduction de travail et du temps de remplissage à la méthode constructive traditionnelle de remplissage et de compactage de terre dans des bouteilles en PET. Ce sera donné par l'une des techniques de construction en terre appelée la terre coulée.

Grâce à cette contribution à l'art de la construction avec des bouteilles en PET, cette technique pourrait être convertie en une option plus réaliste qui puisse améliorer la condition physique actuelle du Centre communautaire la Mezquitera.

D'autre part, il est prévu que le matériel soit conforme aux normes mexicaines pour les structures de maçonnerie soumis à compression, que leur construction soit réalisée à un faible coût en combinant l'utilisation de la technique de la terre coulée et des bouteilles en PET, qu'elle puisse encourager la participation de la communauté dans les étapes de la collecte de bouteilles et de la construction et à travers de tous les processus mentionnés, favoriser la socialisation des concepts environnementaux.

Mots-clés:

Construction en PET, terre coulée, NMX-C-036-ONNCCE-2013 pour des pièces de maçonnerie soumis à compression, tissu social, participation communautaire.

Índice de contenido

Resumen	2
1. Planteamiento del tema	
1.1 Delimitación del objeto de innovación.....	7
1.2 Descripción de la situación-problema.....	10
1.3 Importancia del proyecto que se desarrollará.....	16
2. Marco teórico.	
2.1 Antecedentes empíricos del tema.....	18
2.2 Referencias conceptuales del tema.....	26
3. Diseño metodológico.	
3.1 Preguntas generadoras	
Pregunta principal.....	41
Preguntas secundarias.....	41
3.2 Hipótesis o supuesto de trabajo.....	41
3.3 Objetivos	
Objetivo general.....	42
Objetivos particulares.....	42
3.4 Postura epistémica.....	43
3.5 Elección metodológica.....	43
3.6 Selección de técnicas y diseño de instrumentos	
Observación directa.....	44
Entrevista.....	47
Encuesta.....	50
Dinámica participativa.....	52
Revisión Documental.....	53
Experimento.....	54

4. Análisis, Desarrollo de la Propuesta y resultados.

4.1 Síntesis interpretativa de los datos analizados55
4.2 Desarrollo de la propuesta74
4.3 Diseño de la propuesta aplicativa de la solución84
 4.3.1 Diseño de mezclas.....84
 4.3.2 Verificación de la resistencia de las botellas.....86
 4.3.3 Metodología de llenado con tierra vertida.....93
4.4 Factibilidad y validación.....97

5. Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones.....108
5.2 Recomendaciones.....113

Fuentes consultadas..... 115

Anexos.....117

Entrevistas

Encuestas

Resultados de Mecánica de Suelos

Graficas Granulométricas

Resultados de Ensayes a compresión

Oficio donación PET, ITESO

1. Planteamiento del tema

1.1 Delimitación del objeto de innovación.

Existen en las zonas perimetrales de la ZMG distintos espacios de uso común o equipamientos, que son olvidados por las autoridades y carecen de recursos económicos para su operación y mantenimiento. La presente investigación pretende aportar a la sustentabilidad, incorporando la técnica de la tierra vertida al sistema constructivo de botellas de PET rellenas de tierra, para generar una alternativa con menor tiempo y menor fuerza de trabajo, en la técnica de construcción con botellas de PET rellenos de tierra. Con la finalidad de mejorar las condiciones físicas de un centro comunitario y a partir de esta aplicación, contribuir a la sustentabilidad en los aspectos técnico, económico, social y ambiental. En el aspecto técnico, integrando materiales de desecho y materiales del lugar aplicados a esta técnica de construcción, que cumplan con la Norma NMX-C-036-ONNCCE-2013, para piezas de mampostería ensayadas a compresión. En la parte económica que se construya a un menor costo, en la esfera social propiciar un reforzamiento del tejido social mediante la participación de la comunidad en su construcción y en la parte ambiental de dos maneras: Reutilizando el PET que es un material de desecho y socializando conceptos ambientales de las personas que participan en este centro, a través de la recolección de los materiales de desecho.

Domingo Acosta en su libro *“Arquitectura y construcción sostenibles”*, menciona que el tema de la sostenibilidad de la construcción, está directamente relacionado con el de la sostenibilidad de los asentamientos humanos y del medio ambiente. Con el objeto de mejorar las condiciones de vida de la gente y para perseguir la sostenibilidad de la construcción. Lo anterior, es muy sencillo: resolver los problemas de hoy pensando en mañana. Buena parte de los problemas actuales como la pobreza, el decaimiento de las ciudades, los barrios urbanos, son resultado de decisiones, acciones y en buena parte omisiones, emprendidas por generaciones anteriores para resolver los problemas de aquel momento, sin pensar demasiado en un mañana que ahora es nuestro.

Por otra parte, se debe dar prioridad al “reciclaje urbano” en los espacios que puedan ser rehabilitados. Es por tanto, que la aplicación de un sistema económico y de participación

comunitaria para el centro comunitario, pretende seguir esta regla primordial del desarrollo sustentable...”mejorar las condiciones de las generaciones actuales sin comprometer las generaciones futuras”

Conceptos principales.

En la elaboración de este trabajo, se presentan para fines prácticos los principales conceptos que conforman el título, así como algunos conceptos relacionados que se utilizaran, durante el desarrollo de la misma.

Ambiental: Pertenece o relativo al ambiente (condiciones o circunstancias).

Ambiente: Del latín: ambiens, ambientis = rodear, estar a ambos lados. Se refiere a las condiciones físicas y biológicas del lugar donde se vive, que influyen de manera directa en la vida de los organismos.

Centro: Es el Lugar donde habitualmente se reúnen los miembros de una sociedad o corporación.

Comunitario: Se denominará a todas aquellas actividades y trabajos que una persona, grupo o asociación realicen en función del bien común de una zona geográfica o grupo que por alguna cuestión que se los impide no pueden lograrlo por sí mismos.

Construcción con botellas: La construcción en base a botellas se puede poner en paralelo al uso del ladrillo, es básicamente el mismo sistema pero cambiando el material. Las botellas funcionan como “eco-ladrillos” y pueden ser de plástico PET (Polietileno Tereftalato) o de vidrio

Cultural: En general, es una especie de tejido social que abarca las distintas formas y expresiones de una sociedad determinada. Por lo tanto, las costumbres, las prácticas, las maneras de ser, los rituales, los tipos de vestimenta y las normas de comportamiento son aspectos incluidos en la cultura.

Desarrollo sostenible: Según el informe de la Comisión Brundlandt. Se llama desarrollo sostenible aquél desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.

Educación ambiental: Acción y efecto de formar e informar a colectividades sobre todo lo relacionado con la definición, conservación y restauración de los distintos elementos que componen el medio ambiente.

NMX-C-036-ONNCCE-2013. Norma Mexicana que establece el método de prueba para la determinación de la resistencia a la compresión de bloques de tabiques o ladrillos, tabicones y adoquines fabricados con concreto, cerámica, arcillas y otros materiales para la construcción

Materiales de desecho: Es todo aquello que resta de lo que utiliza el ser humano para su beneficio propio.

Medio ambiente: Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

Marginal: Dicho de una persona o de un grupo: Que vive o actúa, de modo voluntario o forzoso, fuera de las normas sociales comúnmente admitidas.

Periferias urbanas: Se define como el área donde la ciudad da pasó al campo rural. Debido al crecimiento de la ciudad y la expansión urbana, esta zona es siempre cambiante y es la fuente de muchos debates con los desarrolladores.

Proyecto arquitectónico: Es un conjunto de informaciones y diagramas que permiten detallar, en algún tipo de soporte, cómo será una obra que planea llevarse a cabo.

Social: Es aquello perteneciente o relativo a la sociedad.

Socialización: Es el proceso a través del cual los seres humanos aprenden e interiorizan las normas y los valores de una determinada sociedad y cultura específica. Este aprendizaje les permite obtener las capacidades necesarias para desempeñarse con éxito en la interacción social.

Sustentabilidad: Es la capacidad que tiene una sociedad para hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso a estos por parte de las generaciones futuras

Tierra vertida: Es un término reciente se refiere a una mezcla dosificada de gravilla, arenas y limos, aglomerados por la arcilla. Se dice que es "estabilizada" cuando se le añade un compuesto cementante.

Tejido social: Es el conjunto de redes que constituyen un activo para los individuos y la sociedad, permitiéndoles ampliar sus opciones y oportunidades a fin de mejorar su calidad de vida.

1.2 Descripción de la situación-problema que se aborda.

El crecimiento de las ciudades, demuestra desarrollo, pero trae consigo consecuencias. La migración de la gente del campo o de otras ciudades en busca de oportunidades, genera necesidades de vivienda y servicios. El ambiente urbano se ve afectado por una serie de dilemas que tienen que ser contemplados como una tarea a resolver tales como:

Marginación

El municipio de Tlaquepaque, pertenece desde hace más de 30 años a la periferia de la ciudad. Con el crecimiento de la urbe ha quedado en un punto central entre la creciente mancha urbana del municipio de Tlajomulco y el municipio de Guadalajara, pero sigue conservando su esencia de colonia marginal, no quizás en cuanto a servicios se refiere, pero si en el aspecto social y cultural. El consejo estatal de población menciona en su censo del 2010 que a nivel localidad, se tiene la mayoría de las principales localidades del municipio de Tlaquepaque, grado de marginación muy alto, a excepción de la cabecera municipal que tiene grado de marginación bajo, tal como se muestra en la siguiente Imagen:

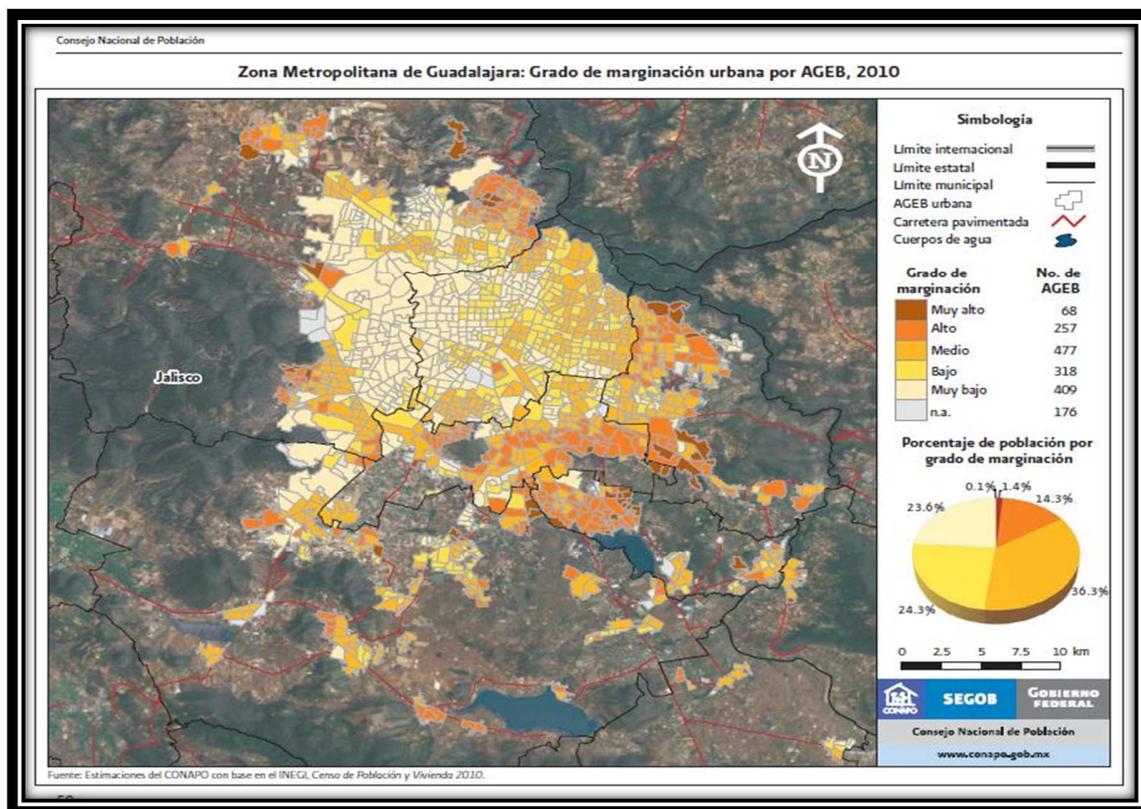


IMAGEN 4. Fuente CONAPO con base en el INEGI 2010

Pobreza multidimensional

Según el IIEG Instituto de Información Estadística y Geografía, la pobreza no solo se manifiesta por la falta de alimento, sino que está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda.

La nueva metodología para medir el fenómeno de la pobreza, fue desarrollada por el CONEVAL (Consejo Nacional de Valuación de la política de desarrollo social) permite profundizar en el estudio de la pobreza, ya que además de medir los ingresos, como tradicionalmente se realizaba, se analizan las carencias sociales desde una óptica de los derechos sociales. Estos componentes permitirán dar un seguimiento puntual de las carencias sociales y al bienestar económico de la población, además de proporcionar elementos para el diagnóstico y seguimiento de la situación de la pobreza en nuestro país, desde un enfoque novedoso y consistente con las disposiciones legales aplicables y que retoma los desarrollos académicos recientes en materia de medición de la pobreza. (IIEGJAL, 2010)

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social propone la siguiente clasificación:

- Pobres multidimensionales.- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.
- Vulnerables por carencias sociales.- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.
- Vulnerables por ingresos.- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.
- No pobre multidimensional y no vulnerable.- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.



Imagen 5. Fuente: Elaboración propia con base a información de CONEVAL

Autoconstrucción.

Otro de los problemas que se generan en las colonias marginales es la autoconstrucción. En México se calcula, que el 63 por ciento del millón de viviendas que se construyen cada año, son de autoconstrucción, una tendencia que difícilmente cambiará porque hace falta financiamiento, aseguró Eugene Towle, director de Softec, una consultoría especializada en el sector inmobiliario. La cifra concuerda con las características del mercado laboral donde únicamente 40 por ciento de la población ocupada es asalariada y afiliada al sistema de seguridad social. (Fuente la www.jornada.unam.com).

Jalisco no queda exento, según el periódico local el informador, 62 por ciento de la vivienda que se edifica es bajo el esquema de la autoconstrucción, situación que genera diversos problemas sociales a las familias mexicanas. Este menciona que estas casas son construidas en forma improvisada por sus propios dueños, sin ninguna norma, en zonas irregulares que fueron invadidas en muchos de los casos, además en ocasiones se contratan albañiles pero que no están calificados. 'Muchos construyen ellos mismos los fines de semana, empiezan a pegar ladrillos y así se van creando las ciudades en México', son viviendas de mala calidad que ponen en riesgo a muchas personas.



Imagen 6. Asentamientos en el cerro del cuatro. Fuente: *periódico el informador*.

Residuos

Por otro lado, tenemos la cantidad de residuos que se producen. En la actualidad, La ley General para la prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR), publicada en 2003, define en su artículo 5 sección XXXIII a los Residuos Sólidos Urbanos, como los generados en las casas habitación, resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los residuos que provienen dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares público. El estado de Jalisco según el INEGI genera un total de 7'183,765 kg diaria. De residuos sólidos urbanos de los cuales el municipio de Tlaquepaque genera un promedio de 467,570 kilos de basura diaria, tal como se indica en la Imagen 7.

Según la revista Profeco, los desechos de PET representan entre el 1.5 y el 2% del peso de la basura generada en el país. En cuanto al volumen, el PET podría alcanzar (de estar inflado) una cuarta parte de los desechos, de ahí la importancia de tratarlo de manera adecuada después de usarlo. De todo el PET que se desecha, sólo el 21.5% se rescata para reciclarse, el 0.5% está disperso en el ambiente y el 79% se encuentra en rellenos sanitarios y tiraderos; es decir, al interpretar los porcentajes, ocho de cada 10 botellas no son reaprovechadas.

México es el país que más consume este producto per cápita. Más del 80% de los mexicanos decimos consumirla porque no confiamos en el agua de la llave, según el reporte Bottled Water in México 2016. El ITESO aporta a estos números más de 19 mil botellas en un semestre (cálculos de las botellas separadas en primavera 2016). Se calcula que apenas un 20% de las botellas del mundo se recicla; el resto se convierte en una “sopa” que se pasea por los océanos o crea montañas en los basureros... La Fundación Ellen MacArthur y el Foro Económico Mundial calculan que para 2050 habrá más plástico que peces en el mar. El 32% de los empaques de plástico llega al mar. Al tener contacto con peces en desarrollo estos pueden morir, no alcanzar a desarrollarse o acabar en nuestro plato, depositando ese veneno en nuestros estómagos, (Revista Cruce, ITESO, 2016)

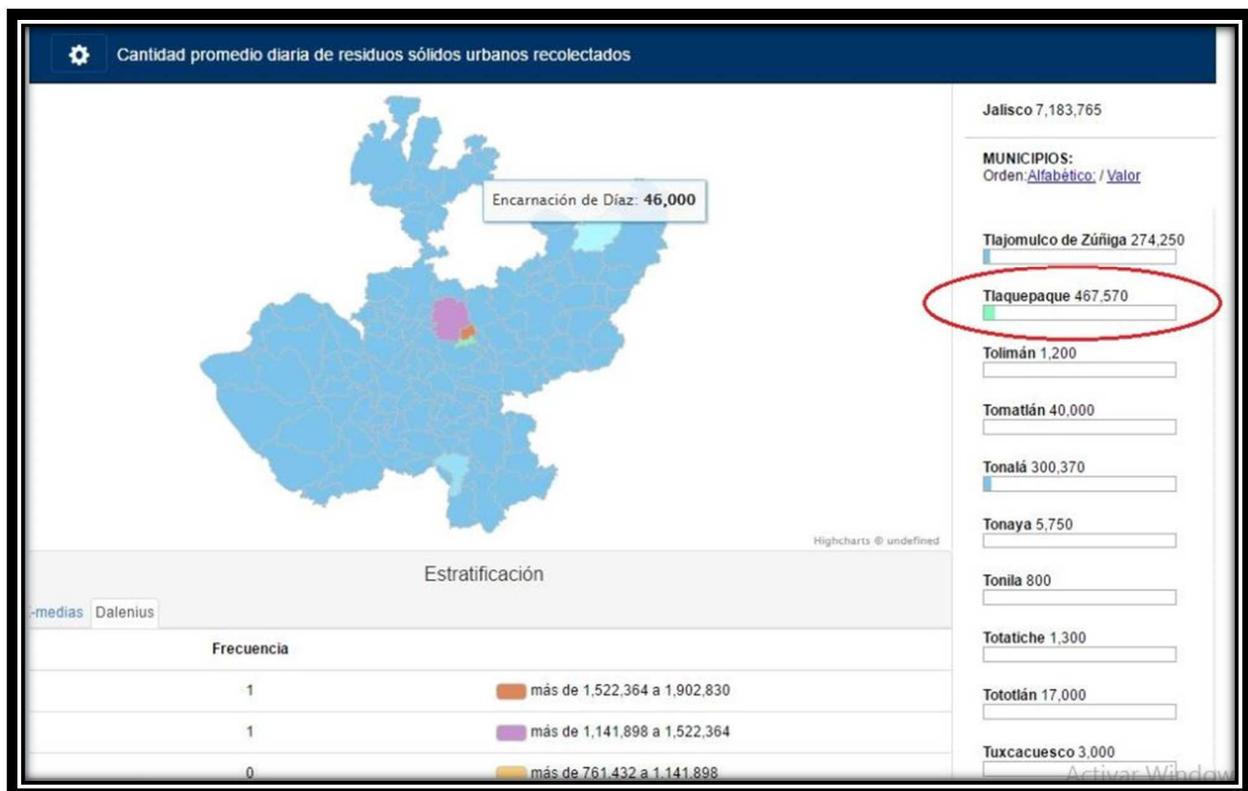


Imagen 7. Residuos Sólidos Urbanos fuente INEGI 2012



Imagen 8, fuente National Geographic, imagen de Erick Castro

Lo anterior implica, como lo mencionan *Ruiz, D., López, C., Cortes, E., Froese, A. (2012)*. Adentrarse en el campo de la tecnología con materiales reutilizados, de tradición ancestral o nueva, que produzcan bajo impacto ambiental, ahorro energético, disminución de residuos y optimización de costos. Como alternativa a este reto ha surgido una solución tecnológica llamada construcción con botellas, un sistema de autoconstrucción que utiliza las botellas PET (plásticas) no retornable a manera de ladrillos. Las botellas se rellenan con tierra u otros materiales del lugar y se vinculan unas a otras por medio de tensores formando un sistema constructivo. Este sistema ha mostrado ser de bajo impacto ecológico y medioambiental (por la reutilización de botellas y tierra), de bajo costo –ya que se emplea mano de obra no calificada y materiales considerados ‘desperdicios’ –, proporcionando soluciones de vivienda flexibles y económicas, acordes con las necesidades de las comunidades más pobres.

Sin embargo, una de las problemáticas que se han detectado durante el proceso de relleno con tierra, es el tiempo de llenado de las botellas. Esta parte del proceso consume demasiado tiempo y esfuerzo, es aquí donde la incorporación del técnica de la tierra vertida, surge como una solución adaptable al proceso de la técnica de construcción con botellas de PET.

1.3 Importancia del proyecto que se desarrollará.

El presente trabajo pretende contribuir a la sostenibilidad en el ámbito técnico, validando la técnica de llenado de botellas de PET con tierra vertida, mediante su comparativa con la Norma Mexicana, NMX-C-036-ONNCCE-2004 para piezas de mampostería estructural sometidas a compresión. Y realizar una aportación a esta técnica de construcción de botellas de PET rellenas de tierra, disminuyendo el tiempo de llenado y la fuerza de trabajo. Pretende contribuir además a la sustentabilidad económica, ecológica y social, siendo aplicado a mejorar, las condiciones físicas de un centro comunitario, mediante un sistema de construcción que integre materiales del lugar (tierra) y materiales de desecho en su elaboración (PET), lo cual, genera una estrategia de acción local, que abona al desarrollo sustentable, mediante una alternativa viable y económica de construcción, ya que los centros comunitarios contribuyen a la convivencia social mediante distintas actividades y a menguar la violencia del estrés provocado por las grandes ciudades

El desarrollo sustentable es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin disminuir la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas. Contiene dos conceptos claves: el concepto de “necesidades”, particularmente las necesidades básicas de los pobres, las cuales deberían tener prioridad... (traducción Tetreault, Darcy Víctor, México, 2008, WCED, 1987: 43).

Por otro lado, este trabajo, intenta contribuir a la sustentabilidad social, al ser replicado en otros centros comunitarios, y mediante este sistema constructivo lograr, que se teja mejor socialmente y se adquiera una mejor conciencia ambiental. En la sustentabilidad ambiental, reutilizando el material de desecho (botellas PET), como parte de un método de edificación. La estrategia de acción para el desarrollo sustentable se puede estructurar, según la premisa de pensar globalmente y actuar localmente. (Bernache, 2008).

Por lo tanto, como lo mencionan (Rodríguez Fernández, 2010) en su libro la ingeniería sostenible. La aplicación de los criterios de sustentabilidad en su visión tradicional (medioambiente, sociedad y economía), aplicado a un proyecto que integre “tierra” y “PET” en su construcción, para el mejoramiento del espacio físico del Centro Comunitario y que propicie la participación de la comunidad en su elaboración y conservación. Contribuirá a la sostenibilidad, no sólo con los objetivos propios de un proyecto, sino con una visión más global e integradora del entorno, amigable hacia la separación de los desechos sólidos urbanos y su re-utilización, en la construcción y conservación del espacio.

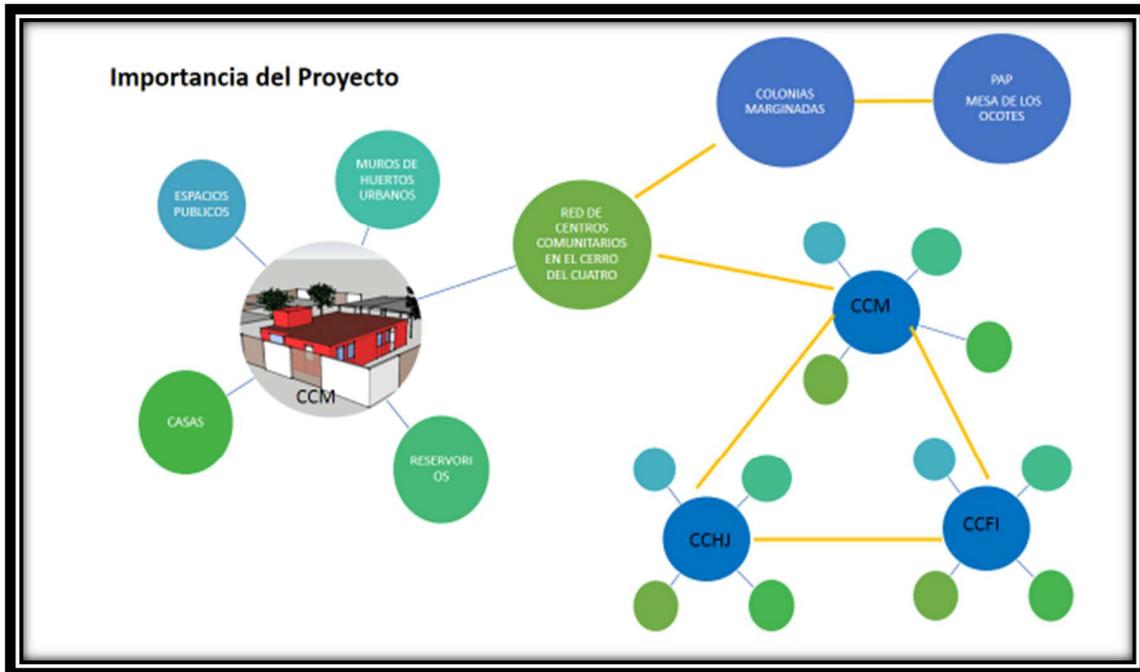


Imagen 9. Grafica de replicabilidad del proyecto. Fuente elaboración propia.



Imagen 10. Ubicación de los Centros comunitario en la zona del cerro del cuatro. Fuente: google earth



Imagen11. Las tres dimensiones de la ingeniería sostenible basado en (RAE, 2005)

2. Marco teórico.

2.1 Antecedentes empíricos del tema.

Comenzaremos por desglosar los antecedentes que intervienen en este apartado tales como, la construcción con desechos, los trabajos con tierra vertida y de construcción con botellas de PET rellenas de tierra, que se han realizado, para tratar de percibir sus efectos económicos, ecológicos y sociales a través de la participación comunitaria, mismos que se abordan en casos concretos en este tipo de experiencias.

Uso de los materiales de desecho.

Para el uso de los materiales de desecho como materiales de construcción, existen varios referentes nivel mundial. Según (Ruiz, López, Cortes, Froese, A. 2012) el primero documentado son las construcciones desarrolladas por Michael Reynolds en la década de 1970 en los Estados Unidos. Estos desarrollos, principalmente, eran construidos con botellas de vidrio (Reynolds, 1990

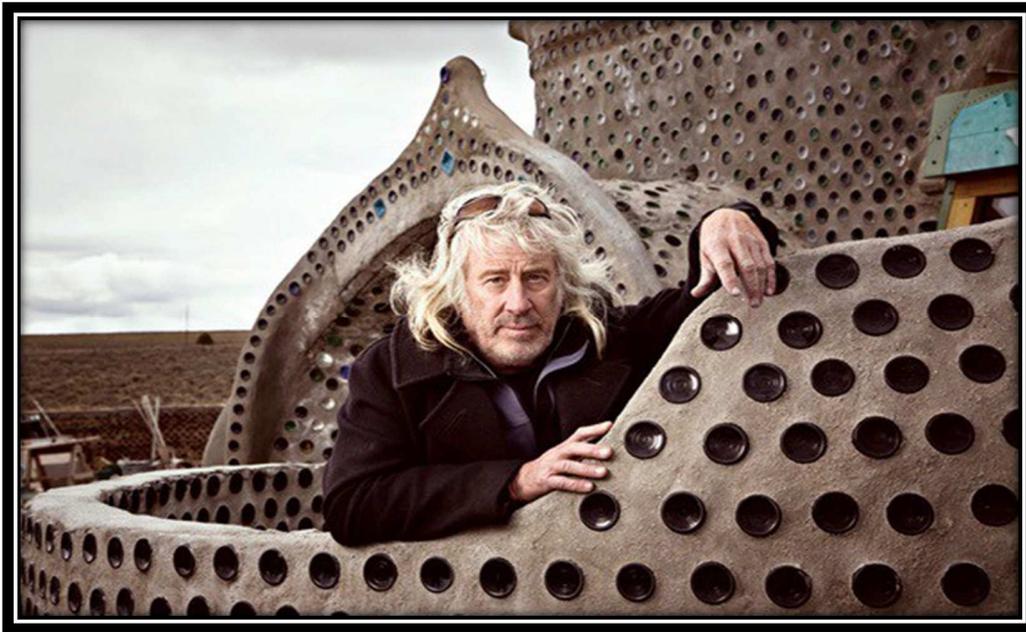


Imagen 12. El guerrero de la basura. Fuente WWW.ELCLARIN.COM

Luego en el año 2005, se encuentra el segundo referente, edificado en Serbia por el profesor de ciencias físicas Tomislav Radovanovic. En Kragujevac, 130 kilómetros al sur de Belgrado, Radovanovic edificó una casa de 60 m² sustituyendo los ladrillos por 14.000 botellas de plástico rellenas con tierra (El Clarín, 2007).



Imagen 13. Fuente WWW.ELMUNDO.ES

Posteriormente, en el 2007, se documenta un templo localizado en Tailandia, construido por monjes budistas llamado Wat Pa Maha Chedi Kaew en la provincia de Sisaket, unos 600 kilómetros al nordeste de Bangkok. Para su construcción se emplearon más de un millón de botellas recicladas de vidrio. Con su disciplina, los monjes buscaban crear conciencia ambiental mediante la recolección de botellas de color ámbar y verde, creando una edificación útil y estéticamente bella (El País, 2009).

A nivel latinoamericano, se ha construido con esta técnica acueductos, tanques de agua, muros de cerramiento, columnas y cubiertas, tanto en viviendas como en edificios de uso comunal en varias comunidades de Honduras, Bolivia, Salvador y Colombia (El País, 2005). La empresa que ha desarrollado estos proyectos con comunidades es Eco-Tec Soluciones Ambientales, que se estableció en Honduras, en el año 2001, con la finalidad de prestar asesorías en materia ambiental y en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos. Nació queriendo dar soluciones innovadoras y dinámicas a la problemática de la basura. El sistema de construcción con botellas desechables PET, se ha desarrollado y puesto a prueba desde antes de constituir la empresa con varias obras experimentales, tales como la ‘Casa Ecológica’ y el ‘Acueducto romano en Botellas’, ubicadas en el Eco-parque El Zamorano situado en los alrededores de Tegucigalpa, Honduras.



Imagen 14 Construcción con botellas de PET en Latinoamérica. Fuente: construcción con botellas.blogspot.mx



Imagen 15 Construcción con botellas de PET en Latinoamérica. Fuente: construcción con botellas.blogspot.mx

Son varias las ventajas que presenta el sistema constructivo de construcción con botellas plásticas de PET, Según (Ruiz, López, Cortes, Froese, A. 2012) en su investigación realizada en Colombia, mencionan Ciertas características que se mencionan a continuación:

1. Duración: Las botellas plásticas (PET) tienen un periodo de degradación en el medio ambiente calculado en 200 a 300 años. Con lo cual se puede garantizar, por ese periodo, la estabilidad del material que contiene la tierra.
2. Buen aislamiento térmico: por tener como relleno tierra y un espesor mayor a 28 cm, resulta ser un buen aislamiento térmico, aportando al diseño bioclimático.
3. Economía: Permite un ahorro hasta de 50 % en materiales en comparación con la construcción tradicional.
4. Autoconstrucción: El proceso de construcción es realizado por la misma comunidad, sin necesidad de una capacitación particular.
5. Botellas: No hay restricción por tamaño, forma o marca de las botellas para su uso en el sistema.
6. La mayor limitación que presenta el sistema es que no tiene reglamentación, ni estudios de caracterización, a nivel mundial y nacional, que permitan determinar el comportamiento del sistema.

Diferentes construcciones con materiales de desecho.

A continuación, se mencionan distintos casos y maneras de la utilización de residuos sólidos urbanos (PET, vidrio, cartón) en la construcción de elementos constructivos.

El diseño experimental de José Luis Caballero Montes y Armando Alcántara Lomelí, mencionado en su artículo “beneficios ambientales inherentes al uso de sistemas de construcción con materiales alternativos en vivienda” menciona su método de construcción se basa en la cimentación es a base de cadenas corridas de concreto armado a partir de la cual se desplantan paneles de sección 0.90 m x 2.40m o estos pueden ser modulados y habilitados con malla electro soldada, botellas PET de 10000 y 2000 ml, cartón y malla de falso plafón, que posteriormente se recubren con mortero cemento-arena. (Imagen 16)



Imagen 16. Panel de botellas de PET recubiertas con cartón para posteriormente aplicar recubrimiento, Fuente: Caballero Montes y Alcántara Lomelí (2012)

Tlaxcala es pionera, a nivel nacional, del proyecto de viviendas ecológicas hechas con botellas de PET y vidrio, madera reciclada, lonas que fueron utilizadas durante las pasadas campañas políticas, y demás técnicas que privilegian la conservación del medio ambiente y el mejoramiento en la calidad de vida de los que la habitarán. La Fundación para el Desarrollo Sustentable de la

Juventud AC. (Liderazgo Joven), se propuso hacer realidad en México lo que ya se venía construyendo en Latinoamérica. (Fuente, www.liderazgojoven.com)



Imagen 17. Construcción de casas con sistema de PET en Tlaxcala México. Fuente: excelsior.com 2014

(Ruiz, López, Cortes, Froese. 2012). Mencionan que el reto a los arquitectos e ingenieros para el siglo XXI es lograr un hábitat que responda a las necesidades funcionales y estéticas de las poblaciones más vulnerables en condiciones económicamente favorables y sostenibles con respecto a su contexto, a través de la gestión de proyectos que contemplen tecnologías constructivas amigables con el medioambiente y su entorno. Este reto implica adentrarse en el campo de la tecnología con materiales reutilizados, de tradición ancestral o nueva, que produzcan bajo impacto ambiental, ahorro energético, disminución de residuos y optimización de costos.

Los mismos autores, refieren como alternativa a este reto, una solución tecnológica llamada construcción con botellas, un sistema de autoconstrucción que utiliza las botellas PET (plásticas) no retornable a manera de ladrillos. Las botellas se pueden llenar de polvo de escombros, tierra o arena. El escombros puede dividirse en tres grupos: El primero, que es el más grande, sirve para la cimentación. El segundo tamaño sirve para rellenar las partes intermedias de las paredes, y el material más pequeño (polvo) sirve para rellenar las botellas. Los valores de carga máxima resistente a la compresión de las botellas llenas de escombros están en el orden de magnitud de las

fuerzas resistentes de un ladrillo de arcilla cocido con perforaciones horizontales. Este sistema ha mostrado ser de bajo impacto ecológico y medioambiental (por la reutilización de botellas y tierra), de bajo costo ya que se emplea mano de obra no calificada y materiales considerados ‘desperdicios’, proporcionando soluciones de vivienda flexibles y económicas, acordes con las necesidades de las comunidades más pobres.



Imagen 18. Muro de botellas de PET rellenas con material del lugar y asentada con mortero cemento-arena
Fuente: <http://www.energyplanetagld.blogspot.com>



Imagen 19. Otro ejemplo de muro de botellas de PET rellenas con material del lugar y asentada con una mezcla de material del lugar. Fuente: <http://www.diarioandino.com.ar>

En Chile existen varios casos, de personas que construyen sus casas con materiales reciclados y los más utilizados han sido el eco-ladrillo. Estos son fabricados con botellas plásticas rellenas

con todo tipo de plástico desechable, que luego se compacta con una cuchara de palo hasta conseguir su peso máximo. Se usan exactamente igual que los ladrillos comunes y se pegan unos a otros con cemento en la misma construcción. En el Centro Cultural Gabriela Mistral (GAM), ubicado a la salida del metro Universidad Católica, se instaló la organización ciudadana La Fabulosa Minga Sustentable, para enseñar la fabricación de este material de construcción. Además, este es lugar de acopio de eco-ladrillos para que todos quienes tengan puedan llevarlos ahí. (Fuente: <http://blog.goplacit.com>).



Imagen 20. Botellas de PET rellenas con bolsas de plástico en Guatemala, Fuente: <http://blog.goplacit.com/>

En La periferia de la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara, se realizan trabajos desde el año 2014 de la técnica de construcción con botellas de PET rellenas de tierra, esto fue mediante un programa de aplicación profesional (PAP) de nominado “Gestión social del hábitat y planeación urbana, de la catedra UNESCO-ITESO, en el escenario de Regeneración social del espacio público en el recinto comunitario del sagrado corazón en mesa de los ocotes, Zapopan” de la Universidad ITESO de la misma ciudad. Mediante este programa se coordinó a las personas de la comunidad y el voluntariado estamos contigo, para la construcción de 9 terrazas, que tienen una función de salones dentro de la parroquia del Sagrado Corazón, mediante la técnica de botellas de PET rellenas de tierra. Lo anterior nos demuestra que este tipo de técnica, ya está siendo replicada en nuestro entorno inmediato.



Imagen 21. Murro de PET rellenos de tierra, comunidad mesa de los ocotes, Zapopan, Jal. Mex. Fuente: **propia**

2.2 Referencias conceptuales del tema

Arquitectura y construcción sostenibles.

(ACOSTA, 2009) Sostiene que la arquitectura y la construcción son actividades que contribuyen al desarrollo social y económico de un país. Pero al mismo tiempo, la arquitectura y la construcción generan un impacto en el ambiente, la economía y la sociedad durante todo el ciclo de vida de la edificación u obra construida, a través de la ocupación del espacio y del paisaje, de la extracción de recursos, y de la generación de residuos y contaminación. La ocupación indiscriminada del espacio agota los recursos, destruye el paisaje y aumenta la vulnerabilidad de nuestros asentamientos humanos. El consumo energético ocurre durante todo el ciclo de vida de las edificaciones, desde la extracción de materia prima y su transporte a las obras, pasando por el uso de las edificaciones, hasta las posteriores modificaciones y demolición. Por otra parte, al ser transformados para su incorporación a la producción y al ciclo de vida de las edificaciones, los recursos generan desechos y residuos en forma de gases, calor y escombros, ocasionando pérdida de recursos naturales, contaminación y desechos tóxicos, originando costos adicionales por el material que se pierde, la mano de obra y energía adicionales que se emplean.

Más de la mitad de las viviendas existentes en nuestras ciudades están en los barrios pobres, marginadas y aisladas de la estructura urbana de la ciudad, en emplazamientos especialmente vulnerables a fenómenos naturales como lluvias torrenciales, inundaciones, deslizamientos y terremotos. Como consecuencia, la reducción de la vulnerabilidad, a través de la habilitación de los barrios urbanos es tarea prioritaria para mejorar las condiciones de vida de toda la ciudad y su población; y esto es parte de la lucha contra la pobreza. Se trata de lograr el reconocimiento de los barrios en oposición a su desalojo compulsivo, idea que ha sido sustituida por la de su habilitación e incorporación a la estructura urbana de la ciudad (*Baldo, Villanueva, 1998*)

Otro concepto relacionado dentro de esta investigación es el de arquitectura vernácula, que según (Gómez M. 2010) menciona que Paul Oliver, asocia la expresión al origen de la palabra vernáculo al término nativo, podría hablarse de arquitectura vernácula como “la ciencia nativa de construir”. Siendo aún más específico, Oliver relaciona la expresión con los edificios “hechos por la gente en sociedades tribales, folk, campesinas y populares en las cuales un arquitecto, o diseñador especialista, no es empleado” Esta última definición se acerca un poco a las expuestas por John Brinckerhoff Jackson y, en un contexto un poco más cercano, por Alberto Saldarriaga. Tanto Jackson como Saldarriaga coinciden en que la expresión da cuenta de la arquitectura que hace directa referencia al lugar y a las características culturales y sociales de la comunidad que lo habita y que, además, está diseñada por personas no entrenadas académicamente. En este último punto es válida también la observación de Lindsay Asquith: “En la arquitectura vernácula, el constructor por lo general hace parte de la comunidad, y puede inclusive ser el mismo habitante”. No obstante, Jackson va un poco más allá y la relaciona directamente con la arquitectura del granjero, artesano o empleado. Es decir, con arquitectura dirigida a los estratos más bajos de la sociedad.

Tierra vertida

El empleo de la tierra como material de construcción es un método antiguo poco utilizado en la arquitectura moderna. Actualmente, se emplean hormigón armado, metal y muchos otros materiales convencionales, para la construcción (Sargentis, 2009).

E. Suárez, Y. Aranda, y R.Roux, en su artículo Tierra vertida una descripción global, asumen que paradójicamente, la tierra es un material económico de construcción, las materias primas son

fácilmente accesibles. La construcción con tierra utiliza un material que puede ser producido a partir de la misma tierra excavada de la obra o terrenos circundantes a donde se lleva a cabo la edificación, lo cual disminuye el transporte de material y por lo tanto su costo; es amigable con el medio ambiente y en los últimos tiempos el interés se ha incrementado debido a su comprobada durabilidad con el número de construcciones antiguas de tierra que permanecen en pie después de milenios. Las construcciones sostenibles se logran utilizando fuentes naturales de tal forma que cumplan las necesidades económicas, sociales y culturales, sin agotar o degradar estos recursos (Revuelta-Acosta, 2010).

Se denomina arquitectura de tierra a las construcciones urbanas, domésticas y monumentales que utilizan la tierra cruda como elemento principal en sus diversas posibilidades (Chiappero y Supisiche, 2006).

La tierra vertida es un término reciente se refiere a una mezcla dosificada de gravilla, arenas y limos, aglomerados por la arcilla. Se dice que es "estabilizada" cuando se le añade un compuesto (cal, por ejemplo) que mejora las cualidades del material (como la resistencia) (Doat, Hays, et al, 1990). La tierra vertida también es considerada un suelo en forma de lodo líquido, pero conteniendo agregados arenosos, incluso hasta el punto de grava y puede desempeñar la misma función que el concreto magro (Houben y Guillaud, 2005).

En los 70's se construyeron tres casas en Zeralda, Algeria a partir de técnicas con tierra. Se construyeron muros de hasta 40cm de espesor. La tierra se fluidizó de tal manera que podía vertirse en moldes preparados. El producto se estabilizó inicialmente con cal, pero posteriormente se sustituyó por cemento (Doat, 1985). En la década de 1980 en Mayotte una región al sureste de África, fue llevado a cabo el mayor programa de construcción económica en tierra conocido en el mundo de hoy, se construyeron 5000 casas, usando únicamente materiales locales. También a finales de la misma década en África se desarrolló un programa para la construcción de escuelas experimentales en tierra, construyendo un total de 2000 aulas.



Imagen 22. Casa habitación producida con tierra vertida (Frerkin, M. 2012)

La Tierra es un sistema de recursos cerrado, finito.

Uno de los problemas más graves que se deben enfrentar en la búsqueda de una arquitectura y construcción sostenibles es el impacto ambiental de las distintas actividades durante todo el ciclo de vida de la edificación u obra construida. Los impactos de la construcción sobre el medio ambiente se pueden agrupar en dos grandes categorías, tal como se muestra en la Imagen 23.

- 1) Los impactos producidos por la extracción de recursos del medio ambiente.
- 2) Aquellos generados por los desechos y el bote o vertido al medio ambiente.

Estos dos grupos a su vez pueden ser subdivididos en cuatro categorías de acuerdo al origen del impacto ambiental:

- 1.1) Utilización de recursos naturales.
- 1.2) Consumo energético.
- 2.1) Contaminación.
- 2.2) Generación de residuos.

Cada categoría tiene efectos sobre el medio natural y sobre el medio modificado que, para garantizar asentamientos humanos sostenibles y actividades sostenibles durante su construcción, deben constituir exigencias incluidas en los instrumentos legales, normativos y técnicos, y formar parte de los códigos de práctica profesional. (Acosta, 2009)

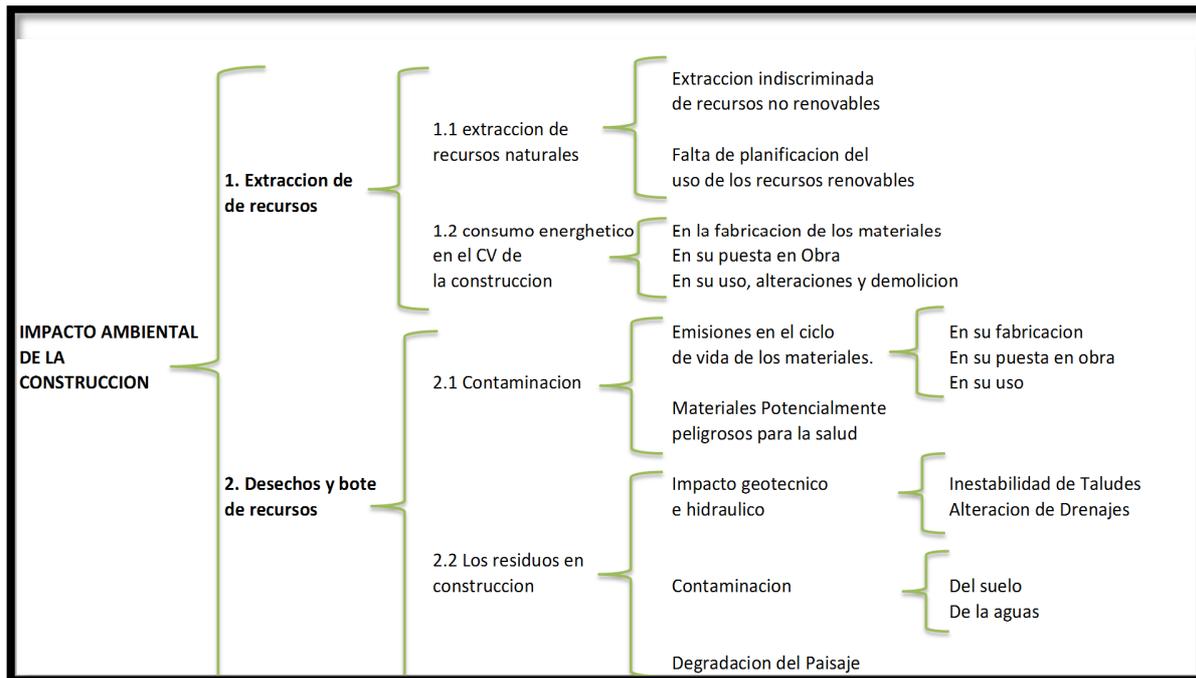


Imagen 23. Mapa de impacto ambiental en la construcción. Fuente: (Acosta 2009), Elaboración propia.

Materiales de desecho

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2007) define desecho como todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, formándose una masa heterogénea que, en muchos casos, es difícil de reincorporar a los ciclos naturales.

Un desecho es “cualquier tipo de material que esté generado por la actividad humana y que está destinado a ser desechado” (Echarri, 1998).

Los desechos sólidos se definen “como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque no se van a utilizar. Estos desechos incluyen diversos materiales combustibles como plástico, papel, textiles, madera, etc. y no combustibles como metal, vidrio y otros” (Henry y Heinke, 1999, p. 568). En el caso de desechos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los desechos de alimentos putrescibles (biodegradables) llamados basura, 1 y a los desechos sólidos no putrescibles, los cuales se designan simplemente como desechos.

En tanto que la NOM-083 define a los residuos sólidos urbanos, como los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

(Guzmán, Macías, 2011) mencionan que los residuos generados por los grupos humanos siempre existieron, pero su presencia, en tanto problema ambiental, es un fenómeno reciente. La problemática de la basura se refiere explícitamente a dos fenómenos íntimamente relacionados: 1) la expansión humana que se expresa en la ocupación, explotación y predominio de la especie en prácticamente todos los ecosistemas y rincones del planeta y 2) la lógica de producción-consumo industrial-capitalista. En cierto sentido “la problemática de la basura” aparece como uno de los emblemas más significativos de la civilización contemporánea, que a diferencia de las civilizaciones pre-modernas o antiguas, es global por sus alcances e interrelaciones de diversa índole (financiera, política, cultural).

Clasificación de los materiales de desecho.

La clasificación de los desechos sólidos no es uniforme en todos los organismos y países. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) clasifica los desechos según su fermentabilidad en desechos orgánicos e inorgánicos; según su inflamabilidad en combustibles y no combustibles; según su procedencia en domésticos, de jardinería, de barrido, etc. y según su volumen en convencionales y especiales. Una clasificación más detallada de los desechos sólidos se recoge en el Tabla 3, en el que se incluyen los generados por hospitales, plantas de tratamiento y de incineración, así como, los agrícolas y pecuarios. Adicionalmente, existen los desechos peligrosos, que son desechos sólidos o combinación de ellos que pueden ocasionar o contribuir a un aumento en la mortalidad o a un incremento en una enfermedad grave que pueda producir incapacidad o plantear un peligro presente o futuro para la salud humana o el ambiente. (Bustos, 2009)

Los desechos peligrosos pueden ser clasificados en tres categorías: radioactivos, inflamables o tóxicos (Henry y Heinke, 1999).

Aye y Widjaya (2006) clasifican los desechos sólidos en dos grandes grupos, orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos que incluyen los putrescibles (que se degradan rápidamente y producen mal olor durante la descomposición), papel, cartón, caucho y madera. Los inorgánicos comprenden plásticos, vidrio, metal y otros. Otra clasificación usada normalmente contempla tres categorías de desechos sólidos: reciclables, no reciclables/no peligrosos y peligrosos. Los reciclables se dividen básicamente en materiales regulados y no regulados, desechos de cocina y desechos a granel (Tsai et al., 2007).

Varios autores han realizado trabajos de investigación que incluyen la composición de los desechos sólidos en los diferentes países y regiones. Según se resume en la tabla 4, podemos observar que en países situados en el medio y extremo oriente (Tailandia, China, Palestina) el mayor porcentaje de desechos lo constituyen los orgánicos o putrescibles (O). Se observa un comportamiento similar pero en menor cuantía para Finlandia, Australia, Portugal y el Reino Unido. Mientras que, en Estados Unidos e Italia, el mayor porcentaje es atribuible a cartón y papel (C.P.). (Bustos, 2009)

Costos energéticos de las construcciones tradicionales

Uno de los problemas de mayor relevancia para la humanidad en el último siglo es el calentamiento global que ha producido un cambio climático de manera acelerada y anormal, a tal grado que afecta la supervivencia de la especie. Hay dos factores que tienen alta incidencia en la producción del fenómeno. El primero, es el aumento de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) originados en las ciudades desarrolladas o en proceso de industrialización, que suponen una gran demanda de bienes de consumo y por ende, una gran acumulación de residuos sólidos y basura. Esta basura está formada principalmente por plásticos, cartones, papel, restos de comida, madera, cenizas, envases de cristal, metal y hojalata. El segundo factor, son las emisiones producidas por los materiales empleados en la construcción. La producción de materiales como el acero, el concreto y el ladrillo implica el consumo de cantidades representativas de energía, lo que a su vez contribuye al deterioro ambiental, por lo cual se busca que los nuevos materiales usados

en las edificaciones tengan un bajo impacto ambiental y contribuyan así a disminuir el calentamiento global. (Ruiz, López, Cortes, Froese, A. 2012)

De acuerdo a cifras del Instituto Worldwatch, la construcción de edificaciones a nivel mundial anualmente consume un 40% de piedra, arena y grava, 25% de madera y 16% de agua (Arena de Rosa, 2003). También emplea cantidades significativas de energía y por consecuencia produce emisiones considerables de gases de efecto invernadero y otros desechos contaminantes (Kospomoulos, 2004).

Dentro de los estudios que se han realizado en términos del impacto ambiental generado por los materiales de construcción se pueden señalar a: Guggemos y Horvarth, 2006; González y Navarro, 2006; Asif et al., 2007; Dimoudi y Tompa, 2008; Chau et al., 2012; y a Young-Sun et al., 2012, quienes estudiaron este impacto bajo dos parámetros principales que son: el consumo energético y emisiones de CO₂ al ambiente. Los principales materiales investigados en diferentes casos de estudio han sido madera, concreto, acero, ladrillo. Estos estudios han mostrado que las construcciones basadas en madera son las de menor requerimiento de energía y emisiones de CO₂ (Gustavsson y Sathre, 2006).

Otros estudios han investigado el impacto ambiental de materiales y prácticas de construcción locales (Venkatarama et al., 2003) De acuerdo a Chen et al., (2001) los cuatro sistemas de construcción que deben ser considerados para el análisis energético en una edificación son la estructura, la envolvente, elementos interiores, acabados e instalaciones.

Aunque un número importante de estudios se han realizado en otros países sobre el consumo energético y emisiones de CO₂ durante el ciclo de vida de las edificaciones (Suzuki et al., 1995; González y Navarro, 2006), pocos han abordado la fase de construcción. Algunas de estas evaluaciones han sido en materiales como el concreto simple, el concreto de alto desempeño, concreto con materiales reciclados y madera, entre otros; sin embargo, es necesario que se cuenten con estudios que evalúen el impacto que tienen los materiales alternativos y regionales.

El sector de la construcción es responsable de un notable impacto sobre el ambiente, tanto durante el proceso de fabricación de los materiales como durante la construcción de las

edificaciones. Dicho impacto se manifiesta por el consumo excesivo de materiales y de energía, así como por la emisión al ambiente de contaminantes. En particular, la construcción de edificaciones tiene una acción determinante en el ambiente, de acuerdo a varios autores es el principal consumidor de suelo y materia prima, además de que durante la ejecución de las obras se generan una gran cantidad de desechos (Sartori y Hestnes, 2007; Deepak et al., 2011).

Contraponiendo el párrafo anterior Probablemente no existe un sector con mayor potencial de contribución a la sostenibilidad que la construcción (Bakens, 2003). La construcción emplea aproximadamente la mitad de los recursos que el hombre consume de la naturaleza, se considera que el 25 % de los residuos son residuos de construcción y demolición (Alarcón, 2005) y más del 70 % de la energía mundial se mueve alrededor de este sector (Oteiza y Tenorio, 2007) lo que lo convierte en uno de los sectores con más influencia en el cambio climático. Aunque no todo en la construcción es insostenible. El abastecimiento y saneamiento de las aguas, la gestión de residuos, un sistema de infraestructuras fiable, seguro y en buen estado, cubren necesidades de la sociedad vitales para el camino hacia el desarrollo sostenible (Siddiqui, 1997). Pero también estos proyectos se han de realizar con criterios de Construcción Sostenible pues los impactos sobre el entorno social, ambiental y económico son excesivamente grandes.

Un enfoque constructivo concebido dentro de la óptica de la Construcción Sustentable debe, por tanto, contemplar cada una de las etapas de un proyecto de construcción, desde la selección de los materiales para la construcción hasta la etapa de término de la vida útil del proyecto, lo que implicaría su de construcción. El propósito de lo anterior es la minimización del uso de recursos, de modo de evitar o prevenir el agotamiento de los recursos naturales, prevenir la degradación ambiental, y proporcionar un ambiente saludable, tanto en el interior como en el entorno de los edificios. Estos últimos pueden ser considerados como los criterios más importantes sobre los que se debe sustentar una industria de la construcción sustentable, sin dejar de lado los aspectos económicos y sociales (Martínez et al., 2004)

Patricia Martínez en su artículo “Integración conceptual Green-Lean en el diseño, planificación y construcción de proyectos” menciona, que es difícil dar una definición de Construcción Sustentable que resulte lo suficientemente completa como para abarcar todos los aspectos que ésta debiese considerar. Al respecto indica que los tres pilares fundamentales sobre los cuales se apoya

el Desarrollo Sustentable de la Industria de la Construcción son: en primer lugar el reciclaje y conservación de los materiales y recursos; en segundo término el mejoramiento de la durabilidad de las estructuras; y por último, el uso y aprovechamiento de los sub-productos de otras industrias, los que habitualmente son considerados residuos. Estos tres pilares están soportados por un enfoque holístico que permite determinar el carácter de interdependencia que tiene cada uno de los pilares enunciados.

Wilma Santiago Gabrielini, afirma en su manual “Desarrollo sostenible, la relación con la preservación del medio ambiente mediante el diseño de estructuras y el uso de energía renovable” una serie de elementos para el diseño y construcción ecológica que a continuación se enlistan;

Principios de diseño ecológico:

- Las soluciones crecen del lugar (Conocimiento íntimo del lugar, Respondiendo a las condiciones locales y a la gente.)
- Hacer la naturaleza visible.
- Diseñando con la naturaleza (emanar procesos que se regeneren en vez de agotarse).
- Contabilidad ecológica (investigar los impactos ambientales en el diseño).
- Cada persona es diseñador (la gente trabaja junta para curar sus lugares).

Construcción ecológica:

- Usar materiales con bajo impacto ambiental en su fabricación. (Considerar la contaminación que produce en su elaboración, la cantidad y tipo de energía que consume.
- Usar recursos renovables.
- Usar recursos reciclados.
- Usar materiales renovables y/o reciclados.
- Conservar todos los recursos.
- Evitar sistemas y materiales tóxicos.
- Usar recursos regionales (energía solar, de viento, geotérmica y de agua de lluvia).

Construcción con Tierra

Suelo-cal.

La palabra cal es un material que se emplea, generalmente para indicar un material de procedencia calcárea, siendo en la práctica conocida como cal viva (óxido de calcio) o cal hidratada

(hidróxido de calcio) que son formas o productos obtenidos por la calcinación de piedras calizas, compuestas fundamentalmente por carbonato de calcio, hay dos tipos básicos cal pura y cal dolomítica, esta última además de del óxido de calcio, contiene magnesio.

La reacción química de la cal con los suelos arcillosos es doble. En primer lugar aglomera los granos finos arcillas en granos gruesos friables del tamaño de la arena por medio de un fenómeno llamado cambio de base. En segundo lugar, produce una acción definida como una cementación o endurecimiento, en el que la cal, al reaccionar químicamente con la sílice libre y la lámina del suelo, forma silicatos y aluminatos de calcio con todo el poder aglomerante que ella con lleva.

La mezcla de suelo con cal cambia la característica física de ambos, descendiendo la plasticidad del primero hasta tres veces y facilitando la desintegración de los trozos de arcilla, disminuye la contracción y expansión posibilitando la desecación de zonas pantanosas y mejorando los valores de soporte de cargas medidos por el ensayo C.R.B. o como se conoce en México valor relativo de soporte, que es una prueba para evaluar la resistencia de un suelo. (*J Arcos. Los materiales básicos de la construcción*)

Gernot Minke 1994 en su manual de construcción en tierra. Menciona que la Tierra es el material de construcción natural más importante y abundante, que hay en la mayoría de las regiones del mundo, este se obtiene frecuentemente directamente del sitio donde se excavan los cimientos. En los países industrializados la desmedida explotación de los recursos naturales y los sistemas de producción centralizados intensivos en capital y energía no solo generan energía, si no que contaminan el medio ambiente, incrementando el desempleo. En esos países la tierra ha resurgido como un material de construcción. Se ha comprendido que la tierra como material de construcción tiene mejores cualidades que los materiales industrializados como el hormigón, los ladrillos y lo sillico calcáreos.

Las Técnicas de construcción con tierra recientemente desarrolladas demuestran no solo el valor de la tierra no solo para la autoconstrucción, sino también para la construcción industrializada.

Según el reglamento de construcción de Guadalajara de 1997 y vigente a la fecha menciona que la resistencia a la compresión se determinara para cada tipo de pieza de acuerdo con el ensaye especificado en la NOM C36. La resistencia a la compresión f_p^* , para tabicones de jalcreto o

de concreto así como para cualquier tipo de bloques huecos no será menor de 40 kg/cm², y para tabiques de barro recocido no será menor de 25 kg/cm².

Cuando se utilicen bloques huecos, de jalcreto, de concreto o de barro, su resistencia f_p^* , se calculara con los valores resultantes de dividir la carga que resiste cada pieza en su área bruta. Esto es entre su ancho por su largo sin descontar huecos. Para diseño se empleara el un valor de resistencia de f_p^* , medida sobre el área bruta que se determinara como alcanzando por lo menos el 98 % de las piezas producidas.

Cuando se tenga evidencia de que el valor mínimo garantizado por el fabricante cumple con la definición anterior, podrá tomarse como resistencia de diseño. Cuando no se tenga lo anterior, la resistencia de diseño se determinara con base en la información estadísticas existentes sobre el producto en cuestión a partir de la producción de la pieza en cuestión. En este último caso se obtendrán al menos 3 muestras de diez piezas cada una de diferentes lotes de producción. Las 30 piezas así obtenidas se ensayarán con el procedimiento especificado de la norma C36.

Sin embargo, la norma mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012 para piezas para uso estructural en una declaratoria de vigencia publicada en el diario oficial de la federación el día 13 de diciembre de 2012 por la sociedad mexicana de ingeniería estructural, A.C. por el M.I. Leonardo Flores Corona en agosto del 2015 menciona que Si no se cuenta con 30 ensayos de 3 lotes, tomar:

$c_p \geq 0,2$ Piezas de plantas mecanizadas con control de calidad

$c_p \geq 0,3$ Piezas de plantas mecanizadas sin control de calidad

$c_p \geq 0,35$ Piezas de fabricación artesanal

Y se calculara como:

$$f_p^* = \frac{\overline{f_p}}{1 + 2.5 c_p}$$

Donde:

$\overline{f_p}$ Media de la resistencia a compresión de las piezas, referida al área bruta; y

C_p coeficiente de variación de la resistencia a compresión de las piezas.

Efectos sociales de las construcciones con materiales de desecho

(Salas Vázquez, 2011) sostiene que la construcción ecológica en lo que respecta a este proyecto, se enfoca a los sectores cuya marginación económica, lacere su desenvolvimiento como humanos, buscando brindarles una oportunidad de desarrollo integral que pueda reincorporarlos al sector productivo de la sociedad. La autoconstrucción se muestra como una manera de resolver el rezago de vivienda. Si aunado a lo anterior está el factor reciclaje, tendríamos una opción integral que mitiga ambos problemas, pues en lugar de verter toneladas de residuos sólidos en los rellenos sanitarios, podríamos utilizarlos para construir casas como la de Tlaxcala.

Salas, Vázquez, también menciona que, la construcción de viviendas con botellas, es una iniciativa con un objetivo fundamental: incrementar la calidad de vida de quien la habite fomentando el uso racional y sustentable de los recursos disponibles en su entorno. Desde luego que hay beneficios paralelos, pues al ser una construcción ecológica basada en el reciclaje de botellas de PET y de vidrio, se busca concientizar a la población, familia o comunidad beneficiada de la relevancia del cuidado ambiental, por lo que, además de ser transformada su vida de una manera positiva, se busca generar un plan integral que conjugue el seguimiento desde la óptica del Trabajo Social, para que además, sea productiva y autónomo el desarrollo de quienes habiten dichas casas. Es decir, al ser construcciones poco comunes, se puede fomentar que en ellas se desarrollen pequeños comercios mediante los cuales, las familias puedan hacerse de un recurso extra, y así, la casa ecológica termina siendo, además de un hogar, un pequeño centro turístico que genera una derrama económica no prevista, pero que bien puede ser reinvertida en el seno familiar. La construcción de vivienda ecológica con botellas, no sola-mente provee del lugar físico en la cual la familia como primer medio de socialización procura un desarrollo integral del individuo, sino que va más allá desde la concientización de las personas pertenecientes a la comunidad, genera su participación, evidencia los alcances del reciclaje, y nos da una alternativa a la problemática habitacional.

Construcción de centros comunitarios con conciencia ambiental.

Centro comunitario

Los centros comunitarios son espacios físicos (inmuebles) que se constituyen de una o más aulas, así como de espacios para recreación y esparcimiento.⁴ A través de estos centros se ofrecen diversos servicios a la población. Se consideran espacios de encuentro y convivencia social, que refuerzan la identidad colectiva y que promueven el fortalecimiento de la organización social y el desarrollo comunitario (Graizbord, González, 2012)

Es un espacio físico para el desarrollo de las capacidades y habilidades de las personas, de acceso gratuito a la tecnología y conexión a internet. Con asesores que orientan la búsqueda de información, uso de computadoras, trámites y pagos en internet. Además, con diversos cursos y programas educativos en línea para el desarrollo del aprendizaje. (Fuente <http://www.ejalisco.gob.mx>)

Tejido Social

La secretaria de seguridad pública (2012), el término tejido social refiere a las relaciones significativas que determinan formas particulares de ser, producir, interactuar y proyectarse en los ámbitos familiar, comunitario, laboral y ciudadano¹; funciona como una intrincada serie de relaciones y de acciones entre los individuos, las familias, las comunidades y entre éstos y sus instituciones, de manera que se retroalimentan mutuamente a través de una compleja estructura de vasos comunicantes. El tejido social es un componente del comportamiento que une y permite la identificación de los individuos como parte de un grupo, cultura, tradición o nación o bien posibilita el establecimiento de las reglas condicionantes de la interacción. La sociedad es la expresión del tejido social de sus ciudadanos: nace, crece, se desarrolla y se expresa a través de ellos; es un activo para los individuos y los grupos cuya mayor presencia indica la existencia de una comunidad más participativa, unida y coherente. Por otra parte la página www.sumarse.org.mx define el tejido social como un componente del comportamiento que une y permite la identificación de los individuos como parte de un grupo, cultura, tradición o nación o bien posibilita el establecimiento de las reglas condicionantes de la interacción.

Conciencia ambiental

(Infante, Cabello, Reyes, 2010) mencionan que el concepto de conciencia ambiental está formado por las palabras: “conciencia” que proviene del latín *conscientia*, se define como el conocimiento que el ser humano tiene de sí mismo y de su entorno; y la palabra “ambiente o ambiental”, se refiere al entorno, o suma total de aquello que nos rodea, afecta y condiciona, especialmente las circunstancias en la vida de las personas o la sociedad en su conjunto.

Conciencia Ambiental significa conocer el entorno para cuidarlo y que las próximas generaciones también puedan disfrutarlo. (Jiménez, 2010: 731). *Anisley Morejón Ramos* la define como: El conocimiento o noción del problema ambiental, el sentimiento interior por el cual apreciamos nuestras acciones hacia el medio ambiente, no es innata, no se encuentra de forma juiciosa en los individuos, teniendo esto como resultado la necesidad de formar a un nuevo hombre, a un hombre concientizado con los problemas ambientales que presenta el planeta, generados por su conducta y actitud, siendo imprescindible la formación de un nuevo sistema de valores donde predominen la solidaridad y la responsabilidad con la sociedad y el entorno.(Morejón; 2006)

La conciencia ambiental puede definirse como el entendimiento que se tiene del impacto de los seres humanos en el entorno. Es decir, entender cómo influyen las acciones de cada día en el medio ambiente y como esto afecta el futuro de nuestro espacio (Fuente, <http://concienciambientaludec.blogspot.mx>)

La conciencia ambiental es una filosofía general y movimiento social en relación con la preocupación por la conservación del medio ambiente y la mejora del estado del medio ambiente. Es a menudo representada por el color verde. (Fuente, <http://concienciambientaludec.blogspot.mx>)

Mediante la interacción de los conceptos anteriores con la construcción con materiales alternativos, que incluyen desecho en su elaboración, surgen como nuevas alternativas de sustentabilidad, hacia la construcción de centros comunitarios con conciencia ambiental

3. Diseño metodológico

3.1 Preguntas generadoras.

Pregunta principal.

¿Cómo se lograra que mediante la incorporación de la tierra vertida, mejore la técnica de construcción con botellas de PET rellenas de tierra, en su proceso de llenado, se utilice menor fuerza de trabajo (personas) y que su mezcla cumpla con la NMX036 para piezas de mampostería a compresión, en el contexto de comunidades en condiciones de Marginación?

A partir de la pregunta principal, en el contexto de comunidades marginales, se sitúa la Mezquitera, como el referente empírico de la misma, es un lugar donde el ITESO, lleva trabajando tiempo, existe una comunidad organizada y es de fácil accesibilidad.

Preguntas secundarias.

¿Se reduce el tiempo en el proceso de llenado?

¿Requiere menor fuerza de trabajo en el llenado?

¿La construcción del muro con la incorporación de la tierra vertida a la técnica, tendrá costos menores versus el material tradicional?

¿Cumplirá con la resistencia para entrar en la NMX036?

¿Qué respuesta de participación se tendrá convocando a la recolección y la construcción?

¿Realmente el proceso de recolección de material de desecho para la construcción despertara la conciencia ambiental?

¿El mejoramiento de las condiciones físicas del centro comunitario, generara un sentido de apropiación del espacio por parte de los usuarios del centro comunitario?

3.2 Hipótesis o supuesto de trabajo.

Las hipótesis son las guías de una investigación o estudio, las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno (Hernández Sampieri, 2014).

Para la presente investigación se plantea la siguiente hipótesis o supuesto de trabajo.

“La incorporación de la tierra vertida a la técnica de llenado del sistema constructivo de botellas de PET rellenas de tierra, reducirá la fuerza de trabajo en la técnica, y de manera complementaria, cumplirá con la norma NMX 036 para elementos de mampostería, fomentara la socialización de conceptos ambientales de los usuarios del centro comunitario, mediante la separación y recolección de residuos sólidos y será una herramienta de apoyo para fortalecer el tejido social de los usuarios”

3.3 Objetivos

Objetivo general

Intervenir el procedimiento de la técnica constructiva de botellas de PET rellenas de tierra, mediante la incorporación de la tierra vertida, para lograr un menor tiempo y fuerza de trabajo en la aplicación de la técnica, que cumpla con la NMX036 para piezas de mampostería en compresión, que sea económica y de apoyo a la sustentabilidad económica y social del centro.

Objetivos particulares

- 1.1 Generar la metodología que permita que esta intervención de diseño facilite la construcción mediante la incorporación de la tierra vertida al llenado de botella de PET.
- 1.2 Elaborar una mezcla de llenado que cumpla con la NMX036 para piezas de mampostería.
- 1.3 Que la aplicación de esta técnica sea una alternativa económica, para el mejoramiento del Centro Comunitario la Mezquitera.
- 1.4 Que sea la técnica de llenado y construcción con botella de PET sea una herramienta de apoyo para fomentar la participación de los usuarios, en la recolección de material de desecho, en el llenado de botellas y en la construcción de los muros.
- 1.5 Elaborar un proyecto de mejoramiento del centro comunitario.
- 1.6 Que sea una técnica genérica para replicar en los otros centros comunitarios de la zona del cerro del cuatro u en otros predios con similares condiciones.

3.4 Postura epistémica

La postura epistemológica de la presente investigación, tendrá como base un paradigma positivista, este paradigma establece que el objetivo de la investigación es describir la realidad orientada a un objeto de estudio observable, aplicando herramientas brindadas por el método científico de las ciencias naturales, que son únicas, por ello aplicándolo a las ciencias sociales, se busca las causas de los fenómenos sociales y que sus explicaciones sean demostradas por leyes objetivas, para luego predecir dichos fenómenos o que guíen las prácticas de los científicos de una forma prescriptiva. Los datos se obtienen por observación, medición y documentación de mediciones. Se utilizan instrumentos que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos o se generan nuevos basados en la revisión de la literatura y se prueban y ajustan. Las preguntas o ítems utilizados son específicos con posibilidades de respuestas predeterminadas o prescriptas.

3.5 Elección metodológica.

La elección metodológica es la secuencia de pasos lógicos que se realizan durante en proceso de una investigación. La elección a seguir en esta investigación es mixta, predominantemente cuantitativa, por la aplicación de una metodología experimental y se complementara con elementos de la metodología la cualitativa. La metodología cuantitativa, se utilizara para la recolección de datos campo, mediciones geometría del lugar, datos de capacidad de carga, planeación, manejo de encuestas, cálculos matemáticos y experimentación, mientras que la metodología cualitativa, para la interpretación de elementos relacionados a los usuarios del centro comunitario. Conocer sus problemas, intereses, puntos de vista y las acciones que tengan que ver con el tema de investigación.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toso la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri, Mendoza, 2008)

Planteamiento metodológico

El planteamiento metodológico debe ser el medio por el cual nuestra investigación, cumplirá el requisito de solucionar de manera práctica el problema, no simplemente con teorías, sino con hechos que demuestren y argumenten la solución planteada. Este sirve y responde, en todo caso, a la necesidad de adquirir pruebas por medio de métodos y recolección de información, en base a las teorías y objetivos planteados en la investigación.

A continuación se señalan la selección de pasos realizados para el trabajo a desarrollar.

1. Observación directa
2. Entrevista
3. Encuesta
4. Dinámica participativa
5. Revisión documental
6. Diseño de Experimento.

3.6 Selección de técnicas y diseño de instrumentos.

Según Hernández Sampieri, el diseño se refiere al plan o la estrategia concebida para obtener la información que se desea, partiendo de lo anterior, se enlistan las técnicas de investigación para aplicar a la recolección de datos del proyecto de Construcción con botellas de PET rellenas de Tierra vertida.

Técnica 1. Observación directa

Es una herramienta multi-método porque puede utilizarse desde cualquier paradigma de investigación. En el ámbito arquitectónico se emplea tanto para realizar levantamientos de campo como para hacer registros de conductas sociales. El ejercicio de observación que se hace en esta técnica es totalmente dirigido y controlado, esto es, tenemos un objetivo claro y definido que cumplir, así como los observables ya determinados de antemano. (Apuntes clase IDI II, 2015)

Diseño de Instrumento

Identificación concreta de la actividad: “Observación directa a del centro comunitario la Mezquitera, ubicado en la zona del cerro del cuatro, del municipio de Tlaquepaque, Jalisco.

Objetivo de la actividad: La observación directa tiene como principal objetivo, el análisis y registro detallado del predio en cuestión, construcciones existentes, el comportamiento y participación de la comunidad que participa en el centro comunitario, obteniendo información relevante para el proyecto de mejoramiento en sus instalaciones.

Observables a estudiar: Se integran en la siguiente tabla (1), los elementos que integraran la observación directa, esta será de tipo participante en las actividades desarrolladas en la misma.

En esta técnica de la observación directa al centro comunitario la Mezquitera, tendrá como apoyo estudios complementarios sobre el sitio de análisis estos consisten en un levantamiento topográfico y un estudio de mecánica de suelos, para en su conjunto hacer una propuesta integral de construcción al Centro comunitario con la combinación de las técnicas construcción de botellas con PET y Tierra Vertida.

En la aplicación de este instrumento, se realizó la visita de campo, con equipo manual (cámara, cinta métrica, libreta de mano) para observar el estado físico y las colindancias del predio centro comunitario la Mezquitera. Se registraron los datos obtenidos para su posterior procesamiento, y realizar el informe a partir de esta observación se determinó realizar estudios complementarios para una investigación más completa. Estos estudios tienen como finalidad complementar la información técnica previamente obtenida de la revisión documental, para estos se utilizaron diferentes elementos para realizarlos:

Levantamiento Topográfico: se ser realizo mediante una estación total y prismas, que tomaron los puntos de las colindancias, así como una serie de puntos para determinar las curvas de nivel por media del programa CIVIL CAD. Para su posterior paso a AUTO CAD y determinar los perfiles topográficos de las colindancias.

Mecánica de suelos: este se realizó con un equipo de penetración estándar a base de un sistema de persecución que por medio de golpes se hinca un penetrometro para extraer muestras del suelo, para posteriormente, determinar el contenido de humedad y su peso volumétricos, para determinar la capacidad de carga y el desplante de la cimentación.

Propuesta arquitectónica: se realizó mediante el programa sketchup para la propuesta tridimensional, que pudiera ser vista mediante una lona centro comunitario.

Análisis de Precios Unitarios: Se realizó un análisis de precios unitarios con el programa OPUS, para elaborar una comparativa de costos de un m² de muros construido con botellas de PET versus un muro de block.

Identificación concreta de la actividad: Observación directa, visita a mesa de los ocotes en el municipio de Zapopan, Jalisco.

Objetivo de la actividad: inspeccionar de manera física la construcción con la técnica de construcción con muros de PET en esta comunidad para rescatar hallazgos aprovechables, tales como la metodología en la recolección del botellas de PET, llenado y construcción.

Observables a estudiar: el tipo de relleno se utiliza en la botella de PET, el procedimiento de llenado, procedimiento constructivo en el pegado de botella de PET en muro y el terminado constructivo final.

ELEMENTOS DE OBSERVACION			
QUE	CONDICIONES FISICAS ACTUALES	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	USUARIOS
DONDE	CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA	CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA	CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA
PARA QUE	TIPOS DE MEJORAS PUEдан REALIZARSE	PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS QUE DETERMINEN LA FACTIBILIDAD DE LOS MATERIALES DE DESECHO EN LA ELABORACION	VER LAS CONDICIONES DE CONFORT Y DE PRIVACIDAD DE LOS USUARIOS
COMO	ATRAVES DE LA OBSERVACION DE CAMPO	ATRAVES DE LA OBSERVACION DE CAMPO	ATRAVES DE LA OBSERVACION DE CAMPO
CON QUE	A TRAVES DE LOS SENTIDOS, APOYADO CON MATERIAL FOTOGRAFICO Y DE VIDEO	MEDIANTE LOS SENTIDOS Y APOYADO EN ESTUDIOS PREELIMINARES DE MECANICA DE SUELOS Y TOPOGRAFIA	A TRAVES DE LOS SENTIDOS, APOYADO CON MATERIAL FOTOGRAFICO Y DE VIDEO
CUANDO	DIA LUNES 01 DE FEBERERO DE 2016	EL DIA DOMINGO 07 DE FEBRERO DE 2016	SEMANA DEL 08 AL 13 DE FEBRERO DE 2016
TIPO DE OBSREVACION	DIRECTA	DIRECTA	DIRECTA

Tabla 1. Formato de guía de observables, Fuente: archivo personal.

Técnica 2. Entrevista.

Es una técnica de investigación que implica una relación interpersonal; se trata de una conversación que tiene como objeto obtener información de manera oral acerca de alguna temática o tópico de investigación. Es un intercambio de información que se efectúa cara a cara. A diferencia de la encuesta, se busca mayor profundidad en las respuestas.

A continuación se presentan dos tipos de entrevistas para ser aplicadas a las personas a cargo del centro comunitario la Mezquitera, la primera es para las personal que apoya a las distintas actividades con un nivel superior de educación y la segunda para las personas encargadas del centro comunitario con un nivel de estudios de nivel primaria. Se incluyen preguntas de tipo generales, de contraste, antecedentes, sensitivas y de cierre. Con la intención de recabar la información para el proyecto en cuestión

Entrevista tipo 1

OBJETIVO: Conocer la factibilidad de construcciones con materiales de desecho dentro del centro comunitario de acuerdo a la perspectiva personal y que grado de participación tendríamos durante su construcción.

DISEÑO DE ENTREVISTA PARA LA APLICACIÓN A LAS PERSONAS A CARGO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA.

FECHA _____

LUGAR _____

HORA _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

EDAD _____

OCUPACIÓN: _____

CARGO DENTRO DEL CENTRO COMUNITARIO: _____

PREGUNTAS PARA ENTREVISTA TIPO 1:

1. ¿Desde hace cuánto tiempo apoya al centro comunitario?
2. ¿Sabe usted por qué no se ha podido mejorar el centro comunitario?

3. ¿Qué tipo de construcción conviene, desmontable o permanente?
4. ¿Qué piensa usted de la construcción con materiales de desecho?
5. ¿Conoce de alguna construcción de este tipo en algún otro centro comunitario?
6. ¿Cree que sea una opción más económica integrando materiales de desecho?
7. ¿Cómo se sentiría desde el punto de vista ecológico con la construcción?
8. ¿Qué ha visto usted de la participación de la gente en las actividades que se desarrollan actualmente en el centro comunitario?
9. ¿Qué relación cree que genere en los usuarios si ellos mismos participan en la construcción?
10. ¿Suponiendo que se logre realizar el proyecto de mejoramiento con materiales de desecho qué desventajas le ve?
11. ¿Tiene usted alguna sugerencia para considerar en el diseño?
12. ¿Algo más que quiera agregar?

Entrevista tipo 2

OBJETIVO: Conocer la factibilidad de construcciones con materiales de desecho dentro del centro comunitario de acuerdo a la perspectiva personal y que grado de participación tendríamos durante su construcción.

DISEÑO DE ENTREVISTA PARA LA APLICACIÓN A LAS PERSONAS A CARGO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA.

FECHA _____

LUGAR _____

HORA _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

EDAD _____

OCUPACIÓN: _____

CARGO DENTRO DEL CENTRO COMUNITARIO: _____

PREGUNTAS PARA ENTREVISTA TIPO 2:

13. ¿Desde hace cuánto tiempo apoya al centro comunitario?
14. ¿Por qué no le han hecho nada?
15. ¿Si viene la gente a las actividades, que realizan o ha disminuido?
16. ¿Qué tipo de construcción conviene que se desmonte o que sea fija?
17. ¿Cómo ve la construcción con botes de plástico y botellas dentro del centro comunitario?

18. ¿Cree que sea más barato que con materiales de obra?
19. ¿Cree que funcione o se caiga pronto?
20. ¿Ha visto alguna construcción de este tipo?
21. ¿Cree que la gente ayude a juntar botes y a construirlo para mejorarlo?
22. ¿Qué le gustaría más: botes de plástico o botellas de vidrio para construir?
23. ¿Qué sentiría si se lograra hacer construir con botes de plástico y vidrio?
24. ¿Cree que le guste a la gente?
25. ¿Qué piensa que la gente diga de este proyecto?
26. ¿Ve algún problemas si lo hacemos con botes de plástico y vidrio la construcción?
27. ¿Tiene alguna sugerencia de materiales que se puedan utilizar?
28. ¿Algo más que quiera decir?

Por otro lado, se realizarán entrevistas no estructuradas, a personas que han participado en la construcción con PET rellenas de tierra, en la localidad de la mesa de los ocotes en el municipio de Zapopan, que junto con el municipio de Tlaquepaque, forman parte de la zona metropolitana de Guadalajara. Con el objetivo de obtener información sobre los procesos de la construcción con PET, para identificar sus ventajas y desventajas.

Resumen de personas entrevistadas y resultados esperados.

PERSONA	FECHA DE ENTREVISTA	CARGO	RESULTADO DE LA ENTREVISTA
SR. ESTHER TORRES	29-feb.-16	ENCARGADA DE CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA	PROBLEMATICAS Y NECESIDADES DEL CENTRO COMUNITARIO
LIC. CRISTINA BARRAGAN	10-ago.-16	COORDINADOR DE ACTIVIDADES DE APOYO ITESO (CENTRO UNIVERSITARIO IGNACIANO)	PERTINENCIA DE LA CONSTRUCCION DE MUROS DE PET Y DINAMICAS PARTICIPATIVAS
DR. RAUL DIAZ	22-ago.-16	COORDINADRO DE PORYECTO PAP DE ITESO EN COMUNIDAD DE MEZA DE LOS OCOTES	EXPERIENCIAS Y PROBLEMATICAS DE LA CONSTRUCCION CON BOTELLAS DE PET Y DINAMICAS PARTICIPATIVAS
ARQ. CARLOS ESTRADA	16-mar.-17	APOYO EN CAMPO DE PROYECTO DE CONSTRUCCION CON PET EN MEZA DE LOS OCOTES	EXPERIENCIAS Y PROBLEMATICAS DE LA CONSTRUCCION CON BOTELLAS DE PET
SR. ESTHER TORRES	27-abr.-16	ENCARGADA DE CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA	EXPERIENCIAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LA CONSTRUCCION CON PET
ALEJANDRO PENAGOS	24-abr.-16	INTEGRANTE DE PAP HACIENDO BARRIO EN LA MEZQUITERA	EXPERIENCIAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LA CONSTRUCCION CON PET
RICARDO GONZALEZ	25-abr.-16	PARTICIPO EN LLENADO DE BOTELLAS	EXPERIENCIAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LA CONSTRUCCION CON PET
SR. LORENA REYES	30-abr.-16	COMERCIANTE, VECINA DEL CENTRO COMUNITARIO	EXPERIENCIAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LA CONSTRUCCION CON PET

La primera entrevista se realizó el día 29 de febrero del 2016 aproximadamente a las 7:00 de la noche en el domicilio de la Sra. Esther Torres encargada del centro comunitario. La segunda entrevista se realizó con Cristina Barragán del CUI que participa coordinadora de distintas actividades que se realizan en el centro comunitario, dentro de las cuales destaca la Ludoteca. La tercera y cuarta entrevista se realizó a personas que no participan en el centro comunitario, pero son expertos en temas de Tejido social y temas comunitarios, además de participar en un proyecto de construcción con botellas PET rellenas de tierra, una de ellas el Dr. Raúl Díaz coordinador del programa aplicación profesional (PAP) de la universidad ITESO, que realizaron construcciones con botellas rellenas de PET y el Arq. Carlos Estrada quien participa en el mismo proyecto con una función en campo, de los cuales se obtendrá información de la técnica y la participación comunitaria.

Técnica 3. La Encuesta

Es una técnica de investigación caracterizada por la aplicación de un procedimiento estandarizado (las mismas preguntas y opciones de respuesta para todos) con el propósito de obtener información de una muestra representativa de la población que se pretende estudiar (apuntes clase IDI II, 2015)

Una vez que se realice el primer paso de observación directa, mediante el cual se tendrá datos del número de usuarios, se procederá a determinar el tamaño de la muestra, para un universo menor de 100,000 personas mediante la siguiente expresión.

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot N}{4E^2 \cdot (N - 1) + z_{\alpha/2}^2}$$

Donde:

(E) es el error permitido (E).

(1- α) es el nivel de confianza con el que se desea dicho error

(N=n° de personas). El carácter finito o infinito de la población

A continuación se presenta la técnica de investigación de la encuesta, la cual se pretende aplicar a los usuarios del centro comunitario, a través de preguntas de selección, abiertas y cerradas, para conocer la elección del tipo de material que prefieren (PET, vidrio, ambos) y además el nivel de

participación en el mejoramiento del que se espera de los usuarios de este centro comunitario. En base a esto desarrollar la dinámica del trabajo de campo para su construcción.

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

NOMBRE: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?
 - a) Ludoteca
 - b) Karate
 - c) Clases de baile
 - d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?
 - a) 8 o más
 - b) 8 a 6 días
 - c) 6 a 4 días
 - d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?
 - a) Sí
 - b) No¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?
 - a) Si
 - b) No¿Por qué?

6. ¿Qué cree que le hace falta?

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago
 - b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)
 - c) Participando físicamente (ejemplo)
 - d) Me gustaría pero no tengo tiempo
 - e) Otro ¿de qué manera?
8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?
- a) No creo que funcione
 - b) Me gustaría verlo
 - c) No le he visto
 - d) Lo he visto Es interesante
9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?
-
-
10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?
- a) Sí
 - b) No
11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?
- a) Por barato
 - b) Por fácil de construir
 - c) Por reciclar
 - c) Otro ¿Cuál?
-

Se realizó una encuesta a 20 personas que participan en la Ludoteca, con el apoyo de estudiantes del ITESO que participan como voluntarios los sábados dicha encuesta se realizó el día 16 de abril de 2016 de las 11:00 am. A la 1:00 pm. Con el propósito de saber cuál era su opinión en relación a la construcción de muros con material de desecho y si estaban dispuestos a participar en la recolección del PET, así como en la construcción de los muros.

Técnica 4: Dinámica participativa

“son un conjunto de técnicas de animación grupal muy usadas en la investigación social y en el trabajo comunitario por su probada capacidad para incluir a los sujetos locales en la formulación de proyectos y en el impulso de iniciativas colectivas.”(Mendo, A. s/f)

Diseño de Instrumento La dinámica participativa para el centro comunitario la Mezquitera, se representa mediante el uso de un esquema botánico denominado “árbol de problemas” y árbol de objetivos para visualizar causas y efectos. El cual se tomara de un ejercicio realizado por personal del CUI.

El objetivo de la actividad

Poder analizar junto con los usuarios del centro comunitario, los principales problemas del estado actual del centro comunitario, encontrar los factores los causan, y de esta manera aplicar la técnica de llenado de botellas de PET con tierra vertida para el mejoramiento del centro comunitario.

Sujetos participantes

Las personas que coordinan las distintas actividades del centro comunitario y las personas que participan en ellas, que son vecinos de la zona.

Esta técnica se elaboró mediante la actividad de “Árbol de problemas y árbol de objetivos”. Que es un esquema botánico, en donde se involucran las causas y efectos de un problema planteado. Para el caso del centro comunitario la Mezquitera son: las causas del mal estado físico del centro comunitario y los efectos que tendríamos de continuar con esta problemática. Se realizó el personal del CUI (centro universitario Ignaciano) en conjunto con la comunidad que participa en las distintas actividades en el centro comunitario.

Técnica 5: Revisión Documental

Esta técnica de investigación se realizara como una herramienta para fundamentar los diseños experimentales realizados en este tipo construcciones (botellas con PET), donde nos muestra los procedimientos constructivos y metodologías seleccionando los factores a considerar en nuestro diseño tales como:

- Llenado de botellas
- Diseño de Mezcla
- Ensayos a compresión.

Partiendo de estos datos se realizara un análisis de la información técnica encontrada y correlacionarla con las pruebas necesarias para la propuesta concreta del sistema constructivo.

Técnica 6: Diseño de experimento:

El término "Experimento" según sampieri, tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y después de observar las consecuencias (Babie, 2014)

Diseño de Instrumento El experimento se realizara mediante la elaboración de especímenes preparados con tierra vertida en diferentes mezclas, revisando las propiedades físicas y mecánicas de cada uno de los materiales en cuestión, integrar cal en proporciones similares para cada una de ellas, una vez realizados los especímenes, ensaye de las mismas a compresión en tres diferentes tiempos, 7, 28 y 90 días, y realizar una construcción piloto de un muro de 2.40 x 3.00 m en el sitio.

El objetivo de la actividad

Poder ensayar a compresión diferentes especímenes con diferentes mezclas, para posteriormente ser y determinar su resistencia compararlas las resistencia de la NOM036 para piezas de mampostería, para posteriormente realizar una construcción piloto de un muro de 2.40 x 3.00 m en el sitio. Por otra parte, invitar a la comunidad que participa en el centro comunitario en la construcción del muro piloto con este tipo de material para el mejoramiento del centro comunitario la Mezquitera. Determinar el grado de participación.

Para el diseño de experimentos, se realizaron especímenes para ensayes a compresión simple con tres diferentes mezclas de tierra vertida para el relleno de las botellas de PET, la primera con arena limosa de origen pumítico conocida en la región como arena amarilla y cal, la segunda con material del lugar, que es limo arcilloso color rojizo y cal. La tercera muestra con arena amarilla-material del lugar-cal. Los tres tipos de muestras fueron ensayados a compresión, a los 7 días el primer lote, a 28 días el segundo lote y el último a los 90 días, es cuando la cal alcanza su máxima resistencia. Posterior a ello se determinó el área promedio de los especímenes, para sacar su resistencia a la compresión en kg/cm², para compararlo con las NMX036 para piezas de mampostería estructural a la compresión.

Una vez obtenida la mezcla con la adecuada resistencia, se procede a la elaboración del muro piloto, se inicia con la recolección de botellas de PET de un mismo tamaño, algunas de ellas donadas por la universidad ITESO y otras por la recolección de las personas que participan en el centro comunitario. La segunda etapa se realiza con el llenado de las botellas, es en este punto donde se determina el tiempo de llenado mediante la incorporación de la técnica de la tierra vertida. La última etapa del experimento es la construcción del muro piloto, donde se evaluará el grado de participación de las personas y la fuerza de trabajo en su realización.

4 ANALISIS Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS

4.1 síntesis interpretativa de los datos analizados.

Análisis del sitio a desarrollar la propuesta

La colonia Mezquitera, como lo mencionan los autores Silvia Arias Orozco y David Carlos Ávila Ramírez en su artículo “criterios urbanos sustentables en la periferia urbana de Guadalajara (México) forma parte de la expansión de las periferias urbanas o peri urbanización, que se han desarrollado de manera acelerada mediante el proceso de incorporación de tierras del perímetro urbano, cuyas consecuencias sociales y ambientales se han visto reflejadas en el cambio del estilo de vida de los pobladores y mediante la introducción de nuevas formas de actividades laborales. Esta problemática, consecuencia de la deficiente planeación urbana, contribuye a una serie de cambios ambientales a escala regional y local, sobre todo en el consumo de recursos, el cambio de uso de suelo y la producción de residuos sólidos urbanos. Esto conlleva, a largo plazo, la eminente pérdida de los recursos naturales como fuente de energía eléctrica, el agua y el territorio apto para la urbanización. De la misma forma la problemática ambiental de la vivienda se ve acentuada en las periferias urbanas, si se considera que los servicios y las infraestructuras en estas zonas son de menor calidad y con requerimientos sociales y ambientales específicos.

Los problemas del Cerro del Cuatro, en donde los particulares compran casas o lotes que luego resultan sin papeles, se remontan a los viejos conflictos por las tierras que se generaron desde la Reforma Agraria del siglo pasado. Desde entonces se han venido sucediendo numerosos casos de procesos legales ante tribunales que resultan muy tardados de finiquitar por varias razones: carencia de documentación, escaso número de juzgadores, fallecimiento de promoventes... La situación se

ha enredado tanto que ahora llegó a un punto muerto en que no avanzan las demandas que entablan particulares o comunidades. A esto hay que añadirle casos de mala fe en que individuos abusivos deliberadamente engañan a personas ingenuas. (A. Mendo, el informador, 2012)

En julio de 2005 se publicó el decreto 20,920 para otorgar a los municipios la posibilidad de regularizar la tenencia de la tierra y su aspecto urbanístico, mediante la aplicación de la normativa jurídica, las bases técnicas y los procedimientos administrativos, contenidos en el propio decreto. Este nuevo ordenamiento adiciona un nuevo capítulo que permite, mediante el reconocimiento de un derecho adquirido, titular los lotes resultantes de la regularización, logrando así el mejoramiento urbano, la seguridad jurídica de la tenencia del suelo y vivienda, dando la posibilidad para que los habitantes del Estado en esta condición puedan mejorar su calidad de vida y, por otro lado, incrementar los ingresos de la hacienda municipal a través del impuesto predial y los convenios de aportación de obras específicas, así como el pago de derechos por transmisiones patrimoniales, permisos de construcción, subdivisiones. (A. Mendo, el informador, 2012).

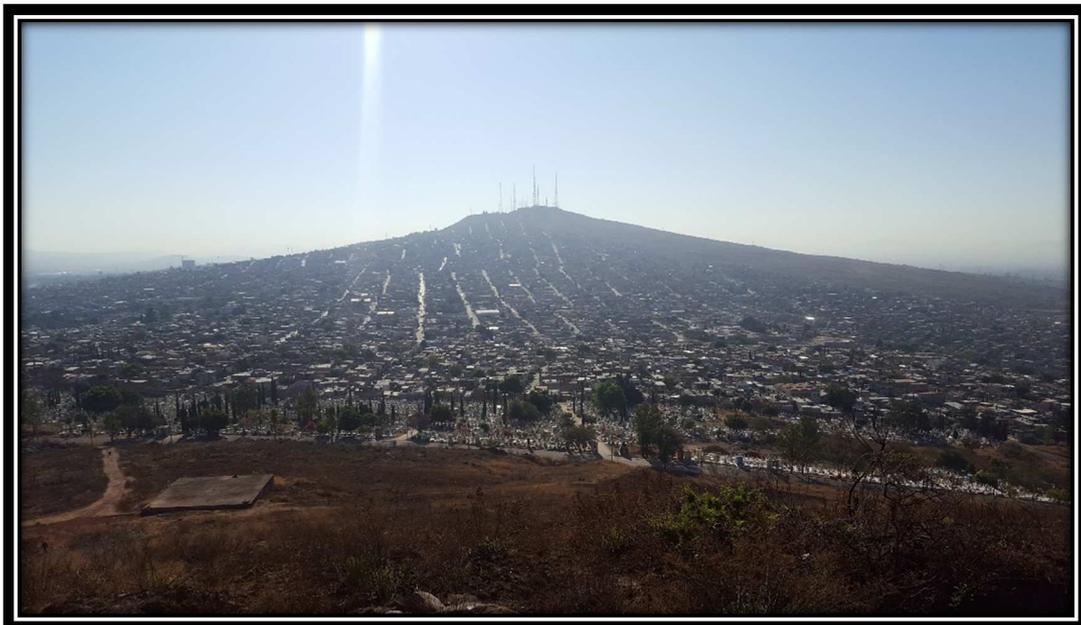


Imagen 24. Vista del cerro del cuatro Tlaquepaque, Jalisco Mexico. Fuente: *Propia*

La delimitación en el espacio físico-geográfico

La zona de estudio donde se desarrollara el presente trabajo, se encuentra ubicada en el Cerro del Cuatro, en la Av. Ocho de julio entre las calles Humberto Rivera y la calle Rogelio Vaca en la colonia la Mezquitera, en el municipio de Tlaquepaque en Jalisco. Según el IIEG Instituto de Información Estadística y Geografía se encuentra enclavado en la porción central de la altiplanicie jalisciense, que presenta una topografía más o menos regular. La mayor parte de su territorio es plano, con algunos lomeríos y pocas tierras altas cerriles. El punto más alto del municipio es el Cerro del Cuatro (zona de estudio) Se localiza políticamente en la subregión Centro Conurbada. Geográficamente se localiza en las coordenadas $20^{\circ}36'35''$ a los $20^{\circ}38'00''$ de latitud norte y de los $103^{\circ}14'50''$ a los $103^{\circ}28'30''$ de longitud oeste, a una altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal se encuentra enclavada a una altura de 1,580 metros. Limita al norte con los municipios de Tonalá, Zapopan y Guadalajara; al sur, Tlajomulco de Zúñiga El Salto; al este, Tonalá; y al oeste, Tlajomulco.

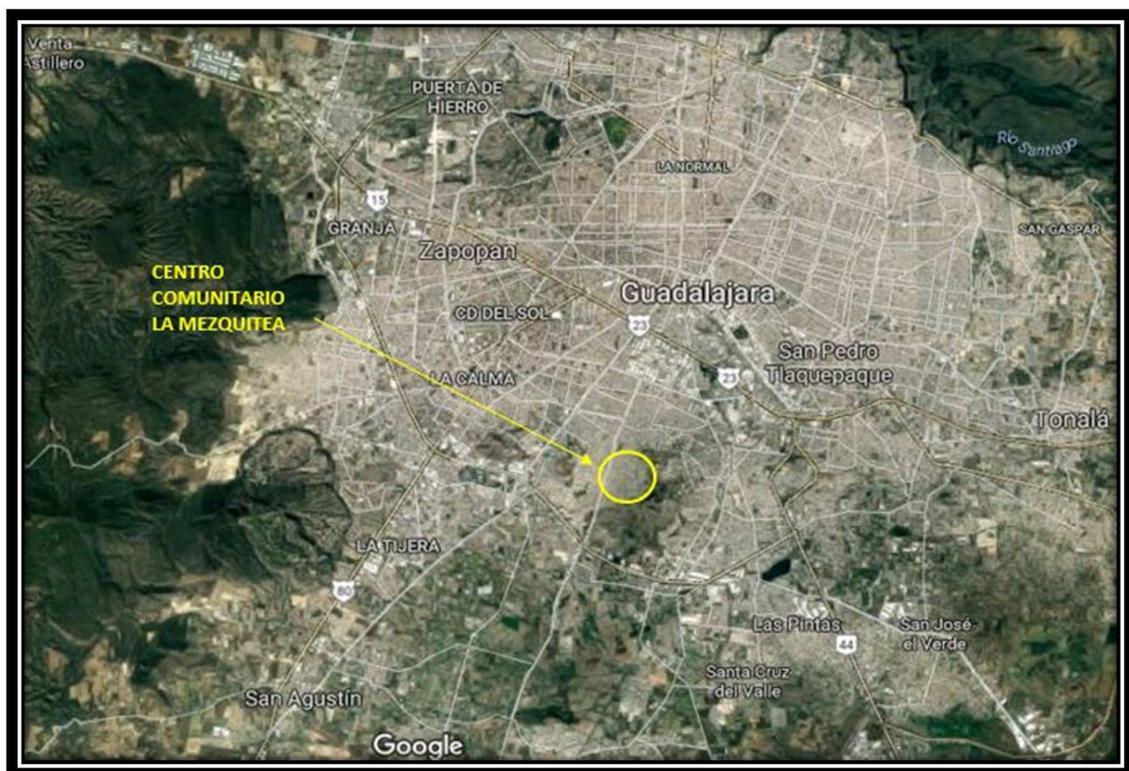


Imagen 25. Ubicación del Centro comunitario la Mezquitera. *fuentes: google earth*



Imagen 26. Centro comunitario la Mezquitera. Fuente: google earth

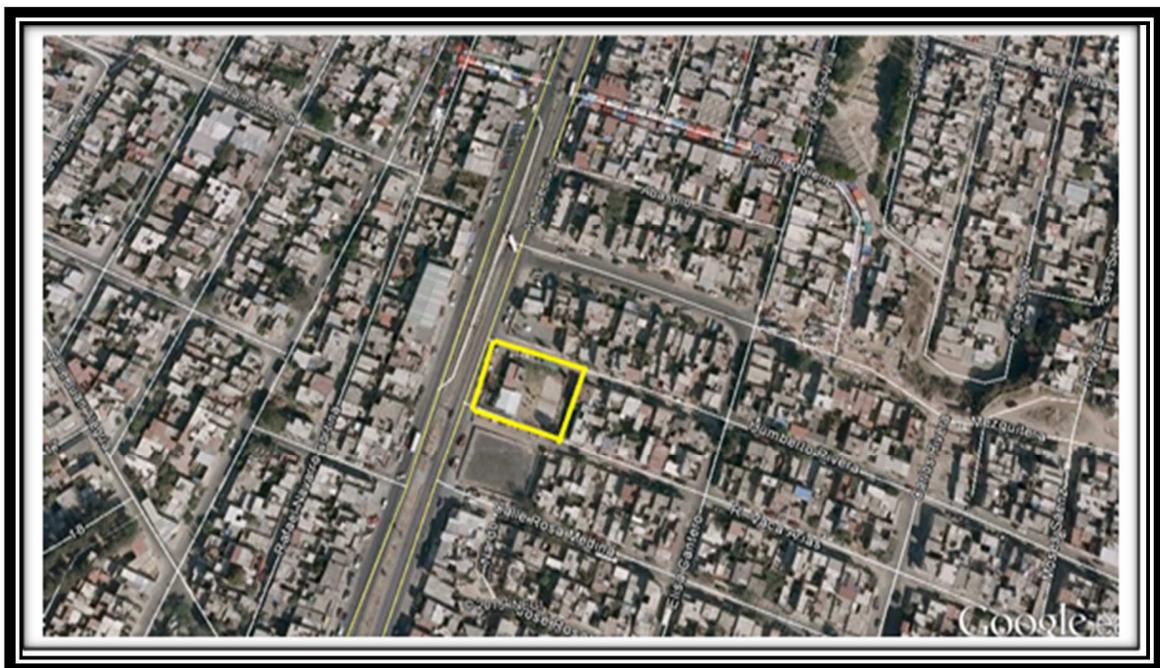


Imagen 27. Centro comunitario la Mezquitera. Fuente: google Earth

El centro comunitario la Mezquitera es un pequeño oasis dentro de la zona del cerro del 4, brinda distintos tipos de servicios de índole social, a las personas de la zona. Este predio donde se

ubica el centro comunitario, era una depresión natural (accidentada), los vecinos a lo largo de los años rellenaron esta área con materiales producto del desecho de las construcciones aledañas.

El antiguo plan parcial (según los vecinos de la zona), consideraba esta zona como área común, las administraciones pasadas cedieron esta zona a la comunidad y se dividió en una cancha de fútbol rápido y la otra se edificó un módulo de seguridad, que posteriormente fue donado para la elaboración del centro comunitario. En los últimos años el predio del centro comunitario se ha encontrado en conflicto legal, ya que apareció un “legítimo dueño”. Los vecinos de la zona, han entablado diálogos con las autoridades en turno para que se conserve como área de donación y continuar con las actividades que se realizan en este centro. Aunque no existen medidas restrictivas que impidan la construcción dentro del mismo, el presente trabajo pretende aportar una alternativa económica a través de la técnica de tierra vertida y botellas de PET, para minimizar los costos de construcción y en caso de un fallo en contra, sea menor la pérdida de la inversión económica. Se pretende integrar a la comunidad en la recolección y construcción, para contribuir de manera social y ecológica, en la formación de los usuarios y al mejoramiento del tejido social de la zona.

Análisis de los instrumentos de investigación

En base a la información obtenida por las técnicas de investigación, se procederá al análisis de las mismas con el fin de validar los supuestos de investigación, teniendo como base, las categorías de las sustentabilidad (Social, Ecológica y Económica).

El diseño y planeamiento participativo, es un intento de trabajar, *no* con la informalidad, o *por* la informalidad, si no *desde* la informalidad...no como marginalidad o periferia, si no como una forma de vida y permanencia como respuesta a la formalidad, como contrapeso; la informalidad será entonces, una manera claramente instituida por los sectores populares...de adecuarse para participar en el ingreso a la modernidad. (López Borbón, 2008)

Mejoras al centro comunitario. (Social)

El centro comunitario cumple una función social, ya que el tejido social de la zona se encuentra debilitado, como lo mencionan los comentarios de la Cristina Barragán:

H-Quisiera preguntarte tu opinión sobre, como crees que se encuentra el tejido social en esa parte, en el centro comunitario la Mezquitera.

C-Mira, yo creo que hay problema de descomposición al tejido social muy fuerte, ósea en ese centro comunitario en la Mezquitera, nosotros nos toca atender niños, que vienen de situaciones muy tristes de algo de violencia familiar, hoy en día el narco menudeo está presente en el cerro, tenemos niños que han vivido asuntos de violencia, crisis de violencia, tenemos muchas mamás trabajadoras que tienes que dejar a sus niños encargados con su abuela, o solitos en su casa, tenemos falta de espacios para de servicio a la comunidad, por eso cobra tanto sentido el centro comunitario la Mezquitera, porque no hay ahí a la redonda, espacios que tengan servicios de educación, de formación, de recreación, el mismo centro espacialmente, es un oasis en el cerro, porque tiene espacio para que los niños corran, tiene jardín, tiene pasto, tiene sombría, tiene juegos, no hay parques, no hay espacios. Entonces, si creo que hay el tema de la pobreza, de la falta de empleo, de la violencia, de las drogas, y hoy en día el narco está muy fuerte en la comunidad.

La Sra. Esther Torres por otra parte comenta como las actividades que se realizan en el centro comunitario contribuyen a mejorar el tejido social.

H-Qué tipo de actividades se realizan y que nivel de participación hay de la gente

E- Hay varias actividades en beneficio de la comunidad hay talleres para mamás de superación personal para toda la comunidad y sobre todo para los niños. Sí queremos que nuestra comunidad sea más armoniosa y que las personas tengan superación y herramientas para la vida y que vean que hay alternativas y que los niños vean que hay otras cosas positivas.

H-Porque no se le han hecho más trabajos o mejoras al centro comunitario.

No hemos tenido suerte, porque lamentablemente pues, nos hemos topado con la negativa del gobierno principalmente, puesto que les estamos haciendo su chamba de este y no nos apoyan. Al contrario es una área verde y estamos luchando porque así sea área verde y que de alguna manera es hacer valer la palabra que ellos mismos, los funcionarios y políticos dijeron, asignaron a la comunidad el área verde, ahora ellos mismos la vendieron a particulares y eso ha costado mucho muchísimo trabajo estamos enfrentando un juicio. Por qué no queremos entregar la posición de área verde, no queremos entregarla, porque es el área verde de nuestra comunidad, que ellos mismo asignaron para nuestra comunidad, eso de enfrentar al ayuntamiento por que vendió el área verde junto con la corett. No están acostumbrados a que la gente se defienda y esto nos ha costado bastante y caro y estamos enfrentando el juicio y aparte de eso, pues el abandono que nos han tenido y por eso estamos luchando con nuestros propios esfuerzos. Cero apoyo estamos olvidados y no hay apoyo para nada y seguimos luchando con nuestros propios esfuerzos

El mejoramiento del centro comunitario es una necesidad observable, su mal estado físico se valida a través de la observación y las dinámicas participativas realizadas por las personal del CUI (Centro universitario Ignaciano), tienen esta acción como uno de sus objetivos.

Observación directa

Se realiza la observación el día lunes 1 de febrero del 2016 siendo aproximadamente las 11:20 de la mañana. Se encontraba en el lugar la Sra. Encargada del centro comunitario, Esther Torres, quien nos permitió el acceso al lugar, se realizó el recorrido en todo el perímetro del predio, donde se puede apreciar el deterioro de las colindancias, se tomaron fotografías y algunas medidas. La intención de realizar la presente observación es visualizar las condiciones físicas del centro comunitario, sus colindancias y en base a ello determinar la aplicación de estudios complementarios como son la topografía y la mecánica de suelos.

Reporte de resultados de Observación directa

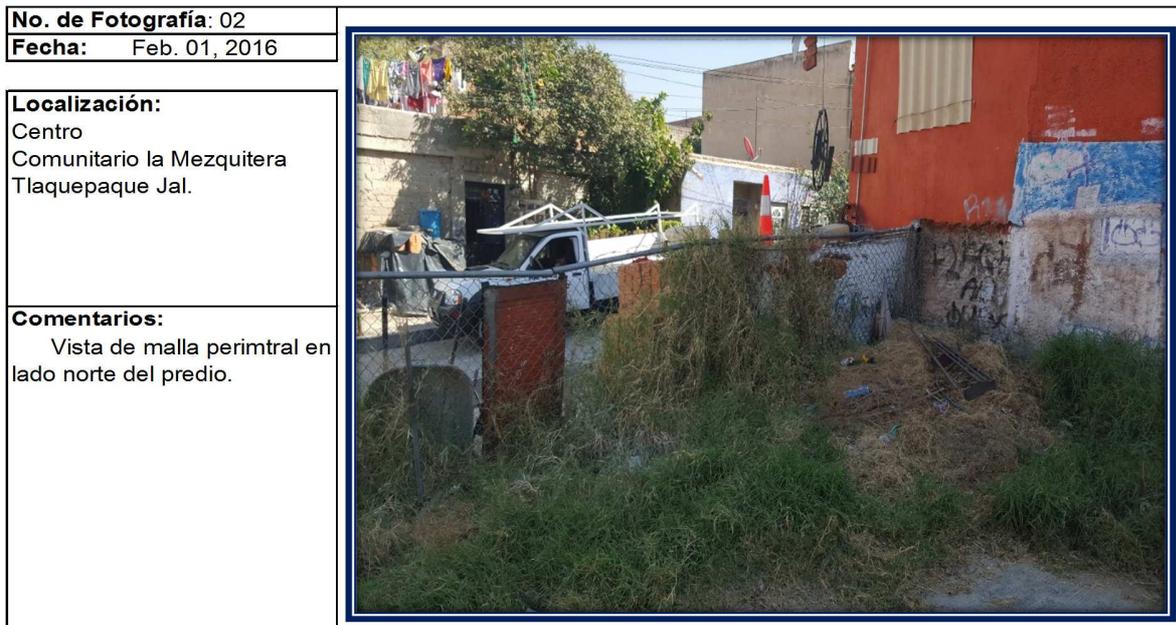
OBSERVADOR: Humberto Macías Hernández
FECHA: 01 de Febrero de 2016
OBJETIVO: Observar las condiciones físicas del centro comunitario la Mezquitera.

Se realizó un recorrido por el perímetro del lugar, cuenta con una malla perimetral en bastante mal estado (Fotografía 1)

No. de Fotografía: 01	
Fecha: Feb. 01, 2016	
<p>Localización: Centro Comunitario la Mezquitera Tlaquepaque Jal.</p> <p>Comentarios: Vista de malla perimetral del lado oriente en mal estado</p>	

Fotografía 1. Fuente Archivo Personal.

La valla perimetral, no cuenta con una altura suficiente en algunos puntos del perímetro debido al pronunciado desnivel que presenta.



Fotografía 2 Fuente Archivo Personal.

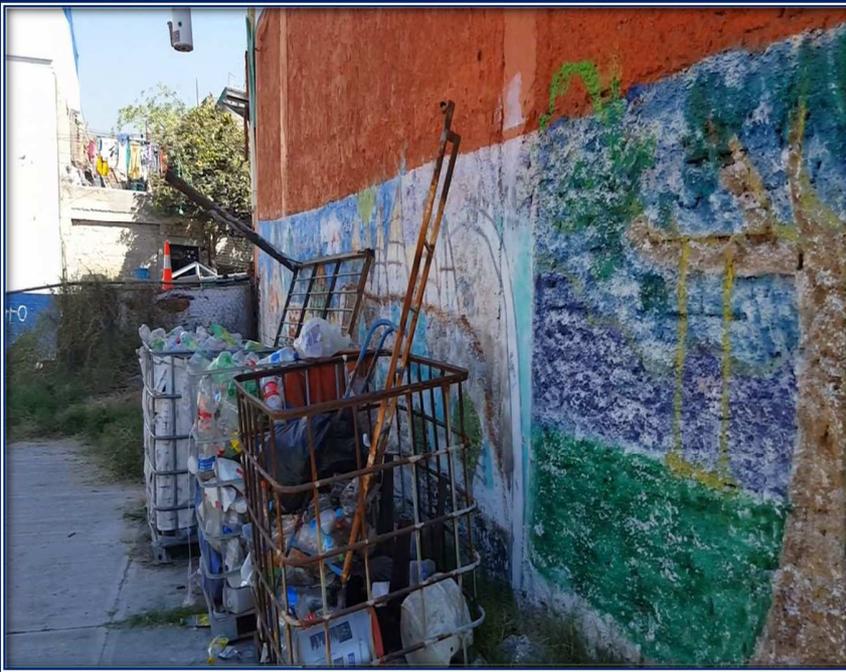
Continuando se observó que el espacio se encuentra fraccionado en cuatro partes, una es una construcción color naranja que cuenta con tres habitaciones y un baño, en una de las habitaciones se encuentran sillas y mesas de trabajo, en otra se encuentra material de trabajo escolar (cartulinas, crayones, botes, charolas de plástico de colar, etc.). Y la otra habitación se encontraba cerrada. Esta estructura cuenta con los servicios básicos agua, luz y drenaje, además su construcción es con materiales tradicionales en muros y techos además de pisos de cerámica, la siguiente estructura es a base de perfiles metálicos, que sirven como columnas y la parte superior a base de pequeñas armaduras de acero, cubiertas de lámina galvanizada y con algunos telares, cuentan con piso de cerámica se observa que cuenta con un desnivel de aproximadamente 40 ms. Al lado sur de esta estructura se encuentran unas bancas elaboradas con concreto.

Las otras dos fracciones son planchas de concreto de dimensiones 11 x 10 más (Fotografía 3) se encuentran al lado oriente respectivamente las dos, entre ellas hay una zona transición, donde se centran tres árboles tipo ficus, una banca de metal y unos columpios. Además cuenta con 4 lámparas ubicadas en las cuatro esquinas del predio, y una de las planchas de concreto se encuentra completamente desocupada incluso con algo de pasto en el perímetro y la otra se encuentra ocupada por unos juegos de jardín de estructura de madera de dos módulos cada uno con dos res baladillas y tres columpios.

<p>No. de Fotografía: 03 Fecha: Feb. 01, 2016</p>	
<p>Localización: Centro Comunitario la Mezquitera Tlaquepaque Jal.</p>	
<p>Comentarios: vistas lado poniente donde se observan juegos y las estructuras existentes.</p>	

Fotografía 3 Fuente Archivo Personal.

En el límite oriente se encuentran unos contenedores donde se encuentra PET que es recolectado para su venta, la intención es clasificarlo para seleccionar es que para la construcción del muro utilizarlo y restante que sea para venta. (Fotografía 4)

<p>No. de Fotografía: 04 Fecha: Feb. 01, 2016</p>	
<p>Localización: Centro Comunitario la Mezquitera Tlaquepaque Jal.</p>	
<p>Comentarios: Lugar de acopio de botellas de PET del centro comunitario la mezquitera</p>	

Fotografía 4 Fuente Archivo Personal.

Mediante el instrumento de la dinámica participativa, representada por el árbol de problemas y objetivos, como se aprecia en la siguiente tabla, se puede confirmar que uno de los problemas es la falta de espacios para vida comunitaria, esta dinámica revela entre uno de los objetivos, crecer el centro comunitario y mejorar sus instalaciones para mejorar sus servicios.

ARBOL DE PROBLEMAS C.C. LA MEZQUIERA

Consecuencias o efectos		Desintegración familiar	Programas de televisión (algunos) son dañinos o desorientan			
Consecuencias o efectos		Niños en abandono	Mal uso de la tecnología			
			Poca participación en asuntos comunitarios			
Problema central (tronco)						
		Drogadicción				
Raíz	Faltan oportunidades de empleo	Falta de oportunidades de educación	Faltan espacios para vida comunitaria	Falta de interés del gobierno por resolver problemas		Falta de respeto a las personas y sus cosas
Raíz	Falta de recursos económicos	Falta de valores en familias y en comunidad	Inseguridad de la tenencia de la tierra en que se encuentra el Comunitario	Autoridades corruptas	Presencia de crimen organizado	Violencia en familias y en comunidad

ÁRBOL DE OBJETIVOS CC LA MEZQUITERA

Consecuencias o efectos				LA gente aprende a discernir lo que es bueno para ella y lo que no		
		Los niños están atendidos y resguardados		La gente participa en las actividades comunitarias		
Consecuencias o efectos		Los centros comunitarios ofrecen talleres para niños		La gente crece en autoestima y sale del abandono		

Objetivo central (tronco)						
Raíz	Contar con capacitación para empleo		Crear el centro y mejorar sus instalaciones para ampliar sus servicios	La gente conoce sus derechos y obligaciones y saber exigirlos		
Raíz	Proyectos productivos y de autoconsumo	Contar con programas educativos alternativos	Resolver la situación jurídica de la tenencia de la tierra en el caso del Centro Comunitario			

Imagen 18. Elaboración árbol de problemas y árbol de objetivos, Fuente: archivo CUI (centro universitario Ignacio)

Partiendo de los análisis de la observación y con los resultados de la dinámica participativa, se plantea el sistema de PET rellenas de Tierra como una opción económica, ecológica y con fines participativos, por lo que se visita una comunidad que implemento esta sistema para el mejoramiento de su centro comunitario.

Visita meza de los Ocotes. (Social -Ambiental)

Se realizó una visita a la comunidad de mesa de los ocotes, en conjunto con estudiantes que participan en el programa de aplicación profesional del ITESO, donde se observaron las distintas actividades que se realizan en esta comunidad, donde la construcción con botellas de PET rellenas de tierra es una de ellas.

Reporte de resultados de Observación directa
OBSERVADOR: Humberto Macías Hernández
FECHA: 14 de Julio de 2016
OBJETIVO: Observar la técnica de la construcción con muros de PET en Mesa de los ocotes

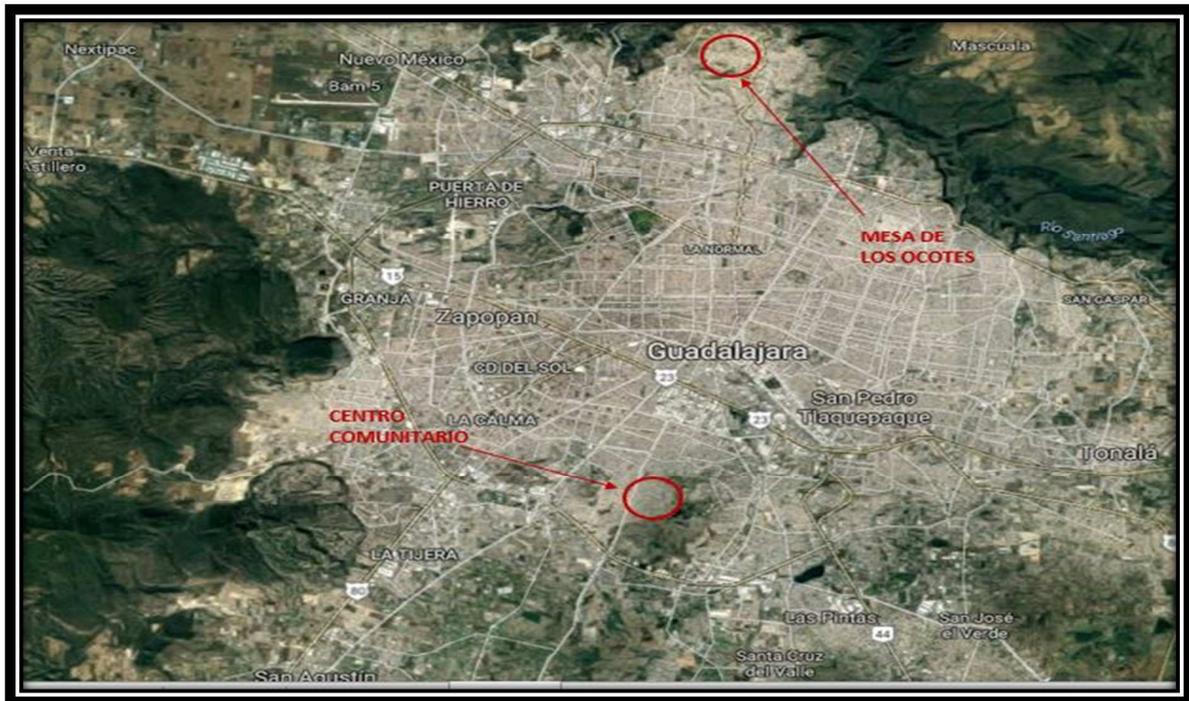


Imagen 28. Ubicación de mesa de los ocotes dentro de la zona metropolitana de Guadalajara con respecto al centro comunitario la Mezquitera en la ciudad de Guadalajara.

La visita a la comunidad de meza de los ocotes, se realizó el día 14 de Julio del 2016 en conjunto con personal que interviene en este sitio, a través de un programa de aplicación profesionalizaste (PAP) de la universidad ITESO, alrededor de la 10:40 AM. Con una duración aproximada de 2:30 horas en donde se observaron las construcciones realizadas y lo procesos de construcción de los mismos.

No. de Fotografía: 05
Fecha: Jul. 14, 2016
Localización: Centro Meza de los Ocotes Zapopan Jal.
Comentarios: Vista general de la colonia Meza de los Ocotes



Durante el recorrido se observó, que los muros se encuentran confinados en marcos de sección cuadrada de acero, denominados PTR, lo cual nos indica que los muros no son de carga. Dichas construcciones se encuentran en diferentes procesos. Estos procesos se muestran en las siguientes fotografías, cabe señalar que el día de la visita se realizó un evento, motivo por el cual no se realizaron mediciones ni levantamiento de las dimensiones de dichos muros. Sin embargo se deduce por la observación que las botellas, que conservan la misma dimensión en tamaño y volumen, además se observa que el relleno (tierra) tiene características similares.

No. de Fotografía: 06

Fecha: Jul. 14, 2016

Localización:

Centro
Meza de los Ocotes
Zapopan Jal.

Comentarios:

Acopio de Botellas de PET
rellenas de Tierra



No. de Fotografía: 07

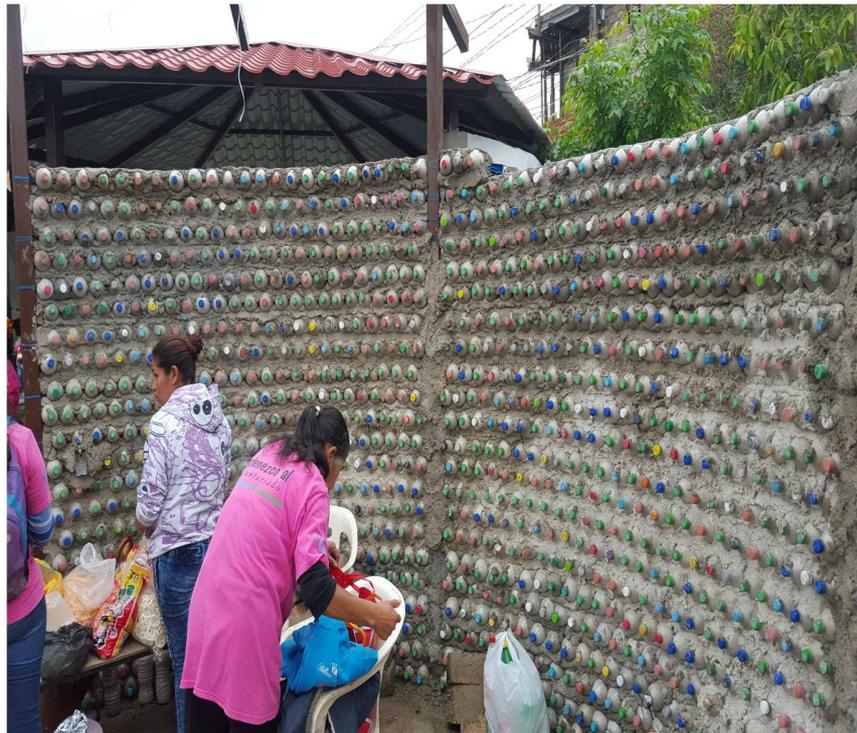
Fecha: Jul. 14, 2016

Localización:

Centro
Meza de los Ocotes
Zapopan Jal.

Comentarios:

vistas de pegado
de muros de Pet



No. de Fotografía: 08

Fecha: Jul. 14, 2016

Localización:

Centro
Meza de los Ocotes
Zapopan Jal.

Comentarios:

vistas de repellados en
de muros de Pet





Mediante la visita a meza de los ocotes, observamos, que la propuesta constructiva con botellas de PET rellenas de tierra, que puede ser replicable en el centro comunitario la Mezquitera. Sin embargo una de las problemáticas identificadas es el tiempo de llenado en la Técnica, tal como lo menciona en entrevista el Arq. Carlos Estrada, quien tiene una labor de asesor con los estudiantes que trabajan en este proyecto de aplicación profesional.

H-Por ejemplo el tiempo, llevan un control, se ha checado a las personas ¿cuánto es lo que se tardan?

C-Sí, pero cuando tratamos de mejorar y de hacer este proceso del embudo de la compra de bala y todo eso se medía cuanto se tardaban y llegaban a durar 20 minutos en llenar una botella, quizá con esta implementación sea reducido a 15, 12 minutos pero no creo que baje de 10 minutos, es como que cada capa se tiene que ir apelmazando porque si te queda alguna se hace un burbuja y ya no sirve la botella aparte tiene que ser hasta la parte de arriba para que al cerrar casi casi la tapa toque arena y no haya mucho aire en la botella, entonces hay una merma porque hay muchas botellas que no quedan con esa calidad, porque la llena le quedo un huequito y no nos dimos cuenta, la entrego pero a la hora de que el maestro ya está colocando los muros la desecha.

H-Y como ves a la gente, ves que el método lo consideran bueno, rápido o se está enfadando.

C-Yo creo que hay una combinación de estoicismo, ¿cómo decirlo?, que es como un sacrificio que tiene que hacer y pues el sacrificio es una botella pero es por el bien de todos. Si veo que se quejan de que es muy tardado y pues obviamente que logran hacer una o dos entonces no hay una motivación de decir llevo un costal lleno, pues 30, 40 botellas entonces más que desanimarse, hay

poca productividad, se logran muy pocas cantidades por lo tanto hay menos producción va a un ritmo muy lento.

Por otro lado en Francisco Espinosa en su investigación, Caracterización de botellas PET para su uso como elementos constructivos de muros de carga. (2016), realiza un tabla con diferentes datos en el llenado de botellas de PET, donde se refiere que el tiempo de llenado, que este oscila entre 10 y 15 minutos para botellas de PET de 600 ml.

Tabla A8. 3. Datos obtenidos de los trabajos previos de la experimentación

ESPÉCIMEN	TIPO DE BOTELLAS	ESPESOR (mm)	ALTURA (cm)	CAPACIDAD (ml)	PESO BOTELLA VACÍA (gr)	RELLENO	PESO BOTELLA LLENA (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	TIEMPO LLENADO (min:seg)
1	Agua (bonafont)	0.25	24	600	15.77	(SM)	925.19	1.542	12:35
2					16.35	Jal (SW) g	696.52	1.161	13:42
3					15.85	Tepetate (SM)	865.84	1.443	11:49
4	Refresco (peñañiel)	0.45	24.5	600	26.44	(SM)	980.03	1.633	12:46
5					26.92	Jal (SW) g	703.81	1.173	14:35
6					25.80	Tepetate (SM)	883.96	1.473	11:42
7	Fuze tea	0.6	23	600	32.48	(SM)	955.04	1.592	13:56
8					32.40	Jal (SW) g	690.76	1.151	14:57
9					32.91	Tepetate (SM)	895.04	1.492	11:57
1a	Agua (bonafont)	0.25	24	600	15.41	(SM)	951.36	1.586	12:50
2a					16.59	Jal (SW) g	685.75	1.143	14:25
3a					16.10	Tepetate (SM)	849.02	1.415	10:59
4a	Refresco (peñañiel)	0.45	24.5	600	26.35	(SM)	967.59	1.613	13:01
5a					25.82	Jal (SW) g	684.00	1.140	14:03
6a					25.78	Tepetate (SM)	884.84	1.475	12:15
7a	Fuze tea	0.6	23	600	32.69	(SM)	955.77	1.593	13:31
8a					32.60	Jal (SW) g	696.06	1.160	14:27
9a					33.03	Tepetate (SM)	888.53	1.481	11:59

Imagen 29. Tabla de datos de obtenidos para botellas de PET de 600 ml. Fuente F. Espinoza.

Con los datos obtenidos, donde el tiempo de llenado para la técnica de botellas de PET rellenas de Tierra, es una limitante. Es aquí donde la intervención de una de las técnicas de construcción con tierra, surge como una opción viable a esta problemática.

Las técnicas de construcción en tierra son muy variadas: doce métodos de construcción son presentados a continuación en la “rueda de las técnicas”. Estas son clasificadas en función de la plasticidad del material tierra respecto a su aplicación en obra: seco, húmedo, plástico, viscoso o incluso líquido. Este último método, se basa en un relleno fluido, que puede ser más amigable para la metodología del llenado.

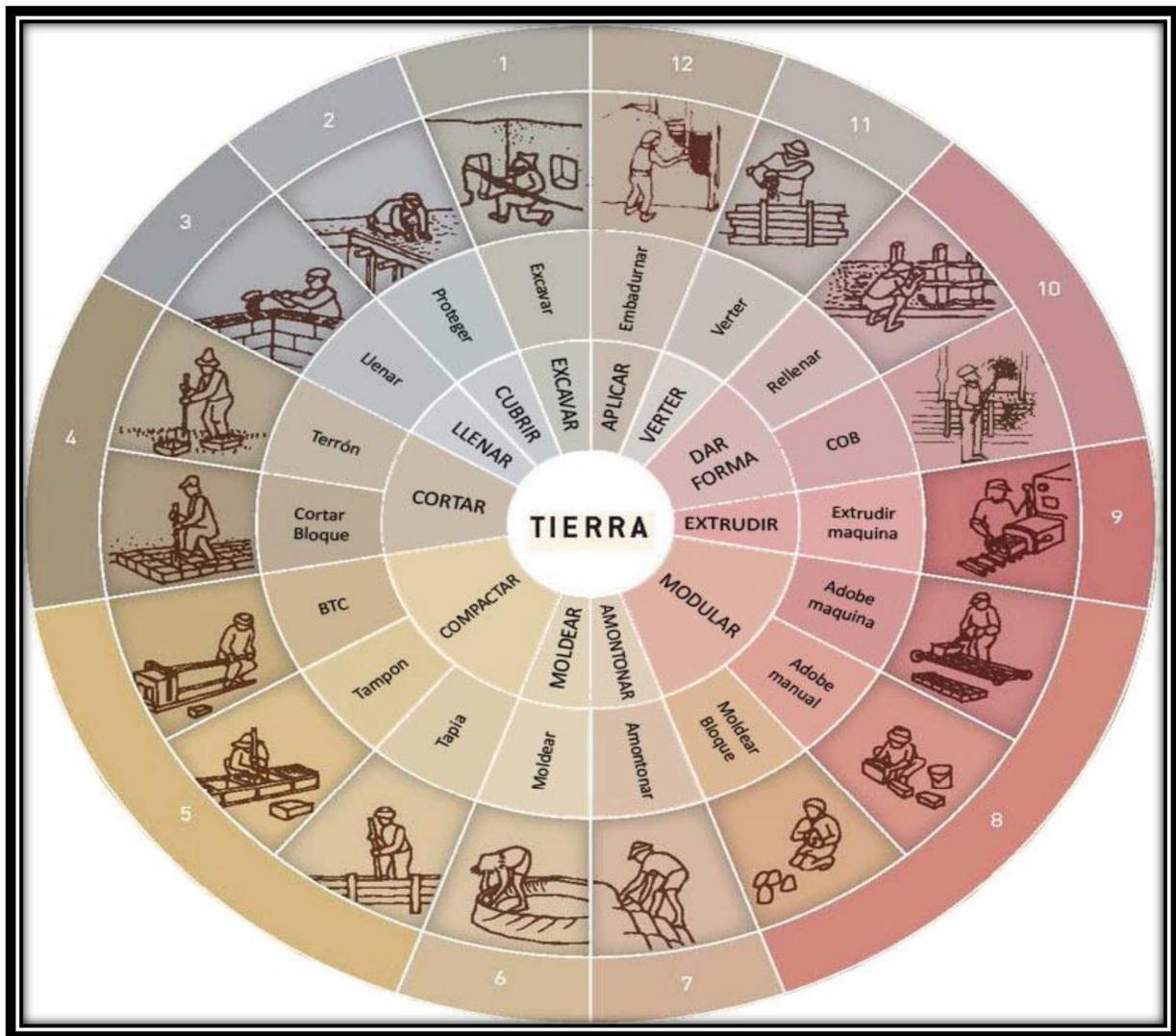


Imagen 30. La rueda de las técnicas de Arquitectura de tierra, fuente CRAterre.

Análisis de precios unitario del muro de PET: (Económica).

En la Naturaleza no existe el concepto de residuo, ya que todo se utiliza una y otra vez de forma cíclica e infinita. En arquitectura se pueden utilizar los residuos, disminuyendo el consumo energético. De este modo, no sólo eliminamos los residuos, sino que los disminuimos. Sin duda, la utilización de residuos es un campo poco explotado y con un interés elevadísimo en la arquitectura del futuro. (L. Garrido, *apuntes de clase MYSES, 2016*). Al margen de la reutilización de botellas de PET es menester determinar el costo. Por lo que se realizó un análisis de costo unitario por metro cuadrado, de un muro de block asentado con mortero prop 1:5 vs muro de PET relleno de tierra, asentado con el mismo mortero en el cual se comparan solamente las variables del costo del block

tradicional en comparación con botella de PET relleno con tierra y la mano de obra que interviene en su construcción.

MURO TIPO SOGA CON BLOCK DE JALCRETO 11 X 14 X 28 ACABADO COMUN ASENTADO CON MORTERO ARENA AMARILLA 1:5 INC: MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, ACARREOS Y ELEVACION A CUALQUIER NIVEL.						Unidad: m2
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total \$	
Material						
BLOJAL001	BLOCK DE JALCRETO 11-14-28	MIL	32.00	3.50	112.00	
Total de Material					112.00	
Mano de obra						
CUA002	CUADRILLA ALBAÑIL + AYUDANTE GENERAL	JOR	0.10	967.29	96.73	
OF. ALBAÑIL	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	509.13	509.13	
AYTE GRAL	AYUDANTE GENERAL	JOR	1.00000	332.00	332.00	
MDOINT	MANDO INTERMEDIO	(%)mo	0.10000	841.13	84.11	
HERR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	841.13	25.23	
EQ SEG	EQUIPO DE SEGURIDAD E HIGIENE	(%)mo	0.02000	841.13	16.82	
			Cantidad	0.10000	Suma Total	967.29
Total de Mano de obra					96.73	
Auxiliar						
MORC-A1:5	MORTERO MORTERO-ARENA 1:5	M3	0.03	1,404.24	41.28	
CEMENTO	MORTERO	TON	0.36000	2,400.00	864.00	
ARENA	ARENA	M3	1.23000	132.00	162.36	
AGUA	AGUA	M3	0.32500	55.00	17.88	
			Cantidad	0.02940	Suma Total	1,085.52
Total de Auxiliar					31.91	
					Costo directo	240.64
					Indirectos de oficina	0.00 %
					Indirectos de campo	0.00 %
					Financiamiento	0.00 %
					Utilidad	0.00 %
					Cargos adicionales	0.00 %
					Otros porcentajes	0.00 %
					Total sobrecostos	0
					Precio Unitario	240.64

Imagen 31 Análisis de precios unitarios de Muro de block tradicional.

MURO DE BOTELLAS DE PET RELLENA DE TIERRA DE 1 LTO. TIPO TEZON ACABADO COMUN ASENTADO CON MORTERO ARENA AMARILLA 1:5 INC: MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, ACARREOS Y ELEVACION A CUALQUIER NIVEL.						Unidad: m2
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total \$	
Material						
BLOJAL001	BOTELLA DE PET RELLENA DE TIERRA	MIL	110.00	0.16	17.29	
Total de Material						17.29
Mano de obra						
CUA002	CUADRILLA ALBAÑIL + AYUDANTE GENERAL	JOR	0.10	967.29	96.73	
OF. ALBAÑIL	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	509.13	509.13	
AYTE GRAL	AYUDANTE GENERAL	JOR	1.00000	332.00	332.00	
MDOINT	MANDO INTERMEDIO	(%)mo	0.10000	841.13	84.11	
HERR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	841.13	25.23	
EQ SEG	EQUIPO DE SEGURIDAD E HIGIENE	(%)mo	0.02000	841.13	16.82	
			Cantidad	0.10000	Suma Total	967.29
Total de Mano de obra						96.73
Auxiliar						
MORC-A1:5	MORTERO MORTERO-ARENA 1:5	M3	0.03	1,404.24	41.28	
CEMENTO	MORTERO	TON	0.36000	2,400.00	864.00	
ARENA	ARENA	M3	1.23000	132.00	162.36	
AGUA	AGUA	M3	0.32500	55.00	17.88	
			Cantidad	.058	Suma Total	1,085.52
Total de Auxiliar						62.96
Costo directo						176.97
Indirectos de oficina				0.00 %	0	
Indirectos de campo				0.00 %	0	
Financiamiento				0.00 %	0	
Utilidad				0.00 %	0	
Cargos adicionales				0.00 %	0	
Otros porcentajes				0.00 %	0	
Total sobrecostos					0	
Precio Unitario						176.97

**** CIENTO SETENTA Y SEIS PESOS 97/100 M.N. ****

Imagen 32. Análisis de precios unitarios de Muro de PET.

Los análisis de precios nos indican una diferencia en costo de un sistema tradicional al de relleno de tierra de 63.67 pesos, que representa un 27% más económico, sin embargo, existe una variable como la mano de obra, que representa en promedio un 45% del costo. Si se mitigara este costo, mediante una participación comunitaria, el costo final de construcción con PET, tendría un ahorro del 72% comparado con un sistema tradicional.

4.3 Desarrollo de la propuesta

Utilizar la construcción con PET para el centro comunitario.

No es algo aleatorio la necesidad de construir con botellas PET, en el centro comunitario la Mezquitera, la situación del Predio en conflicto, aunado a la falta de recursos económicos, se muestra como una buena opción para la construcción, tal como lo menciona la Sra. Esther en la entrevista (cap. 4.1).

....Señora Esther recibe algún apoyo del centro comunitario.... NO ninguna.

Por otro lado en entrevista con Cristina Barragán, nos menciona que este método constructivo puede ser una herramienta de apoyo al tejido social, siempre y cuando se involucre a la gente que participa en el centro comunitario.

H. crees que las actividades, pensando en el PET como mejoramiento. Contribuirían al reforzamiento del tejido social.

C- Mira, yo creo que cualquier actividad, digamos positiva, constructiva, y hablando en el sentido físico de la construcción, socialmente constructiva, que organices ahí, les pueda dar sentido a la gente, que si hay caminos para mejorar que si hay alternativas que son accesibles, que son reales, por eso cuando tú me enseñas fotografías de la mesa de los ocotes, donde la gente está construyendo con el PET y si les enseñas a la gente, van a decir si es cierto, no es un sueño lo que nos está platicando Humberto, si es cierto que con ese material podemos construir, abajo precio, implica chamba comunitaria, y esa es la parte, el otro ingrediente que se me hace importante, ósea que la gente tenga un pretexto, yo digo que la gente iría hasta por diversión a construir con PET, diría que hay divertido! Como botellas con vamos a llenarlos, vamos a construir la barda. Entonces Creo que puede ser un buen pretexto del mejoramiento del centro comunitario, podemos involucrar a los jóvenes o a las señoras o los señores jóvenes, digamos para abonarle al centro comunitario, como una cosa novedosa, que no sea como lo de siempre, me parece que puede ser un pretexto para poder reunirse, a construir algo en beneficio del centro, hacer algo en beneficio del centro.

H. O sea que, digamos en alguna proporción, si contribuiría al tejido social, ¿si ayudaría?

C-Si logramos involucrar gente en el proceso si, si no, si no va a ser una tarea más, hablando de, digamos de ciudadanía, si ellos no ellos no se apropian del proyecto y le ven sentido en función de eso sirve para fortalecer para mejorar el centro comunitario, entonces nos van a decir paséenle y hagan y eso no sirve lo que sirve es que los digan claro, Esta buenísima la idea y se involucren, si no se involucran ellos, no vamos a construir nada más que una barda, no vamos a construir sentido social.

Otro de los puntos es la socialización de conceptos ambientales, que se pudieran reafirmar mediante los diferentes procesos que se realizan en la construcción con PET rellenas de tierra, a lo que la entrevistada respondió, *“los conceptos ambientales durante el proceso hay que explicarlos constantemente”*.

-¿... la socialización de conceptos ambientales, cree que se logre través también de la recolección del PET y de la construcción con PET de una barda?

C- Siempre y cuando los explicitemos, o sea construir una barda con PET por el solo hecho de construirla no aplica, si no estamos como todo el tiempo recordando lo que queremos recordar, es decir el PET puede servirnos para esto, hay alternativas, podemos ahorrar dinero si construimos con PET en vez de construir con block de concreto o con ladrillo, estamos ahorrando procesos contaminantes, porque los ladrillos contaminan los que producen etc., lo que sea no, son recursos que tenemos a nuestra mano que nonos van a costar, a nos va a costar, o nos van a costar solo la arena que tenemos que rellenar, el cemento que tenemos que ponerle, pero nos vamos ahorrar, pues tiempo dinero y esfuerzo, hay que pensar muy bien en la parte educativa, si no la hacemos consciente, nosotros como responsables de proyecto, si no la explicitamos constantemente ósea no es inherente, no viene de gratis los conceptos si no los explicitamos.

La aplicación de las encuestas sirvió para sondear la opinión de los usuarios del centro comunitario la Mezquitera en relación a tres variables que son de vital importancia para el proyecto, la primera es de que manera participaría para mejorar las actuales condiciones del centro comunitario, la segunda es que piensa de utilizar materiales de desecho en el proyecto, y la tercera si estarían dispuestos a participar en la recolección y construcción del mismo.

La muestra se tomó una población aproximada de 97 personas que participa en el centro comunitario de aproximadamente de los cuales aplicando la formula se tiene:

FORMULA PARA APLICAR ENTREVISTA CUANDO SE CONOCE EL NUMERO DE LA POBLACION

n=						
N=	100					
Z=	1.96	Nivel probabilístico de confianza del 95 %				
p=	0.82	= 82 %				
q=	1-p = 1-0.82	=0.18				
e=	0.2	= 20 %				
					$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$	
n=	<u>1.96</u>	<u>1.96</u>	<u>0.82</u>	<u>0.18</u>	<u>100</u>	= <u>56.702016</u>
	0.2	0.2				
100		0.04	+	1.96	1.96	
				3.92	0.18	0.82
		4	+	0.578592		4.578592
					Total de la muestra	12.38416002

De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Los encuestados que se les pregunto, de qué manera participaría para mejorar las condiciones del centro comunitario respondió el 33 % que participando en diferentes actividades de recolección y reunir fondos económicos. El 25 % respondió que participando físicamente en la elaboración del muro de PET, el 25 % respondió que le gustaría pero no tiene tiempo y 17 % respondió que aceptara pagar algún tipo cuota.

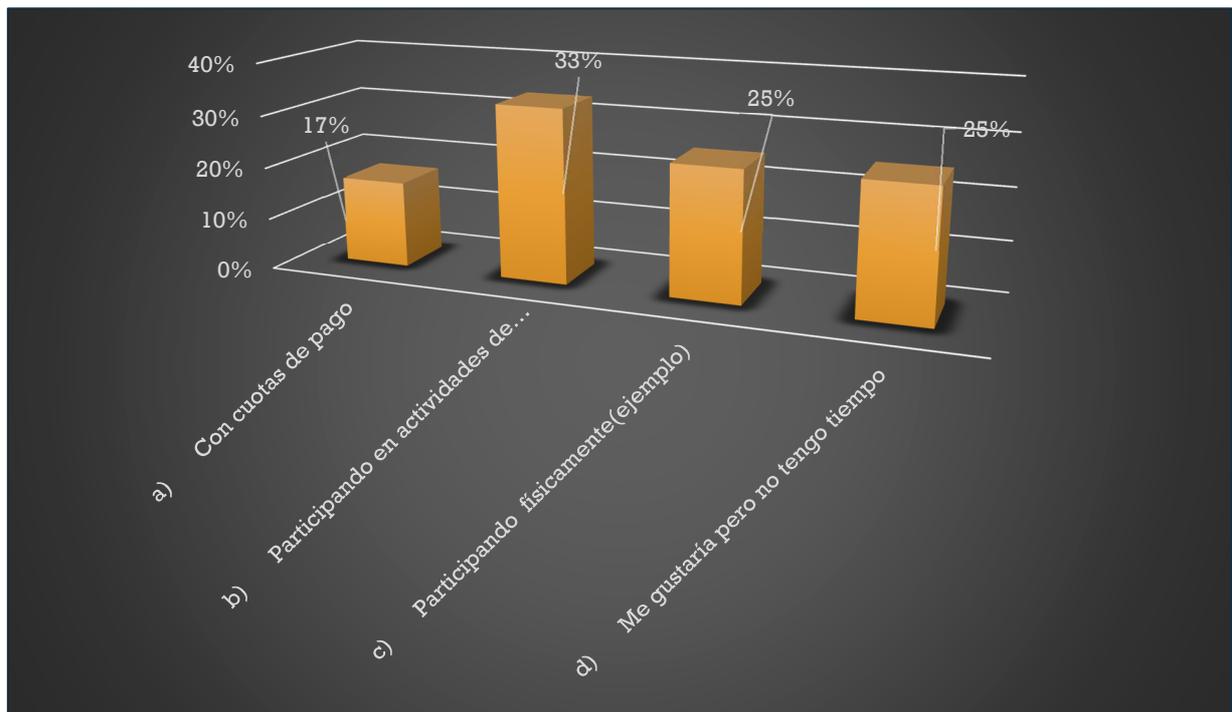


Gráfico 1 Participación de los usuarios de centro comunitario, en las distintas actividades para el mejoramiento de las actuales condiciones. Fuente Archivo Personal.

Otra de las preguntas importantes es, por que sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario, el 83 % respondió por reciclar y el 17 % por barato.

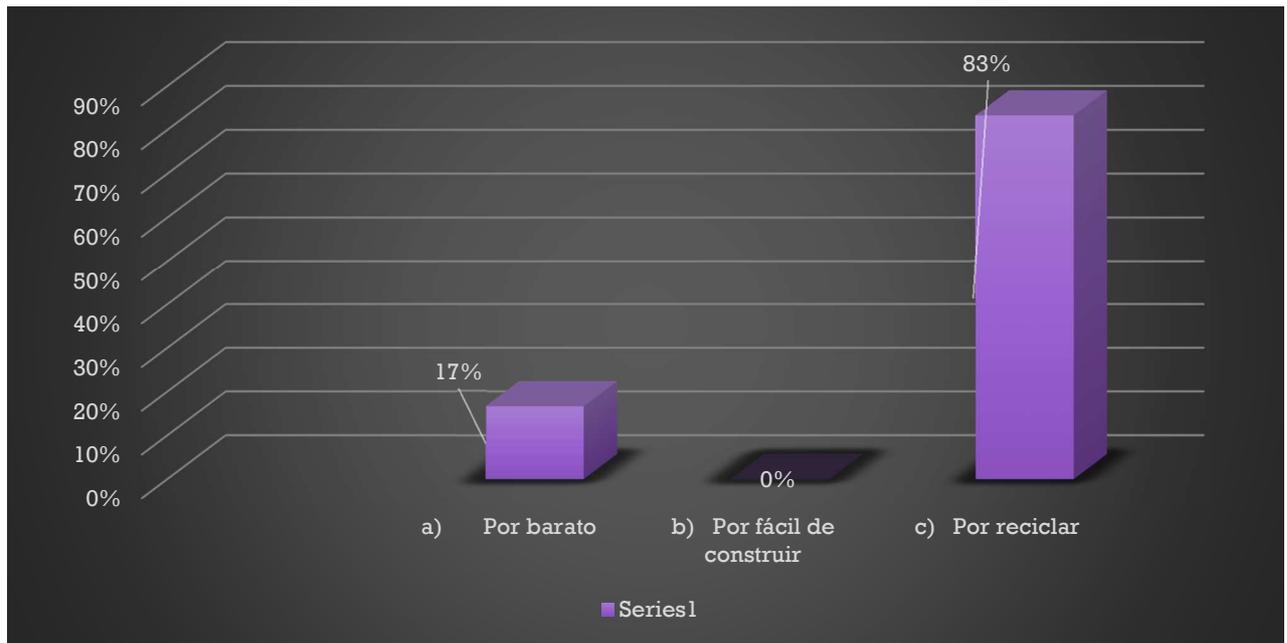


Gráfico 2 Opinión de los usuarios del centro comunitario, porque es bueno utilizar materiales de desecho. Fuente Archivo Personal.

Finalmente una de la preguntas con más relevancia, es si están dispuestos a recolectar material de desecho para la elaboración de la propuesta constructiva, para la cual el 100 % de los encuestados respondió que está de acuerdo en participar en la recolección.

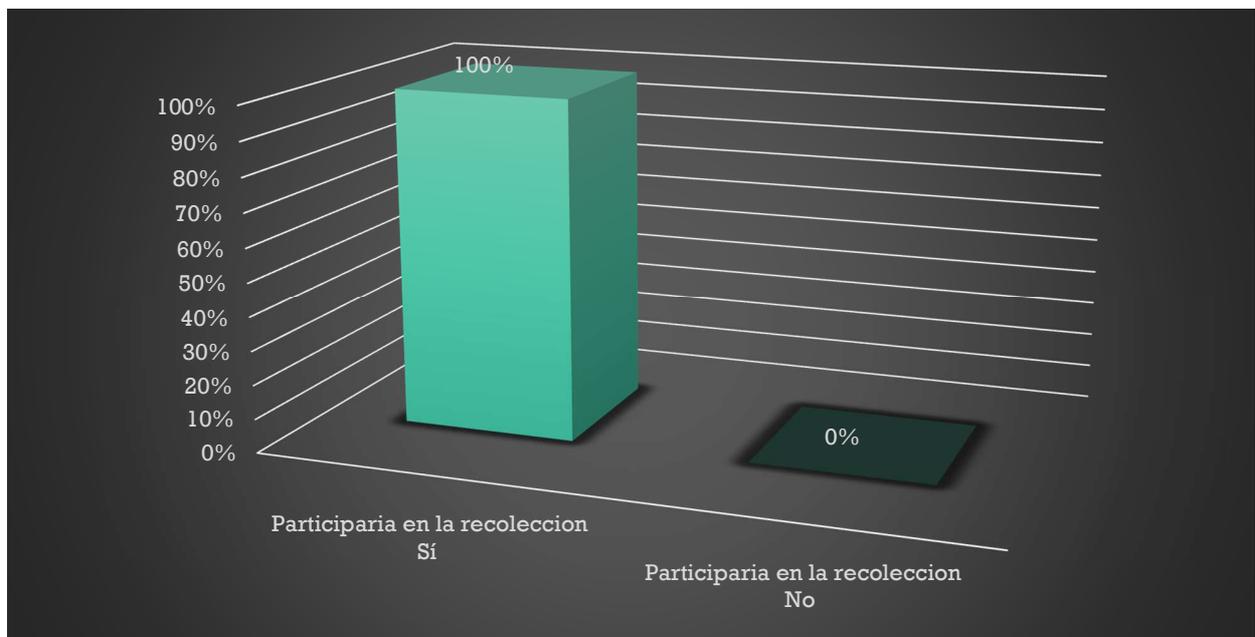


Gráfico 3 participación de los usuarios en la recolección. Fuente Archivo Personal.

Estudios complementarios.

Una vez validada la pertinencia del mejoramiento, se realizan estudios complementarios, topografía, y mecánicas de suelos, para la realizar una propuesta constructiva de mejoramiento.

Levantamiento topográfico: se realizó el levantamiento topográfico del perímetro, de las luminarias existentes, árboles y elementos constructivos, además de una cuadrícula de puntos con la estación total, para determinar las curvas de nivel y se obtuvieron los siguientes datos:

- Superficie total del predio: 1018 m²
- Superficie construida: 100.73 m²
- Perímetro del predio: 128.82
- Áreas de superficie con concreto: 200.46 m²
- Área de usos múltiples: 128.32 m²

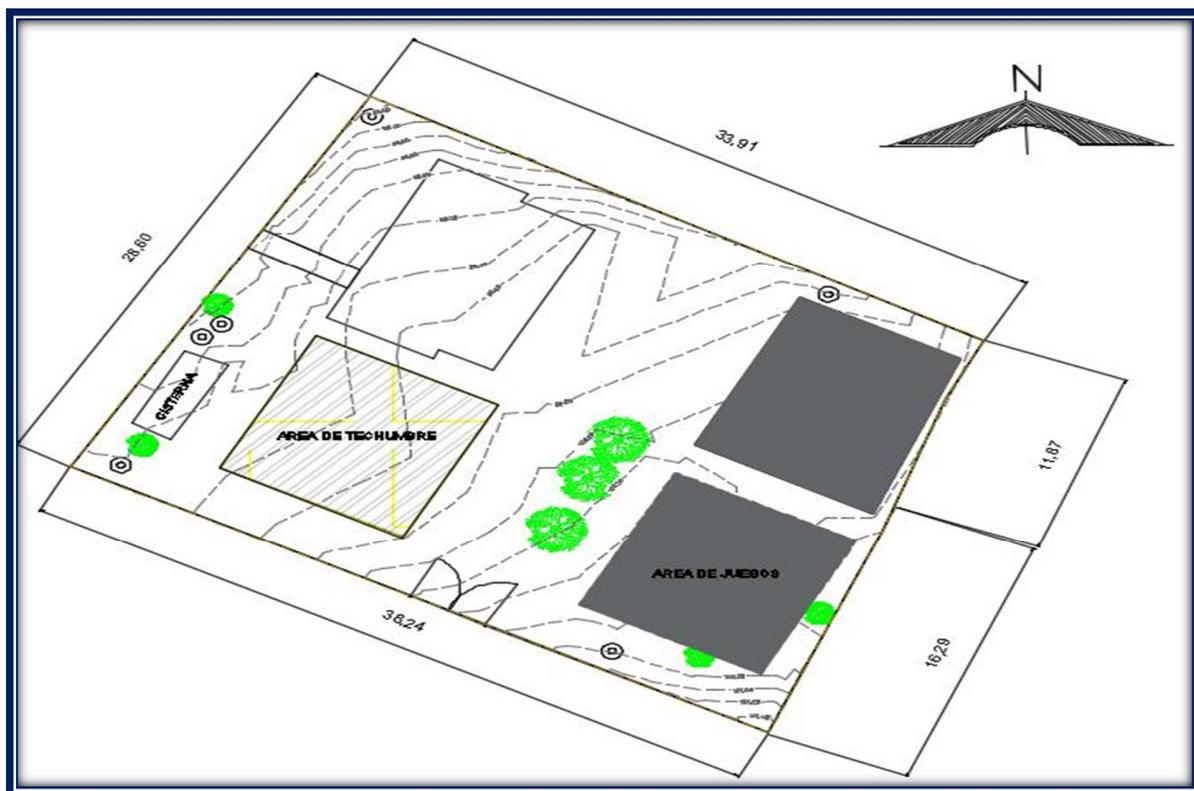


Imagen 33. Plano de Levantamiento Topográfico con curvas de nivel. Fuente Archivo Personal.

Se realizó el perfil de terreno natural del lado poniente, que es la parte que se eligió por parte de los usuarios, para la construcción del muro piloto, para la modulación del muro perimetral y se obtuvo el siguiente perfil, con un desnivel de 1.20 m. en una longitud de 28.59 m.

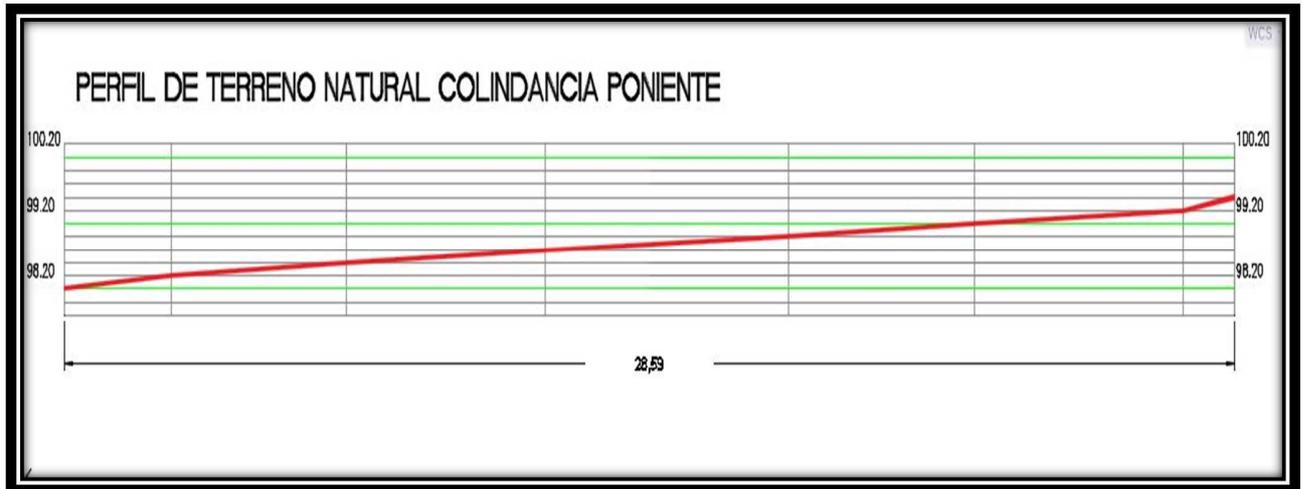


Imagen 34. Perfil longitudinal Norte Centro comunitario la Mezquitera. Fuente Archivo Personal.



Fotografía 9. Levantamiento Topográfico centro comunitario la Mezquitera. Fuente Archivo Personal



Fotografía 10. Levantamiento Topográfico centro comunitario la Mezquitera. Fuente Archivo Personal

Mecánica de suelos

Con la finalidad de determinar las propiedades geo-mecánicas del subsuelo en el terreno, seguimos las recomendaciones de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño Y Construcción de Cimentaciones para Guadalajara y Zapopan, editadas en 1997 por el Laboratorio de Investigación y Posgrado de Ingeniería Civil, de la Universidad de Guadalajara, lo cual nos

indica realizar 2 sondeos SPT (Sondeo de Penetración Estándar) bajo la norma A.S.T.M.DI586 para la exploración y análisis de los materiales a estudiar, a una profundidad de -5.00 mt, mínima de ser posible, a partir del nivel de terreno natural (N.T.N.). Se realizaron los 2 sondeos; a 1.80 metros de profundidad. Los sondeos de penetración estándar se realizaron con un equipo portátil, se utilizó un martillo tipo dona para el hincado de tuberías y tubo partido como muestra ador, siguiendo el procedimiento indicado en la norma ASTM D 1 586-84 o por la norma Mexicana NMX-C-431-2002-ONNCCE.

En el lugar durante la ejecución de los sondeos se observó, que la superficie del terreno antes citado, está compuesta por pendientes medias de oriente a poniente, con pastos escasos, además se llevó a cabo la exploración y clasificación preliminar del material de los estratos. (Fotografías 11,12 y 13).



Fotografía 11. Estudio de Mecánica de Suelos centro comunitario la Mezquitera. Fuente Archivo Personal



Fotografía 12. Extracción de Muestra. Fuente Archivo Personal



Fotografía 13. Pruebas de humedad y pesos volumétricos. Fuente Archivo Personal

Las actividades de laboratorio consistieron, en el análisis de las propiedades mecánicas correspondientes a los estratos encontrados en los sondeos, para la determinación correcta de sus contenidos de humedad, pesos volumétricos naturales secos y compactos, además de los límites de consistencia en muestras alteradas. Además con el fin de identificar los estratos del subsuelo y sus espesores, la descripción de los perfiles estratigráficos localizados se encuentra en el anexo “resultados de mecánica de suelos”.

Propuesta arquitectónica.

El centro comunitario, compone de dos estructuras aisladas una en mampostería, y otra en estructura ligera, como se muestra en la (imagen 14)



Fotografía 14. Definición de la Propuesta Arquitectónica con los usuarios de CC Mezquitera. Fuente Archivo Personal.

Se realizó una consulta con los usuarios del centro comunitario, en donde se determinó por parte de ellos, la necesidad de realizar el mejoramiento de la barda perimetral, y la construcción de un espacio adicional para usos múltiples, por lo que el lado poniente resulto, como el mejor lugar para el inicio de los trabajos de muro piloto, el cual que realizara de inicio las dos necesidades.



Fotografía 15. Definición de la Propuesta Arquitectónica con los usuarios de CC Mezquitera. Fuente Archivo Personal.

Por lo que la propuesta integral, se propuso de la siguiente manera.

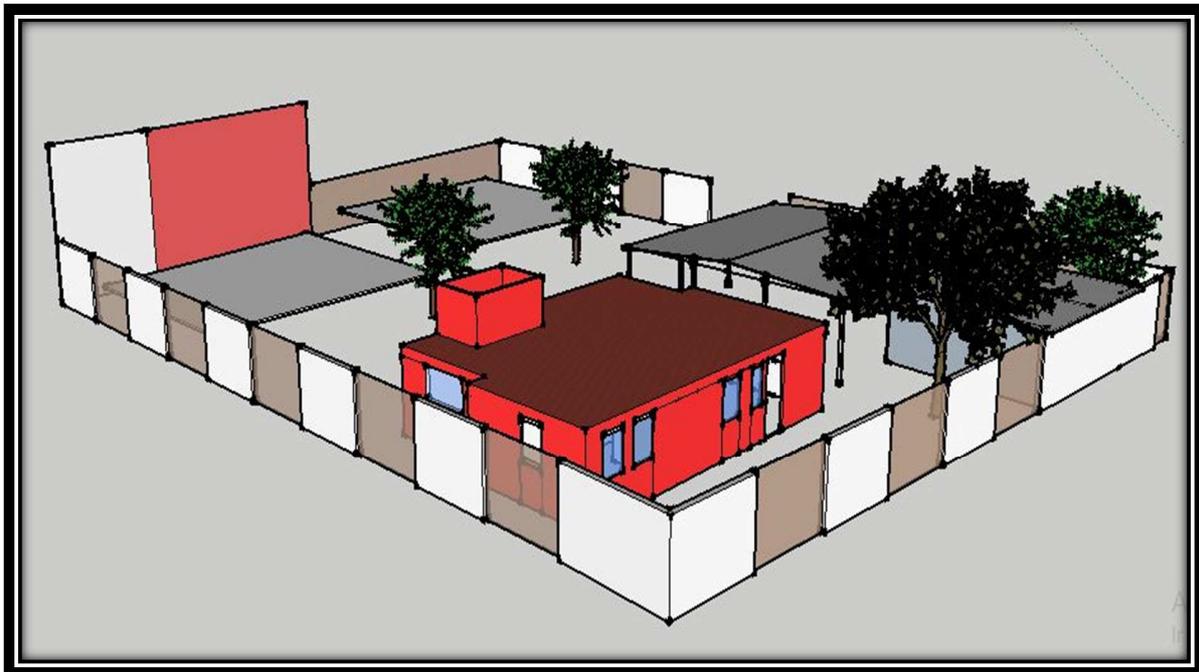


Imagen 35. Propuesta Arquitectónica de mejoramiento. Fuente Archivo Personal.

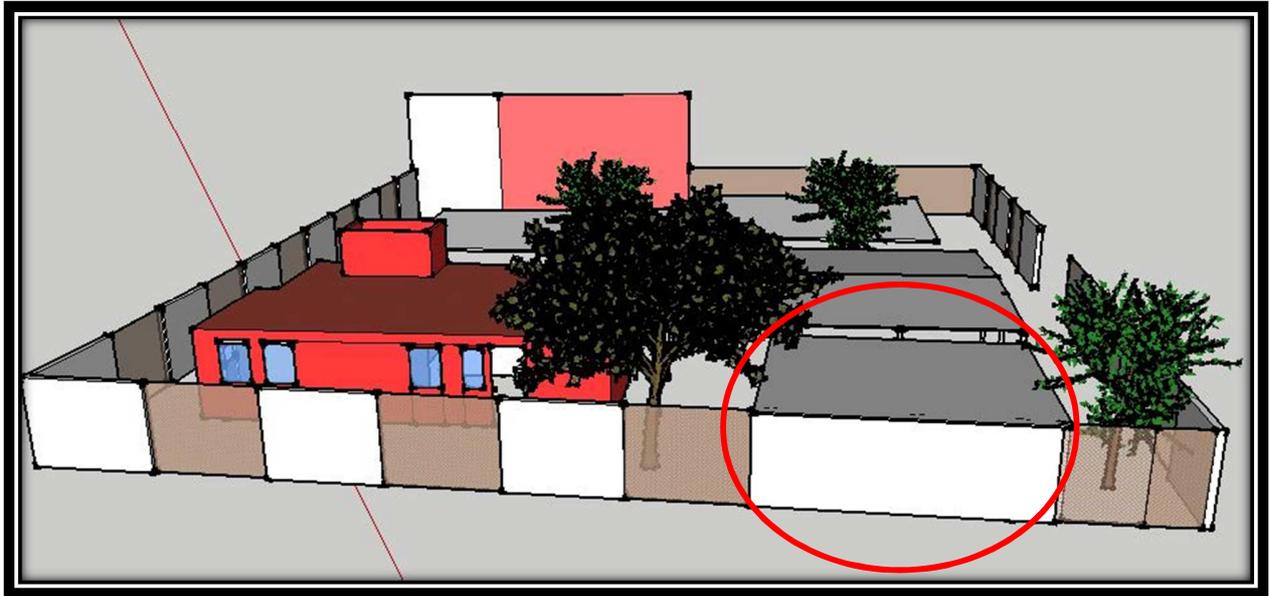


Imagen 36. Vista poniente, área de muro piloto. Fuente Archivo Personal.

La intención es construir un modelo, a base de dos módulos construidos con PET, contenidos sobre marcos de concreto y con una estructura ligera como techo, adosada a la construcción ligera existente.

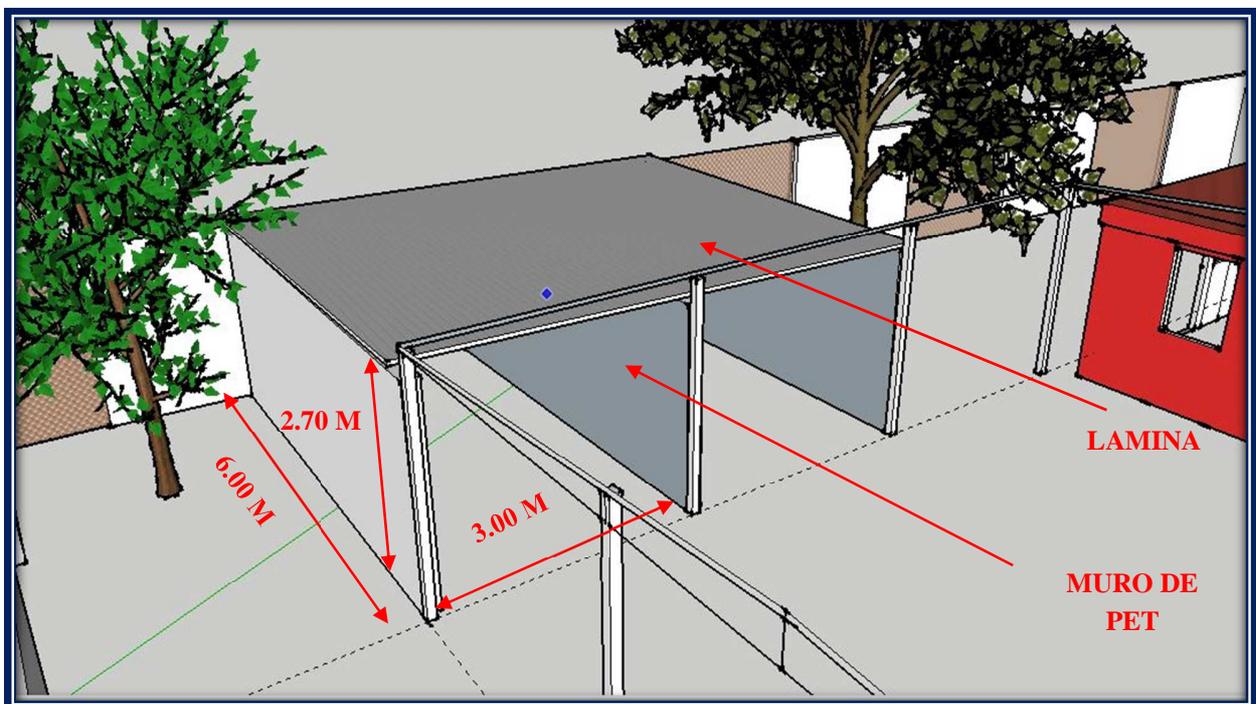


Imagen 37. Proyecto a ejecutar. Fuente Archivo Personal.

4.3 Diseño de la propuesta aplicativa de la solución.

Se realizó una revisión documental, para obtener información técnica de estudios anteriores con materiales de PET. Esto se llevó a cabo de los días 25 de Marzo del 2016 al 14 de Abril del 2016, los datos que se obtuvieron fueron de estudios anteriores documentados, de los cuales dieron como resultados datos constructivos en cuanto al llenado y construcción y datos técnicos de compresión. Se menciona que el llenado de botellas, se va introduciendo el material dentro de la botella a través de un embudo y se va apisonando cada capa hasta llenarla. Cuando la botella está llena no debe presentar abolladuras y al presionarla, no se debe hundir ninguna de sus caras laterales.

Uno de los puntos críticos de la técnica es justamente el proceso de llenado, como lo mencionamos en el punto de 4.1. Esto lo confirma el Dr. Raúl Díaz, quien percibió esta problemática en la construcción de muros PET rellenos de tierra en la comunidad de meza de los Ocotes.

“la parte práctica del asunto, es que rellenar las botellas es muy cansado. Acá nos han funcionado en mesa de los ocotes, que ya hay 220 personas muy organizadas. Nosotros no llegamos ahí organizar a la gente, nosotros llegamos ahí cuando la gente ya estaba muy organizada. Y la gente nos dijo queremos terrazas, ok entonces vamos haciendo un diseño de terrazas, para que ustedes las puedan construir, porque no tienen muchos recursos. La necesidad no surge de nosotros, surge de ellos primer punto. En segundo punto ellos ya tienen una estructura muy organizada que les permite trabajar todos los jueves a tal hora.... Si tú, me preguntas donde hay que meterle al proceso de construcción con botellas rellenas, yo te diría, *hay que diseñar un sistema de rellenado*”

A diferencia del centro comunitario de mesa de los ocotes, la comunidad de la mezquitera, tiene menos de la mitad de gente que participa en el centro comunitario, por lo la construcción de muros de PET tendría un escenario muy desfavorable en tiempo y fuerza de trabajo. Sin embargo integrando la técnica de la tierra vertida al proceso de relleno, tenemos una opción más sencilla, más rápida y con la necesidad de menor fuerza trabajo, durante el proceso de llenado.

4.4 Diseño de Mezclas.

Para el relleno de botellas con tierra vertida, se realizaron tres mezclas, con tres diferentes dosificaciones que a continuación se describen:

Mezcla 1.- Se realizó con arena amarilla, (Arena limosa color amarillo, según el sistema unificado de clasificación de suelos tiene una clasificación SM) y cal, en proporción 1:5:2.5, por cada unidad de cal, agregar 5 unidades de arena y 2.5 de agua, la dosificación del agua puede variar en función de la humedad del material.

Mezcla 2.- Se realizó con Material del lugar, (Arcilla limosa de media plasticidad, según el sistema unificado de clasificación de suelos tiene una clasificación CL) y cal, en proporción 1:5:2.5, por cada unidad de cal, agregar 5 unidades de material y 2.5 de agua, la dosificación del agua puede variar en función de la humedad del material.

Mezcla 3.- Se realizó con arena amarilla, (Arena limosa color amarillo, según el sistema unificado de clasificación de suelos tiene una clasificación SM), Material del lugar, (Arcilla limosa de media plasticidad, según el sistema unificado de clasificación de suelos tiene una clasificación CL) y cal, en proporción 1:3:2:2.5:5, por cada unidad de cal, agregar 3 unidades de arenas y 2.5 de agua, la dosificación del agua puede variar en función de la humedad del material.

NUMERO DE MEZCLA	TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	SUCS	LL %	LP%	IP	DOSIFICACION	PESO VOL. KG/CM3
MEZCLA 1	ARENA AMARILLA	LIMO-ARENOSO COLOR AMARILLO CLARO NULA PLASTICIDAD	SM	NP	NP	NP	1 CAL + 5 ARENA + 2.5 AGUA	1502.2
							66.1 GR + 482.5 G + 92.6 AGUA	
MEZCLA 2	MATERIAL DEL LUGAR PRODUCTO DE LA EXCAVACION	ARCILLA LIMOSA COLOR ROJIZO DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	CL	28.44	20.2	8.02	1 CAL + 5 MAT DEL LUGAR + 2.5 AGUA	1655
							66.1 GR + 415.5 G + 92.6 AGUA	
MEZCLA 3	ARENA AMARILLA + MATERIAL DEL LUGAR	LIMO-ARENOSO +ARCILLA LIMOSA	SM+CL	NP	NP	NP	1 CAL + 3 ARENA + 2 MAT DEL LUGAR + 2.5 AGUA	1563.8
							66.1 GR + 249.3 G + 193 + 92.6 AGUA	

Tabla 1. Diseño y propiedades de Mezcla. Fuente Archivo Personal.

MEZCLA 1	MEZCLA 2	MEZCLA 3
		
1 CAL + 5 ARENA + 2.5 AGUA	1 CAL + 5 MAT DEL LUGAR + 2.5 AGUA	1 CAL + 3 ARENA + 2 MAT DEL LUGAR + 2.5 AGUA
66.1 GR + 482.5 G + 92.6 AGUA	66.1 GR + 415.5 G + 92.6 AGUA	66.1 GR + 249.3 G + 193 + 92.6 AGUA

Tabla 2. Pesos volumétricos de la Mezcla, dosificaciones en Vol. y peso. Fuente Archivo Personal.

4.4.1 Verificación de resistencia de botellas.

En la investigación Nueva alternativa de construcción: Botellas de PET, Ruiz, D., López, C., Cortes, E., Froese, A. (2012). Resumen los resultados de carga máxima resistente para estas primeras pruebas piloto. Se probaron botellas de tamaños de 600 ml, 1.500 ml y 2.000 ml y con diferentes rellenos: escombros, tierra arenosa, vacías y con mini-relleno sanitario. En la totalidad de los casos las botellas fueron ensayadas con las tapas plásticas roscadas en su extremo correspondiente. Se muestran en la siguiente Tabla.

Probeta	Tamaño	Carga Máxima soportada (kn)	Carga Max en Kg/cm ²
1 Escombro	600 ml	310	31,611.01
1 Escombro	1500 ml	192	19,578.43
3. Mini relleno sanitario	2000 ml	50	5,098.55
4 Tierra Arenosa	600 ml	101	10,299.07
5 Tierra Arenosa	1500 ml	70	7,137.97
6. Vacía 600 ml	600 ml	5	509.86
7. Vacía 1.500 ml	1500 ml	4	407.88

Imagen 21. Resultados de pruebas de resistencia máxima. Elaboración propia tomada de: Ruiz, López, Cortes, Froese, A. (2012).

Lo anterior se utilizara como referencia, para comparar los resultados a compresión obtenidos de los ensayos de las muestras. Las cuales una vez realizada dosificación de las mezclas y cumpliendo los tiempos para en ensaye, se realizaron pruebas a 7, 28 y 90 días de fraguado respectivamente. Se prepararon 9 muestras de cada una de mezclas, para ensayar 1 lote de 3 piezas en los tiempos antes mencionados, ya que la cal obtiene su máxima resistencia a los 90 días.



Fotografía 16. Muestra 1 a 90 días iniciando el ensayo.



Fotografía 17. Muestra 1 a 90 días en el momento de falla



Fotografía 18 Muestra 2 a 90 días iniciando el ensaye.



Fotografía 19. Muestra 2 a 90 días al término del ensaye.



Fotografía 20. Lote de muestras para ensaye.



Fotografía 21. Lote después de ensaye a compresión

Los ensayos a compresión se realizaron en el laboratorio de Ingeniería Civil del ITESO en una prensa calibrada, donde se determinó, la resistencia a la compresión, y se obtuvieron los gráficos carga-deformación de cada uno de los especímenes ensayados. En el primer grafico se observa como existe una mayor deformación de la mezcla y la botella, conforme se incrementa la carga.

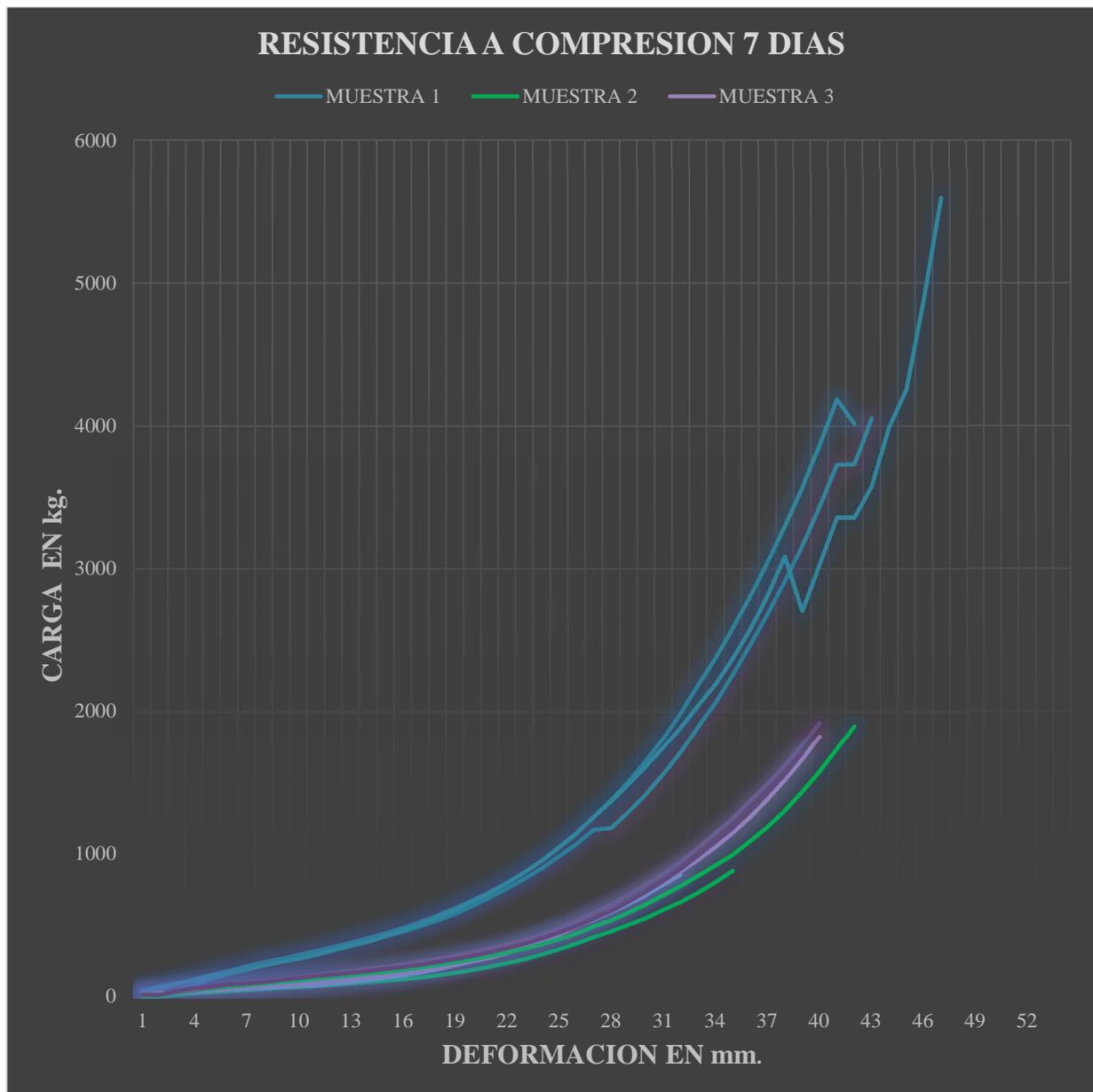


Grafico 4. Carga deformación a 7 días. Fuente Archivo Personal.

En este primer ensayo se muestra como la mezcla no. 1 de arena amarilla-cal es la mayor resistencia, seguida por la mezcla no. 3, que se compone de arena amarilla-material del lugar-cal y con menor resistencia la mezcla no.2 con material lugar, cabe señalar que en los tres casos presentaban bastante contenido de agua, lo cual nos indica que las muestras no presentaban un fragua adecuada para que la mezcla dentro de la botella, trabajara a compresión.

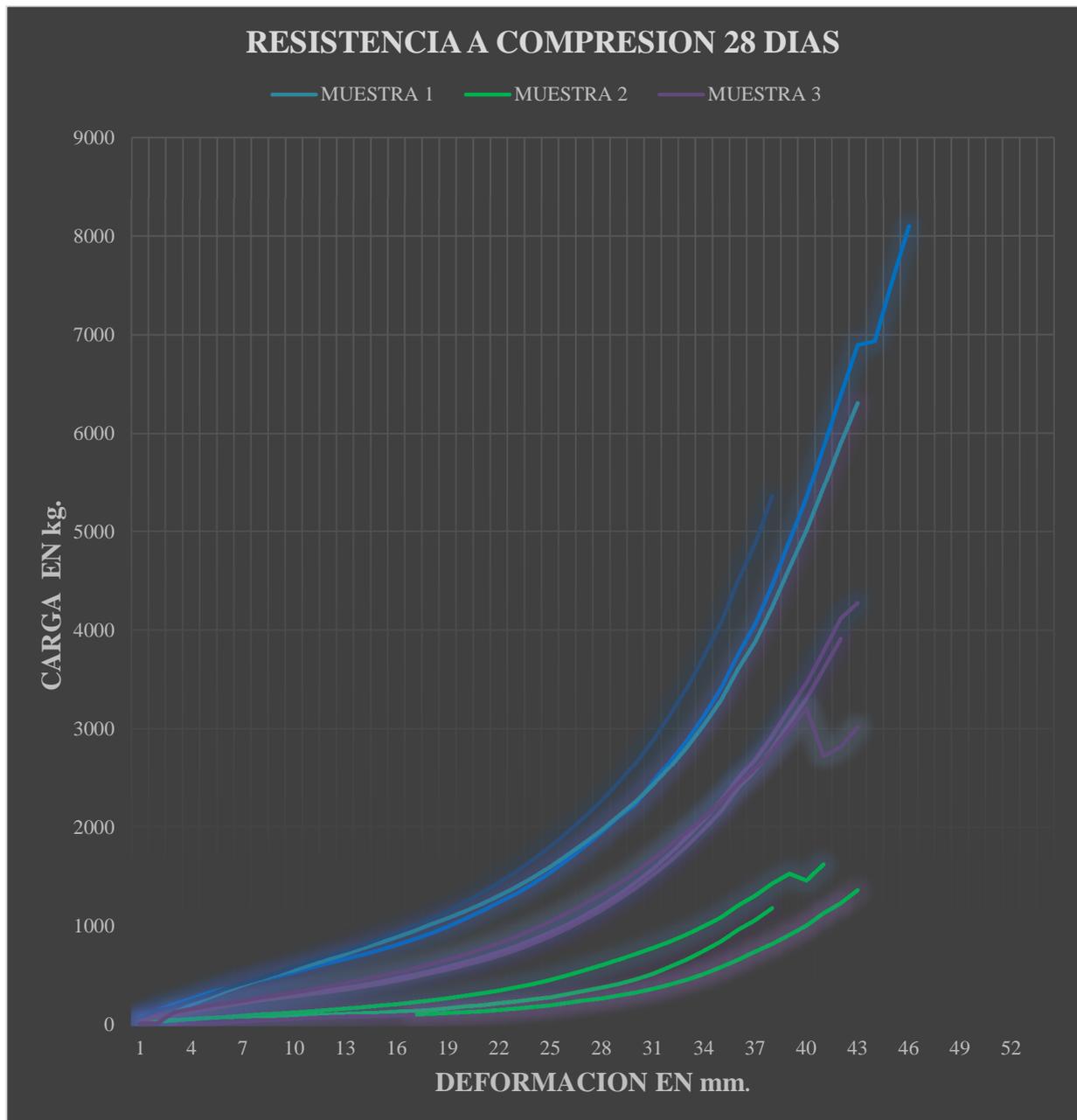


Grafico 5. Carga deformación a 28 días. Fuente Archivo Personal

En a grafica del segundo ensayo a los 28 días, se muestra como la mezcla no. 1 de arena amarilla-cal, se conserva como la de mayor resistencia, seguida por la mezcla no. 3, que se compone de arena amarilla-material del lugar-cal y con menor resistencia la mezcla no. 2 con material lugar, cabe señalar que en los tres casos presentaban aún continuaban con contenido de agua, con menor presencia que la muestra anterior y no se apreciaba visualmente, hasta ser sometida a compresión.

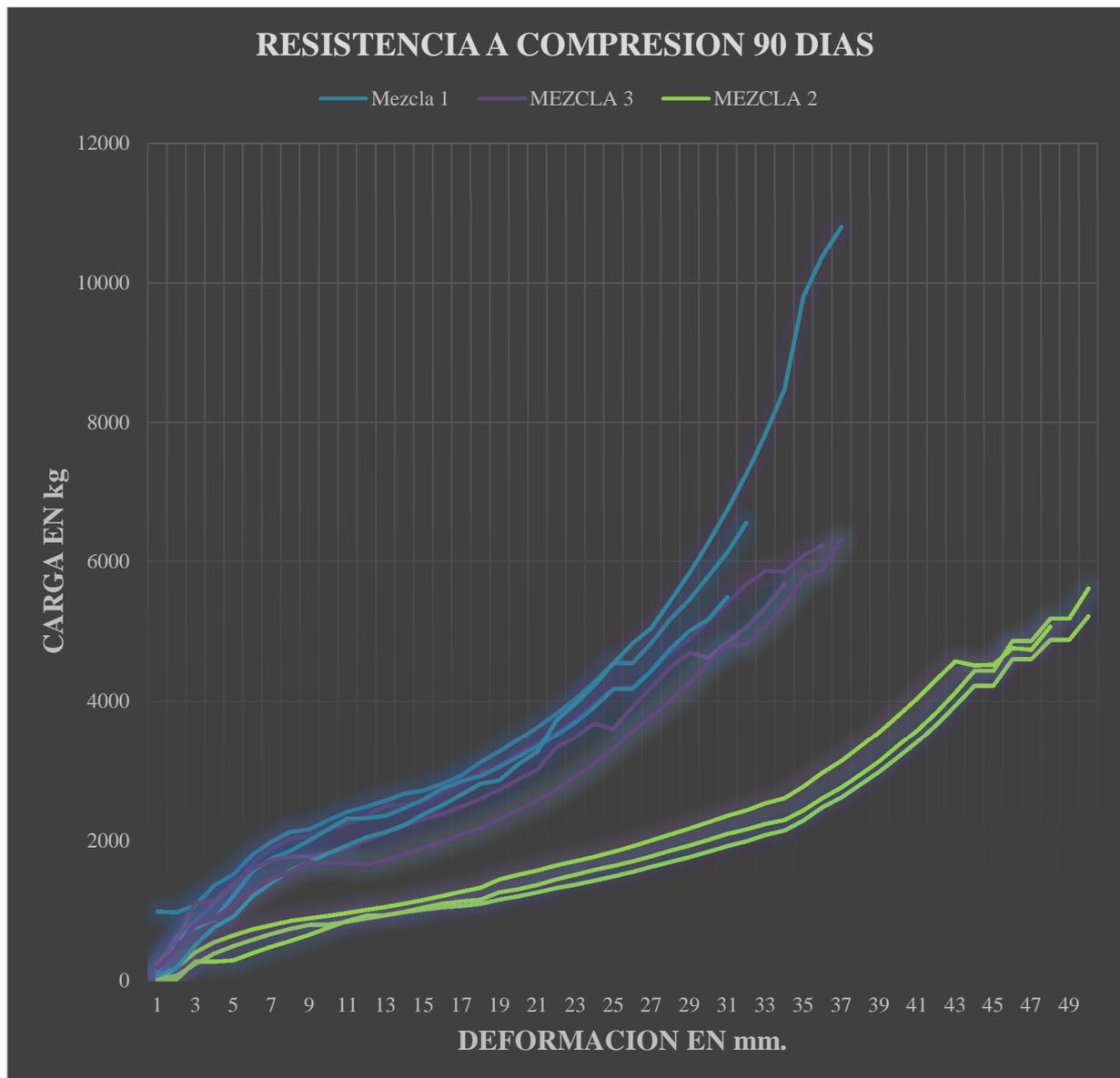


Grafico 6. Carga deformación a 7 días. Fuente Archivo Personal.

En a grafica del tercera ensayo a 90 días, se muestra como la mezcla no. 1 de arena amarilla-cal, se conserva como la de mayor resistencia, seguida por la mezcal no. 3, que se compone de arena amarilla-material del lugar-cal, incluso en algunos especímenes resultan con la misma resistencia como se aprecia en la gráfica y con menor resistencia la mezcla no. 2 con material lugar, cabe señalar que en los tres casos presentaban aún continuaban con contenido de agua, con menor presencia que la muestra anterior y no se apreciaba visualmente, hasta ser sometida a compresión.

Se realizó un cuarto ensaye con relleno de tierra compactada tradicionalmente, como se muestra en la gráfica No. 7, se observa a diferencia de los ensayos con tierra vertida, una mayor resistencia a la compresión, sin embargo se aprecia una mayor deformación.

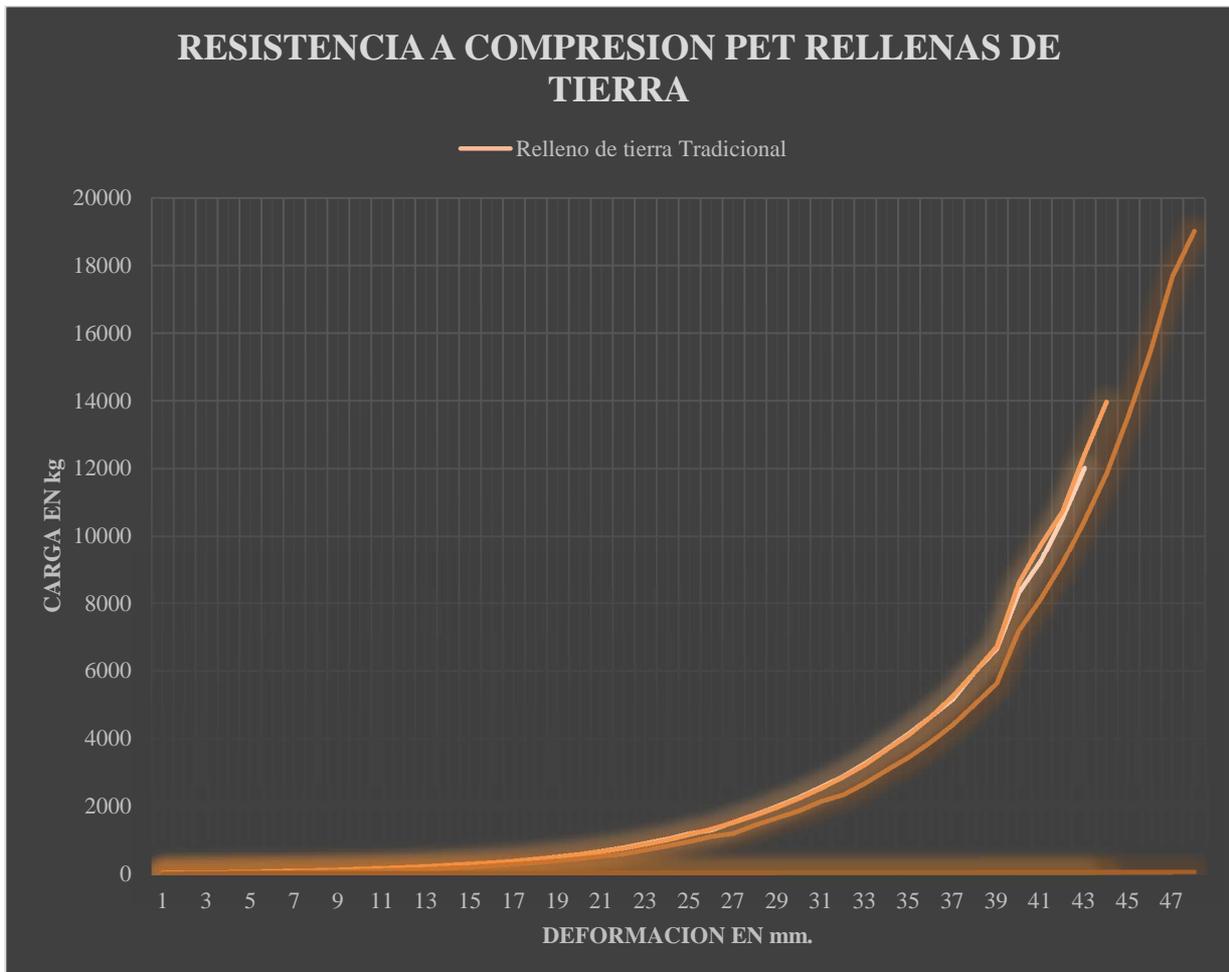


Gráfico 7. Carga deformación a de botellas de PET rellenas de tierra tradicional. Fuente Archivo Personal.

En un comparativo de la gráfica No. 7, respecto de la No. 4 Se observa un comportamiento similar de este material, con el primer ensaye de las muestras de tierra vertida a 7 días (gráfica 4), estos demuestran que tienen un comportamiento plástico similar, a diferencia de las otras muestras, donde la mezcla comienza a trabajar antes de deformarse. Por otro lado estas muestras demostraron tener mayor resistencia que todas las mezclas realizadas.

4.4.2 Metodología de llenado de botellas.

En el método de llenado con tierra de botellas de PET, Se va introduciendo el material dentro de la botella a través de un embudo y se va apisonando cada capa hasta llenarla. Cuando la botella está llena no debe presentar abolladuras y al presionarla, no se debe hundir ninguna de sus caras laterales. La técnica de la vertida, como se mencionó en el capítulo 4., una técnica cuya propiedad es líquida, por lo que la aplicación con los medios adecuados, facilita el llenado de la misma.

En base a las pruebas realizadas en el capítulo 4.3.2, se comprobó que la de mayor resistencia a la compresión es la mezcla 1 a base de arena amarilla (SM SUCS) y cal en proporción 1:5, por lo que a continuación se describe la metodología de llenado.

Cribado: se realiza el cribado de la arena, para eliminar las partículas gruesas, esto mediante un malla con un abertura del No. 4 (4.76 mm o 0.187 plg.).



Fotografía 21, Cribado de arena para preparación de Mezcla para relleno de botellas.

Mezclado: Se incorpora al material previamente cribado, la cal, y se procede a mezclarlo, hasta que se vea una mezcla totalmente homogénea. La proporción en campo como se mencionó en los diseños de la prueba es 1:5:2.5, 1 porción de cal, por 5 porciones de arena y 2.5 porciones de agua.

Posteriormente se vierte en un recipiente para la incorporación de agua en la proporción indicada, hasta obtener una mezcla líquida.



Fotografía 21, Mezclado de arena y cal, para preparación de Mezcla para relleno de botellas.



Fotografía 22, Mezclado de arena y cal, para preparación de Mezcla para relleno de botellas.

Llenado de botellas: Realizada la mezcla, se procede al llenado, mediante embudos de plástico con un diámetro de 2.4 cms. para tener una mejor fluidez, al verter la mezcla en la botella de PET.



Fotografía 23, Mezclado de arena y cal, para preparación de Mezcla para relleno de botellas.



Fotografía 24, Mezclado de arena y cal, para preparación de Mezcla para relleno de botellas.

Fraguado: vertida la mezcla en la botella de PET, se procede a dejarlo en un lugar inmóvil, para el fraguado y su posterior utilización.



Fotografía 25, Preparación para inmovilizar las muestras para el fraguado.



Fotografía 26, Preparación para inmovilizar las muestras para el fraguado.

4.5 Factibilidad y validación

Compresión

Una de las premisas de este trabajo es validar las resistencias de las mezclas utilizadas, bajo la NMX-C-036-ONNCCE-2004 para piezas de mampostería en compresión y comparar versus un ladrillo tradicional. Hoy en día en nuestro país, los reglamentos de construcción, no integran ningún tipo de material alternativo como parte de sus especificaciones técnicas, por otra parte existe el concepto de que estos materiales son considerados de baja calidad, o se limitan solo a pensar que pueden ser utilizados por personas de bajos recursos.

El reglamento de construcción del estado de Jalisco y sus Normas técnicas complementarias para piezas de mampostería en su apartado 2.1.2 Resistencia a la compresión, menciona:

*La resistencia en compresión se f^*p , para tabicones de jalcreto o concreto, así como para cualquier tipo de bloques huecos, no será menor de 40 kg/cm², y para tabiques de barro recocido no será menor de 25 kg/cm². Cuando no se cumpla la anterior, la resistencia de diseño según las NTC de mampostería se calculará como:*

$$f_p^* = \frac{\bar{f}_p}{1 + 2.5c_p}$$

Donde:

\bar{f}_p – es el promedio de las resistencias en compresión de las piezas ensayadas.

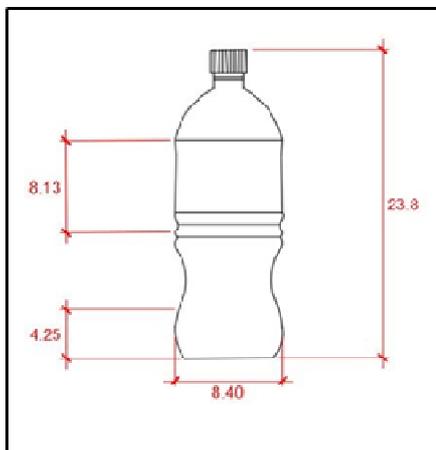
c_p – coeficiente de variación de la resistencia de las piezas ensayadas, pero su valor no será menor de 0.20 para piezas de plantas mecanizadas con control de calidad de resistencia, 0.30 para plantas mecanizadas sin control de calidad de resistencia y 0.35 para piezas de producción artesanal.

En base a lo anterior, se analizaron las muestras sometidas a la compresión simple, que según (Roux, 2014) es la propiedad principal de aceptación, de acuerdo a las normas mexicanas y reglamentos que un muro de mampostería debe tener como características para soportar las cargas verticales suficientes y así mantener la estructura estable.

A Continuación se presentan los resultados de las pruebas en compresión, con las diferentes mezclas realizadas y en los tiempos requeridos del experimento.

RESULTADO DE ENSAYES A COMPRESION A 7 DIAS DE BOTELLAS DE PET CON TIERRA VERTIDA

Nombre Parámetros unidad	Max. Compresión Calc. at Entire Áreas kgf	Max. Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm	Area en cm2	Resistencia Kg/cm2	$f_p^* = \frac{\bar{f}_p}{1 + 2.5c}$	
MEZCLA 1 (ARENA AMARILLA-CAL)	Pieza 1	4,186.41	41.00	103.99	40.26	24.95
	Pieza 2	4,369.01	42.89		42.01	
	Pieza 3	6,037.36	46.69		58.06	
	Media	4,864.26	43.53	46.78		
MEZCLA 2 (MATERIAL DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	947.89	35.81	103.99	9.12	6.48
	Pieza 2	868.03	32.17		8.35	
	Pieza 3	1,976.82	40.90		19.01	
	Media	1,264.25	36.29	12.16		
MEZCLA 3 (ARENA AMARILLA-MAT. DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	2,018.56	41.67	103.99	19.41	10.03
	Pieza 2	2,024.77	39.58		19.47	
	Pieza 3	1,821.15	38.74		17.51	
	Media	1,954.83	40.00	18.80		



AREA DE BOTELLA		
8.13	8.4	68.292
4.25	8.4	35.7
		103.992

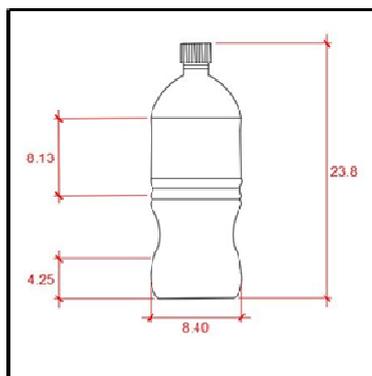
RESULTADO DE ENSAYES A COMPRESION A 28 DIAS DE BOTELLAS DE PET CON TIERRA VERTIDA

Nombre Parametros unidad	Max. Compresión Calc. at Entire Areas kgf	Max. Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm	Area en cm2	Resistencia Kg/cm2	$f_p = \frac{f_c}{1 + 2.5c_p}$
--------------------------	---	--	-------------	--------------------	--------------------------------

MEZCLA 1 (ARENA AMARILLA-CAL)	Pieza 1	7,343.23	43.69	103.99	70.61	37.38
	Pieza 2	8,962.03	47.26		86.18	
	Pieza 3	5,561.74	38.44		53.48	
	Media	7,289.00	43.13	70.09		

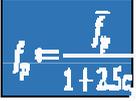
MEZCLA 2 (MATERIAL DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	1,644.74	41.14	103.99	15.82	8.04
	Pieza 2	1,479.74	38.52		14.23	
	Pieza 3	1,578.27	39.82		15.18	
	Media	1,567.58	39.83	15.07		

MEZCLA 3 (ARENA AMARILLA-MAT. DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	4,350.21	42.66	103.99	41.83	20.28
	Pieza 2	3,218.16	43.67		30.95	
	Pieza 3	4,292.33	40.10		41.28	
	Media	3,953.57	42.14	38.02		



AREA DE BOTELLA cm		
8.13	8.40	68.292
4.25	8.40	35.700
		103.99

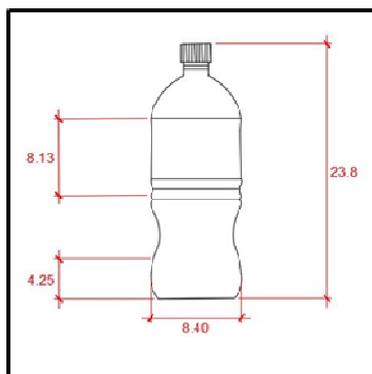
RESULTADO DE ENSAYES A COMPRESION A 90 DIAS DE BOTELLAS DE PET CON TIERRA VERTIDA

Nombre Parametros unidad	Max._Compresión Calc. at Entire Areas kgf	Max._Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm	Area en cm2	Resistencia Kg/cm2	
--------------------------	---	--	-------------	--------------------	---

MEZCLA 1 (ARENA AMARILLA-CAL)	Pieza 1	6,563.47	31.03	103.99	63.12	31.44
	Pieza 2	6,236.84	34.85		59.98	
	Pieza 3	5,591.87	30.29		53.77	
	Media	6,130.73	32.06	58.95		

MEZCLA 2 (MATERIAL DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	5,384.42	38.50	103.99	51.78	28.75
	Pieza 2	6,308.86	39.47		60.67	
	Pieza 3	5,122.16	37.22		49.26	
	Media	5,605.15	38.40	53.90		

MEZCLA 3 (ARENA AMARILLA-MAT. DEL LUGAR-CAL)	Pieza 1	5,768.09	35.27	103.99	55.47	41.02
	Pieza 2	11,682.80	39.00		112.35	
	Pieza 3	6,541.48	37.49		62.90	
	Media	7,997.46	37.25	76.91		



AREA DE BOTELLA cm		
8.13	8.40	68.292
4.25	8.40	35.700
		103.99

Resistencia

En base a las pruebas realizadas, se determina que las mezclas en un periodo de siete días no cumplen con la norma de compresión, que marca el reglamento de construcción. Sin embargo en la segunda prueba realizada a 28 días la mezcla No.1, cumple con la norma ya que supera los 25 kg/cm² que considera el reglamento para ladrillos de barro recocido. En tanto que a 90 días de realizadas las muestras las tres mezclas, cumplen con las resistencias (ver página 100).

Tiempo de llenado

La introducción de la técnica de la tierra vertida, dentro de la técnica de PET rellenas tierra, es con la finalidad de aprovechar, la propiedad líquida que esta tiene, como se muestra en la rueda de las técnicas de construcción con tierra. Durante la preparación de especímenes para el muro piloto, se obtuvieron tiempos de llenado entre 20 y 30 segundos máximos, por lo que comparado con los tiempos de llenado, mencionados en la paginas 69 y 70, donde se indican que los tiempos de llenado oscilan entre los 10 a 20 minutos, esto valida la utilización de la mezcla. Como una opción más eficiente en tiempo.



Fotografía 27, Toma de tiempo durante el llenado de botellas de PET.

El proceso de llenado de botellas, para la construcción del muro piloto en el centro comunitario la Mezquitera, se realizó en dos jornadas de aproximadamente 4 horas cada una, donde se llenaron 675 botellas con una base de 5 personas, por lo que su producción se puede calcular de 1.406 botellas por minuto.

Muro piloto

La necesidad de mejorar el centro comunitario, la pertinencia de la técnica de tierra vertida en la eficiencia en el llenado, son elementos que en conjunto son factibles para realización e inicio del proyecto de mejoramiento, con la finalidad de que este sea una actividad que ayude al tejido social y fomente la socialización de conceptos ambientales.

Se realizaron charlas con la comunidad, se elaboró una lona publicitaria, con la metodología del relleno de botellas y el proyecto arquitectónico, donde se indicaba el proceso de mejoramiento para el centro comunitario, mediante la técnica de botellas de PET rellenas de tierra y se comenzó con el inicio de los trabajos de excavación.



Fotografía 28, Inicio con los trabajos de excavación. Imagen propia.

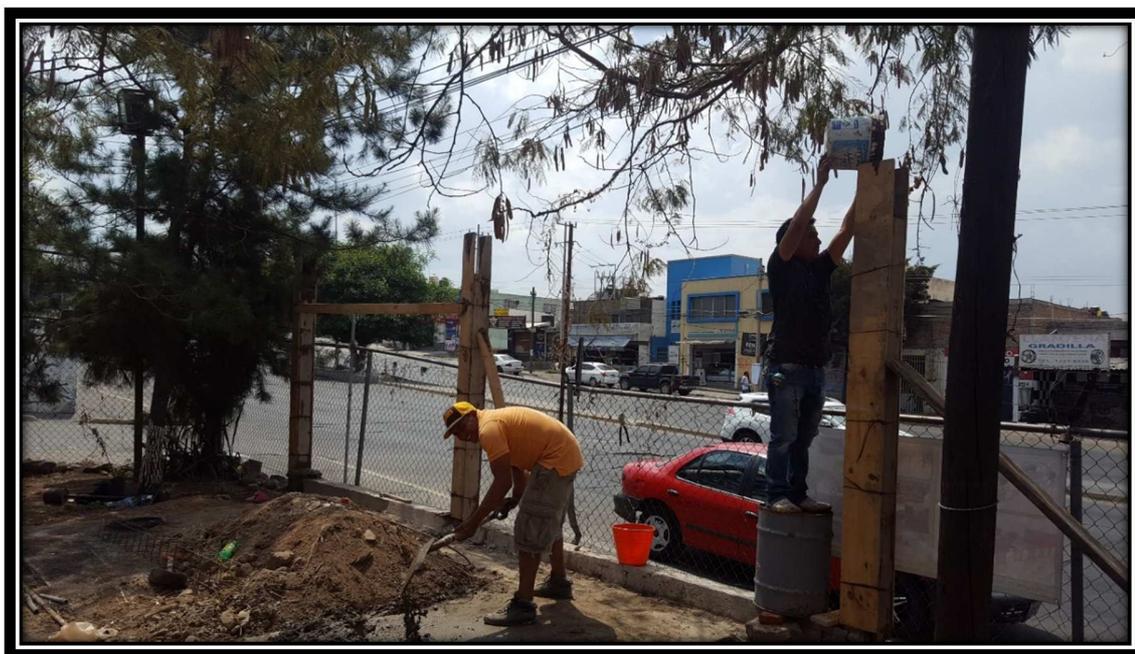
En base a los estudios realizados de mecánica de suelos (ver anexo), se determinó la profundidad de desplante de la barda perimetral para dar inicio con los trabajos de excavación y elaboración de mampostería de piedra braza.

Elaboración de cimentación a base de piedra braza, asentada con mortero.



Fotografía 29, cimentación de muro de PET. Imagen propia.

Elaboración de dalas y castillos de concreto, para contener el muro de PET.



Fotografía 30, Dalas y castillo de concreto. Fuente propia

Elaboración de Muro de PET, asentado con mortero y arena.



Fotografía 31, Pegado de botellas. Imagen propia.

Elaboración de Muro de PET, asentado con mortero y arena.



Fotografía 32, Pegado de botellas. Imagen propia.

Colocación de malla y elaboración de Aplanado.

Fotografía 33, Terminado Aplanado de muro de PET. Imagen propia.

Durante el proceso de construcción del muro y el llenado de botellas, se confirmó la poca participación de personas adultas en este proceso. Sin embargo en la recolección de PET los adultos si contribuyen, al acopiar botellas para el llenado.

Los niños y jóvenes de la comunidad que participan en las actividades de Ludoteca y el PAP “haciendo barrio” del ITESO, participaron activamente en el llenado de botellas, a través de una convocatoria realizada previamente. Explicándoles, las dosificaciones adecuadas y supervisados por un adulto o colaborador de PAP, resulto una actividad bastante novedosa y productiva, en un lapso de 3 horas (180 minutos), obtuvieron una producción de 120 botellas lo que resulta una producción de 1.50 botellas por minuto. Similar al 1.40 mencionado en la página 96. Por lo tanto el procedimiento si socializa el concepto de re-uso de los desechos. Mediante la respuesta de recolección de los adultos y la participación de los niños de la comunidad. Sin embargo la conciencia ambiental, es un tema que como lo comentaba Cristina Barragán (Ver anexo) *“es algo que no viene intrínseco en la construcción misma del muro, por lo que hay que estarlo recordando continuamente”*.



Fotografía 34, Participación de los niños de ludoteca en el llenado de Botellas. Imagen propia



Fotografía 35, Participación de los niños de ludoteca en el llenado de Botellas. Imagen propia



Fotografía 36 Participación de los niños de ludoteca en el llenado de Botellas. Imagen propia.



Fotografía 37. Primera producción de botellas de la comunidad. Imagen propia.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones.

Uno de los primeros acercamientos con el método de construcción de tierra vertida, fue *el primer encuentro internacional de construcción con tierra y cal*, realizado en abril del 2016, en la universidad ITESO, es aquí donde surge la idea de realizar una combinación de técnicas constructivas, entre tierra vertida y construcción con botellas de PET rellenas de tierra. Una de las aportaciones, además de unir las técnicas y afinar el proceso de llenado de las botellas de PET, es la unión de dos conceptos aislados, para la generación de un nuevo término denominado, **Sistema constructivo de botellas de PET con tierra vertida.**

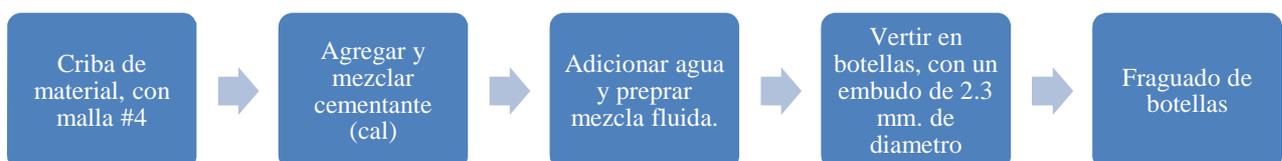
El cual se puede definir como un “*sistema de autoconstrucción alternativo, que utiliza botellas plásticas de PET, con un relleno fluido, a base de gravas, arenas, limos y arcillas, agregando un cementante como estabilizador*”.

Como resultado del concepto, y las pruebas realizadas durante el desarrollo del presente trabajo, se diseñó un proceso, dividido en tres partes, una parte técnica, para la selección y diseño de la muestra, una parte operativa para el llenado de botellas, y una constructiva en la elaboración de muro de PET con tierra vertida. Por lo que el desarrollo de la metodología de llenado quedaría de la siguiente manera.

Selección y diseño de muestra.



Llenado de botellas.



Construcción de muro de PET



Una aportación a la comunidad, con la esta técnica de llenado, es que puede funcionar como parte de una actividad de la ludoteca que se realiza en este centro comunitario, tal como lo afirma la Sra. Esther Torres en entrevista posterior a las actividades realizadas

¿Cuál fue la experiencia de llenado de botellas y la percepción de los algunos de los participantes en el centro comunitario?

Pues se tarda poquito, pero poniéndonos si fue rápido se llenan pronto, y si es pues como más fácil que con la tierra, el trabajo es que agarre el embudo....

Por otro lado se le pregunta cuál fue la experiencia de los niños que participaron, en proceso de llenado.

Pues se fascinaron, los que se pusieron no jugaron esos días, alguno se quedaron hasta el final, unos trabajaron un rato, otros se quedaron un rato llenando botellas, pues para ellos era como un juego...Para los niños fue como un juego. Aparate psicológicamente tiene un significado para ellos, porque al estar ahí llenando la botella, fijan mucho su atención y dicen que eso para los niños, lo ayuda mucho a coordinar, eso es motricidad fina pues. Ya ellos les sirve mucho más como un ejercicio, yo creo que para ellos mucho más, para su formación.

La apropiación del sistema.

En este tema, en entrevista con Alejandro Penagos. Participante del PAP “haciendo barrio” de la Mezquitera, quien colaboro con los jóvenes de dicho PAP en el llenado de botellas. Menciona que dicho proceso constructivo, puede generar un apropiamiento del espacio.

¿Cómo lo ves como auto construcción, ese método desde el punto de vista como sistema constructivo, lo ves fácil de replicar, lo ves complejo, ves que requiera mucha preparación?

Pues si lo veo muy fácil, creo que prácticamente, con una vez que traigas a un grupo de personas, les digas como se hace y los pongas inmediatamente en la práctica, no tanto la teoría, si no la práctica, con esa vez ya es muy fácil que lo aprendan y a lo mejor una segunda vez de supervisión cuando ellos lo estén haciendo, ya con dos veces cuando mucho, aprendiste muy bien el sistema y lo puedes replicar, no está pesado, ósea cargar botellas, un kilo de botellas las pueda cargar un niño.

Ricardo González, un joven de 17 años que participo en el llenado de botellas menciona en entrevista.

¿Tú crees que se puedan hacer muros de PET ya en otros lugares? ...Si...Sobre todo en el cerro del 4, si no tienen dinero, cal es más barata y la hacemos rendir. Si yo digo que sí se puede utilizar

Dimensiones de sustentabilidad.

De acuerdo al concepto de desarrollo sostenible, un triple objetivo estratégico del proyecto a desarrollar, debe estar basado en el medioambiente (respeto a los recursos naturales y capacidad de los ecosistemas), sociedad (igualdad social e integración de todos los actores) y economía (Fernández, Rodríguez 2010).

Económica.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad tradicional, la tecnología forma parte de la esfera económica (Imagen 11, pag16). La validez de las mezclas elaboradas, cumplen con la resistencia compresión de la NMX 036, a partir de los 90 días, la mezcla 1, que en este caso se perfila como la más viable por el tiempo de fraguado cumple a partir de los 28 días.

Sin embargo en pruebas a 7 días demuestran que está muy cerca de alcanzar el límite permitido por el reglamento. Las pruebas confirman que la mezcla 3 es más viable económicamente a largo plazo, ya que al utilizar material del lugar, se elimina el costo de este insumo que represente en conjunto con la reutilización de botellas d PET de hasta un 72% con relación al precio por m2 de un muro tradicional. Por lo que resulta como el más atractivo económicamente. El problema radica en el tiempo de espera para su utilización de 90 días. Estas variables tiempo-costo limitarían una afirmación definitiva de la mejor opción.



Grafico 8. Costo- resistencia Fuente Propia

Ecológica.

Se mencionaba anteriormente, que en México, se calcula que cada habitante desecha 6.5 kg de PET al año, algo así como 195 botellas. En la construcción de este sistema de muros PET, entrega 111 botellas por m², es decir que por cada m² construido de botellas, Se estaría reduciendo los desechos de PET anuales por persona en un 54 %.

Además por no utilizar el block tradicional o ladrillo de lama, que por m² integran 32 pzas. Estaríamos reduciendo la huella de carbono en 0.0684 kg CO₂ eq/kg por cada pieza (*dato de la ficha de análisis de materioteca ITESO, 2016*). Lo que significa que por cada m² se estaría reduciendo en 2.188 kg CO₂/kg, o 0.94 litros de gasolina o 1090 horas del uso de laptop, según la calculadora huella de carbono, (www.cambioclimaticocr.com)

Social

La construcción del muro piloto, demostró que es una opción viable para el mejoramiento del centro comunitario, ya que la recolección de botellas de PET se realiza con regularidad, por parte de los usuarios. Los procedimientos de llenado con tierra vertida, son rápidos y no requiere gran cantidad de personal en su elaboración, tal como se menciona en la página 101. Sin embargo cabe señalar, que se estimula la conciencia ambiental, como lo menciona la Sra. Esther Torres.

¿Ambientalmente cómo ve usted a la gente de la comunidad?, ¿Que piensa cuales han sido sus reacciones?

... A las personas adultas le llamo mucho la atención, como una botella sirve de material de construcción, alguna gente que ya tiene la conciencia de reciclar, de cuidar el medio ambiente, dice hay que bueno, pero no habíamos visto que sirviera de esta manera, porque aquí no se ha visto, y personas que ni siquiera piensan en eso, pues fue como una novedad también y ya están hablando a partir de eso, de juntar las botellas, de darles un uso, o sea a que ha sido bueno.

Alejandro Penagos, Menciona en entrevista. ¿Cómo viste a los jóvenes, en sentido de sus conceptos ambientales con el sistema, si lo asocian con el medio ambiente con la onda de reciclar, reutilizar?

Si, en la manera de reutilizar si, si lo absorbían sobre todo porque veían que si podían hacer cosas con eso, como hacer unas bancas o ampliar su cuarto y ayudarle a su mama, si ya es basura que yo tengo, pues hasta yo mismo lo puedo hacer ¿no?

Así mismo Lorena Reyes, comerciante informal, ubicada en la proximidad al centro comunitario, menciona que, es un sistema llamativo...y los botes se pueden utilizar como barda.



Fotografía 38. Primer módulo del proyecto de barda perimetral con PET en la Mezquitera. Fuente propia.

La participación de la comunidad y el sentido de apropiación, se concentraría solo en las etapas, de recolección y relleno de botellas. El proyecto de mejoramiento con este sistema constructivo se lograra, mediante una coordinación integral de las personas que participan en la actividades del centro comunitario. La socialización de conceptos ambientales, es muy difícil tener una afirmación de ello, sin embargo con las primeras impresiones del presente trabajo aplicado a la comunidad, tienen un resultado favorable. Otro punto importante, con aplicación de esta técnica de construcción con PET, la comunidad de la Mezquitera, consigue una visión más amplia, hacia los sistemas constructivos alternativos con una opción viable, fiable y económica.

Por lo que se concluye que la combinación de PET + TIERRA VERTIDA, es una opción sustentable, técnicamente, económicamente, ecológicamente y en menor proporción socialmente.

5.2 Recomendaciones.

Los sistemas constructivos de botellas de PET realizados, han mostrado ser de bajo impacto ecológico y medioambiental (por la reutilización de botellas y tierra), de bajo costo ya que se emplea mano de obra no calificada y materiales considerados ‘desperdicios’, proporcionando soluciones de construcción y económicas, acordes con las necesidades de las comunidades más pobres. *(Rodríguez, Fernández, 2010)*.

Esta primera fase del desarrollo de la investigación, se recomienda continuar investigaciones de este sistema constructivo que puedan determinar un comportamiento estructural como un elemento en conjunto, sometido a esfuerzos sísmo resistentes, del cual se puedan obtener los valores de módulos de cortante, módulos de resistencia a la tensión, para realizar comparativas con muros de mampostería que puedan ser validados por los reglamentos de construcción vigentes.

Los resultados son valiosos para construir edificaciones con criterios sustentables, en particular con el uso de materiales producto del desecho y sistemas de construcción antiguos como la tierra, los datos obtenidos contienen información técnica, que podrá servir, para que los constructores tengan mejores criterios para seleccionar materiales, que no solo tengan beneficios económicos, sino también ambientales. Esto abre la puerta a realizar proyectos de investigación, que pudieran ser agregados a la vivienda, para ser comparados con el sistema de construcción tradicional.

Por otro lado el PET encapsula la mezcla de tierra...esta propiedad cobra fundamental relevancia, ya que las estructuras de tierra no están confinadas, esta característica y la absorción de agua, son históricamente dos de los principales factores de deterioro y paulatina degradación y destrucción de las estructuras de tierra cruda (RoloX, 2014). Sin embargo queda claro de la diversidad de variables en el diseño de las mezclas varia, en tres puntos importantes, que se deben considerar en las futuras investigaciones de esta metodología.

- *Tipo envases de PET*
- *Tipo de material para la mezcla*
- *Tipo de cementante*
- *Resistencia como resultado de las anteriores*

Cada uno de los anteriores puntos, tiene una relación, resistencia-tiempo de fraguado-tipo de botella-material. Esta relación es muy importante en futuras investigaciones, para el diseño de mezclas, más resistentes, más económicas y más rápidas.

Elaborando una comparación con las esferas de la sustentabilidad, en los aspectos económico, ambiental y social, el gráfico final de este trabajo, quedaría de la siguiente forma.

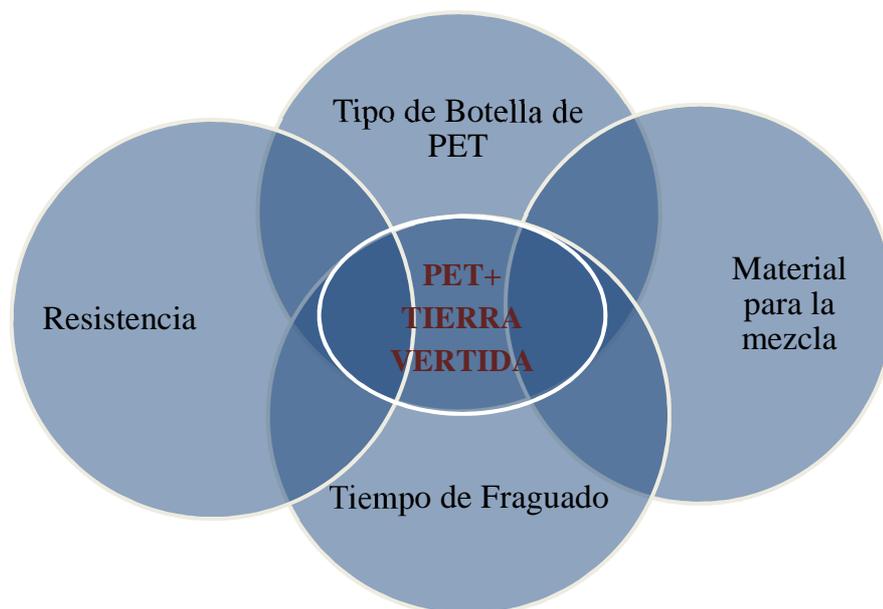


Grafico 9. Relación de Variables en la Elaboración de la Tierra vertida. Fuente Propia

Fuentes consultadas.

Acosta, Domingo. (2009) *Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias*, México: DEARQ - Revista de Arquitectura.

Arias Orozco, Ávila Ramírez, (2012) *Criterios urbanos sustentables en la periferia urbana de Guadalajara*, México, Universidad de Guadalajara.

Bustos Flores, Carlos (2009) *La problemática de los desechos sólidos*. Venezuela, Redalyc.

Bernache Pérez, Gerardo (2000). *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental: el impacto de la degradación ambiental*. : CIESAS, México

Borbón López Mario (2008). *Diseñar en comunidad: el diseño participativo un cruce de caminos*, universidad Piloto de Colombia. Colombia.

Caballero Montes y Alcántara Lomelí. (2012) *Beneficios ambientales inherentes al uso de sistemas de construcción con materiales alternativos en viviendas*. México

Cohen, Miriam Alfie. (2005) *Democracia y Desafío Medioambiental en México: Riesgos, Retos y Opciones en la Nueva ERA de la Globalización*. México. Pomares.

Gómez M., Jaime Enrique, (2010) *Vivienda efímera urbana: ¿arquitectura vernácula?* Revista de Arquitectura, Colombia, Redalyc.

Gómez M. (2010) *Vivienda efímera urbana: ¿arquitectura vernácula?*

González Martínez, Ana Citlalli (2009), *Costos y beneficios ambientales del reciclaje en México* Gaceta Ecológica. México, Redalyc

Hernández Aja A... (2009) *Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana*. España: Artículo.

Hernández Sampieri (2014) *Metodología de la Investigación*, México: McGraw Hill

Martínez, González, Da Fonseca, (2009) *Integración conceptual Green-Lean en el diseño, planificación y construcción de proyectos*, Chile

Mendo A. (2012) *Entrevista asentamientos irregulares en el cerro del cuatro*, México: periódico el informador.

Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería. Guadalajara, Jalisco. 1997.

Rodríguez, Fernández, (2010) Ingeniería sostenible: nuevos objetivos en los proyectos de construcción. España

Revista del consumidor (2006) Profeco, Mexico.

Revista Cruce No. 651 Iteso (2016).

Roux Gutierrez, Rubén Salvador, García Izaguirre, Víctor Manuel, Espuna Mujica, José Adán, Los materiales alternativos estabilizados y su impacto ambiental Nova Scientia [en línea] 2014,

Ruiz, D., López, C., Cortes, E., Froese, A. (2012). Nueva alternativa de construcción: Botellas PET con relleno de tierra. México

Salas Vázquez (2011) Construcciones ecológicas hechas con botellas recicladas de PET y vidrio

Santiago Gabrielini W. (2004) Diseño ecológico: desarrollo sostenible, y la relación con la preservación del medio ambiente mediante el diseño de estructuras y el uso de energía renovable.

Sistema constructivo pura vida (2011) manual de construcción, Guatemala.

Subsecretaría de Prevención y Participación Ciudadana Dirección General de Prevención del Delito y Participación Ciudadana (2011) El Tejido Social y su Fortalecimiento. México.

Vargas Beal X.16 Agosto (2010) *¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber que es la investigación en general y como hacerla. (Con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa)* México

Yory, Carlos Mario. (2007) *Espacio público y formación ciudadana.* Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Anexos

Entrevistas.

CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

ENTREVISTA

Nombre: María Esther Torres Munguía.

Cargo del centro comunitario: Soy Encargada del centro comunitario la Mezquitera

H-Cómo inicio el proyecto del centro comunitario

E-inicio sin imaginar que sucedería fue como echarnos un clavado a una alberca sin saber que había en el fondo empezamos por la necesidad de proteger el espacio. Por qué era el único que había como área verde esto había costado mucho trabajo y por consiguiente había mucho trabajo que realizar en rellenar y rehabilitarlo porque era el único espacio para nuestros niños tendrían para jugar el cual tardo aproximadamente 10 años en el rellenado y habilitarlo después el ayuntamiento indico que era espacio verde para la comunidad.

E- Quedo solo por 6 meses entonces vimos que los muchachos lo estaban destruyendo y nos dio mucha tristeza que lo único que hizo el ayuntamiento lo estaban destruyendo y algunos colonos nos reunimos y decidimos recuperarlo y darle un uso en ese tiempo buscamos al presidente municipal y a este le pareció muy bien la idea y entrego las llaves para trabajar y nosotros fascinados en el reunimos a los colonos y buscamos que era lo que necesitaba la comunidad y llegamos a la conclusión de que necesitábamos un KINDER con mamás técnicas fueron las maestras y comenzamos el DIF fue quien se encargó de capacitación de las maestras y de entregarnos las constancias de los niños y funcionaba muy bien se trabajó con la tutela del DIF después se tuvo que cerrar por que entro una reforma donde se exigía que las maestras tuvieran una licenciatura la SEP indicó que comunitario nada tendría que ser particular u oficial.

En ese tiempo del kínder yo Esther tenía otra labor con los niños les preparaba los desayunos y entre la rutina yo me enteraba de lo que sucedía con las familias de esos niños y uno se entera de muchas cosas de lo que sucede en casa. Y me dije tenemos que hacer algo para ayudar a estos niños aunque se cierre el kínder tenemos que seguir para ayudar a estos niños alguien me dijo que hiciéramos una LUDOTECA yo en lo personal no sabía que era una ludoteca alguien me comento que fuera al ITESO busca a Cristina Barragán y pláticale lo que quieren hacer obviamente había todo el equipamiento quedo todo y a ella le pareció bien la idea y ella trago a una persona para que nos explicara que era una ludoteca y cuando nos explican a varios colonos lo que era la ludoteca que un niño que pasa por un proceso de ludoteca es un niño independiente sabe decidir por sí mismo que no se deja manipular que son niños que tienen una visión distinta de la vida que superan muchas carencias por medio del juego que cuando son grandes son personas más integrales y me dije esto es lo que necesitamos que los niños aprendan a hablar y a decir que no. Y evitar que los niños sufrieran violencia en sus casas. Y bueno se comenzó con la ludoteca y mire es momento que no paramos.

H-Y desde hace cuánto lo apoya a la ludoteca

E-desde hace 12 años en actividad, y continúa en la actualidad y el kínder solo duro 4 años.

H-Señora Esther recibe algún apoyo del centro comunitario.

E- NO ninguna.

H-Qué tipo de actividades se realizan y que nivel de participación hay de la gente

E- Hay varias actividades en beneficio de la comunidad hay talleres para mamás de superación personal para toda la comunidad y sobre todo para los niños sí. Queremos que nuestra comunidad sea más armoniosa y que las personas tengan superación y herramientas para la vida y que vean que hay alternativas y que los niños vean que hay otras cosas positivas.

H-Porque no se le han hecho más trabajos o mejoras al centro comunitario.

No hemos tenido suerte porque lamentablemente pues nos hemos topado con la negativa del gobierno principalmente puesto que les estamos haciendo su chamba de este y no nos apoyan. Al contrario es una área verde y estamos luchando porque así sea área verde y que de alguna manera es hacer valer la palabra que ellos mismos los funcionarios y políticos dijeron asignaron a la comunidad el área verde ahora ellos mismos la vendieron a particulares y eso ha costado mucho muchísimo trabajo estamos enfrentando un juicio. Por qué no queremos entregar la posición de área verde no queremos entregarla porque es el área verde de nuestra comunidad que ellos mismo asignaron para nuestra comunidad eso de enfrentar al ayuntamiento por que vendió el área verde junto con la corett. Y no están acostumbrados a que la gente se defienda y esto nos ha costado bastante y caro y estamos enfrentando el juicio y aparte de eso pues el abandono que nos han tenido y por eso estamos luchando con nuestros propios esfuerzos. Cero apoyo estamos olvidados y no hay apoyo para nada y seguimos luchando con nuestros propios esfuerzos

H-Sí. Se realizaran algunos trabajos tienen algunas sugerencias de materiales que se pudieran utilizar

E-Realmente no. Porque Nunca se había pensado en el asunto del reutilizar el reciclado para construir pero hoy con esa nueva idea de construir con reciclado pues se me hace fascinante porque no se gasta mucho dinero es trabajo comunitario porque para nosotros tiene mucho más sentido que la gente aporte su esfuerzo y cuando la gente participa, aprenden y se enamoran más de las cosas. Y se las apropia y

H-Cómo la ve la construcción con botellas la ve factible que sea algo que no resiste estructuralmente o cómo la ve

yo creo que si resiste porque yo no sabía que se podían hacer construcciones así la verdad no sabía pero ahora que he visto algunos proyectos no pues yo sé que sí y aparte lo está haciendo gente que sabe que sabe hacerlo igual es poner un ladrillo bien alineado y bien puesto, puesto la mezcla que se necesita yo creo que es lo mismo poner la botella yo creo que es lo mismo en cuanto físicamente y que resiste yo sé que en otros países están haciendo edificios hay cosas así entonces creo que es muy bueno y si otros países lo hacen como

H-Cree que sea más económico

E-más barato si claro que si yo no voy a comprar block o ladrillo y todo eso y aparte estoy ayudando a que se limpie mi comunidad

H-este cree que la gente ayude en la participación de la construcción

E- yo creo que si le sabemos despertar esa curiosidad de saber algo nuevo si como no yo creo que si participar porque es novedoso imagínese cuando llegamos a habitar este cerro si hubiéramos sabido de eso no hubiéramos hecho casa con láminas negra de cartón que eso si contamina mucho y no dura y se puede quemar facilísimo así es que le gustaría más botes de plástico o de vidrio o le da igual me da igual porque yo creo que las dos cosas son igual en un momento yo pensaba ojala no vaya a llegar un niño y le prenda pues ya vi que no que no puede suceder este que sentiría

H-si se lograra hacer este proyecto con botes de plástico o de vidrio de lo que sea como se sentiría usted

E-me daría mucho gusto y aparte de esto sentiríamos que seríamos innovadores porque pasaríamos de lo tradicional a algo muy novedoso que aparte de novedoso no es tan frágil pues si resiste como no vea las botellas andan hay los niños las patean y todo y nunca se destruyen pues es un indicador de que si resisten muchísimo y aparte de eso bueno pues al pegar un ladrillo ponen niveles y todo eso pues eso mismo se va a hacer cual es el problema este cree que le guste a la gente y que si lo construye sienta más el espacio y que lo sienta más suyo yo creo que si porque va hacer un esfuerzo que lo pueden hacer los niños lo pueden hacer las señoras no es propiamente del albañilería que solamente los señores podían o pueden pues también esto del manejo de las botellas llenarlas de tierra y eso creo que es una novedad

H-y que piensa que la gente diga de si lo hacemos así con botes

E- les va a gustar, les va a gustar porque sobre todo en toda esta zona del cerró del 4 nosotros construimos como pudimos, por eso nuestras casas están todas mal hechas y por eso están como cajas con agujeros porque no somos albañiles y no teníamos para pagar arquitectos ni nada así nada más como la gente se imaginaba, lo fuimos asiendo con toda las desventajas del salitre que se hacen hoyos, vea mi casa se está cayendo por lo mismo y al vidrio o a la botella no le hace nada el salitre creo yo que va ser una de las cosas importantes que tiene esa construcción y aparte de eso no pues no se los decorados que se le pueden hacer exactamente

H-y ve un problema con la durabilidad o con el mantenimiento

E- el manteamiento yo no creo que lo necesite, porque por lo pronto el salitre no le va a afectar al ladrillo, si en el ladrillo se hace un tal vez la enjarres y se cae lo tienes que volverlo a poner, pero no creo no sé porque es distinto

H-y por ultimo hay algo más que quiera agregar o hablar de algo más

E- pues lo único que me gusta mucho también es como se pueden aprovechar los colores de las botellas y las formas de las botellas, creo que le va si uno mismo tiene imaginación vas hacer mil cosas los marcos, que se yo, hay no, ya hasta me estoy imaginando los colores que pueden escogerse, de un solo color para un marco o a la mejor de varios, a la mejor la forma los asientos de las botella, también se les va dar alguna utilidad seguramente y bueno es novedoso yo estoy esperando bien ver cómo va hacer esto, capaz que después yo levante mi casa con botellas verdad.

H- pues es todo hemos terminado pues muchas gracias por su tiempo

E- pues al contrarió muchas gracias a usted y qué bueno que DIOS no lo puso en nuestro camino porque deberás, deberás que dicen que cuando las luchas son juntas ahí es donde nos juntamos y yo creo que esta es una lucha justa.

CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

ENTREVISTA

Nombre: Alejandro Penagos.

Cargo del centro comunitario: Ninguno

Participa como en el PAP "Haciendo Barrio en la col. la Mezquitera. Participo con chavos del PAP en el llenado de botellas del centro comunitario.

¿Cuál es tu nombre?

Alejandro Penagos

¿En que PAP es el que participas?

Haciendo barrio.

¿Cuál fue tu experiencia desde el punto de vista ecológico y de tu participación en el llenado de las botellas de PET?

Pues, muy buena, muy enriquecedora porque ya había escuchado de varios sistemas que utilizaban el PET, pero nunca había tenido la oportunidad de trabajarlo, me di cuenta que era fácil de hacerse, que era un funcional hasta ese punto muy básico, muy simple para que otras personas pudieran aprender y que inclusive a la misma comunidad le costó mucho, se acercaron muchos niños varias veces, a los jóvenes también les gustó mucho la idea, comenzaban a tener uno que otro trabajo como peones o ayudantes no peones oficialmente en construcciones, entonces si les gustaba mucho y también las mamás lo veían como una gran posibilidad, entonces si dije, es muy bueno, tanto por que estas ayudando a una comunidad, como utilizar algo que ya era considerado como un desperdicio, entonces era como un gana, gana, en todas las posibilidades.

¿Cómo viste el sistema del llenado, lo viste muy difícil, lo viste, sencillo, rápido?

Lo vi muy sencillo y rápido, sobre todo si se hace con demás personas, ósea no solamente una, no se mínimo tres, cuatro personas, ya funciona muy bien el sistema.

¿Cómo viste a los chavos, en sentido de sus conceptos ambientales con el sistema, si lo asocian con el medio ambiente con la onda de reciclar, reutilizar?

Si, en la manera de reutilizar si, si lo absorbían sobre todo porque veían que si podían hacer cosas con eso, como hacer unas bancas o ampliar su cuarto y ayudarle a su mama, si ya es basura que yo tengo, pues hasta yo mismo lo puedo hacer ¿no?

¿Y cómo lo ves como auto construcción, ese método desde el punto de vista como sistema constructivo, lo ves fácil de replicar, lo ves complejo, ves que requiera mucha preparación?

Pues si lo veo muy fácil, creo que prácticamente, con una vez que traigas a un grupo de personas, les digas como se hace y los pongas inmediatamente en la práctica, no tanto la teoría, si no la práctica, con esa vez ya es muy fácil que lo aprendan y a lo mejor una segunda vez de supervisión cuando ellos lo estén haciendo, ya con dos veces cuando mucho, aprendiste muy bien el sistema y lo puedes replicar, no está pesado, ósea cargar botellas, un kilo de botellas las pueda cargar un niño.

¿Te diste cuenta cuantas botellas llenaron la última vez que estuvieron ahí, que participaron, exactamente? Llenaron 120 botellas ¿Cuál fue el tiempo real que obtuvieron desde que hicieron la mezcla, acarrearon el material, arenaron la arena, hicieron la desintoxicación y la mezclaron?

En esa ocasión fueron tres horas, sobre todo yo pienso que sí pudo haber sido muchísimo más rápido, pero como estábamos entre los jóvenes y los niños, los niños se distraían mucho o querían participar muchísimos niños entonces no podías ponerle atención a la mezcla en sí, pero yo creo que fácil, inclusive la mezcla y el llenado lo pudimos hacer en hora y media, dos horas.

Si por que más o menos con ese tiempo estamos hablando de tres horas, son 180 minutos divídelos entre 120 botellas, estamos hablando de que es uno punto y cachito de minutos comparado con los 20 minutos que se llenan de tierra si es bastante. Otra de las preguntas, ¿Cómo ves, tu que ya estuviste en la onda de la ludoteca, la actividad de la ludoteca crees que se podría, por la participación que viste de los niños, crees que se podría hacer como una actividad, integrar una actividad en el llenado de botellas con los niños de la ludoteca?

Si, inclusive con los niños e invitar a los jóvenes, tal vez en otro grupo por aparte.

Y como fin último de la actividad, ¿crees que si le abone al tejido social en la zona, o que sea una herramienta como de apoyo al tejido, no muy compleja pero como una apreciación así, que sea una brisa en el horizonte?

Si, si le puede brindar mucho al tejido social en la zona, yo creo que si lo pueden apropiar, de hecho se ve que si tienen ganas de apropiarse, de las varias personas que se acercaron y dijeron, oye ¿cómo lo puedo hacer? ¿Lo puedo hacer en mi casa? Entonces sí, si lo quieren.

Excelente, bueno creo que es todo Alex muchas gracias.

Gracias a ti.

CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

ENTREVISTA

Nombre: Ricardo Gonzales Arias

Cargo del centro comunitario: Ninguno

Participó en el proceso de llenado de botellas.

¿Cuánto tiempo participaste en el llenado de botellas en el centro comunitario?

Tres fines de semana

¿Cómo consideras tú el proceso de llenado, como lo consideras desde el punto de vista de fácil, sencillo, enfadoso?

A mí me pareció fácil.

¿Tú que piensas del impacto que tenga en el medio ambiente, como vez desde el punto de vista ambiental en este proceso? ¿Como ves tú, si crees que funcione en el medio ambiente, crees que se rescate algo? Si se rescata, por la botella.

¿Qué pasa con la botella?

Reciclas las botellas.

Exactamente, las reutilizamos y utilizamos un material que es de desecho, para que funcione y que tenga otro uso ¿crees que esta experiencia te haga una mejor consciencia con los desechos o que te haya despertado algo en la curiosidad de que, ya vez una botella y dices, si la puedo reutilizar o la separo o la aviento a la misma basura?

Pues sí, economizan más y las botellas no se desperdician.

Exactamente, otra cosa, ¿tú crees que se puedan hacer muros de PET ya en otros lugares?

Si.

Sobre todo en el cerro del 4, si no tienen dinero, cal es más barata y la hacemos rendir.

Si yo digo que sí se puede utilizar.

Bueno pues es todo Ricardo.

CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

ENTREVISTA

Nombre: Cristina Barragán

Cargo del centro comunitario: CUI ITESO

Participa como coordinadora de voluntariado de CUI en el centro comunitario la mezquitera.

H-Quisiera preguntarte tu opinión sobre, como crees que se encuentra el tejido social en esa parte, en el centro comunitario la mezquitera.

C-Mira, yo creo que hay problema de descomposición al tejido social muy fuerte, ósea en ese centro comunitario en la Mezquitera, nosotros nos toca atender niños, que vienen de situaciones muy tristes de algo de violencia familiar, hoy en día el narco menudeo está presente en el cerro, tenemos niños que han vivido asuntos de violencia, crisis de violencia, tenemos muchas mamás trabajadoras que tienes que dejar a sus niños encargados con su abuela, o solitos en su casa, tenemos falta de espacios para de servicio a la comunidad, por eso cobra tanto sentido el centro comunitario la Mezquitera, porque no hay ahí a la redonda, espacios que tengan servicios de educación, de formación, de recreación, el mismo centro espacialmente, es un oasis en el cerro, porque tiene espacio para que los niños corran, tiene jardín, tiene pasto, tiene sombría, tiene juegos, no hay parques, no hay espacios. Entonces, si creo que hay el tema de la pobreza, de la falta de empleo, de la violencia, de las drogas, y hoy en día el narco está muy fuerte en la comunidad.

H. crees que las actividades, pensando en el PET como mejoramiento. Contribuirían al reforzamiento del tejido social.

C- Mira, yo creo que cualquier actividad, digamos positiva, constructiva, y hablando en el sentido físico de la construcción, socialmente constructiva, que organices ahí, les pueda dar sentido a la gente, que si hay caminos para mejorar que si hay alternativas que son accesibles, que son reales, por eso cuando tú me enseñas fotografías de la mesa de los ocotes, donde la gente está construyendo con el PET y si les enseñas a la gente, van a decir si es cierto, no es un sueño lo que nos está platicando Humberto, si es cierto que con ese material podemos construir, abajo precio, implica chamba comunitaria, y esa es la parte, el otro ingrediente que se me hace importante, ósea que la gente tenga un pretexto, yo digo que la gente iría hasta por diversión a construir con PET, diría que hay divertido! Como botellas con vamos a llenarlos, vamos a construir la barda. Entonces Creo que puede ser un buen pretexto del mejoramiento del centro comunitario, podemos involucrar a los jóvenes o a las señoras o los señores jóvenes, digamos para abonarle al centro comunitario, como una cosa novedosa, que no sea como lo de siempre, me parece que puede ser un pretexto para poder reunirse, a construir algo en beneficio del centro, hacer algo en beneficio del centro.

H. O sea que, digamos en alguna proporción, si contribuiría al tejido social, ¿si ayudaría?

C-Si logramos involucrar gente en el proceso si, si no, si n o va a ser una tarea más, hablando de, digamos de ciudadanía, si ellos no ellos no se apropian del proyecto y le ven sentido en función de eso sirve para fortalecer para mejorar el centro comunitario, entonces nos van a decir páséle y hagan y eso n o sirve lo que sirve es que los digan claro, Esta buenísima la idea y se involucren, si no se involucran ellos, no vamos a construir nada más que una barda, no vamos a construir sentido social,

H-¿Y una última pregunta, la socialización de conceptos ambientales, cree que se logre través también de la recolección del PET y de la construcción con PET de una barda?

C- Siempre y cuando los explicitemos, o sea construir una barda con PET por el solo hecho de construirla no aplica, si no estamos como todo el tiempo recordando lo que queremos recordar, es decir el PET puede servirnos para esto, hay alternativas, podemos ahorrar dinero si construimos con PET en vez de construir con block de concreto o con ladrillo, estamos ahorrando procesos contaminantes, porque los ladrillos contaminan los que producen etc., lo que sea no, son recursos que tenemos a nuestra mano que nonos van a costar, a nos va a costar, o nos van a costar solo la arena que tenemos que rellenar, el cemento que tenemos que ponerle, pero nos vamos ahorrar, pues tiempo dinero y esfuerzo, hay que pensar muy bien en la parte educativa, si no la hacemos consciente , nosotros como responsables de proyecto, si no la explicitamos constantemente ósea no es inherente, no viene de gratis los conceptos si no los explicitamos.

H- Bueno para documentar creo que es todo.

CENTRO COMUNITARIO MEZA DE LOS OCOTES

ENTREVISTA

Nombre: Carlos Estrada

Cargo del centro comunitario: Apoyo PAP ITESO

Participa como apoyo en actividades del PAP en el centro comunitario la meza de Ocotes.

H-Te comentaba entonces tu que función era la que hacías ahí

C-Bueno yo soy asesor y mis Labores era Asesorar y dirigir la chamba con los estudiantes y así como en actividades y organizar el trabajo con la comunidad con respecto a lo que nos toca a la construcción de muro de PET

H-Ustedes implementaron el sistema con estos muros de PET o fue algo que ya estaba y le dieron seguimiento

C-Yo cuando me incorpore a este PAP ya estaba avanzando pero el PAP en sí así lo inicio un par de semestres antes de que yo iniciara 2014 y ellos se lo propusieron a la comunidad como un sistema que lo pudieran adoptar para no estar gastando en comprar ladrillos pero al mismo tiempo lo integraron con una organización no existente VEC voluntariado estamos contigo que es un grupo de una ENG protección civil que trabaja con mujeres, en las comunidades marginadas y sobre todo un poco con alianza en gobernación con el cura de la iglesia parroquia correspondiente entonces lo que el PAP hace es el mejoramiento del espacio y la construcción física pero el trabajo de VEC que es más de formación humana y capacitación con las personas nos ayuda mucho como por ejemplo personas nos ayuda mucho para el llenado de botellas se determinó un conjunto que fuera un requisito de lista de asistencia de los cursos vas obligando o forzando a cada señora mínimo aporte una botella si tomamos en cuenta que son de 200 a 220 las señoras que asisten cada jueves y todas llevaran tendríamos 200 botellas por semana y muchas de las que no llevan se ponen a llenar la botella, pero es contraproducente ya que se tardan de media hora a cuarenta minutos llenando una o dos botellas y dejan de asistir al curso en el que están inscritas, entonces ahí hay una buena intención pero no una buena relación logística, entonces se van construyendo los muros conforme hay dotación de botellas.

H-¿Hay algo controlado en cuanto a la especificación de la tierra que se usa en las botellas?

C-Si hay una tierra que se decidió usar desde el papa anterior, que es una especie de tepetate que es muy fina, tiene un viaje de tierra y con ese viaje de tierra todo el tiempo se están llenando.

H-¿Tiene la granulometría de esa tierra o no?

C-Tendríamos que revisar en el trabajo inicial, que probablemente ahí viene las especificaciones, lo que si hemos hechos es buscar si con otra arena u otra tierra se hacía más rápido yo comentaba que quizá con una de un grano más abierto que tuviera uniformidad de espacio de aire pudiera ser más rápido el relleno pero ahorita como esta esa tierra todavía existente se la están acabando es como un talco, más fino.

H-Si porque se supone que el tepetate es un mínimo arenoso.

C-A demás se mejoró un poquito la técnica en cuanto a que pusieron unas varillas redondas con punta de bala, que esa ayudo más a que la corrugada, lastima más rompe la botella, se puso también un embudo fue lo que se implementó para mejorar un poco.

H-¿Están haciendo algunas pruebas con eso de decir que resistencia tienen o algunos antecedentes del SUCS o algo así?

C-No ese ya se está construyendo directamente en los muros, bueno la resistencia que tiene es que en realidad esos muros son tapón ni siquiera son estructurales, tenemos un marco de estructura metálica y estamos poniendo el muro tapón no tiene resistencia, nada más una banca la inicial, una banca donde se sientan las personas se hizo con botellas y la resistencia es que soporta a personas.

H-Por ejemplo el tiempo, llevan un control o han checado a las personas ¿cuánto es lo que se tardan?

C-Sí, pero cuando tratamos de mejorar y de hacer este proceso del embudo de la compra de bala y todo eso se medía cuanto se tardaban y llegaban a durar 20 minutos en llenar una botella, quizá con esta implementación sea reducido a 15, 12 minutos pero no creo que baje de 10 minutos, es como que cada capa se tiene que ir apelmazando porque si te queda alguna se hace un burbuja y ya no sirve la botella aparte tiene que ser hasta la parte de arriba para que al cerrar casi casi la tapa toque arena y no haya mucho aire en la botella, entonces hay una merma porque hay muchas botellas que no quedan con esa calidad, porque la llena le quedo un huequito y no nos dimos cuenta, la entrego pero a la hora de que el maestro ya está colocando los muros la desecha.

H-Y como ves a la gente, ves que el método lo consideran bueno, rápido o se está enfadando.

C-Yo creo que hay una combinación de estoicismo, ¿cómo decirlo?, que es como un sacrificio que tiene que hacer y pues el sacrificio es una botella pero es por el bien de todos. Si veo que se quejan de que es muy tardado y pues obviamente que logran hacer una o dos entonces no hay una motivación de decir llevo un costal lleno, pues 30, 40 botellas entonces más que desanimarse, hay poca productividad, se logran muy pocas cantidades por lo tanto hay menos producción va a un ritmo muy lento.

H-El muro o la mecánica, la metodología la de hacerse el llenado ¿crees que te sirva como abono al tejido social?

C-Esa es la intención de este proyecto y siento que por eso ya no le ha movido mucho, incluso cuando empezamos a hacer las bancas entonces vimos que era lento, de ahí comenzamos a ver alternativas las siguientes bancas se hicieron de arena vertida con arcilla, los estudiantes investigaron una mezcla de una doctora de Tamaulipas por ahí está el documento, pero ese era más bien con cemento, era grava, arcilla y cemento y con esa se hizo una segunda banca, esa banca resiste pero lo que pasas es que se desmorona, no tuvo la suficiente elasticidad para pegarse toda, la arcilla no era tan chiclosa y se desmorona y la tercera banca ya la estamos haciendo con muchas piedras que hay en el sitio y nada más como henchido. En el caso de las bancas si pudimos variar un poco el sistema a apresurarlos más y las botellas solo se están destinando a los muros respaldo, muros tapón, pero sí creo que si se mejora el sistema con una técnica como la que mencionaba hace rato, que lo haga más rápido pero que mantenga la resistencia pues sería totalmente bien tomado por las señoras, es más se me ocurre que podrían haber jornadas para llenar botellas solamente, más allá de estar como perene llevando como hormiguitas una por una quizá te organizas el mismo sábado en la mañana para sacas la producción que necesitabas en un mes y podrías pasar a otras cosas pero si por las cuestión del tejido social no se ha querido quitar el dedo del renglón, una para que no se vea como un fracaso, si no hay que seguir y más bien ver como lo mejoramos, pero como que es un compromiso para que nosotros estemos colaborando con ellas y ellas es un poquito darnos esa ayuda para que nosotros podamos seguir con la construcción, de hecho hay albañiles que nos han dicho por que no la hacemos de block nosotros la hacemos en dos días y hasta más barato podría

salir, pero la idea es que todo sea sustentable que se rescaten los residuos, los desechos, la basura ¿no? Que esa consciencia ecológica le quede a las señoras, porque una segunda etapa que queremos hacer ahí, es que pasemos al mejoramiento de vivienda ya que ellas vieron que funcionó en espacios públicos lo puedan comenzar a aplicar en sus espacios privados en sus viviendas.

H-¿El pegado de las botellas quien lo hace las señoras o el albañil?

C-Lo hace el albañil

H-¿Y lo enjarra también un albañil no lo termina gente de la comunidad?

C- No, todo lo que es la construcción del módulo y enjarre y terminado lo hace el albañil, ya la pintura ya llegamos otra vez alumnos y comunidad.

H-¿Las botellas las acopian ahí en la comunidad y de ahí ya se las llevan a sus casas junto con la tierra, las llena en su casa y las regresa?

C- Si a veces hay señoras que juntan de algún lado de la botella, pero han llegado a decir no traje la botella porque no me encontré una botella, pero es que lo que pasa es que hay de bonafont, hay de coca, hay de Pepsi entonces no todas funcionan por la medida de la forma que este dio, entonces se decidió usar todas las de bonafont por ejemplo, para un muro y todas las de coca para otro muro porque son las que más hay, pero luego ya seven, sprite y todas esas pues las desechamos, esas no las usamos y esas se van a otro proceso de venta de plástico, que también ahí recupera dinero la comunidad, pero para la construcción se decidieron solamente esos dos modelos.

H-Sí que básicamente son solo las que cumplen con una geometría para construir el muro.

C-Exacto que están más uniformes, incluso la de bonafont tiene como llantitas del mismo plástico que le da como cierta rigidez y la de coca pues en si su pared el plástico es más grueso, hay otros pets más delgaditos que se ponchan.

H-Ahorita por lo que me comentas veo que la gente ya se familiarizó con el sistema. Y ¿en qué porcentaje crees que si lo quieran replicar eso en sus casas, ahorita con lo que comentabas?

C-Si se hace más eficiente, en mucho, porque podría ser la solución para muchos de sus huecos, muros no cerrados, levantar divisiones en sus casas, pero tendría que ser algo más rápido.

H-¿Han hecho una comparativa de costos de su material tradicional?

C-Te digo cuando hicimos esta prueba del muro, si nos salía más barato hacer la barda con block tradicional que con este sistema, más que nada por el tiempo formal del maestro, como él ya sabe pegar block él dice en un día tiro y en otro enjarro y ya acabe, me imagino que el si en lugar del block tuviera todas las botellas ósea que en el mismo día pudiera tener todas las botellas, pero del enjarre se tarda un poco más porque el enjarre de las botellas deja muchos huecos que requiere un...no sé cómo decirle no es zarpeo, es un relleno.

H-Así es y aparte es un proceso que tiene que dejar que reviente la primera etapa para que no lo pueda interrumpir.

C- Exacto, entonces cuando tú tienes un block pared lisa zarpeas, pues el zarpeo revienta de un día para otro y ya enjarras en un zarpeo, en cambio en este es, esta agarrado con hilos, todos los huecos es como quien dice rellénale con mezcla esa mezcla revienta, ahora si zarpea para dar una emparejada y luego la pulida fina, si se alarga también el proceso. Yo también de repente pensaba si se le pusiera una malla de gallinero, pero queda la duda si no hay un hueco atrás que pueda tener problemas.

H-Ahorita que comentabas, ¿el hilo tiene alguna función o no?

C-Si el hilo nylon lo que hace es como formar rombos o triángulos con las puntas de las botellas, las bocas porque se ponen encontradas, entonces esa es la forma en que no cae a la hora de que están echándole la mezcla no se inclinan si no se mantienen todas horizontales. Y bueno también es una, manera como que el maestro va agarrando plomo.

H-Ya para terminar, ¿crees que si abone realmente la sustentabilidad social de ahí de la comunidad?

C-Si mira, ahí lo interesante que creo como todo programa, como toda idea propuesta es etapas, pues sería como exponenciarlos, por que la idea de que tu recojas basura que hay mucha en ese tipo de colonias marginadas, hay muchísimos pets en los causes de los arroyos en las calles en los lotes baldíos y si es una cultura de tirar el bote nada más ahí donde no se vea, entonces yo creo que si abona en cuanto a que dices algo que parece que es basura, lo regreso a cierta productividad y al mismo tiempo su bien colateral es que limpio el entorno por ese lado creo que socialmente cumple su objetivo, ya la sustentabilidad energética y decir no me gasto tanta energía más o menos que si le pusiera periodo de barro habría que hacer el estudio ¿no? Porque la huella que tiene todo ese plástico, todo el gasto que tuvo no sé si se ponga como gasto o como ahorro, tú lo estas volviendo a utilizar ¿no? A lo mejor el gasto lo tiene la empresa de agua no tu que ya lo estas usando pero a fin de cuentas estas abonando a esa empresa plástica, es como decir estas necesitado ese plástico, que si lo hicieras de una manera totalmente tradicional y el plástico no lo requirieras sería como una manera más regenerativa de proponer una sociedad, decir aquí podemos vivir sin plástico y solamente con la tierra podríamos construir nuestras viviendas, pero esto es para discutirlo la sustentabilidad clásica.

H-Y el sistema, ¿crees que la gente si se logre apropiarse de él?

C-Yo creo que sí, creo que si tiene potencial, siento que el problema es el tiempo que se algo en el tiempo se hace muy largo ya no parece tan efectivo no resulta tan exitoso si se pudiera cortar el tiempo se vería el resultado más rápido y se convertiría en una opción, por ejemplo yo he visto experiencias en Bolivia con este tipo de cosas, en Centroamérica y yo no sé exactamente si se tarden un mes o un año en hacerlo, pero cuando alguien te dice todos los alumnos juntaron botellas y construyeron estos salones, eso motiva muchísimo quien sabe si construiste algo y tardaste 5 años a lo mejor no es tan motivante que si lo construiste en 5 meses yo creo, en este caso acá llevamos casi 2 años y las señoras ahí siguen ocupando el espacio aun todavía no tiene techo y todavía no tiene sombra y ya es suyo entonces en ese sentido si tienen muy apropiado el sistema, de ahí a que ellos decidan de ahí usar ese para hacer los muros de su casa no lo sé, hay otro problema que es la... como te diré, lo que entiende la gente como bueno, como no bueno y como lo definitivo a la gente siempre concreto, fierro y todo aquello que queda antes de esa dureza o esa rigidez les parece como...

No tan estable.

...si como más precario, entonces tendrías que explicar que aunque no sea de esa rigidez o física estructural no es precario que es lo que tú dices que pueda ser aceptado dentro de una norma como

cualquier otro ladrillo que se considera resistente, entonces creo que también es una cuestión de cultura, pero si tú haces un muro bien hecho, una casa padre, solucionas el problema cada vez más gente va a decir yo quiero algo así.

H-¿Cuántos metros cuadrados son los que llevan ahorita contruidos más o menos?

C-Mira son como tres muros mide como 24 metros más la banquita. Más el primer módulo no, donde está tapado ese ya está, Si, contando ese, es ese y dos más cada uno como de 8 metros, más la banquita primera, 30.

H-30 metros, ¿en cuánto tiempo?

C-En un año. Hay otro problema nada más ahí, ese año tiene un que ver no es que el albañil haya estado todo el tiempo al pie acá, si no que el albañil tuvo una tarea de enjarrar todo el templo entonces por lo mismo de que no había mucha botella, él se ponía a hacer otras labores, no estuvo totalmente sobre esta obra si no que eran los tiempos residuales lo que les aplicaba aunado que no había botellas.

H-¿Y al albañil quien le pago?

C-Al albañil le paga entre el padre de ahí del templo y la comunidad, hacen ventas de ropa, ventas de comida, venden el plástico este que te digo de reciclado que es el que no sirve, entonces tiene como un mini fondo, entonces entre la comunidad y el padre pagan.

H-¿No hay hombres que se involucren a la tarea, no tienen a nadie?

C-No, a veces van unos de la tercera edad que ya no trabajan o algo así y en ocasiones van algunos chavos jóvenes, la hora en que se hacen las actividades son de 9 a 11 entonces ese es un horario laboral y meramente van jefas de familia y los esposos están trabajando, quizá haya alguno que no trabaje pero en este caso casi no hay.

H-¿No hay actividades dominicales?

C-No, los sábados hay catecismo y pudiera ser ahí que van chavos de 12, 15 años pudiese ser ahí donde se pudiera promover y creo que a veces hay cosas dominicales como deportivas, pero casi siempre ya es divertimento.

H-¿Y cómo consideras el método de botellas de pete desde tu punto de vista como arquitecto como constructor lo aplicarías tú?

C-Yo si lo aplicaría pero mejorando el llenado, incluso llegue a preguntarme si no podía llenarse con agua por ejemplo, la llenas con agua alguna manera de llenarla a presión y tapanlo, como ya los refrescos pues que lo llenan y después lo tapan que hicieran lo mismo y entonces garantizaras que ese llenado lo que más tenga es rigidez, pero quien sabe la resistencia del agua en plástico me parecía a mí que se deformaría muchísimo, lo que pasa es que como estos muros no tiene carga podría nada más hasta cierta altura que alcance a aguantar para que no quede deforme. Otra cosa que pensábamos era también algo más como la plastilina algo más plástico que dada la lógica fuera irle embutiendo como si fuera un masticado algo así, creo que también será más fácil, el llenado con la varilla y todo eso es muy poco amigable.

H-Ese es digamos el problema de lo que es el sistema.

C-Además tienes que estar casi hincado, ya intentamos poner bancos y no es una cosa que casi es en el suelo no hay mucha manera de hacerlo...

H-Muchas Gracias.

CENTRO COMUNITARIO MEZA DE LOS OCOTES

ENTREVISTA

Nombre: Dr. Raúl Díaz.

Cargo del centro comunitario: Coordinador PAP ITESO

Participa como coordinador de actividades del PAP en el centro comunitario la meza de Ocotes.

R-Lo primero que yo te recomiendo que hagamos, es que determinemos o tengamos bien claro el concepto de gestión social o de participación ciudadana, para saber de qué manera lo articulamos en tu proyecto. La participación ciudadana la participación comunitaria en proyectos de desarrollo o proyectos de intervención espacial, digamos que tiene que ver en el mejoramiento de la vivienda, en el mejoramiento edificaciones, en el mejoramiento de sus estructuras, que es lo que tu más bien te setas colocando en términos empíricos, no conceptuales es en términos empíricos cuando entonces intentemos hacer esa vinculación o esta integración entre lo que estamos deseando hacer y como lo estamos deseando como hacer tenemos que plantearnos el concepto de participación como hotel social de manera muy clara para mí entonces el punto es la participación social o la participación ciudadana de la personas en proyectos en intervención espacial tiene diferentes niveles es decir la participación ciudadana no es un instrumento o un proceso único y que sirva para todo tipo de procesos o de proyectos ,que quiero decir con esto, la participación ciudadana se puede encontrar en diferentes niveles, entonces la podemos encontrar desde el nivel de la información, tu puedes estar trabajando un proyecto y solamente puedes informarle a la gente de lo que estás haciendo, a eso lo llamamos la línea de base de la participación ciudadana informarle a la gente, es una línea de base porque es importante decirles, mantenerlos informarlos, pero en ese proceso no hay dialogo, no hay un intercambio de ideas y mucho menos un proceso de participación, tú lo puedes bajar entonces a otro nivel de participación ciudadana que es la consulta, que quiere decir esto, que tú vas, consultas con la gente, dialogas, recoges, los deseos, las aspiraciones, las ideas y te las llevas como insumo para continuar trabajando, ese es otro nivel de participación ciudadana, pero si te fijas, y aunque si hay un proceso de dialogo y si hay un proceso de construcción colaborativa o de colaboración entre dos diferentes, entre tú y la comunidad, el proceso de toma de decisión sigue quedando contigo, no con la comunidad, entonces si deseamos que participe más la comunidad a un niveles más significativos o un nivel más significativo de participación. Tenemos que bajar un nivel más de participación ciudadana es la colaboración. La colaboración tiene que ver más con un dialogo permanente, en el otro caso de la consulta, el dialogo es eventual, tu estableces un momento en el proceso para consultar, en el proceso colaborativo que también es participación ciudadana, la participación o el dialogo es de manera permanente, ya no es eventual, esa el sal característica. Pero al final la agenda la sigue estableciendo el promotor del proyecto en este caso tú eres el promotor del proyecto si no te sientes todavía cómodo en ese nivel de participación ciudadana, entonces tienes que bajar más a lo que le llamamos auto gestión o lo que le llamamos la

gestión social de hábitat, en ese nivel el proceso de participación es muy significativo, porque no solamente hay información, consulta permanente, dialogo permanente, si no también hay negociación y redistribución del poder, es decir, la agenda ya no la trae el organismo proponente, si no que tú tienes que cederle la agenda a la gente con la que estas participando, o peor aun cuando uno participa a estos niveles de gestión social, la comunidad hace la agenda y hace las invitaciones a los recursos humanos o técnicos de quienes ellos quieren ser acompañados, ¿si me explico? Resumen, vemos cuatro niveles de participación ciudadana al menos que van de lo menos significativo a lo más significativo el de la información, la colaboración y la gestión social, este tiene un nivel profundo de participación ciudadana por que redistribuye poder, porque aborda la problemática desde la complejidad de la realidad en que viven estas personas y por qué el proceso de participación es un proceso de construcción del conocimiento colaborativo en conjunto que no ocurre en los otros tres niveles, en este último se considera la participación ciudadana como fin del enriquecimiento democrático de una comunidad o de la construcción del tejido social por eso vamos ahí, el proceso de participación es el fin no el medio en los otros niveles el proceso de participación es el medio para lograr la eficiencia entre términos y recursos de proyectos específicos, organizas a la comunidad para lograr un centro comunitario, el otro es que organizas a la comunidad para que se fortalezca su tejido social que adquiera capacidades de auto gestión y mediante eso construya un centro comunitario, la misma comunidad va transformando su realidad, entonces la primer pregunta que tienes que hacerte es, ¿en qué nivel se coloca tu proyecto? A un nivel más o menos de participación ciudadana, quien trae la agenda tú o la comunidad quien acompaña a quien, cual es ahí por ejemplo la perspectiva, esa es la primera pregunta que yo te tengo que regresar.

H--La perspectiva que hay aquí es que yo, más bien apoyo a la comunidad a que ella misma...

R-¿A solicitud de quién?

H-A solicitud de ellos mismos, entonces de alguna manera yo tendría que lograr que la comunidad me vea a mí como un apoyo.

R-La comunidad entonces tiene que darle pertinencia a tu planteamiento, es decir, tú tienes desde tu maestría, tú tienes un planteamiento, tú tienes identificada una problemática, esa problemática corresponde con la problemática de la comunidad sí o no, no me lo contestes ahorita, pero pregúntatelo, ese planteamiento corresponde con la mirada, con la visión o con los intereses de la comunidad, si no es así entonces tu tendrías como medio reestructurar, tu problemática y tu planteamiento, de tal manera que el proyecto de mejoramiento de edificaciones para que estas sean más sustentables, le hagan sentido a la comunidad, ahora, de tal forma el sentido que le va a cobrar la comunidad es que eso lo vean como un mero proceso en lo cual el fin no es el objeto, si no es el tejido social de la comunidad y tú me lo dijiste cuando entraste aquí ahorita aquí en la oficina cuando el fin del asunto tiene que ver con un proceso de toma de conciencia de la comunidad, el centro comunitario y el construir como tú lo quieras construir es el medio para lograr un propósito específico, pero el de fondo el profundo, tiene que ver con la formación o el fortalecimiento de una comunidad que, primero, que se asocia, que se organiza, que discute, que toma conciencia sobre temas relevantes de su hábitat, de su vida, no con temas relevantes de alguien más ¡no! Tiene que ser temas relevantes de las mismas cosas que les afectan a ellos en la vida cotidiana. Si entonces tu proceso de participación ciudadana, es a ese nivel, entonces lo que yo te recomiendo hacer como punto de inicio en este momento, es convivir más con la comunidad y comenzar por platicarles que

es lo que tú estás haciendo y que ellos hagan una reflexión crítica de lo que tú estás proponiendo, si ellos se asocian, lo asumen y le dan pertinencia, entonces tú ya vas por buen camino, si ellos lo encuentran ocioso, no pertinente, lo que tú estás haciendo, entonces lo que tu tendrías que hacer es plantearte tu involucramiento con la comunidad de manera distinta, porque lo que no puedes hacer en este momento es cambiar tu tema.

No claro que no.

Tú ya vas de salida.

Así es. Y aparte lo que he visto es que ya realice las entrevistas, ya hice encuestas, la gente si quiere que se mejore esa es una, el árbol de soluciones y problemas que desarrollaron la gente que hace lo de trabajo social de aquí del ITESO viene como una parte digamos de las soluciones, el mejoramiento para generar un poquito más de espacio para las distintas actividades que se generan ahí, entonces desde mi punto de vista quizá más empírico, mas practico, ya platique con los dos líderes de ahí que son los encargados del centro comunitario, uno de ellos ya me dio a respuesta de no pues esta estático esto, pero si tenemos que involucrar a la demás gente, para lo del aspecto del llenado.

Si ok, ya diste un gran paso lo que hay que hacer entonces es que tu propongas, digamos, que tu pongas tu proyecto al servicio de la comunidad, en esas palabras, ósea decir, yo estoy desarrollando un proyecto que tiene que ver con el mejoramiento de edificaciones en términos sustentables, ¿Qué es esto? Pues yo se los puedo explicar ¿no? Tiene que ver con usar menos recursos, durar más, lo que sea, tú lo pones entonces el proyecto lo pones al servicio de la comunidad, tú ya se los explicaste a los líderes, seguramente, entonces ahora toca explicárselo a la comunidad y decirles este proyecto consiste en lo siguiente, lo que yo identifico como problema, pero que no sea un decreto lo que tu presentas ahí, mi primer recomendación es que lo abras, que no lo presentes como decreto lo presentes como, lo pongo al servicio de ustedes para que ustedes empiecen a moldear este proyecto como a ustedes más les interese y entonces ahí la gente te va a decir cosas extrañas, como por qué mejor no utilizamos otro sistema en lugar de PET, tu tendrías que darles las razones técnicas y científicas del por qué, ósea tu labor como acompañante de un proceso no es hacer lo que la comunidad quiere hacer de manera caprichosa, sino más bien tomar decisiones de cuestionamientos críticos y racionales por ejemplo tu les puedes decir, ustedes quieren usar concreto, ustedes saben ¿cuál es el impacto del concreto en el medio ambiente? O ¿cuál es el impacto del concreto sobre la temperatura de las viviendas? etc., etc. Haber, ¿tú quieres mejorar el centro comunitario, o tú quieres fortalecer la conciencia que identifica a los ciudadanos?

Mira, como parte del mejoramiento, viene el refuerzo del tejido social y generar una conciencia ambiental como parte en la recolección, en la elaboración y que se dé como efecto domino. Para mí es muy sencillo hacer un muro, de alguna manera pero en trasfondo es y me lo han hecho ver como no nada más es hacer el muro yo lo veo desde el punto de vista técnico y bueno, yo lo veo desde el punto de vista técnico y bueno, yo te demuestro que el muro, emite menos emisiones, en costo, también es mucho más barato, siempre y cuando cumpla con lo participativo, si lo participativo se integra el costo de los muros se viene un 70% debajo de un precio honesto.

La parte práctica del asunto es que, rellenar las botellas es un a friega, entonces acá nos ha funcionado en el centro comunitario de mesa de los ocotes, porque ya hay 220 personas muy organizadas y la gente nos dijo queremos terrazas, entonces nosotros dijimos hay que hacer diseños de terrazas, para que ustedes las puedan construir porque no tienen muchos recursos entonces la necesidad no surge de nosotros, si no surge de ellos, primer punto, segundo punto, ellos ya tienen un proceso de organización, una estructura organizada que les permite trabajar todos los jueves a

una hora. Si tú me preguntas donde hay que meter el proyecto de la construcción con botellas rellenas, yo te diría hay que diseñar un sistema de relleno.

Yo lo que me imaginaba, le decía yo al profe mi asesor que es Penagos y si hacemos una lechada, una lechada es una mezcla que se hace con cal, que la cal es baratísima, con arena que se utilizaba para las bóvedas pero en una proporción mucho menos pecinosa es que pues es la huella hídrica por el agua, el chiste es que no usemos agua, pero bueno, si no es tanto el caso con la lechada, pues la verdad tanteas un embudo, puedes echar una lechada en un bote y más rápido llenas un bote.

La lechada en lugar de llenar en tarea líquida, fragua.

Fragua, seca y se expande poquito, pero lo va a dejar lleno esa es una opción.

Bueno yo te digo, aquí el punto crítico, es el proceso de llenado, si tú resuelves el proceso de llenado, de tal manera que la gente no se desgaste tanto en el proceso y que la gente la pase mejor, nosotros lo que hicimos fue primero hicimos un doble embudo, un embudo cortado de la parte de arriba entonces eso permite que la gente pueda hacer el llenado de manera mucho más fácil y con dos puntas de bala una de tres octavos y una de cinco octavos, con eso más o menos mejoramos el proceso. Ahora lo que tú propones es algo líquido que por tanto no tienes que estarlo compactando. Si así es pero ahí lo que pega es la huella hídrica, ahí ya nos pega por el lado sustentable. La idea también es que quien vea el proyecto lo tome y diga mejor hago un muro aquí en mi casa, junto botellas y lo hago.

Pero haber Humberto, porque no tú lo atacas de diferentes flancos, si el problema que se rellena con la lechada es la huella hídrica, porque no te diseñas para el centro comunitario un sistema integral y ese sistema integral, te voy a poner diferentes elementos, un elemento va a ser el sistema de captación de agua pluvial, si tu captas 5,000 litros de agua pluvial en un temporal ¿cuántas botellas llenas?

5,000.

No son muchas.

La otra es la captación de los 5,000 litros.

No, la captación de los 5,000 litros lo logras rápido.

Bueno, para empezar, se tendría que conseguir una cisterna.

Pero vamos lo que tú vas a proponer es un sistema integral, no solamente el muro y no solamente el sistema de captación de agua si no que tenga un propósito, entonces tú dices vamos a diseñar primero un sistema de construcción que utiliza botellas rellenas, la mezcla es así, tú haces experimentos estructurales también de resistencia y todo lo que tú ya sabes hacer como ingeniero, ahora el punto crítico de este proceso, es el proceso de relleno, ese proceso de relleno entonces se diseñó este sistema, primer elemento, el sistema, digamos la pertenencia en términos estructurales de lo que tu propones como mezcla, primero tú tienes que decirme si realmente esa mezcla funciona mejor que la arena, en propiedades estructurales, segundo sistema, el proceso de llenado que te genera un cuestionamiento sobre la huella hídrica entonces tú dices vamos a crear un sistema de recolección de botellas, donde esto tú lo piloteas en el centro comunitario, pero ese mismo sistema pero ese mismo sistema se pudiera replicar y reproducir en cada vivienda.

También hay lo que te comentaba de meza de los ocotes, ahí ustedes tiene una ventaja muy grande, que ya tiene todos los marcos hechos y hay varios sistemas para evitar el relleno, a mí, lo del sistema de relleno lo que me gusta es para los de carga o divisorios que son los que tiene que estar más para cualquier cosas ya internamente ya...

Me decías que ustedes estaban relleno con basura.

Es que hay varios con basura exactamente... Hay un marco, lo rellenas de PET sin necesidad de del relleno.

¿Compactado verdad?

Así es, es como un muro divisorio nada más, para que no cargue pero lo enjarras también, lo zarpeas. Aquí el costo tiene también que ver con la mano de obra que necesitas para hacer las mallas.

Si por que la malla tiene más o menos un costo de \$30 por metro cuadrado ya comprada, o hasta menos quizá, es electro soldada y yo había diseñado como una especie de marco para acomodarlas o como un bastidor, ese ponerle malla pollera y ya tú lo amarras a los PTR y ya lo puedes zarpear y enjarra.

Se te va a mover.

¿Si crees que se mueva? Bueno esto es nada más una opción ya nos pelearemos si funciona o no, era un experimento que estaba haciendo de acomodarlas y no sé, tal vez ponerle una varilla intermedio para que no se vea tan inviable, o llenar una botella si y una no, ya serian pruebas de eso.

Sí, es que si necesitas tirantes intermedios.

Para checarlos y el centro comunitario como tal, yo ya lo modele en el sketchup de alguna manera aquí hice un levantamiento interno, hay dos salones que no se usan, entonces entre las cosas que no he modificado de este proyecto yo lo pensaba bardear completamente pero también las personas dijeron, necesitamos ver hacia adentro, no puede estar totalmente cerrado para cualquier cosa, entonces alternamos un sistema de malla, muro y la otra era que yo quería hacer un salón en una plancha y tomando en cuenta, me dicen aquí es el único lugar donde vienen los niños y lo que quieren es corren entonces no podemos poner ahí un salón o un salón que se monte y se desmonte, mejor ponemos un toldo, entonces ya platicando con Penagos y todo ese rollo me decía y bueno porque no utilizas esta parte donde hay unas banquitas, podemos aprovechar esta barda también para poner anuncios del mismo centro comunitario, se hacen unos baños aquí o unos cuartitos, de tal manera que se liberen los espacios, entonces lo que me quedaba pendiente en el proceso que estoy ahorita era platicar con la señora Esther y con el señor Claudio creo que se llama. Originalmente yo pensaba hacer mi muro piloto aquí, para lo de la maestría...

Necesitamos tener claro una cosa antes de que continuemos, me parece que estas revolviendo dos objetivos y eso es riesgoso para tu TOG, el objetivo de tu TOG es, mejorar el sistema de utilización de PET como material alternativo para la construcción o tu objetivo es, construirle un cuartito a la comunidad.

Si eso es, mejorar el sistema constructivo alternativo que funciona con la botella PET.

Ese es tu objetivo. Entonces no te pierdas, esto que tú estás haciendo aquí, es una aplicación de tu concepto, es una aplicación nada más que te va a permitir experimentar o demostrar la confianza, resistencia, integridad de tu planteamiento, este no es tu proyecto, esto nada más es la aplicación final y el pilotaje o la experimentación de ese concepto que tú estás resignando antes de llegar aquí, tú ya debiste de haber hecho, toda tu documentación oficial, el desarrollo de tu propuesta, es decir, todo tu proceso experimental y tu formula final. Tu trabajo de campo no tiene que ver con la comunidad, es mas de laboratorio yo lo veo así, es más un estudio de laboratorio donde tú tienes que someter a diferentes pruebas, estructurales, de comportamiento, estabilidad, etc., ese sistema que tu propones, y si tu llegas a decir, el relleno o la estructura o la integración o los sistemas tienen que ser de esta manera y es una aportación que yo hago, a la tecnología alternativa existente, eso es tu proyecto, ahora, yo lo voy a poner a prueba en la comunidad eso es otro cuento.

Porque aquí, bueno, el título del proyecto y los objetivos que estamos planteando, es “uso de materiales de desecho como parte de un proyecto arquitectónico para el mejoramiento del centro comunitario la mezquitera, el fortalecimiento, el tejido social y la socialización de conceptos para una conciencia ambiental”.

Tiene muchos objetivos.

Si, exactamente.

Entonces yo te digo a cuál de todos esos le vas a tirar.

Pues es que no sé, no es que sea ambicioso pero me gustaría atacarlos todos, pero quizá es bastante ¿no?

Mira fíjate bien lo que me estás diciendo, un proyecto para el fortalecimiento de, tú has tu proyecto y demuéstame que con ese proyecto fortaleciste el tejido social, demuéstame que tu creaste conciencia ambiental, demuéstame que el sistema constructivo que tu estas proponiendo es mejor que el tradicional, ese es tu proyecto. Ahora si tu proyecto es, el objetivo no es esto, si no es, para llevar a cabo el mejoramiento de las condiciones de centros comunitarios, ese es el propósito si no el objetivo, es el para qué, el objetivo es el que hacemos el propósito es el para que lo hacemos, para mejor las condiciones de, ese si lo podemos mostrar también, ¿cómo demuestras que mejora las condiciones? Porque con este sistema yo puedo tener, más cuartos, más techos, más divisiones, ahora si con eso podemos mejorar el tejido social y la conciencia ambiental y todo eso, ese es otro proyecto.

Eso esta interesante digo, porque a lo mejor estoy queriendo abarcar mucho, pero si se puede digamos como...

Haber dime una cosa básica, en tu marco conceptual, ¿ya definiste lo que es el tejido social?

Lo tengo ahí mencionado nada más, pero no definido así como tal.

¿Ya definiste lo que es la conciencia ambiental?

No, como tal no

¿Ya definiste lo que es un sistema constructivo?

Sí, eso si ya.

Es que es tu proyecto Humberto, ósea en el marco conceptual tú ya hablaste de los sistemas alternativos de construcción, ya definiste lo que es un sistema constructivo, ya definiste lo que es u sistema alternativo, ya identificaste los diferentes modelos existentes, y tú lo que estás haciendo es un proyecto para mejorar esos modelos alternativos, ahora, ¿con qué propósito? con el de mejorar las condiciones de un centro comunitario como el de la mezquitera, es que tu proyecto tiene una aplicación ahí, el contexto es este y está bueno, pero este es el contexto de la aplicación pero el proyecto en sí está enfocado en el mejoramiento de un sistema alternativo de construcción. El mejoramiento a través de un sistema alternativo.

El mejoramiento de un sistema alternativo, ósea, tu no estas inventando el sistema operativo, ya existe, lo que tu estas intentando hacer es que sea más estable, más adecuado, más seguro, incluso como tú tienes aquí a la comunidad ya, que sea más pertinente, si dentro de la comunidad surge la percepción de que la gente siente temor por alguna razón, de que se caiga se contaminen de que es sucio, ya no es pertinente, lo que tú estás haciendo es buscar un sistema alternativo, adecuado, pertinente, resistente, todo esto, y la comunidad se juega un papel importante aquí porque la comunidad es quien percibe al final de cuentas es el usuario final de este sistema que tu estas diseñando, pero de eso a que tu mejores, fortalezcas el tejido social, eso ya es un alcance mucho más lejano.

¿Pero si se puede de alguna manera mencionar o ni mencionarlo?

Es que te lo van a preguntar, te van a decir, haber, demuéstrenos que mejoro el tejido social.

Pues es algo que no lo vamos a percibir ahorita en el corto plazo, digo, no lo vamos a ver.

Entonces no lo menciones, cuando tú dices la aplicación es para mejorar las condiciones de un centro comunitario que tiene como propósitos integrar la comunidad. Pero la comunidad, el centro comunitario tiene propósitos, la ludoteca tiene propósitos, y tú lo que vas a hacer es fortalecer las

condiciones para que la comunidad cumpla sus propósitos, no tú, no tu proyecto tu proyecto acótalo más, tu proyecto es generarles un sistema adecuado, económico, confiable. El que puede estar más cercano es el de la conciencia ambiental, siempre y cuando el proceso constructivo funcione como un proceso formativo y entonces ahí podrías estar hablando ya de fomentar la conciencia ambiental, acuérdate que los objetivos son sobre todo los operativos tienen que ser alcanzables en el tiempo de tu TOG.

Aquí nada más una duda, por ejemplo, de que voy a hacer un muro de PET, lo voy a hacer, ahorita nada voy a definir con ellos, la idea digo al margen del TOG y de todo esto es decirles, haber aquí esta este proyecto como lo ven ustedes, yo necesito hacer una prueba para mi TOG.

¿Cuáles son las variables para esa prueba?

Las variables son la ubicación de la construcción o en cuanto a que.

¿Cuándo tú sometes a un proceso de prueba a un muro cuáles son tus variables?

Son peso, las condiciones del suelo, y las condiciones quizá de viento para volteo, ósea deslizamiento, se necesita el suelo y la carga prácticamente.

Haber un muro lo vamos a analizar, básicamente es, este muro cuanto puede cargar.

Cuanto soporta el suelo que lo sostiene.

Pero el suelo aquí es independiente.

Ah nada más el muro.

Tú no estás trabajando sobre un suelo ahorita, estás trabajando sobre un muro, sobre el principio de que el suelo lo sostiene.

Ah pues nada más es cuestión de... carga, volteo y deslizamiento, son las tres variables.

Tú vas a someter a prueba tu nuevo muro en términos técnicos, ahora, ¿cuáles son tus variables sociales, lo vamos a poner a prueba a qué en termino social?

A que se construya de alguna manera con la participación de la gente o ¿no?

No, las pruebas tienen que ver con confianza, la confianza que siente la persona, la replicabilidad si la gente realmente puede replicar este proceso, aceptación del sistema, para mí esas son las pruebas a las que tienes que someterte en términos sociales tu muro, si no es fácilmente replicable por la comunidad, te puede pasar lo que nos puede pasar a muchos, que la gente dice, vamos la primer semana a rellenar botellas, pero después ya no, entonces el propósito de construir tejido social mediante eso se pierde, la aceptación, si la gente lo acepta como un sistema constructivo y acepta el principio de recuperación o de reutilización de material de desecho, ya estás del otro lado, pero si hay una resistencia por parte de la gente, ya no construiste ambientalmente una conciencia, entonces lo que yo te estoy sugiriendo que hagas tus propósitos mucho más acercados a un logro posible y medible, ¿ya hiciste el levantamiento de campo, trabajo de campo?

Ya.

Ok, ¿qué investigaste en tu levantamiento?

Pues hice un levantamiento topográfico, el físico en el centro comunitario, hice un estudio de mecánica de suelos y en función de eso pues ya se hizo un cálculo para determinar la profundidad de desplante, etc., etc.

¿Y le preguntaste algo a la gente?

No, yo solo lo hice.

Tienes que incluir en la parte del levantamiento, tienes que incluir la percepción ciudadana y luego después diseñar el sistema y ponerlo a prueba, en realidad ahorita lo más importante es que tu generes un sistema conceptualizado y que lo pongas a prueba, vamos a ver si lo que te dijo la gente es realmente lo que hace la gente, pero primero tú necesitas tener una base sólida a partir del

levantamiento de campo que hiciste, el levantamiento de campo no tiene que ver solo con las condiciones de terreno, tiene que ver con las percepciones de los usuarios.

Ah sí, en el levantamiento del campo hice encuestas, del resultado de las encuestas son tres puntos importantes que vi, uno, que la gente si quiere que se mejore...

¿Esto mejorara en el futuro? Si, ¿esto generara condiciones para mejorar el tejido social? Si, posiblemente sí, pero lo que tu estas demostrando aquí es que estas generando un sistema adecuado, viable pertinente.

Pertinente para el concepto del centro comunitario, por lo económico por como se ve, ósea económica, técnica y social, económica y ecológicamente generando de alguna manera la conciencia ambiental, en la recolección en la separación y todo eso.

Tú tienes que tomar la mejor decisión junto con tu tutor.

Si claro. Aunque la participación en este zona es muy baja, aunque sea un bien común para todos, pero eso no lo tiene a lo mejor asociado, por lo mismo de los conceptos de lo ecológico de alguna manera sabes que, yo prefiero comer que guardar el árbol, si el árbol no me da de comer, pues lo tumbo mejor y hago leña, voy lo vendo y con eso como, cuestiones de ese tipo.

Vamos finalizando aquí Humberto, organízate esto que platicamos y si gustas le damos otra repensada otra platicada, plátalo con tu tutor también y cuando gustes volvemos a platicar otra vez.

Si claro

Encuestas



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Javier Cano

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

Voluntario del ITESO

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- ~~a) Ludoteca~~
 b) Karate
 c) Clases de baile
 d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
 b) 8 a 6 días
 c) 6 a 4 días
~~d) 4 a 2 días~~

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
~~b) No~~
 ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- ~~a) Sí~~
 b) No
 ¿Por qué?

6. ¿Que cree que le hace falta?

Más espacio
Más recursos

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
 b) Me gustaría verlo
 c) No le he visto
 d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Valdría la pena hacerlo

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- Sí
 b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
 b) Por fácil de construir
~~c) Por reciclar~~
 c) Otro ¿Cuál?

Generar conciencia

PAGINA 1



ITESO
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

IDI II

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

NOMBRE: Angela de Jesús Covarrubias

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

3 meses

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?

Un espacio mejor motiva a los niños y adultos para seguir participando y cuidarlo

6. ¿Qué cree que le hace falta?

Pintura y arboles

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera? Apoyo en la Ludoteca

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

a) No creo que funcione

b) Me gustaría verlo

c) No le he visto

d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Es una excelente iniciativa para mejorar el centro y apoyar el medio ambiente

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

a) Sí

b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

a) Por barato

b) Por fácil de construir

c) Por reciclar

c) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Susana Baraja Pérez

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

1 año

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca ✓
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días ✓

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No ✓

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No ✓

¿Por qué?

6. ¿Que cree que le hace falta?

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo ✓

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
- b) Me gustaría verlo
- c) No le he visto ✓
- d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Se quitaría el medio ambiente, y no habría tanta basura en la calle

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí ✓
- b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
- b) Por fácil de construir
- c) Por reciclar ✓
- d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Martha Elena Arala Ramirez

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

3 años y fracción

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
 b) Karate
 c) Clases de baile
 d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
 b) 8 a 6 días
 c) 6 a 4 días
 d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 b) No
 ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
 b) No
 ¿Por qué?

Cuenta con áreas que se podrían aprovechar
 6. ¿Que cree que le hace falta?

que se alumbrado rebestimiento al techo ay muchas goteras y aparatos para ejercicio

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

- c) Participando físicamente (ejemplo)
 d) Me gustaría pero no tengo tiempo
 e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
 b) Me gustaría verlo
 c) No le he visto
 d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

es genial porque no es necesario invertir sino reciclar y aprovechar lo que no utilizamos

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
 b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
 b) Por fácil de construir
 c) Por reciclar
 d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

6 años

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
 b) Karate
 c) Clases de baile
 d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
 b) 8 a 6 días
 c) 6 a 4 días
 d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 b) No
 ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Si
 b) No

¿Por qué?

6. ¿Que cree que le hace falta?

Mayor participación de la comunidad

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

 Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

a) No creo que funcione

 b) Me gustaría verlo

c) No le he visto

d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Se me hace muy bueno y con grandes expectativas

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
 b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
 b) Por fácil de construir
 c) Por reciclar
 d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

6 años

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
 b) Karate
 c) Clases de baile
 d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
 b) 8 a 6 días
 c) 6 a 4 días
 d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 b) No
 ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
 b) No
 ¿Por qué?

6. ¿Que cree que le hace falta?

Mas participación de la comunidad

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

 Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

a) No creo que funcione

 b) Me gustaría verlo

c) No le he visto

d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Se me hace muy bueno y con grandes expectativas

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
 b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
 b) Por fácil de construir
 c) Por reciclar
 d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Rosa María Barajas Montes

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

des de 211

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?

6. ¿Que cree que le hace falta?

ya penso sujeta el Proyecto bien

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

a) No creo que funcione

b) Me gustaría verlo

c) No le he visto

d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Así como manualidades para reciclar

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
- b) Por fácil de construir
- c) Por reciclar
- d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Juan Manuel Gutiérrez Corona

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

1 Año 1/2

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué? Porque necesita mejorar

6. ¿Que cree que le hace falta?

Mantenimiento y cerrar el perimetro

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

 d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
- b) Me gustaría verlo
- c) No le he visto
- d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Creo que esta bien ecologica mente

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
- b) Por fácil de construir
- c) Por reciclar
- d) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1



ITESO
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

IDI II

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

NOMBRE: Sonia Alicia Vieira Rodriguez

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

9 meses

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?
mas serido + mas iluminado

6. ¿Que cree que le hace falta?

mas iluminado + mas cerrado

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago
Cota voluntaria o con el aseo

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
- b) Me gustaría verlo
- c) No le he visto
- d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Estavien solo que podría ser peligroso en cuanto a ruido

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
- b) Por fácil de construir
- c) Por reciclar
- d) Otro ¿Cuál?



ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Luciana Hernández

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

2 años y meses

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
 b) Karate
 c) Clases de baile
 d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o más
 b) 8 a 6 días
 c) 6 a 4 días
 d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 b) No
 ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
 b) No

¿Por qué? No hace falta.

6. ¿Que cree que le hace falta?

Alumbrado
Juegos para los niños
Aparatos para ejercitarse los
papas.

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
 b) Me gustaría verlo
 c) No le he visto
 d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Sería padre pues nos
an mostrado algunas
opciones, creo que está bien.

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
 b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
 b) Por fácil de construir
 c) Por reciclar
 d) Otro ¿Cuál? daría vista diferente

PAGINA 1



ITESO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE TAMAULIPU

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL CENTRO COMUNITARIO LA MEZQUITERA

IDI II

NOMBRE: Jose Andres Gonzalez Loza

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto trae a su hijo al centro comunitario?

des de hace 10 años

2. ¿En qué tipo de actividad participa su hijo dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

e kinder

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 o mas
- b) 8 a 6 días
- c) 6 a 4 días
- d) 4 a 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 - b) No
- ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?

Para que se vea mejor

6. ¿Que cree que le hace falta?

mas publicidad
mas mantenimiento

7. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos (ejemplo)

c) Participando físicamente (ejemplo)

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

8. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) No creo que funcione
- b) Me gustaría verlo
- c) No le he visto
- d) Lo he visto Es interesante

9. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Es bueno ser creativo
para educar a otros

10. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Por qué sería una buena opción utilizar materiales de desecho en el mejoramiento del centro comunitario?

- a) Por barato
- b) Por fácil de construir
- c) Por reciclar
- c) Otro ¿Cuál?

PAGINA 1

NOMBRE: Jesus Gonzalez Jaime

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto participa en el centro comunitario?

1 año

2. ¿En qué tipo de actividad participa dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 a 6 días
- b) 6 a 4 días
- c) 4 a 2 días
- d) 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 - b) No
- ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Si
 - b) No
- ¿Por qué?

6. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos

c) Participando en la construcción

d) Me gustaría pero no tengo tiempo

e) Otro ¿de qué manera?

7. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) Nunca lo he visto
- b) No me gusta
- c) Es interesante
- d) Me gustaría que se hiciera

8. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

9. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

10. ¿Qué aporte cree que le deje construir el centro comunitario con materiales de desecho?

- a) Ninguno
- b) A separar la basura
- c) Que algunos materiales se pueden utilizar para construir
- d) Otro ¿Cuál?

NOMBRE: Veronica Minam Valle Rodriguez

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto participa en el centro comunitario?

4 años

2. ¿En qué tipo de actividad participa dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 a 6 días
- b) 6 a 4 días
- c) 4 a 2 días
- d) 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
 - b) No
- ¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
 - b) No
- ¿Por qué?

6. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos

- c) Participando en la construcción
- d) Me gustaría pero no tengo tiempo
- e) Otro ¿de qué manera?

7. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) Nunca lo he visto
- b) No me gusta
- c) Es interesante
- d) Me gustaría que se hiciera

8. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)? Pero nunca lo he visto y sería muy interesante.

9. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

10. ¿Qué aporte cree que le deje construir el centro comunitario con materiales de desecho?

- a) Ninguno
- b) A separar la basura
- c) Que algunos materiales se pueden utilizar para construir
- d) Otro ¿Cuál?

NOMBRE: Jessica Noemi Garcia Aldaba

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto participa en el centro comunitario?

2 años

2. ¿En qué tipo de actividad participa dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 a 6 días
- b) 6 a 4 días
- c) 4 a 2 días
- d) 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?

6. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos

c) Participando en la construcción

- d) Me gustaría pero no tengo tiempo
- e) Otro ¿de qué manera?

7. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) Nunca lo he visto
- b) No me gusta
- c) Es interesante

d) Me gustaría que se hiciera

8. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Que es una buena idea y una manera de limpiar el planeta, el medio ambiente aparte que beneficia económica mente

9. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

10. ¿Qué aporte cree que le deje construir el centro comunitario con materiales de desecho?

- a) Ninguno
- b) A separar la basura
- c) Que algunos materiales se pueden utilizar para construir

c) Otro ¿Cuál?

Y que aparte ayudas a reducir la contaminación

NOMBRE: Rosa Elena Aldaba Morillo

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto participa en el centro comunitario?

2 años y medio

2. ¿En qué tipo de actividad participa dentro del centro comunitario?

- a) Ludoteca
- b) Karate
- c) Clases de baile
- d) Ludoteca adultos

3. ¿Cuántos días participa en este centro comunitario al mes?

- a) 8 a 6 días
- b) 6 a 4 días
- c) 4 a 2 días
- d) 2 días

4. ¿Lleva a sus hijos algún otro centro de recreación o actividades?

- a) Sí
- b) No

¿Cuál?

from tennis

5. ¿Le gustaría mejorar las condiciones actuales del centro comunitario?

- a) Sí
- b) No

¿Por qué?

6. ¿Cómo participaría en el mejoramiento de las actuales condiciones del centro comunitario?

- a) Con cuotas de pago

b) Participando en actividades para juntar recursos económicos

- c) Participando en la construcción
- d) Me gustaría pero no tengo tiempo
- e) Otro ¿de qué manera?

7. ¿Qué piensa de la construcción con materiales de desecho, botes botellas, cartón, etc.?

- a) Nunca lo he visto
- b) No me gusta
- c) Es interesante

d) Me gustaría que se hiciera

8. ¿Qué opina de realizar las mejoras al centro comunitario con materiales de desecho (botes de plástico y/o vidrio)?

Que puede hacer muchas mejoras y beneficiar aparte de la comunidad al ambiente

9. ¿Si le pidieran que recolectara botellas de plástico para construir algo en este centro comunitario lo haría?

- a) Sí
- b) No

10. ¿Qué aporte cree que le deje construir el centro comunitario con materiales de desecho?

- a) Ninguno
- b) A separar la basura
- c) Que algunos materiales se pueden utilizar para construir
- c) Otro ¿Cuál?

Mecánica de Suelos.

Análisis de resultados de estudio de mecánica de suelos

Analizando los resultados obtenidos de las pruebas que se ejecutaron en laboratorio y por la inspección visual realizada durante la ejecución de los sondeos, se observó que el subsuelo está formado por estratos muy similares (sondeo 01 y 02), con un espesor de aproximadamente 30 cm. de suelo vegetal le siguen, estratos de arenas con mezcla de limo de baja a nula plasticidad con presencia de raíces, arena y limo con presencia de material de relleno tipo escombros, en cantidades variables, de colores amarillo, rojizo y rojo oscuro, de compactación suelta a mediana en promedio para los primeros estratos y compacta para los estratos más profundos. Durante la elaboración de los sondeos no se detectó el nivel de aguas freáticas. Por lo que se refiere a la capacidad de carga admisible se determinó en base a la teoría de Terzaghi, con un factor de seguridad igual a 3.0 y considerando el número de golpes de la prueba de penetración estándar, se puede decir que el subsuelo presenta valores de mediana capacidad de carga, y para definir los asentamientos de suelos granulares nos basaremos al criterio de Peck, Hanson y Thornburn para estimar las presiones a diferentes cotas de desplantes correspondientes a asentamientos de aproximadamente 2.5 cm.

Sondeo SPT. 01

El sondeo SPT. 01, se realizó a partir de la superficie del N.T.N. existente hasta una profundidad de -1.50 m., debido a que se encontró un estrato sumamente resistente a esa profundidad.

Sondeo SPT	Prof. (m)		Golpes	Estrato	Descripción del Material	
1	0.0	a	0.3	-	Capa Vegetal	
	0.3	a	0.6	28	1	Arena limosa, color café con presencia de raíces.
	0.6	a	0.9	13	2	Limo arenoso color café, con presencia de material de relleno, tipo escombros.
	0.9	a	1.2	50	3	Arena limosa color café, con presencia de material de relleno, tipo escombros.
	1.2	a	1.5	50		
	1.5	a	1.8	>50	Estrato sumamente resistente, mezcla de arena y limo con bloques empacados de roca de origen volcánico.	

Sondeo SPT. 02

El sondeo SPT. 02, se realizó a partir de la superficie del N.T.N. existente hasta una profundidad de -1.50 m., debido a que se encontró un estrato sumamente resistente a esa profundidad.

Sondeo SPT	Prof. (m)		Golpes	Estrato	Descripción del Material	
2	0.00	a	0.3	-	-	Capa Vegetal
	0.30	a	0.6	15	1	Arena limosa, color café con presencia de raíces.
	0.60	a	0.9	30	2	Limo arenoso color café, con presencia de material de relleno, tipo escombro.
	0.90	a	1.2	19	3	Arena limosa color café, con presencia de material de relleno, tipo escombro.
	1.20	a	1.5	51		
	1.50	a	1.8	>50	Estrato sumamente resistente, mezcla de arena y limo con boleos empacados de roca de origen volcánico.	

Interpretación de propiedades y resistencia del suelo

Los sondeos SPT se realizaron sobre el NTN existente, y basado en los resultados obtenidos de las pruebas de penetración estándar se reportan los siguientes resultados.

PROYECTO: CENTRO COMUNITARIO				FECHA DE	INICIACION: 10-04-2016						
LOCALIZACION: CERRO DEL CUATRO					TERMINACION: 10-04-2016						
ESTACION: LOTE No.S/N				TIPO DE EXCAVACION: PENETRACION DINAMICA							
SONDEO: SPT. No. 2				EQUIPO EMPLEADO: 01							
DUREZA DEL MATERIAL: MEDIA				PROFUNDIDAD DEL POZO: 1.50 MTS.							
NIVEL FREATICO: NP				DESPALME: 30 CMS.							
ENSAYE	ESPESOR EN MM.	ESTRATO	GOLPES	CAP.DE CARGA	PVSS	PVSC	%W.C	L.L.	I.P	C.L	SUCS
	0.0 - 0.30	CAPA VEGETAL									
2.1	0.30 - 0.60	1	15	4.37	1033		9				SM
2.2	0.60 - 0.90	2	30	8.31	1020		9				SM
2.3	0.90 - 1.20	3	19	9.03	1081		10				SM
	1.20 - 1.50		51	21.40							
	1.50 - 1.80	ESTRATO SUMAMENTE RESISTENTE									

Análisis Granulométrico de muestras.

ANALISIS GRANULOMETRICO DE MUESTRAS

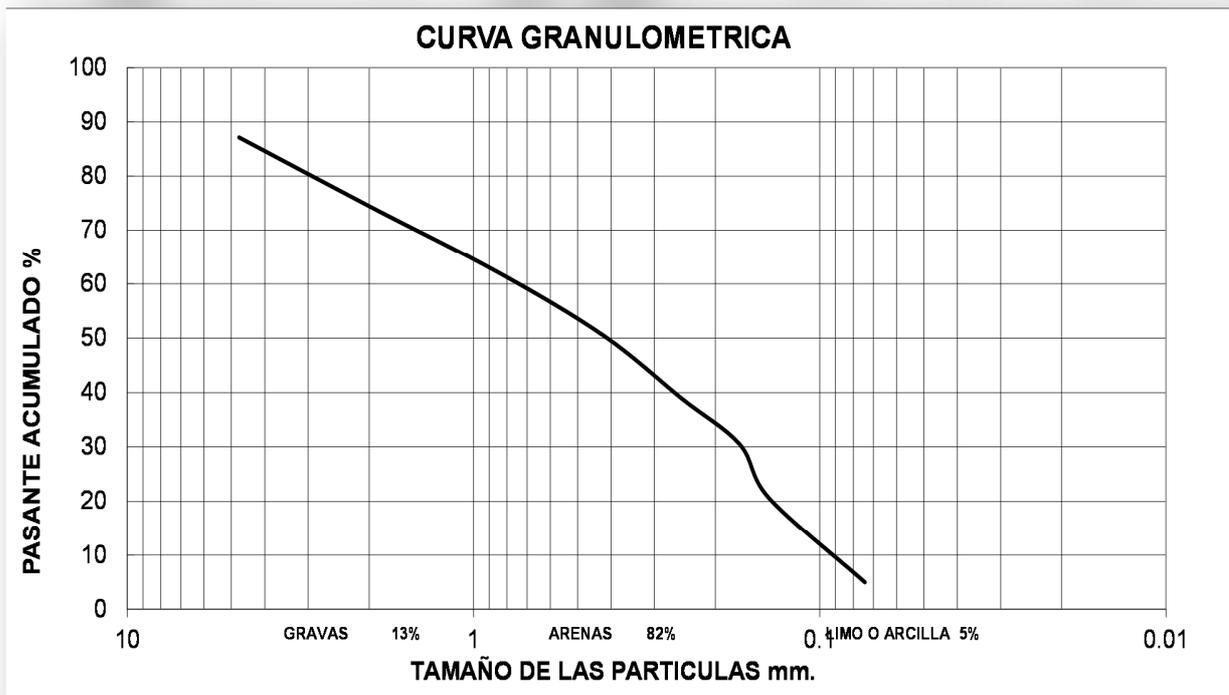
PROYECTO: CENTRO COMUNITARIO

Fecha:23/02/2017

MUESTRA: 1 ARENA AMARILLA

Fuente del material: Recuperacion Pozos de absorcion

N TAMIZ"	FAC MALLA mm	PESO PARCIAL	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO
4	4.75	80.00	12.8555	12.8555	87.1445
10	2	79.00	12.6948	25.5504	74.4496
20	0.84	77.50	12.4538	38.0042	61.9958
40	0.42	71.90	11.5539	49.5581	50.4419
60	0.25	71.90	11.5539	61.1120	38.8880
80	0.17	52.40	8.4204	69.5324	30.4676
100	0.14	61.50	9.8827	79.4151	20.5849
200	0.074	97.20	15.6195	95.0345	4.9655
FONDO		30.90	4.9655	100.0000	0.0000
TOTAL		622.30	100.0000		



ANALISIS GRANULOMETRICO DE MUESTRAS

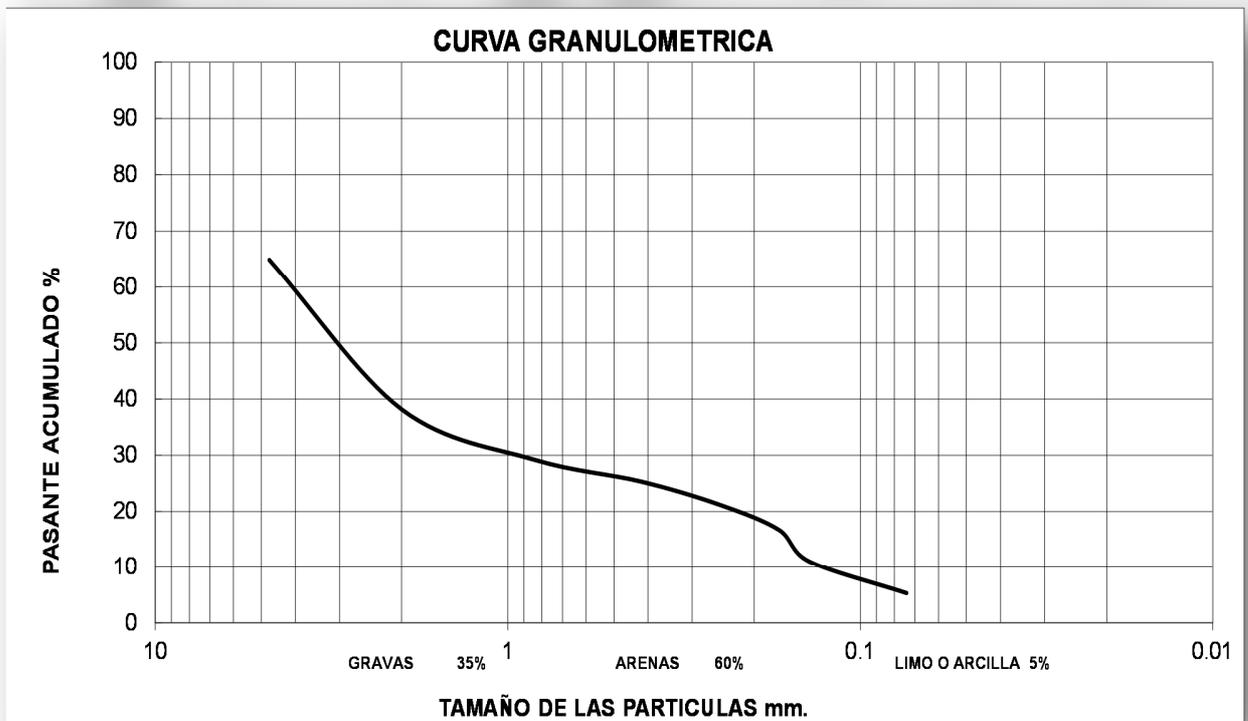
PROYECTO: CENTRO COMUNITARIO

Fecha:23/02/2017

MUESTRA: MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION

Fuente del material: DEL LUGAR

N TAMIZ"	FAC MALLA mm	PESO PARCIAL	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO
4	4.75	470.00	35.1008	35.1008	64.8992
10	2	358.00	26.7364	61.8372	38.1628
20	0.84	120.00	8.9619	70.7991	29.2009
40	0.42	51.60	3.8536	74.6527	25.3473
60	0.25	56.00	4.1822	78.8350	21.1650
80	0.17	60.00	4.4810	83.3159	16.6841
100	0.14	75.00	5.6012	88.9171	11.0829
200	0.074	77.10	5.7580	94.6751	5.3249
FONDO		71.30	5.3249	100.0000	0.0000
TOTAL		1339.00	100.0000		



Resultados de Ensaye de Laboratorio.

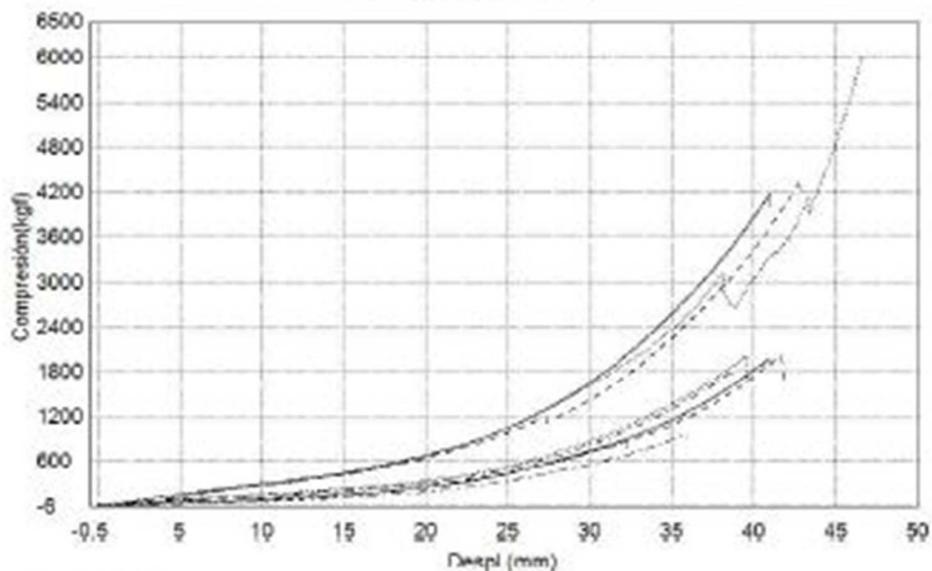
Ensaye a 7 días.

PRINCIPIOS ESTRUCTURALES

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo	20161004 9-Botellas Pet- Humberto.xtul	Nombre de metodo de ensayo	Compresion_Area.xml
Fecha de informe	04/10/2016	Fecha de ensayo	04/10/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Compresion
Velocidad	15mm/min	Forma	Area
N° de partidas:	3	N° de muestras:	3

Nombre Parametros Unidad	Max_Compresión Calc. at Entire Areas kgf	Max_Tension Calc. at Entire Areas kgf/cm2	Max_Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm
Pieza_1	4186.41	4186.41	41.0020
Pieza_2	4369.01	4369.01	42.8890
Pieza_3	6037.36	6037.36	46.6900
Media	4864.26	4864.26	43.5267
Pieza_1	947.890	947.890	35.8160
Pieza_2	868.033	868.033	32.1740
Pieza_3	1976.82	1976.82	40.9040
Media	1264.25	1264.25	36.2960
Pieza_1	2018.56	2018.56	41.6720
Pieza_2	2024.77	2024.77	39.5780
Pieza_3	1821.15	1821.15	38.7380
Media	1954.83	1954.83	39.9960
TotalMedia	2694.45	2694.45	39.9402

Pruebas de compresión



Comentarios

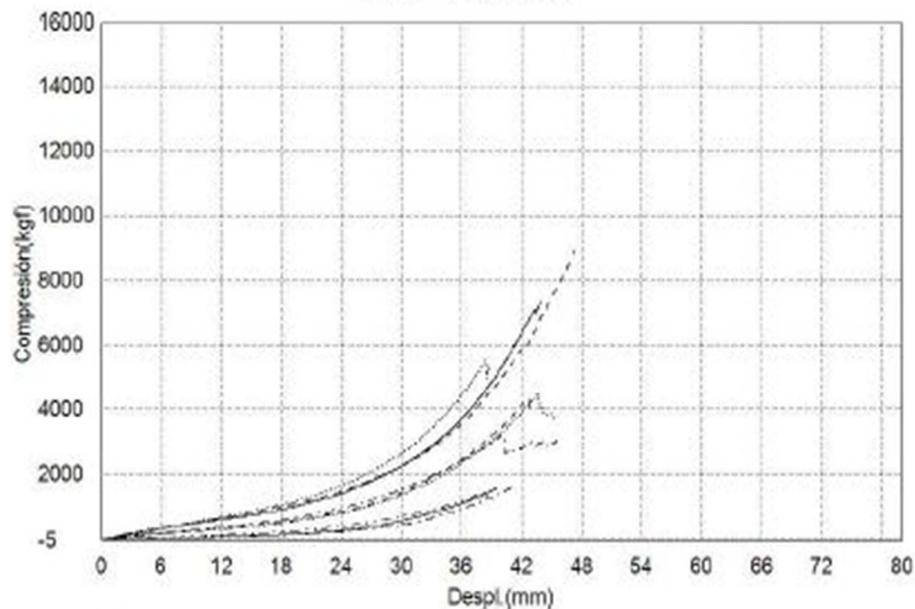
Ensaye a 28 días.

PRINCIPIOS ESTRUCTURALES

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo	20170407 Humberto botellas.xtui	Nombre de metodo de ensayo	Compresion_Area.xmui
Fecha de informe	07/04/2017	Fecha de ensayo	07/04/2017
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Compresion
Velocidad	8mm/min	Forma	Area
Nº de partidas:	1	Nº de muestras:	9

Nombre Parametros Unidad	Max. Compresión Calc. at Entire Areas kgf	Max. Tension Calc. at Entire Areas kgf/cm2	Max. Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm
Pieza _1	7343.23	7343.23	43.9040
Pieza _2	8962.03	8962.03	47.2640
Pieza _3	5565.74	5565.74	38.4440
Pieza _4	1644.74	1644.74	41.1460
Pieza _5	1479.74	1479.74	38.5200
Pieza _6	1578.27	1578.27	39.3820
Pieza _7	4350.21	4350.21	42.6620
Pieza _8	4488.82	4488.82	43.6720
Pieza _9	3218.16	3218.16	40.1000
Media	4292.33	4292.33	41.6771

Pruebas de compresión



Ensaye a 90 días.

ENSAYE A COMPRESION DE BOTELLAS DE PET RELLENAS DE TIERRA VERTIDA

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo	20161004 9-Botellas Pet- Humberto.xtui	Nombre de metodo de ensayo	Compresion_Area.xmui
Fecha de informe	20/02/2017	Fecha de ensayo	04/10/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Compresion
Velocidad	15mm/min	Forma	Area
Nºde partidas:	7	Nºde muestras:	3

Nombre Parametros Unidad	Max_Compresión Calc. at Entire Areas kgf	Max_Tension Calc. at Entire Areas kgf/cm2	Max. Desplazamiento Calc. at Entire Areas mm
Pieza _ 1	4186.41	4186.41	41.0020
Pieza _ 2	4369.01	4369.01	42.8880
Pieza _ 3	6037.36	6037.36	46.6900
Media	4864.26	4864.26	43.5267
Pieza _ 1	947.890	947.890	35.8160
Pieza _ 2	868.033	868.033	32.1740
Pieza _ 3	1976.82	1976.82	40.9040
Media	1264.25	1264.25	36.2980
Pieza _ 1	2018.56	2018.56	41.6720
Pieza _ 2	2024.77	2024.77	39.5780
Pieza _ 3	1821.15	1821.15	38.7380
Media	1954.83	1954.83	39.9960
4 _ 1	6563.47	6563.47	31.0320
4 _ 2	6236.84	6236.84	34.8520
4 _ 3	5591.87	5591.87	30.2940
Media	6130.73	6130.73	32.0593
5 _ 1	5384.42	5384.42	38.5080
5 _ 2	6308.86	6308.86	39.4720
5 _ 3	5122.16	5122.16	37.2260
Media	5605.15	5605.15	38.4020
6 _ 1	5768.09	5768.09	35.2680
6 _ 2	11682.8	11682.8	38.9960
6 _ 3	6541.48	6541.48	37.4940
Media	7997.46	7997.46	37.2527
7 _ 1	12246.8	12246.8	44.1880
7 _ 2	14430.3	14430.3	45.2460
7 _ 3	19741.1	19741.1	49.1740
Media	15472.7	15472.7	46.2027
TotalMedia	6184.20	6184.20	39.1053

Solicitud de botellas de PET ITESO.

1822 288
0015 - 0013 -
0015 - 0013 -

Tlaquepaque, Jalisco, 27 de Octubre de 2016

PS2016-215



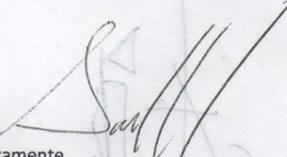
ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

ITESO, Universidad Jesuita
de Guadalajara
Carretera Sur Manuel Gomez Morin
3585 Col. ITESO
Tlaquepaque, Jalisco, México
C.P. 45604
Tel. +52 (33) 3669 3434
Fax +52 (33) 3669 3435
Oficio Postal AP 31-175
Guadalajara, Jalisco, México
C.P. 45051
iteso.mx

Mtro. Sergio Nuño Cuevas
Oficina de Servicios Generales - ITESO

Por este medio, me dirijo a usted para solicitarle su apoyo con la donación de 700 botellas de PET de un litro para la construcción un muro de botellas de PET, que forma parte de experimento del alumno HUMBERTO MACÍAS HERNÁNDEZ (pe701948) de la Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables, como parte de su Trabajo de Obtención de Grado el estudiante está trabajando en el centro comunitario la Mezquitera en la comunidad del Cerro del Cuatro.

Sin más por el momento me despido, quedando atenta a cualquier duda o aclaración y agradeciendo sus atenciones de antemano.



Atentamente
Dra. Sarah Alexandra Obregón Davis
Coordinadora de la Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente ITESO

IA Ciudad de México
ia.mx
iversidad Loyola del Pacifico
loyola.edu.mx
EA-UIIA: Centro de Estudios
yuuk-
niversidad Indígena Intercultural
yuuk
sa_uilia@yahoo.com.mx
IA León
on.iaa.mx
IA Puebla
eropuebla.edu.mx
IA Tijuana
ww.tj.iaa.mx
IA Torreón
tio.iaa.mx

AUSJAL

IA SISTEMA
UNIVERSITARIO
JESUITA

Atin. ARMANDO DOMINGUEZ