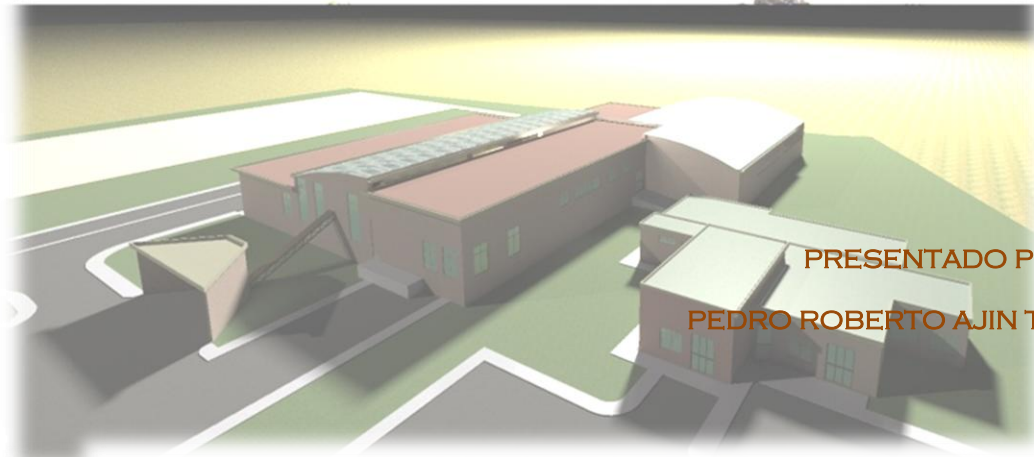


DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL EDIFICIO PARA LA PLANTA DE CLASIFICACIÓN, EMBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA.



PRESENTADO POR:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN



GUATEMALA NOVIEMBRE DEL 2010



DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL EDIFICIO PARA LA PLANTA
DE CLASIFICACIÓN, EMBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS
DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA CHIMALTENANGO.



arquitectura



DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL EDIFICIO PARA LA PLANTA
DE CLASIFICACIÓN, EMBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS
DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA CHIMALTENANGO.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

**”DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL EDIFICIO
PARA LA PLANTA DE CLASIFICACIÓN,
EMBALAJE, Y RECICLAJE DE DESECHOS
SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPÁN
GUATEMALA.”**

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA POR:

Pedro Roberto Ajín Tún.

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ARQUITECTO.

GUATEMALA OCTUBRE DEL 2010.



JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA.

- Decano.** Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
- Vocal I.** Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz.
- Vocal II.** Arq. Efraín De Jesús Amaya Caravantes.
- Vocal III.** Carlos Enrique Martini Herrera
- Vocal IV.** Maestra Sharon Yanira Alonzo Lozano.
- Vocal V.** Br. Juan Diego Alvarado Castillo.
- Secretario.**
- Arq. Alejandro Muñoz Calderón.



ACTO QUE DEDICO.

A Dios.

Fuente de Vida y Arquitecto del Universo.

“A él sea la gloria”

A mis Padres.

Pedro Ajin Lares y Roberta Tun.

Por ayudarme y apoyarme en todo momento y ser los pilares de mi vida terrenal.

A mi esposa.

Por ser la gran mujer de apoyo que me ha regalado Dios.

A mis Hijos.

Alejandra, Roberto, Pedro, Joel, me han enseñado a amar, y el gran Poder de Dios.

A mis Hermanos.

Ana, Filadelfo, Miguel, Rolando, Francisco, Edwin. Por su cariño y comprensión.

A mis Sobrinos.

Con mucho cariño

A mis cuñadas y cuñados.

Con mucho aprecio

A mis tíos y Tías.

Con mucho respeto y cariño.

A mis amigos.

A todos a quienes conocí en esta bendita casa de estudios

A mis amigos del ITI especialmente a mi amigo José Luis Higueros “MANÍA.”

A la Facultad de Arquitectura.

Por brindarme el abrigo y la preparación, para llegar a este momento y a los demás logros que faltan como profesional.



Agradecimientos A

Mi Madrina Alicia López.

Por animarme en el inicio y transcurso de mi carrea.

A mis Asesores.

Arq. Martin Paniagua.

Arq. Edgar López.

Ing. Marcos Mejía.

A la Municipalidad de Tecpán.

Por confiarme este proyecto

AI PRONACOM.

Por darme la oportunidad de trabajar por el desarrollo del País.

AI CONADES.

Por brindarme la información necesaria para el desarrollo de este proyecto.



ÍNDICE GENERAL.

Capítulo I

CAPITULO INTRODUCTORIO.

Tema	No pagina.
Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
Alcances del proyecto.....	6
Resultados esperados.....	6
Delimitación del tema.....	7
Metodología.....	10
Referente teórico preliminar.....	11
Conclusiones del capítulo I.....	18

Capítulo II.

MARCO TEÓRICO TÉCNICO.

Desechos sólidos (clasificación).....	19
Producción y caracterización.....	19
Producción y composición, fracciones que integran los RSU.....	20
Caracterización de los desechos para su clasificación.....	20
Residuos peligrosos.....	21
Desechos sólidos agrícolas y de origen animal.....	23
Gestión de los desechos sólidos.....	24
Operaciones en la gestión de los desechos sólidos.....	27
Recolección y transporte de desechos RSU.....	29
Almacenamiento previo y recuperación	30
Eliminación de los RSU	34
Instalaciones de procesamiento para materiales reciclables	35
Compostaje de residuos.....	36
Conclusiones del capítulo II.....	43

Capítulo III.

MARCO LEGAL.

Aplicación de la Constitución Política de Guatemala.....	44
Aplicación de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente	44
Sistemas y elementos ambientales	45
Sistemas hídricos.....	45
Prevención y control de la contaminación visual.....	46
Aplicación de la Política nacional para el manejo integral de los desechos sólidos	46
Programas y actividades estratégicas según (PNMID).....	46
Programa de inversiones según (PNMID).....	47
Programa de comunicación y participación social según (PNMID).....	47
Influencias del código municipal.....	48
Aplicación de la ley para la gestión y manejo de los residuos y desechos.....	48
Sanciones aplicables según las leyes antes estudiadas.....	49
Conclusiones del capítulo III.	51



Capítulo IV.

MARCO CONTEXTUAL.

Entorno Físico.	52
Entorno del proyecto.	53
Área de Influencia.	54
Información climatológica.	55
Aspectos biofísicos.	55
Sistema hídrico.	57
Característica y calidad del aire.	57
Tipos de suelo	57
Entorno económico.	58
Entorno socio-cultural.	62
Uso de la tierra	64
Demografía Población	65
Tratamiento de los desechos a nivel municipal.	67
Gestión de los desechos sólidos en Tecpán Guatemala.	68
Cantidad y tipo de desechos en el municipio de Tecpán Guatemala.....	70
Conclusiones del capítulo IV.	72

Capítulo V

PREMISAS DE DISEÑO.

Aspectos Ecológicos.	73
Aspectos funcionales	74
Aspectos estéticos y morfológicos.	76
Premisas particulares de diseño	77
Conclusiones del capítulo V.	78

Capítulo VI.

PREFIGURACIÓN DEL PROYECTO.

Plano de análisis del sitio.	79
Plano acotado del terreno del proyecto.	80
Definición de áreas del proyecto.	81
Matriz de diagnostico administración.	82
Matriz de diagnostico de planta de clasificación	84
Diagramación de administración.	86
Diagramación de la planta de clasificación.	87
Fundamentación teórica para la arquitectura del proyecto.	88

Capítulo VII.

PREFIGURACIÓN DEL PROYECTO.

Plano arquitectónico de conjunto.	89
Plano de conjunto del proyecto...	90
Plano arquitectónico del área administrativa.....	91
Plano arquitectónico del de la planta de clasificación.	92
Secciones del proyecto.....	93
Apuntes del proyecto.....	94-97



Capítulo VIII.

PLANIFICACIÓN. (Administración)

Plano planta amueblada administración.....	80
Planta acotada y elevaciones administración.....	99
Secciones administración.....	100
Plano de acabados administración.....	101
Plano de estructuras administración.....	102
Detalles estructurales.....	103
Plano planta amueblada administración.....	104
Instalaciones sanitarias administración.....	105
Instalaciones hidráulicas.....	106
Instalaciones electricidad iluminación y fuerza	107

PLANIFICACIÓN. (Planta de clasificación)

Plano planta amueblada planta de clasificación.....	108
Elevaciones.....	109
Secciones	110
Plano de acabados y acotada.....	111
Plano de estructuras.....	112
Detalles estructurales.....	113
Detalle de estructuras.....	114
Instalaciones sanitarias.....	115
Instalaciones hidráulicas.....	116
Instalaciones electricidad iluminación.....	117
Instalaciones electricidad fuerza.....	118

Capítulo IX.

PRESUPUESTO.

Presupuesto edificio administración	119 - 127
Presupuesto edificio d planta de clasificación... ..	128 -137

Capítulo X.

ESPECIFICACIONES.

Especificaciones técnicas del proyecto	138 - 156
--	-----------

Capítulo XI.

CAPITULO FINAL CONCLUSIONES.

Conclusiones.....	157
Recomendaciones.....	158
Bibliografía.....	159 - 161
Anexos.....	16 - 170

CAPITULO I.

MARCO INTRODUCTORIO



PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECAPAN GUATEMALA



CAPÍTULO

Capítulo introductorio.

1.0 Introducción.

Este documento fue realizado como apoyo para la población de Tecpán Guatemala, constituyéndose como un proyecto de graduación, bajo la modalidad de iniciativa propia. La cual la elaboración de este documento está fundamentado en las necesidades que tiene actualmente la población de este municipio. en cuanto al alto índice de contaminación a la que actualmente están expuestas, y que influyen directamente el medio ambiente y afecta a los pobladores.

Esta tesis está Basada en las propuestas realizadas en los municipios de los departamentos del Peten, Retalhuleu y Sololá, la cual fueron proyectos realizados en el periodo del EPS en el Programa Nacional de Competitividad. La cual a través de los consultores y su empeño en el levantamiento de datos realizado a turistas extranjeros en los distintos departamentos de Guatemala, se llegó a la conclusión de que uno de los problemas más crueles que ellos notaban en los distintos departamentos, es la basura y la falta de tratamiento que estos tienen. Dando la consecuencia es que estas acarrear para economía específicamente las ganancias que produce el turismo en los distintos poblados más visitados por los turistas.

Se menciona lo anterior puesto que el municipio de Tecpán posee una riqueza cultural, manifestado a través de las Ruinas de Iximche, foco turístico a Nivel nacional, e internacional. La industria turística ha contribuido a los ingresos de muchas familias Tecpanecas.

Es por eso que la importancia en el tratamiento de este tipo de desechos es de vital importancia tomando en cuenta que también el gran deterioro que sufre el planeta, que tiene como consecuencia el calentamiento global, un fenómeno, que se creía que nunca sucedería y que de alguna manera afectara a todo el planeta.

La idea de las sociedades en nuestro planeta tiene que por creer que por ser un país o una sociedad pequeña no tenemos un papel protagónico en el calentamiento global es mentira. Porque la solución también ahora tiene que venir de nuestro actuar, tomando como iniciativa, que como la idea que teníamos de nuestro actuar con el planeta así serán de minúsculas las soluciones de cada sociedad que formar una cadena de esfuerzos que darán como cosecha un gran resultado “detener el calentamiento global producido por la contaminación. Por desechos.”



I.2. Antecedentes.

2.1antecedentes históricos.

La gran cantidad de elementos contaminantes que en la actualidad se producen a causa de la industrialización nos dan la pauta que van en aumento, *(En los últimos años las naciones del mundo industrializado o en proceso de industrialización han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año)*¹. Esto quiere decir que él en la producción de basura está desarrollándose de forma acelerada, sin olvidar que nuestro país es parte de ese mundo de consumismo de los países industrializados, y además de eso se encamina como un país en vías de desarrollo lo cual nos hace más propensos a caer en un alto grado de contaminación casi en cualquier parte del mundo está en la actualidad se han deteriorado los elementos naturales fundamentales para la vida del ser humano, y la basura esta siendo la causante de este tipo de deterioro. Según nos dice la Organización Panamericana de la Salud (OPS) que. *(Basados en el cálculo de cargas de contaminación del aire proveniente de la disposición de desechos sólidos, según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud, las cantidades calculadas de los principales contaminantes por la quema a cielo abierto de basura municipal son: Por cada tonelada de desechos sólidos quemados (t):*

- Partículas : 8 Kg/t
- SO₂: 0.5 Kg/t
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x) : 3 Kg/t
- Hidrocarburos : 15 Kg/t
- CO : 42 Kg/t)²

Convirtiéndolos en elementos altamente contaminantes que dan como consecuencia el calentamiento global y capaces de deteriorar la vida silvestre.

Viéndolo desde una amplia plataforma, pero lo importante de esto es que a través de este análisis nos damos cuenta que en los municipios desde nuestra querida Guatemala también se da este fenómeno, y en Tecpán Guatemala no es la excepción. Puesto que hasta hace unos 7 años aproximadamente se puso en marcha la recolección de los desechos a nivel urbano para evitar la quema de los mismos en los hogares. Pero por la insuficiencia que tiene el relleno actualmente se queman los desechos para evitar el rebalse de los desechos en este relleno. La gran cantidad de desechos sólidos (basura) que en la actualidad se producen en este municipio, están dando los primeros efectos de lo que podría llegar a ser un alto grado de contaminación, dentro de los cuales se encuentran, proliferación de botaderos clandestinos de basura, olores desagradables en áreas cercanas a ellos.

1 fuente elaborada por Jordán M. Ing. Ambiental. www.amsystem.es

2 fuente estudios realizados por la OPS organización panamericana de la salud. Evaluación de fuentes de contaminación de aire.



2.2 antecedentes temáticos.

Como parte de los mecanismos que las instituciones, a nivel nacional, han creado, se encuentra la Comisión Nacional Para el Manejo de Desechos Sólidos. organismo creado recientemente dentro del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, la cual se encarga de realizar estudios, monitorear los índices de contaminación a nivel nacional, manifestado a través de Perfil Ambiental de Guatemala que en sus últimas publicaciones (2006),(2008-2009)³ lanzo con alarma números rojos, que dan por entendido el alto grado de contaminación, actual del país, y el poco interés de las autoridades, departamentales, municipales, y comunitarias, en el tratamiento de los desechos sólidos.

Pero en este proceso, se han realizado estudios para la identificación de los problemas por la contaminación, a nivel nacional en la cual ha sido incluido el departamento al cual pertenece este municipio, e incluso en ocasiones el municipio. Como por ejemplo podemos mencionar, XI censos poblacionales y del VI Habitación⁴, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Donde refleja el comportamiento que tiene esta sociedad en cuanto al tema de los desechos sólidos, otros estudios realizados por la secretaria general de planificación, que incluyen al departamento de Chimaltenango, como uno de los principales generadores de desechos a nivel nacional, por detrás de departamentos grandes como, Quetzaltenango, Escuintla, Retalhuleu.

Este problema no puede estar ajeno al municipio de estudio, puesto que hasta hace algún tiempo se ponen ya en marcha cambios que beneficien a la disminución, dentro de las cuales se encuentran reubicación del comercio informal. *Que beneficien a prevenir la proliferación de botaderos clandestinos, se están realizando concesiones a empresas privadas para la recolección de los desechos (sin clasificación) además de ello se realizan campañas de recolección, clasificación, y reciclaje de desechos sólidos. A nivel urbano escolar. Según son manifestados por las autoridades en distintos medios de comunicación local, y nacional⁵.*

³1) perfil ambiental de Guatemala 2006. Comisión nacional para el manejo de los desechos sólidos 2.9 desechos sólidos .2) perfil ambiental de Guatemala 2008-2009.instituto de agricultura recursos naturales y ambiente IARNA URL.3.6 contaminación ambiental.

⁴XI censos poblacionales VI censos de habitación, del departamento de Chimaltenango. Instituto Nacional de Estadística INE.

⁵Prensa Libre, 25 de febrero 2008, sección departamental. Página 3 o en www.prensalibre.com noticias 25 de febrero del 2008



I.3.0 Justificación.

Para nadie en estos tiempos son una mentira o un mito las consecuencias que la contaminación causa a nivel mundial, nacional, municipal por lo tanto, el realizar el estudio para la gestión, y posible implantación de una planta de clasificación y tratamiento de desechos sólidos, es de gran importancia para disminuir los altos índices de contaminación, que en la actualidad están siendo producidos por la población de este municipio, además de ello es una herramienta más en el proceso para prevenir la contaminación a nivel departamental, si se llegar a constituir como un plan piloto para las demás municipios cercanos, a este por mencionar algunos, Santa Apolonia, San José Poaquil, Patzicia, Zaragoza. Se lograría iniciar una cadena en protección de medio ambiente en la región.

La elaboración del diseño y planificación del mismo daría como resultado que permitiría el avance más rápido en la construcción de este proyecto. Tan beneficioso para este municipio.

3.1 justificación legal.

Para la elaboración de este documento se ha tomado en cuenta las leyes y reglamentos vigentes que son importantes para la elaboración de un diseño que pueda ser funcional, bajo normas y requerimientos básicos, que pueda brindar una proyección considerable de durabilidad del mismo.

3.2 justificación social.

El tener un estudio de este tipo para comunidades de este municipio dará como resultado el conservar una herramienta aplicable a las necesidades de la población en el ámbito de conservación del medio ambiente. Además de proveerle a la población, un ambiente más limpio bajo en contaminación, dando como consecuencia, una baja en las enfermedades infecciosas, producidas por la contaminación, y un seguro detenimiento en el proceso de enfermedades crónicas como cáncer, causadas por elementos químicos, producidos por la basura.

3.3 justificación económica.

El apoyo que de parte de este estudio brindara para la institución, pasará a ser un ahorro el cual podría ser utilizado en otras necesidades sentidas de la población. A la vez, podría prolongarse este ahorro a otras unidades, que persiguen el mismo objetivo dentro de la comunidad.

3.4 justificación académica.

Este trabajo pasará a ser un apoyo técnico profesional para la comunidad, y a la vez será el requisito en el proceso de graduación de quien realiza este estudio. Además formara parte de la experiencia académica que en el campo profesional podría ser aplicado.



I.4.0 objetivo general.

Proponer una solución ante la problemática que actualmente sufre el municipio de Tecpán Guatemala en el tema de la contaminación y exceso en la producción de desechos sólidos Basura., como apoyo a la Comisión de Medio Ambiente del concejo municipal, basado en teorías y acciones de diferentes medios, para darle una solución arquitectónica al proyecto.

4.1 objetivos específicos.

- Realizar una investigación sistemática que permita llegar a la propuesta arquitectónica final del edificio que podrá solventar la necesidad de clasificación, embalaje, y reciclaje de los desechos sólidos.
- Realizar una propuesta arquitectónica de una planta de clasificación embalaje y reciclaje de desechos sólidos para el municipio de Tecpán Guatemala Chimaltenango.
- Plantear una idea de los costos de la ejecución del proyecto, tanto para la obra física así como para su funcionamiento y su durabilidad funcional para los siguientes años.
- Establecer técnicas aplicables a las necesidades de la población, para que, en un futuro, sea una realidad física que sirva de desarrollo para la población de este municipio.



I.5-Alcances del proyecto.

Será el de formular un proyecto, que cumpla con todas las soluciones, sistemáticas, tecnologías, para la solución del problema que aqueja a este municipio, y que pueda responder a los ordenes culturales, sociales, que los usuarios tengan.

I.6. Resultados Esperados.

Lo que se espera con la elaboración de este documento de investigación y propuesta es que la población acerca de la cual se realizó este estudio, pueda tener una directriz correcta y utilizable para solución del problema investigado.

Además, que pueda ser aprobado por parte de las instancias específicas para la ejecución y desarrollo físico de este objeto.

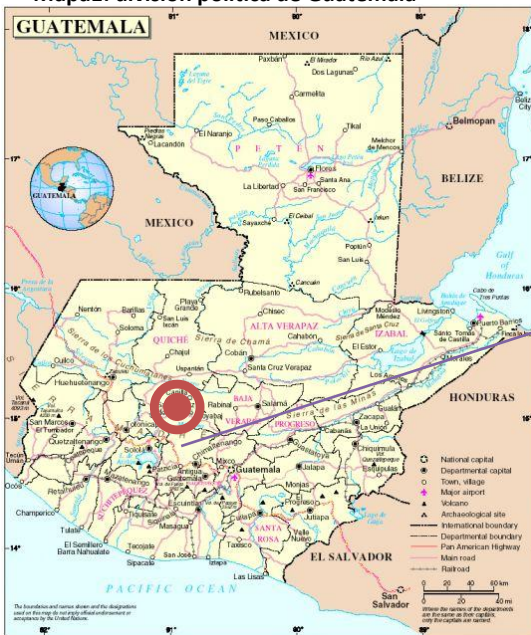
Que pueda ser un plan piloto sobre el cual se puedan desarrollar proyectos análogos en función de las necesidades de detener la contaminación en nuestro país y con ello dar una contribución a los problemas del planeta.

I.7. Delimitación del Tema.

7.1 Delimitación geográfica.

El proyecto a desarrollar estará ubicado en áreas periféricas del municipio de Tecpán Guatemala: En el departamento de Chimaltenango, en aldea pueblo viejo, a un kilómetro de la cabecera municipal de dicho municipio, en el departamento de Chimaltenango.

Mapa1: división política de Guatemala



Fuente: enciclopedia Encarta

Los límites territoriales que tienen el área u aldea en la que se ubicará este proyecto son: hacia el Norte y Este, área urbana del municipio de Tecpán G. Específicamente el barrio San Antonio Pachaj. Al Sur Aldea Cruz de Santiago, al Oeste la aldea Chivarabal.

Mapa 2: departamento de Chimaltenango.



fuente: mapa territorial IGN OMP Tecpán

Mapa 3: división municipal de Tecpán Guatemala



Fuente: mapa de centros poblados IGN OMP Tecpán



7.2 Delimitación Temporal.

El proyecto será elaborado en su fase de investigativa, en un periodo de 4 meses, en su fase de propuesta de prefiguración en un periodo de 2 meses. Se abordará en el capítulo correspondiente, una proyección de utilización óptima del proyecto para 20 años.

7.3 Delimitación Temática.

Para una buena propuesta se plantean una serie de investigaciones con el fin de solventar las necesidades del proyecto, funcionara sobre tres ejes fundamentales, y son la clasificación, embalaje (para su disposición y venta), reciclaje elementos que pueden ser aprovechados desde esa planta, por ejemplo los desechos orgánicos, que pueden ser utilizados como elementos a utilizar en la elaboración de compost (Abono orgánico). Se proponen las siguientes áreas para el proyecto.

-Área de clasificación.

-Área de elaboración de compost

-Área de embalaje y disposición,

-Como propuesta un área para tratamiento de desechos específicos, (quemado de desechos, químicos, biológicos, por medio de sistemas modernos de quemado).

Cada una de estas áreas serán complementadas con áreas específicas para su un funcionamiento, (áreas administrativas, capacitación servicio, alertas médicas) que serán tratadas con más detalle en el capítulo correspondiente a la propuesta del programa necesidades.

7.4 Delimitación Académica.

En este proyecto a nivel de arquitectura se elaborara el diseño de la propuesta arquitectónica, y funcional del edificio que albergará en general “la planta de clasificación.” Tomando en cuenta todas los potenciales y limitantes para los espacios. Representado gráficamente por planos arquitectónicos. Plantas acotadas. Elevaciones, Secciones, detalles arquitectónicos, apuntes. Además, de eso contará con un presupuesto de de los costos en ejecución del proyecto.

En estructuras se harán énfasis en los detalles y el tipo de estructuras (no Cálculo),

En instalaciones únicamente se detallaran las ubicaciones de los distintos tipos de artefactos que utilizara el proyecto. Eléctricos, hidráulicos, u especiales. Con la referencia los detalles de cada uno.



7.5 Delimitación Tecnológica.

En el tema de proyectos de este tipo para su ejecución se utilizarán los materiales comerciales y de fácil compra en el área por lo menos que influya en el departamento. Se tratara de emplear tecnologías adaptables a las condiciones de mano de obra y de capacidad de adquisición de los usuarios u beneficiarios del proyecto. Tanto para el tratamiento de los desechos, como para producción de productos reciclados, que sean influyentes para la propuesta arquitectónica y funcional del proyecto.

7.6 Delimitación Económica.

Para la ejecución del proyecto, este contará con fondos gestionados por la Municipalidad del municipio de Tecpán Guatemala. Y los fondos podrán provenir de Ong's, u organizaciones pro-bienestar Ambiental, así como fondos gubernamentales, correspondientes al tema de estudio.

7.7 Delimitación Poblacional.

Usuarios directos serán todas aquellas personas que utilicen este espacio de clasificación y reciclaje como centro de acopio y recepción de desechos sólidos (basura), dentro de las cuales son empresas privadas de recolección de desechos u personas individuales quienes utilizaran el medio directo para el desalojo de sus desechos dentro de las cuales podemos mencionar 3 microempresas dedicadas al desalojo de desechos sólidos y aproximadamente el 7% de vecinos que utilizan actual mente el relleno sanitario como medio de desalojo de sus desechos, calculándolo por la cantidad de habitantes actualmente nos daría unos 4,200 usuarios directos.

. Pero por lo general los beneficiarios directos será toda la población de este municipio siendo aproximadamente unos 60,000 beneficiarios.

7.8 Delimitación del radio de cobertura.

El radio de cobertura para este proyecto está definido por los beneficiarios de este proyecto, que por su planteamiento sería toda la población del municipio incluidas sus aldeas, en este espacio podríamos mencionar que por la lejanía de algunas aldeas, del municipio, podría no ser conveniente por logística y gasto que esto implica para el transporte del producto a tratar. Pero el proyecto se plantearía también para que tenga la capacidad de funcionar con una cantidad de desechos tomando en cuenta estas áreas que se plantearon anteriormente.

Es importante mencionar también que, bajo el punto propuesto anteriormente, en este punto mencionaremos que la cantidad de toneladas/m promedio por día es de 7.5, según estudios realizados por La Misión Técnica Alemana GTZ en un poblado más o menos poblado, esto nos da una pauta, u idea acerca de la necesidad de captación del centro de acopio, por este lado exponemos que este estudio se refiere a centros urbanos y si a esto le agregáramos los desechos provenientes de las aldeas nos daremos cuenta de la magnitud del proyecto.



I.8.0 METODOLOGÍA.

La metodología que aplicaremos en este proyecto será el camino que nos permitirán desarrollar el documento. Tomando en cuenta cada una de las etapas importantes del proceso. Este proceso contará con cuatro etapas constituido por doce capítulos que definirán el documento, y que a continuación se presentan.

8.1 PRIMERA ETAPA. (Tiempo de ejecución 1mes)

Esta etapa comprende desde los primeros pasos investigativos del proyecto, desde el nacimiento de la idea y las visitas al terreno propuesto, además de esto la definición del problema, las justificaciones, los objetivos, específicamente la formulación del proyecto, la cual forma el protocolo de tesis constituyéndose como el **capítulo I** del mismo.

8.2 SEGUNDA ETAPA. (Tiempo de ejecución 1 mes)

Esta fase estará constituida por los capítulos dirigidos e la investigación aplicable al proyecto planteado, las cuales serán los siguientes:

Capítulo II. Marco teórico -Técnico, este determinará las bases teóricas y tecnológicas que determinen los aspectos funcionales del proyecto.

Capítulo III. Marco legal, en este capítulo se presentarán y analizarán todas las bases legales que serán aplicables y regirán al proyecto en cuanto a la legislación actual de nuestro país.

Capítulo IV. Marco contextual. En este capítulo se estudiarán los aspectos físicos, sociales, y culturales, del lugar donde se instalará el proyecto.

Capítulo V. premisas de diseño. Presentarán los estándares, aplicables a las áreas a proponer. Al proyecto.

8.3 TERCERA ETAPA. (Tiempo de ejecución 2 meses).

En esta etapa se tomarán en cuenta los capítulos que darán la prefiguración del proyecto, la formulación del programa de necesidades, hasta la descripción de las especificaciones arquitectónicas, del proyecto formulado. Tomando en cuenta las siguientes etapas:

Capítulo VI. Prefiguración del proyecto. En esta fase se realizarán los pasos necesarios para la prefiguración del mismo a través del proceso de la diagramación.

Capítulo VII. Presentación arquitectónica. En esta fase se presentará arquitectónicamente el proyecto incluyendo, plantas de conjunto, plantas arquitectónicas, elevaciones, secciones, vistas importantes del mismo.

Capítulo VIII. Planificación. Se elaborarán los planos generales constructivos, del proyecto.

Capítulo IX. Presupuesto. En este capítulo se realizará el presupuesto del proyecto a nivel arquitectónico. El cual incluirá en el mismo lo correspondiente a la arquitectura.

Capítulo X. Especificaciones. En este capítulo se describirán las especificaciones generales arquitectónica-constructiva del proyecto. Que permitirán el mejor entendimiento del mismo.

8.4 CUARTA ETAPA. (Tiempo de ejecución. 1 mes)

En esta fase pasará a ser el **capítulo XI, y final del proyecto** y tendrá como objeto presentar las conclusiones recomendaciones, anexos y bibliografías del proyecto.



I.9.0 REFERENTE TEÓRICO PRELIMINAR.

9.1 CONCEPTOS APLICADOS AL AMBIENTALISMO Y ECOLOGÍA.

● AMBIENTE.

Conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

● -MEDIO AMBIENTE

Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida.

● AMBIENTE BIOLÓGICO.

Población humana: Demografía.

Flora: fuente de alimentos, influye sobre los vertebrados y artrópodos como fuente de agentes.

Fauna: fuente de alimentos, huéspedes vertebrados, artrópodos vectores.

Agua.

● ECOLOGÍA.

Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.

● ECOSISTEMA.

Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico en donde se relacionan.

● ECO DISEÑO.

Proceso de diseño en que se desarrolla con la naturaleza y no en contra de ella o al margen de esta.

● ECOLOGIZAR.

Hacer más acorde con su medio una construcción determinada.

● ECOTECNICA.

Es una palabra compuesta de tres voces griegas, oikos=casa, Logos=tratado, teknos=conjunto. de procedimientos de los que se sirve una ciencia para conseguir un objetivo, entonces esto quiere decir que ecotecnica es: la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada, para lograr una mayor concordancia con la naturaleza.

● DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO.

Alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente que afecta negativamente a la existencia transformación, y desarrollo del hombre, y demás seres vivos.

● ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

Proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía.

● ÁREAS PROTEGIDAS.

Áreas del territorio nacional y privadas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en los que el ambiente no ha sido significativamente alterado.



● **BIODIVERSIDAD.**

también llamada diversidad biológica, es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de Evolución según procesos naturales y también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

● **EVOLUCIÓN.**

La evolución biológica, el proceso continuo de transformación de las especies.

● **CONTAMINACIÓN.**

Es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no) en un ecosistema, medio físico o un ser vivo. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente, y por tanto, se genera como consecuencia de la actividad humana.

● **CONTAMINANTE.**

Es toda materia u energía en cualesquiera sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmosfera, agua, suelo, flora, fauna, o cualquier elemento natural, altere o modifique su condición.

● **CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

Puede ser de diversos tipos, gaseoso, de polvo, de microbios, y de radiaciones ionizantes. El conjunto de estas es llamado smog.

● **CONTAMINACIÓN POR MICROBIOS.**

Es aquella en la cual los microbios se adhieran al polvillo y solo una pequeña parte de gérmenes tanto patoficos como saprofitos, permanecen por mucho tiempo en el aire.

● **CONTROL.**

Inspección vigilancia y aplicación de las medidas necesarias, para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

● **CRITERIOS ECOLÓGICOS.**

Los lineamientos destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente.

● **PRESERVACIÓN.**

Es el conjunto de políticas y medidas para mantener para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

● **PROTECCIÓN.**

El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente, prevenir y controlar su deterioro.

● **RECURSOS NATURALES.**

Elementos naturales susceptibles de ser aprovechado en beneficio del hombre.

9.2 TÉRMINOS TÉCNICOS APLICADOS EN TRATAMIENTOS DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.

● **BIODEGRADACIÓN**

Dstrucción de un producto, una vez desechado es destruido por bacterias, microorganismos u otros agentes biológicos.

● **COMPACTACIÓN**

Proceso de apisonamiento con el fin de comprimir e incrementar así su densidad.



● **Compost**

Mezcla estable, lo más homogéneamente posible y sanitariamente neutra con valor en el mercado y aplicable al suelo como abono.

● **Compostaje**

Proceso en el que al someter los desechos sólidos orgánicos a descomposición microbiológica en condiciones controladas de aireación, humedad y temperatura, se transforma en compost.

● **Cuerpo de desechos sólidos**

Volumen constituido por desechos sólidos rellenos.

● **Desecho sólido**

Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.

● **Desecho sólido inorgánico**

Desecho sólido que no es propenso a la putrefacción (por ejemplo, vidrio, metal, plástico, etc.).

● **Desecho sólido orgánico**

Desecho sólido que es putrescible (por ejemplo, cáscaras frutas y verduras, estiércol, malezas, etc.).

● **Disposición final**

Proceso de aislar y depositar los residuos sólidos en forma definitiva, disponiéndolos en lugares especialmente diseñados para recibirlos y eliminarlos, obviando su contaminación y favoreciendo la transformación biológica de los materiales biodegradables, de modo que no presenten daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

● **Drenaje pasivo**

Difusión controlada de los gases de relleno afuera del cuerpo de desechos sólidos mediante chimeneas.

● **Fermentación**

Degradación de sustancias orgánicas por la acción de enzimas microbianas, acompañada frecuentemente con desprendimientos gaseosos.

● **Gas de relleno**

El gas que se produce en un relleno sanitario (o botadero) como producto de la degradación biológica de los desechos orgánicos.

● **Lixiviado o aguas lixiviadas**

Líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o de los desechos sólidos bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas; y como resultado de la percolación de aguas a través de los residuos en proceso de degradación.

● **Mantenimiento**

Conjunto de acciones que se ejecutan en las instalaciones y/o equipos para prevenir daños o para la reparación de los mismos cuando se producen.



● **Muro de contención**

Muro que sirve para soportar la presión detrás de él después de su construcción.

● **Nivel freático**

Profundidad de la superficie de un acuífero libre con respecto a la superficie del terreno.

● **Oxidación**

Combinación con el oxígeno y, más generalmente, reacción en la que un átomo o un ión pierden electrones.

● **Percolación**

Movimiento de un líquido a través de un medio poroso.

● **Permeabilidad**

Propiedad que tiene un cuerpo de permitir el paso de un fluido a través de él.

● **pH**

Nombre de la escala que mide el valor de la acidez o alcalinidad de una sustancia. Sus valores van de 0-14. Se considera neutro un valor de 7, mientras que por debajo del valor corresponde a una materia ácida y por encima a una alcalina.

● **Pila**

Conjunto de materia colocada una sobre otra formando un montículo.

● **Planimetría**

Parte de la topografía que enseña a representar en una superficie plana una porción de la superficie terrestre.

● **Relleno sanitario**

Lugar técnicamente diseñado para la disposición final controlada de los desechos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería.

● **Talud**

Inclinación de un terreno o bien del paramento de un muro.

Términos aplicados a gestión y tratamiento de desechos sólidos.

● **Gestión de los desechos sólidos:**

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.

● **Gestión Integral:**

Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los desechos, hasta su disposición final.

● **Generador:**

Toda persona cuya actividad produzca desechos o, si esta persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y los controle.



● **Generador:**

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

● **Generador de desechos sólidos:**

Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos sólidos.

● **Manejo:**

Almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento o procesamiento, Reciclaje, reutilización y aprovechamiento, disposición final.

● **Manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos:**

Conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.

● **Manejo de desechos sólidos:**

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

● **Manejo integral de desechos sólidos:**

Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

● **Almacenamiento:**

Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

● **Segregación:**

Proceso de selección o separación de un tipo de desecho específico con el objetivo de clasificar por categoría al residual sólido.

● **Segregación en la Fuente:**

Segregación de diversos materiales específicos del flujo de residuos en el punto de generación. Esta separación facilita el reciclaje.

● **Tratamiento:**

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

● **Tratamiento o Procesamiento:**

Es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión.

● **Recolección y transportación:**

Traslado de los desechos sólidos en vehículos destinados a este fin, desde los lugares de almacenamiento hasta el sitio donde serán dispuestos, con o sin tratamiento.



● **Colector:**

El que tiene a su cargo la recolección de desechos sólidos.

● **Contenedor:**

Recipiente en el que se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

● **Disposición final:**

Acción de ubicación final de los desechos sólidos. Proceso final de la manipulación y de la eliminación de los desechos sólidos.

● **Minimización:**

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

● **Operador:**

Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

● **Planta de transferencia:**

Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.

● **Estaciones de transferencia:**

Puntos que se utilizan para realizar la descarga o almacenamiento local de los desechos por un periodo corto de tiempo, menor de un día, para luego ser trasladados a la disposición final.

● **Estación de Transferencia:**

Instalación permanente o provisional, de carácter intermedio, en la cual se reciben desechos sólidos de las unidades recolectoras de baja capacidad, y se transfieren, procesados o no, a unidades de mayor capacidad, para su acarreo hasta el sitio de disposición final.

● **Re aprovechar:**

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

● **Reciclaje:**

Toda actividad que permite re aprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

● **Recuperación:**

Toda actividad que permita re aprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

● **Relleno Sanitario:**

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

● **Relleno Sanitario Mecanizado:**

Es aquél en que se requiere de equipo pesado que labore permanentemente en el sitio y de esta forma realizar todas las actividades señaladas en el relleno sanitario manual, así como de estrictos mecanismos de control y vigilancia de su funcionamiento.

● **Incinerador:**

Instalación o dispositivo destinado a reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 85-95 %.

● **Densidad de Desechos:**

Es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m³.



● **Pirólisis:**

Descomposición de los desechos por la acción del calor.

● **PPC:**

Producción per cápita, cantidad de desechos que produce una persona en un día, expresada como kilogramo por habitante y por día (Kg/hab-día).

● **Plantas de recuperación:**

Sitios destinados a la recuperación de materiales provenientes de los desechos sólidos no peligrosos.

● **Reciclaje:**

Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

● **Recuperación:**

Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reuso.

● **Rehúso:**

Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.

● **Recolección:**

Acción de recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reuso o a los sitios de disposición final.

● **Recolección Selectiva:**

Acción de clasificar, segregar y presentar segregada mente para su posterior utilización.

● **Reutilización:**

Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.

● **Reducción en la Generación:**

Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.

● **Recolectores:**

Personas destinadas a la actividad de recolectar los desechos sólidos.

● **Aprovechamiento:**

Todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los desechos.

● **Botadero de Desechos:**

Es el sitio o vertedero, sin preparación previa, donde se depositan los desechos, en el que no existen técnicas de manejo adecuadas y en el que no se ejerce un control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

● **Contaminación por desechos sólidos:**

La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los desechos sólidos.

Términos extraídos de los documentos siguientes: gestión de residuos sólidos generalidades., José L. García Mórtele. Warner bulletin, 2001. Tecnobanoglos y col. 1996.

7. los residuos agrícolas y de origen animal. María de los Ángeles Blasque, Andalucía España, 2003.



CONCLUSIONES DEL CAPITULO I.

El capítulo antes expuesto es lo que en el ámbito académico se denomina como “protocolo del proyecto” el cual fue elaborado gracias al primer acercamiento que se tuvo con la comunidad en la cual se implantara el proyecto, el conocer la problemática y el deseo de la comunidad por darle alguna solución a la misma nos acerca al objetivo y realidad del proyecto, al cual nos hace entrever la falta de tratamiento que se tiene ante esta problemática y además de esto el poco conocimiento académico por parte de las distintas áreas de especialización en relación a este tema es preocupante.

Es por esta razón que además de adentrarnos en el análisis de estos puntos también nos ubican en cuanto la debida justificación y a las delimitaciones que se deben de tener conociendo la realidad nacional y municipal, del lugar donde se ubicara el proyecto, debidamente justificado.

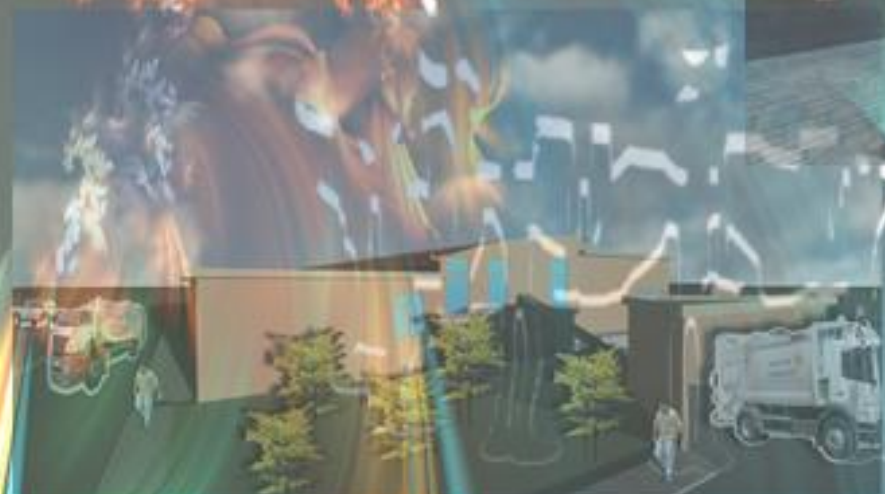
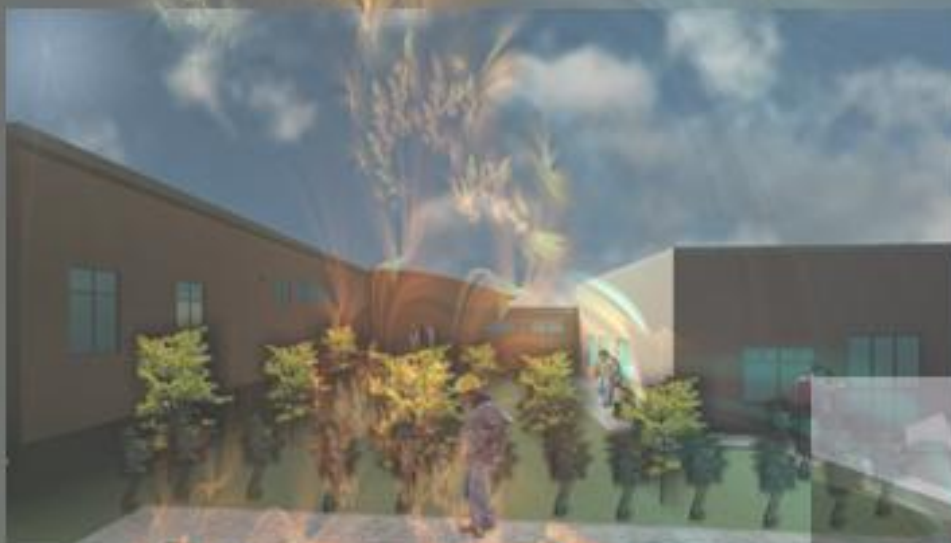
Cuando nos referimos a medio ambiente podemos mencionar una gama de temas que en la actualidad en pleno 2010, han sido de gran voz a nivel mundial, que dentro de las cuales podemos mencionar el calentamiento global, el desorden climático y otros puntos que han alertado a la humanidad entera pero que no ha tenido mayos eco en la conciencia de la humanidad, por lo tanto cualquier justificación sería menor a comparación de los avisos que nos hace cada día nuestro ambiente.

A través de esto podríamos decir que el gran resultado sería una metodología para poder analizar y exponer los temas a tratar en el documento y que al final nos dé el resultado esperado, que en este caso es presentar una solución factible, con proyecciones, de una planta de tratamiento de desechos sólidos, que respeta cada una de las condicionantes, sociales contextuales, ambientales, económicas, tecnológicas.

Es importante mencionar que para poder desarrollar algún tema o proyecto, necesitamos de un referente ya sea visual, experimental, u teórico que pueda darnos la pauta inicial que nos enmarque los posibles puntos importantes que hacen de este tema o proyecto, importante, es por eso que en este capítulo al final se presentan una serie de conceptos, teóricos como referentes del tema que vamos a desarrollar y que validan cada unos de los temas, frases, y palabras que utilizaremos en el desarrollo de los siguientes capítulos, y que serán de bastante ayuda para poder lograr el objetivo de este documento.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO-TECNICO



PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECFAN GUATEMALA



CAPÍTULO II

Marco teórico técnico.

En este capítulo haremos una mención acerca de algunos puntos importantes que han sido objeto de estudio para el tratamiento o gestión de desechos sólidos, que nos harán la brecha en el camino de la elaboración de este documento, y que después serán aplicados a capítulos posteriores de este documento.

Se hará un análisis de cada punto tratado en este capítulo y además de una mención de su aplicación a este proyecto específicamente.

II.1 DESECHOS SÓLIDOS.

Clasificación de los desechos según su origen.

Es importante conocer el origen de los desechos puesto que esto nos marcara la idea aproximada de tipo de desechos que se producen y la cantidad aproximada. Las cuales pueden ser:

Cuadro 1: CLASIFICACIÓN DE DESECHOS.

DOMESTICO	
COMERCIAL	
INSTITUCIONAL	
SERVICIOS PRINCIPALES	← DESECHOS SÓLIDOS URBANOS.
SERVICIOS MUNICIPALES	
ZONAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTOS	
INDUSTRIAL	
AGRÍCOLA	

fuelle: tchobanoglus et al 1,993

II.1.1PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN.

Generados en los domicilios particulares, comercios oficinas o servicios así como todos aquellos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza y composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

FACTORES QUE CONTROLAN LA PRODUCCIÓN

- Núcleos generadores / actividades socioeconómicas
- Desarrollo económico.

Cuadro 2: PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS POR EDAD

Población (1000 hab)	Kg / hab/dia	%	Medio
mayor que 150	1.1-0.8	60	Metropolitano
150-50	0.9-0.8	25	Urbano
50-5	0.8-0.7	10	Urbano- rural
Menor que 5	0,7-0.5	5	rural

fuelle: tchobanoglus et al 1,995



II.1.2 PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN FRACCIONES QUE INTEGRAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

- El nivel de vida de la población
- La época del año
- Al modo de vida de la población
- Los movimientos de población
- Al clima
- Los hábitos de consumo.

Cuadro 3: LUGARES DE PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.

Generados en	Domicilios particulares	Residuos domiciliarios	RD	RU
	Comercios Oficinas Servicios	Residuos Comerciales e Institucionales domiciliarios	Asimilables a RICIA	
Todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades	Actividades	Residuos Industriales domiciliarios	Asimilables a RICIA	
	Limpieza	Vías públicas Zonas verdes Áreas recreativas Playas	RICIA	
	Abandono	Animales domésticos muertos (RICIA) Muebles (RD) Enseres (RD) Vehículos abandonados (RICIA)	RD RICIA	
	Construcción y reparación domiciliaria	Obras menores de construcción Obras menores de reparación domiciliaria	RCD	

fuelle: tchobanoglus et al 1,995

II.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS PARA SU CLASIFICACIÓN.

- Muestreo
- Análisis físico
 - composición de peso
 - peso específico
 - Granulometría (tamaño aproximado del desecho)
- Análisis fisicoquímico
 - humedad
 - poder calorífico
 - propiedad de la fracción orgánica.⁶

⁶, gestión de residuos sólidos generalidades., José L. García Mórle.



Cuadro 4: CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS POR TIPO.

COMPOSICION	RD		
MATERIA ORGANICA PUTRESCIBLE	xx	Otros metales no férricos no envases	x
Restos de comida sin cocinar	x	RESIDUOS PELIGROSOS DEL HOGAR (RPdH)	xx
Restos de comida cocinada	x	Medicamentos	x
Restos de poda y jardinería	x	Pilas	x
PAPEL-CARTÓN	xx	Pinturas, barnices y aerosoles	x
Papel impreso	x	Otros	x
Periódicos	x	MISCELÁNEOS	xx
Revistas y folletos	x	Textiles	x
Envases cartoncillo punto verde	x	Madera tratada	x
Embalaje de cartón	x	Madera sin tratar	x
Papel sucio/paños higiénicos/pañales/otros	x	VOLUMINOSOS	xx
VIDRIO	xx	Caucho/Goma/Neumáticos fuera de uso (NFU)	x
Vidrio plano	x	Cables	x
Envases vidrio hueco	x	Pequeños electrodomésticos	x
ENVASES LIGEROS	xx	Otros	x
Plásticos	x	INERTES	xx
PEAD	x	Finos, tierras, cenizas	x
PEBD	x	Cerámica	x
PET	x	Piedra y pétreos	x
PVC	x		
PP	x	MATERIALES PUTRESCIBLES	
PS	x	PAPEL-CARTÓN	
Metales	x	VIDRIO	
Metales férricos	x	ENVASES LIGEROS	
Aluminio	x	OTROS MATERIALES NO ENVASES	
Complejos	x	RESIDUOS PELIGROSOS DEL HOGAR	
Briks	x	MISCELÁNEOS	
OTROS MATERIALES NO ENVASES	xx	VOLUMINOSOS	
Otros plásticos no envases	x	INERTES	
Otros metales férricos no envases	x		

fuelle: tchobanoglus et al 1,995

Cuadro 5: DESECHOS SÓLIDOS SU CALCIFICACIÓN EN GUATEMALA

MATERIAL	PORCENTAJE EN PESO (%)
Papel y cartón	13.9
Desechos orgánicos	63.3
textiles	3.6
plásticos	8.1
vidrio	3.2
metales	1.8
varios	6.1
total	100.00
0.54 kg/hab/día 1997	743.261-859.015 ton/año 2004

Fuente OPS

II.1.4 RESIDUOS PELIGROSOS

Producción y composición.

Los residuos se asocian principalmente a la producción de residuos industriales y extractivos (manufacturas, laborales mineras) generados en diversas actividades.

Las actividades que generalmente generan estos residuos son:

- Industria química.
- Metalurgia y fabricación de utensilios y maquinaria (incluye fabricación de vehículos)
- Minería (lodos y efluentes de MP)
- Tratamiento de efluentes industriales y residuos de combustión.



Generalmente podríamos decir que los RP son:

- generados en proceso de transformación (manufactura)
- Productos químicos desechados
- productos generados en el tratamiento de residuos.

Según los estudios realizados en España acerca de la producción de Residuos Peligrosos.se compone de la siguiente forma

Cuadro 6: PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR LA INDUSTRIA.

Industria o actividad	No peligrosos	peligrosos	% Peligrosos
Industrias extractivas	64.17	1.37	-
Industria manufacturera	41.77	4.1	0.3%
Productos alimenticios de bebidas o tabaco	18.96	1.34	97.7
Industria textil de la confección	199.0	11.4	0.8%
Industria de la madera	458.3	4.6	0.3%
Industria de papel y edición	1.307	9.4	0.7%
Coquerías y refino de petróleo	29.0	32.9	2.4
Industrias químicas	2.671	317.3	23.1%
Siderurgia y otros productos metálicos	11.174	794.6	57.8%
Fabricación de muebles	180.9	15.4	1.1%
Resto de actividades manufactureras	1,282.5	142.8	1.0%
Producción y distribución de energía eléctrica	2,436.6	27.2	2.0%

Fuente: residuos industriales en España INE 2003

Cuadro 7: GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL PERIODO DEL 2001 AL 2006 (EN TONELADAS).

Tipo de residuos	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Residuos biológicos infecciosos	556,244	626,895	648,331	622,030	598,960	828,456
Residuos metálicos	26,447	27,106	27,788	28,488	29,203	29,934
Residuos no metálicos	1,012,683	1,109,172	1,138,242	1,512,382	1,849,108	1,588,102
Equipo desechado	10,754	10,754	10,754	10,754	10,754	10,754
Estiércol	664,780	700,242	713,587	724,547	744,764	786,020
Residuos vegetales y animales	59,063,827	64,677,712	58,882,066	63,478,408	63,575,197	73,728,889
Residuos ordinarios mixtos	1,805	1,782	1,690	1,647	1,680	1,680
Lodos	9,871,300	12,706,832	11,922,102	29,393,742	20,090,11	22,483,263
Residuos minerales	10,070,034	11,554,400	12,021,989	13,958,774	13,481,634	13,790,651
Residuos estabilizados	430,622	314,636	212,957	471,840	447,342	413,581
Otros residuos	158,051	161,993	166,067	170,251	174,524	178,893
total	81,866,545	91,891,524	85,994,574	110,372,862	101,003,282	113,834,210

Fuente: perfil ambiental Guatemala 2009 Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Universidad Rafael Landívar (URL)



Haciendo una comparación de la clasificación que en Europa hacen por decreto en cuanto a la generación de desechos, nos podemos fijar que en comparación de Guatemala de igual forma se producen una gran cantidad de desechos que pueden clasificarse como peligrosos comparado con la clasificación que hacen en el país europeo de España en cuanto a los RP.

No cabe duda que a nivel de desechos producidos en un hogar común también incluyen desechos peligrosos que es el punto por el cual se realiza y se nombran estos productos y de la cual presentaremos a continuación una tabla con los productos más comunes que son nocivos y peligrosos para el medio ambiente.

Cuadro 8: PRODUCTOS QUE PRODUCEN DESECHOS PELIGROSOS PARA EL AMBIENTE.

aplicaciones	productos	Residuos peligrosos
Pinturas y productos afines	Pinturas oleosas, lacas, barnices, decapantes	(tolueni, xileno, diclorometano, TTCE)
Animales y jardines	Pesticidas repelentes herbicidas fungicidas, fertilizantes	Horganoalogenados, persistentes, Cd, Se, Zn.
automoción	Aceites, anticongelantes, ceras, pinturas de espray.	Hidrocarburos, Pb, Ba, Mo. (lubricantes, y bujillas)
limpieza	Detergentes, blanqueadores, desinfectantes.	Cloro, NH ₃ TTCE, desengrasantes, limpieza en seco
fármacos	Medicamentos caducados, cosméticos	Antibióticos Cd, Zn
Tratamiento de aguas	Productos para piscinas ablandadores	Cloro, sales solubles
Aparatos electrónicos	Ordenadores, televisores, móviles	Hg, Se, Cr,
otros	Pilas, baterías, alarmas, de humo, fluorescentes.	Ni, Cd, Pb, Hg.

Fuente :Warmer bulletin, 2001. Tecnobanoglous y col. 1996.

II.1.4 DESECHOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS Y DE ORIGEN ANIMAL.

Son aquellos materiales resultantes de la actividad agrícola y ganadera que son destinados al abandono, constituidos fundamentalmente por grandes concentraciones de materia orgánica. Son los residuos más abundantes y también los más dispersos y difíciles de controlar, constituyendo uno de los principales focos

De contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y suelos. Con el aumento de la concentración de las explotaciones agrícolas y ganaderas intensivas, los problemas de la contaminación aumentan si no son sometidos a un tratamiento adecuado.

Características y riesgos de los residuos vegetales y ganaderos.

La característica fundamental de los residuos procedentes de la actividad agrícola y ganadera como se deduce del apartado anterior es el elevado contenido en materia orgánica, tanto de origen vegetal como animal, consecuencia del desarrollo de una agricultura y ganadería intensivas donde no es posible el reemplazo de estos materiales en la propia instalación, A estos se suman otro tipo de materiales



procedentes de la actividad como son los restos de fertilizantes, fitosanitarios (insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc.) y otros como consecuencia de los procesos industriales asociados.

Residuos vegetales.

Tradicionalmente los materiales procedentes de la actividad agrícola no eran considerados como residuos al ser utilizados en la propia explotación y producirse en pequeñas cantidades. Con el desarrollo de nuevas tecnologías en todos los campos y también en la agricultura se produce una modificación del sistema productivo dando lugar al desarrollo de monocultivos y posteriormente de la agricultura intensiva, que supone una mayor concentración de residuos provocando importantes problemas medioambientales.

Los residuos propios de la actividad agraria pueden clasificarse en:

- Los derivados del proceso productivo, de cultivo, consistente en restos vegetales.
- Los productos químicos utilizados en el desarrollo de los cultivos, fertilizantes, plaguicidas, etc. Utilizados con el objeto de aumentar el rendimiento productivo.
- Los originados en procesos industriales de transformación de los cultivos, constituidos fundamentalmente por materia orgánica.
- Los residuos específicos de la agricultura intensiva, constituidos principalmente de plásticos usados, residuos que se estudian en otro capítulo de este libro.

Tipos de residuos ganaderos.

Los principales residuos ganaderos son los derivados del tratamiento de las deyecciones de animales (ganado vacuno y porcino y aves), llamados estiércoles y purines. Forman parte de los residuos orgánicos y, como tales, contienen en su composición una fracción orgánica, fuente de energía, y una fracción mineral, fuente de elementos inorgánicos, entre los que se encuentran representados todos los macro y micronutrientes necesarios para la vida de las plantas. Aunque también puede contener sustancias orgánicas tóxicas, elementos minerales potencialmente tóxicos y microorganismos patógenos.⁷

II.2.1 GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS:

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.

JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

Par poder tener una buena gestión o tratamiento de los desechos sólidos se propone un orden jerárquico en los módulos que se debe de trabajar. Y se presentan de la siguiente manera.

Cuadro 9: JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Prevención y minimización de residuos	↓
Reciclaje y reutilización	↓
Transformación	↓
Vertido.	↓

fuelle tchobanoglous et al 1993

7. los residuos agrícolas y de origen animal. María de los Ángeles Blasque, Andalucía España, 2003.



Las operaciones para la gestión de desechos sólidos son las siguientes.

- DEPOSITO PREVIO
- RECOLECCIÓN
- TRANSPORTE
- ALMACENAMIENTO TEMPORAL
- VALORIZACIÓN
- ELIMINACIÓN
- VIGILANCIA A LA HORA DE CLAUSURA DE UN VERTEDERO.

Generalmente la gestión de residuos sólidos tiene tres puntos principales a tratar. Los cuales son.

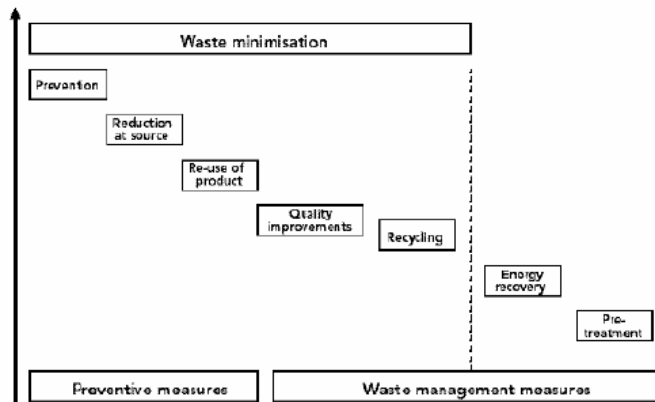
- Control en el incremento de la producción de desechos sólidos.
- Desviación de los residuos destinados al vertido.
- Concentración y separación de sustancias peligrosas y reciclables.

Estos dos aspectos se articulan en dos conceptos:

- GESTIÓN SOSTENIBLE
- GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RESIDUOS.

A CONTINUACIÓN MOSTRAREMOS UNOS CUADROS ACERCA DE LOS PRINCIPIOS DE JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS, Y ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES DE ESTOS.

Cuadro 10: PRINCIPIO DE JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS URBANOS.



Fuentes case studies on waste minimization practices in Europe. Topic report 2/2002 European topic center on Waste.

Cuadro 11: TIPOS DE PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.

3.2. Tipos de acciones de prevención:

Productos y materiales			Residuos			
Prevención estricta	Reducción en origen	Rutilización	Reciclado materiales	Recuperación de energía	Incineración sin recuperación de energía	Vertido
Prevención			Minimización			Eliminación

3.3. Beneficios

- Ahorro de recursos naturales y energía.
- Reducción de costes asociados.
- Disminución de los impactos sobre el medio ambiente.

Fuentes case studies on waste minimization practices in Europe. Topic report 2/2002 European topic center on Waste.



Cuadro 12: GESTIÓN DE RESIDUOS.

La gestión sostenible tiene en cuenta el balance entre tres elementos:

- Eficacia ambiental
- Viabilidad económica
- Aceptación social



fuelle tchobanoglous et al 1993

La eficacia ambiental requiere que se reduzcan, los impactos al ambiente en la gestión de desechos, disminuyendo así el uso de energía. Incluyendo la energía de producción y de recursos.

Viabilidad económica. Requiere que los costes del tratamiento de los desechos sea aceptable para todos los sectores de la comunidad en la que realizara el tratamiento. Pobladores, comercio, industria, instituciones, y gobierno.

Aceptación social. Requiere que la gestión de residuos coincida con las necesidades de la comunidad y refleje los valores y prioridades de la sociedad
La participación de los ciudadanos y la divulgación de los logros alcanzados por el programa contribuye a que el mismo sea más aceptado por la sociedad.⁸

Debemos de ser consientes que la sociedad requiere de mucha participación en este tipo de proyectos puesto que son temas no muy interesantes pero que son importantes en estos tiempos en las que el cambio climático carcome cada vez el ambiente en el que vivimos.

Gestión integrada de residuos

Supone cambiar las fuentes de generaciones de residuos, la recogida los sistemas de tratamiento de vertido con el objetivo de alcanzar beneficios ambientales, optimización de costes y la aceptación social de la gestión.⁹ a través de.

- Incentivar la reducción en la producción de los residuos
- Considerar las opciones de tratamientos para todas las fuentes de residuos
- Compartir la responsabilidad e la gestión (fabricantes distribuidores y almacenistas administración y consumidores) (Quien contamina PAGA).⁹

La prevención es importante en la gestión de residuos puesto que de ella depende la disminución en la producción de desechos, y que en un futuro puedan ser favorables para la gestión de estos residuos, no podemos decir que con la prevención algún día ya no se producirán desechos, pero se lograría reducir eso y fomentar la conciencia más perfecta con el ambiente.

⁸y ⁹, gestión de residuos sólidos generalidades., José L. García Mórale.



Objetivos específicos de la prevención.

- Promover minimización en el uso de los productos que generen residuos de difícil o nulo aprovechamiento.
- Prevenir utilización de materiales con efectos perjudiciales para el medio ambiente y la salud.
- Minimizar el uso de envases y embalajes
- Promover la reutilización de materiales y productos.
- Aumento de la vida útil de los productos
- Disminución de las cantidades contenida en los productos reducción del contenido de sustancias tóxicas contenida en los productos
- Reducción del consumo de los productos de un solo uso
- Eliminación de envases y embalajes innecesarios
- Compra a granel

Instrumentos para la prevención.

Instrumentos técnicos.

Tiene como objetivo alcanzar una reducción en el consumo de los recursos naturales del contenido de sustancias tóxicas o la disminución en la cantidad de residuos finales

Instrumentos económicos.

Tiene como objetivo conseguir un cambio en la conducta de los agentes implicados mediante una compensación o una penalización de tipo económico.

Instrumentos de comunicación y de participación.

Tiene como objetivo alcanzar un cambio en los comportamientos del agente implicado mediante ofrecimiento de información sobre los impactos ambientales asociados a la generación de residuos, los beneficios que supone la prevención y las actuaciones que se pueden realizar.¹⁰

II.3.0 OPERACIONES EN LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

II.3.1 DEPÓSITO PREVIO.

Es importante mencionar que dentro de la gestión de residuos se mencionó la prevención, la cual nace a partir de el enfoque social que se le dé al tratamiento de los desechos, dentro de las cuales se encuentran planes de concientización las cuales le formaran al individuo o vecino las pautas por seguir para la clasificación y disposición de los desechos desde el domicilio, que son los principales generadores de residuos, sobre la cual estamos trabajando y proyectando este estudio. Y que en este caso será el depósito previo a la recolección de residuos,

habiendo mencionado esto podemos decir que para este depósito muchas veces va a ser de un mayor beneficio, que los desechos estén separados en dos o más clasificaciones que esto es más funcional, y de ahorro de recursos y energía al momento de la valorización de los desechos, o clasificación de los mismos.

Para eso es importante realizar una caracterización de los desechos para poder analizar las metodologías a utilizar para el tratamiento de los desechos.

Anterior mente lo importante era la cantidad no la calidad de, sin embargo a través del tiempo se ha hecho imprescindible un un mayor conocimiento de la composición de los residuos sólidos, para la gestión a largo plazo, de los residuos.

La cantidad y composición de residuos tiene un impacto directo sobre las tecnologías que se van a seleccionara para la gestión y la evacuación.

En el pasado los estudios sobre caracterización de residuos sólidos tendían a estructurarse sobre un número limitado de cuestiones relacionados con la gestión de residuos sólidos, normalmente los estudios se orientaron a una estrategia global en la evacuación de residuos, vamos a llamar a esto macro aproximación cuando se lleva un estudio relativo en cuanto a la cantidad y caracterización de los residuos sólidos una macro aproximación típica identificaría los siguientes constituyentes en los residuos.¹¹

8y 9, gestión de residuos sólidos generalidades., José L. García Mórales
11. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo1



- papel y cartón
- metales
- Goma y cueros
- madera
- residuos de jardín
- residuos inorgánicos misceláneos
- vidrios
- plástico
- textiles
- residuos de comida
- Otros residuos

A continuación se presenta una clasificación de los componentes de los desechos sólidos.

Papel: papel de periódico, ondulado, libros, revistas, papel de seda, impresos, comerciales, papel de oficina, de embalaje.

- Vidrios: Vidrio para recipientes de diferente tipo, (color, verde, ámbar, blanco, etc.) otros vidrios.
- Metales: latas de aluminio, papel de aluminio, férreos, estaño, virutas de acero u hierro trabajado.
- Plásticos: polietileno tereftalato, (PET), polietileno, polietileno transparente de alta densidad (PE _HD), polietileno coloreado de alta densidad(PE-HD), poli cloruro de Vinilo (PVC).
- Residuos de comida.
- goma
- cuero
- textiles telas, y confecciones
- maderas, tocones, paletas, muebles.
- residuos de jardín, hojas ,hierbas, ramas.
- cerámicas.
- residuos de construcción, y demolición
- neumáticos
- aceites residuales
- residuos inorgánicos misceláneos.

Fiabilidad del estudio de caracterización.

Podemos determinar dentro de un margen de error tolerable la composición y las características de un flujo de residuos sólidos en partículas cuando disgregado en sus componentes el flujo de residuos del producto de estudio pueda proporcionar la suficiente información al gestor como para maximizar la eficiencia de los sistemas de reciclaje y de evacuación. De tal forma que cualquier estudio sobre la composición de los residuos sólidos debe diseñarse de tal forma que los datos obtenidos durante un año puedan ser analizados y utilizados en años posteriores con el fin de estimar las variaciones previsibles que sean el resultado de cambios en las condiciones económicas y socioeconómicas.

En los países sub desarrollados el reciclaje normal mente se produce en cada etapa del proceso de generación transferencia y evacuación, de residuos el generador cuidadosamente tamiza lo que evacua y separa los materiales que pueden tener algún valor secundario en el mercado, después los equipos de recolección seleccionaran minuciosamente los residuos, antes de recolectarlos.¹²

Presentamos estos conceptos puesto que es importante analizar que par un depósito previo de los desechos se inicia en los hogares y la importancia en la clasificación es imprescindible para ahorro de recursos. Bajo estos conceptos tenemos claro ya algunas caracterizaciones de los desechos, y algunos puntos importantes del flujo de los desechos para pasara al siguiente paso.

12. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo 1



II.3.2 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

Es importante mencionar que dentro de la recolección podemos tenerlas de diferentes tipos pero son dos variaciones mucho más importantes y que se presentan de la siguiente manera. **Recolección de residuos.** (Basura mixta) y **recolección de desechos reciclables**, la cual es importante mencionar que han tenido una clasificación en el depósito previo, (botadero domiciliario), y en la cual se incluyen únicamente desechos que pueden ser reciclados.

Los factores que influyen en la recolección de los materiales reciclables son similares y en algunos casos los mismos a aquellos que influyen en la recolección de la basura. Los factores generales que afectan a la recolección de los reciclables y al resto de los residuos, incluyen: número de operarios, tamaño de los vehículos, y cuestiones de mantenimiento, los factores específicos de cada comunidad que inciden sobre la recolección doméstica de los reciclables y residuos incluyen, tamaño de la comunidad y densidad de las viviendas. Cantidad de residuos y reciclables, que serán recolectados en sistemas de recolección actuales y equipo disponible sistemas de tráfico clima y cuestiones operativas, salario frecuencia de recolección lugar de colocación, (acera, puerta trasera, etc.) en la mayoría de los casos la recolección de los reciclables se superpondrá al sistema de recolección existente. Operado por el municipio por una compañía privada el sistema más rentable consiste en integrar las dos aproximaciones a la recolección maximizando los beneficios asociados a la disminución de los residuos regulares al mismo tiempo que aumentan las colocaciones de reciclables.¹³

La recolección doméstica en acera.

Es un sistema normal para la recuperación de los reciclables existentes en el flujo doméstico de residuos como sucede en la recolección en acera de los residuos regulares, este tipo de recolección proporciona a las personas una forma conveniente y fija de recuperar los reciclables destinados al procesamiento y a la comercialización, es más los programas de recolección en acera bien divulgados que proporcionan a los residentes una recolección regular. de los reciclable y desechos se ha mostrado más eficaces a la hora de captar grandes cantidades de reciclables.

Recolección multifamiliar.

El fundamento detrás de la recolección multifamiliar no es diferente, al utilizado en la recolección de desechos en viviendas familiares, incluso puede maximizar, los recursos y facilidad de participación. La planificación de la recolección de los residuos en vivienda multifamiliares debe tener en cuenta los procedimientos implantados para la evacuación de los residuos. (Se puede llevar hasta una habitación destinada para su almacenamiento se pueden usar conductos para residuos o se pueden llevar hasta un contenedor exterior).

Centros de recolección selectiva, para residuos domésticos.

Los programas de recolección selectiva en centros específicos son los sistemas de reciclaje más comunes, en los Estados Unidos. Estos pueden ser públicos o privado o controlados por grupos comunitarios no lucrativos y pueden proponer un grupo de recompra para algunos o todos los materiales. Los sistemas raramente implican grandes inversiones o precisan de altos costes de operación proporcionan una forma relativamente barata y flexible de diseñar los programas de reciclaje según las necesidades de la comunidad.

Recolección de residuos comerciales.

Cuando se están diseñando los sistemas para la recolección de desechos reciclables. Generados en el sector comercial, es necesario reconocer que materiales se pueden recuperar eficazmente. La industria generalmente proporciona y recupera una gran cantidad de materiales pre consumidor. Existen sin embargo más actividades los programas más extendidos recuperan productos de papel. Principalmente cartón ondulado. El papel de oficina el vidrio y las latas, también ofrecen oportunidad de reciclaje. El diseño para la recolección de residuos en establecimientos comerciales debe tener en cuenta la forma en que se genera el flujo de residuos y como se evacúan.

13. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año 2000 España. tomo 1



Equipo de recolección.

Un sistema de recolección perfectamente diseñado. Que cuente con los vehículos de recolección más idóneos forma la columna vertebral de un plan de reciclaje.¹⁴ La selección de los vehículos de recolección más apropiados requiere el análisis y estudio de toda la estructura del programa el vehículo de recolección es fundamental para obtener una mayor eficacia de la recolección dadas la particularidades de los sistemas de almacenamiento domestico requisitos de mercado rutas de transporte y capacidad de procesamiento.

Las cuales deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Los costes del sistema pueden reducirse si los programas se diseñan con equipo intercambiable.
- Los vehículos para la recolección en acera utilizados en la recolección, por separado deberán diseñarse con una altura de carga baja una capacidad suficiente para la ruta de recolección cabinas de acceso fácil y un mecanismo para la descarga rápida.
- Los vehículos destinados a la recolección comercial deberán poder maniobrar fácilmente en los lugares estrechos adyacentes a las empresas que participan en el programa.

II.3.3ALMACENAMIENTO PREVIO Y RECUPERACIÓN, (CLASIFICACIÓN).

Alternativas de procesamiento

Dentro de este proceso mencionaremos parte de lo que es fundamental para que nuestro plan de recuperación de desechos sea factible, y que además es la etapa en la cual la Arquitectura aporta lo necesario para el procesamiento de este tipo de desechos y sustancias.

Un sistema (incluyendo una o más instalaciones) destinado a recibir y procesar los reciclables generados por los sectores domésticos y comercial-institucionales, es un elemento esencial dentro de un proceso o programa de reciclaje eficaz y global. Para asegurar que los materiales reciclados serán comercializados el sistema debe tener la capacidad de mejorar los materiales en varias de sus especificaciones. También debe contar con la flexibilidad de adaptarse a especificaciones nuevas en caso de aparecer nuevos mercados. el cumplimiento de las especificaciones puede asegurarse sobre todo mediante el procesamiento de los materiales en una instalación para la recuperación de materiales. La IRM recibe, los reciclables, separa los contaminantes prohibidos proporciona lugares de almacenamiento. Y tiene capacidad para el envío de grandes cantidades logrando así ventajas económicas en el transporte hacia los mercados. Cuando las comunidades locales empiecen a reciclar serán cada vez más importante procesar y mejorar un gran flujo de materiales para cumplir con la gran variedad de especificaciones del mercado tanto actuales como futuras.

También pueden ser necesarias las instalaciones destinadas para el compostaje de los residuos orgánicos para procesar los crecientes suministros de hierbas matorral, y hojas. El desarrollo de un sistema de procesamiento para los residuos de jardín es interesante por diversas razones en primer el mercado para el producto final son existentes por lo general a nivel local. En segundo lugar los residuos de jardín presentan una porción importante del flujo de residuos en muchas comunidades. Y son fácilmente identificables y separables.

En una instalación completamente pública el sector público debe correr con los riesgos de suministro y comercialización de los materiales pero también recauda beneficios en un mercado fuerte y de grandes condiciones, una instalación de propiedad pública y gestión privada normalmente reparten el riesgo y los beneficios.

Existen algunos riesgos importantes asociados directamente a la construcción y operación de una instalación de procesamiento para estos riesgos la propiedad tiene menos importancia que las actividades de operación. en la alternativa completamente pública, la entidad que gestione la administración de la planta será totalmente responsable de la mayoría de cuestiones que puedan fallar en teoría los problemas que surjan de un mal diseño o construcción debería ser responsabilidad de los que diseñaron o construyeron la planta. Sin embargo en la realidad es bastante difícil establecer claramente responsabilidades o asegurar un remedio satisfactorio.¹⁴

14. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo 1



Para que un verdadero plan de gestión de desechos pueda ser funcional se debe proveer que será necesaria la supervisión de los sistemas de separación y recolección a continuación realizaremos un pequeño repaso de lo que implica este proceso, basado en gran parte del libro manual McGraw Hill de reciclaje.

Una vez que se haya decidido reciclar literalmente hay cientos de decisiones que hay que adoptar acerca de cómo llevar a cabo el proceso de reciclaje. Quizás las primeras de cisiones que hay que afrontar y de hecho las más visibles públicamente son: como separar los reciclables (desde el generador, y en planta) como recolectarlos, para su procesamiento y comercialización.

Separación.

La cuestión más importante respecto de la separación es si esta depende o no y en qué grado de la separación en el punto de origen los sistemas de recolección y procesamiento para los residuos mezclados exigen lo mismo del generador.

Esto es un proceso claro. La separación en origen depende mucho mas del generador y además exige modificaciones en las practicas de recolección establecidas esto también puede resultar económicamente costoso.

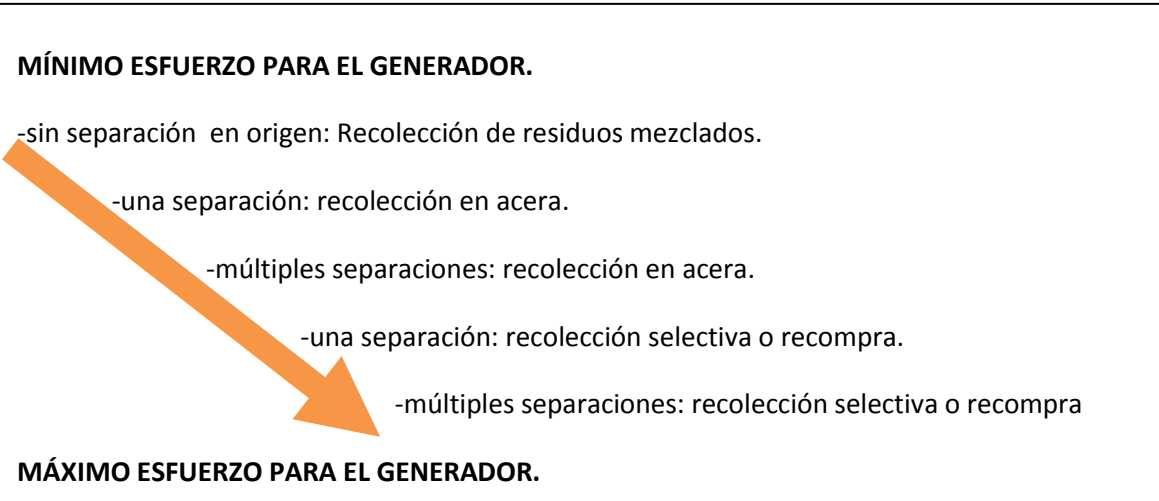
Otro punto muy importante es entender q no el 100% de los desechos van clasificados desde su origen, es por eso que en la planta será fundamental instalar áreas de clasificación de los desechos, las cuales serán tratados desde la planta y embalados según su clasificación. Tipo y su valorización (lo que se pueda recuperar de estos materiales).

Una solución alternativa de esta problemática de clasificación desde el origen. Es la clasificación en acera.la cual implica que los operarios reciben los desechos y separa los reciclables por categoría. Colocándolos en vehículos equipados en compartimentos, que permiten el almacenamiento de diferentes tipos de desechos.

Este tipo de soluciones implica más gasto de recursos. La cual podría poner en peligro el perfecto funcionamiento de la gestión de los desechos.

A continuación presentaremos un cuadro que nos refleja las jerarquías de esfuerzo del generador de desechos en la clasificación de los desechos.

Cuadro 13: ESFUERZOS EN LA CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.



FUENTE: manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo1

Es importante mencionar que las dos últimas barras del máximo esfuerzo del generador, es por los sistemas actuales que se utilizan en los estados unidos los cuales consisten en instalar centros de acopio de recepción de desechos reciclables. Las cuales pagan por los productos de este tipo pero que el fin común es que vayan a dar a las plantas municipales u privadas que se encargan de embalar y comercializar los desechos.



Separación en planta.

La recolección de desechos sin separación en origen o recolección procesamiento de residuos mezclados. Además de ser lo más cómodo para el generador los residuos mezclados son también lo más fácil para el recolector. Por definición la participación en un sistema sin selección es del 100% sin embargo deben menospreciarse los retos que se le presentan al procesador todos los residuos se desechan en un solo contenedor y el trabajo del procesador consiste en separar todos los componentes útiles y después mejorar estos componentes. Hasta cumplir con las especificaciones del mercado.

En distintos países de de Europa y en Norteamérica en años recientes se ha intentado implantar la recolección en acera a los recientes de las zonas urbanas más céntricas cuando se ha recopilado la información se ha constatado que las tasas de participación y captura han sido menores, que las obtenida en zonas residenciales mas prosperas y situaciones más estables. Las razones para explicar este fenómeno quizá sean intuitivamente obvias incluyendo el hecho de que los ciudadanos con escasos recursos económicos puedan tener otras prioridades más importantes que separar sus residuos en origen y la población de transito no esté en un lugar lo suficiente para recibir las instrucciones suficientes para la separación de los desechos y para recuperar a sus desechos algunas comunidades están interesándose en la recolección de residuos mezclados (seguida del proceso de dichos desechos. "separación").

Rendimientos y costes.

Los productos con más posibilidad de ser recuperados. A partir de los residuos urbanos (principalmente domésticos) mezclados, mediante separación manual o mecánica incluyen: latas de aluminio, chatarra, latas de acero, envases de vidrio, envases de plástico, periódicos, cartón ondulado, papel mezclado, combustible derivado, de residuos, y sustrato de compost. El tipo y la cantidad de los reciclables, recuperados depende de:

- Los pasos dados en el diseño de una instalación en particular.
- La capacidad de estos para separar estos dentro de un flujo de residuos en particular, que se presenta como su alimentación.
- La existencia para la calidad de los reciclables, procesados que puedan elaborarse con un diseño de instalación y una instalación de residuos determinados.

Durante la recuperación de los residuos mezclados se producirán en diversos grados una contaminación, cuando los ingresos aumenten valdrá la pena emplear procesos de recuperación y limpieza buen manuales o mecánicos que cada vez sean más sofisticados, y económicamente costosos para garantizar la durabilidad y el mantenimientos de las mismas.

El coste del procesamiento de los residuos mezclados varia tanto generalizarse embargo hay que resaltar que normalmente se procesarían todos los residuos por lo tanto la instalación tendría a ser grande y con unos gastos de inversión relativamente altos aunque mucho menores que una incineradora de residuos-energía. Con la misma capacidad.

Separación en origen única.

Con un sistema de separación única. Los generadores separan los generadores separan sus residuos en tan solo dos categorías reciclables y no reciclables, casi sin separación este es el método más sencillo para el generador de residuos es obvio que deben imponerse algunas limitaciones respecto a lo que puede mezclarse dentro de la categoría "reciclables".

Un concepto nuevo de separación única utilizado en Europa hace algún tiempo implica la fracción seca (papel, plástico, metales, etc.) se separa adicionalmente una instalación de procesamiento para conseguir reciclables comerciales y combustible, y la fracción húmeda (orgánicos, putrescibles,) se convierte en compost, en Alemania los residentes que efectúan este tipo de separación pagan una factura mucho más barata comparado a los recientes que no realizan ninguna separación de sus desechos, funcionando esto como un incentivo. y en Holanda se realiza este tipo de separación en bolsas de diferente color, amarillo y azul respectivamente.¹⁵

15. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo 1



Separación en origen múltiple.

Cuál es el grado óptimo de la separación en origen? La mayoría de los programas de reciclaje de los desechos, utiliza más de una separación siendo el generador de residuos el que realiza esta separación múltiple en teoría los residuos pueden en docenas de categorías el nivel de separación en origen tendrá un impacto directo en la participación y las tasas de captura “como norma general, mientras menos se le exija al residente mayor será la participación de los mismos en un programa de separación de los residuos.

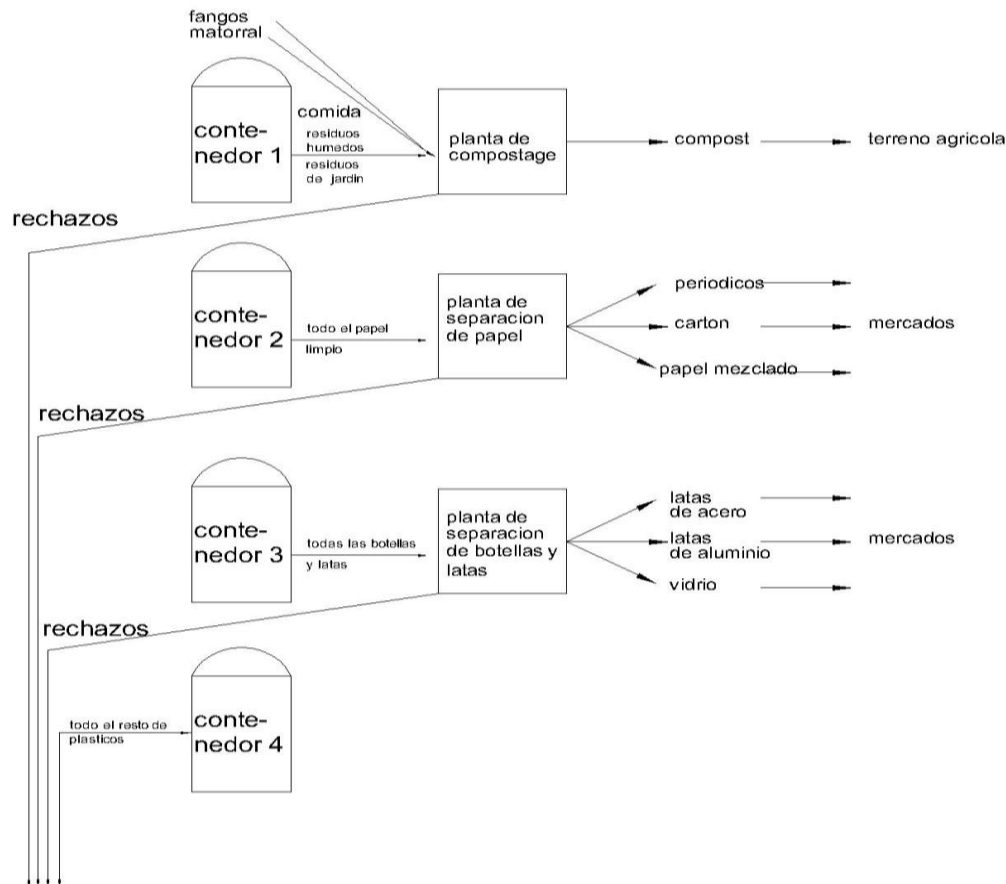
En este sentido diremos que también en algunos casos algunos desechos como los “peligrosos” serán separados y recogidos de una manera diferente y por separado sin embargo este sistema de selección todavía no ha sido implantado totalmente debido a los costes y a la falta de instalación adecuadas para la separación del papel mezclado así como instalaciones para el compostaje de orgánicos mezclados.

Se han intentado en varias ocasiones y en distintos países y municipios de Europa y EEUU tres niveles de separación en origen múltiple. Las cuales se presentan a continuación.

1. Dos separaciones mas residuos
2. Cuatro separaciones mas residuos.
3. Mayores grados de separación en origen mas residuos.

A continuación se presentan dos cuadros con diagramas de los dos tipos de separación antes descritos.

Cuadro 14: DIAGRAMA DE PROCESO DE CLASIFICACIÓN DE DESECHOS EN SISTEMA CUBIMULTIPLE.



FUENTE: programa de separación básica (de Non Burn system for total waste Stream Biocycle págs. 30-31 abril de 1987)



Cuadro 15: DIAGRAMA PARA SELECCIÓN MÚLTIPLE PARA RECICLABLES

BASURAS	FIBRAS basuras carton ondulado	ENVASES envases de comidas bebidas, vidrios metal y plastico.
---------	--------------------------------------	---

BASURAS	FIBRAS basuras carton ondulado	VIDRIO botellas, y botes	METAL. latas	PLASTICO PET PE-HD
---------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------	--------------------------

BASURAS	VIDRIOS MARRON botellas y botes	VIDRIOS VERDES botellas y botes	VIDRIOS BLANCO botellas y botes	PAPEL DE PERIODICO	ACERO latas de acero y bimetalicas	ALUMINIOS LATAS	PLASTICOS PET PE-HD	CARTON ONDULADO
---------	--	--	--	-----------------------	---	--------------------	---------------------------	--------------------

Fuente: programa de selección Múltiple para reciclables.

II.3.4 ELIMINACIÓN:

En este punto únicamente aremos mención de que para la eliminación en otros países especialmente en Europa se utilizan sistemas de incineración de desechos no aprovechables por medio de maquinas especiales las cuales no son nocivos para el ambiente, que no producen efectos secundarios, y en algunos otros casos utilizan vertederos los cuales, son proyectados técnicamente, para que después de hacer cumplido su cometido puedan ser clausurados para luego poder reutilizables o reciclarlos para otros fines constructivos(canchas deportivas, áreas al aire libre.) mas no como suelo sustentable de estructuras grandes en el ámbito de la cosntruccion.

Para este proyecto se plantea la utilización del mismo vertedero de desechos, para la eliminación de los desechos no aprovechables, pero con un trato más adecuado a al contexto del lugar al que se va a ubicar. Pero se propondrá o se tomara en cuenta dentro del proyecto un área específica para instalar una incineradora, que conforme el tiempo será de gran utilidad, si se llegara a concretar el proyecto como un proyecto regional.

En el caso de este proyecto es importante mencionar que la propuesta específicamente estará elaborada para poder cumplir los puestos siguientes de la fase de **prevención y minimización**, puesto que la primera está basada prácticamente con un plan de concientización y divulgación, integral el cual debe ser propuesto por un comunicador profesional en la jerarquía propuesta, y en las siguientes será la planta propuesta quien cumpla con las siguientes fases en la gestión, las cuales son. **Reciclaje y reutilización**, transformación y vertido. Puesto que la planta propuesta está encaminado a la realización de clasificación, la cual hará la fase de reutilización, puesto que de los desechos clasificados se procederán a la venta para futuras reutilizaciones. Y la fase **de transformación** la realizara, el reciclaje de desechos orgánicos, para después convertirlos en compost. De la cual puede conseguirse un buen mercado por la gran densidad de zonas agrícolas en el área.



Una de las opciones propuestas por la comisión del cambio climático de las naciones unidas, será definida en este punto, puesto que según sus conclusiones es la más viable para la misma. la cual propone lo siguiente.

1-formar compost. Los restos de comida y de mantenimiento de jardines separados en origen. Materia orgánica de alta calidad, son comportados produciendo Humus, de calidad suficiente para su comercialización como condicionantes del suelo o medio de crecimiento en horticultura u agricultura (compostaje centralizado u casero.)

2- digestión Anaeróbica: digestión en condiciones anoxias de restos orgánicos putrescibles separados en origen, para producir gas metano y compost de alto contenido de fertilizante.

3- reciclaje. El papel el vidrio los metales plásticos los textiles los residuos de equipos electrónicos son procesados para fabricar nuevos materiales.

II.4.0 INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO PARA MATERIALES RECICLABLES.

El tipo de instalaciones utilizada para procesar el material vendrá determinado por diversos factores tales como: demografía, practicas de recolección, costes de evacuación usos finales, y lo que aún es más importante por los desechos de los residentes o de las empresas servidas por ejemplo en un extremo del espectro se encuentran las instalaciones con una cantidad de 10 toneladas por día (TPD). Que aceptan materiales domésticos separados en origen, estas instalaciones pueden contar estas instalaciones pueden contar con una simple cinta transportadora, para la selección una prensa para las latas de aluminio y una bascula. En otro lado se sitúan las grandes instalaciones, para su RSU. Mezclados. Con capacidad para aceptar y procesar hasta 20,000 TPD de basura domestica y comerciales, habitualmente este material no ha sido separado en origen.

La identificación del proceso para los materiales separados en origen incluyen un sistema de recogida en el que se realiza un tipo de separación. Primaria de los materiales, por parte de los clientes residentes y comercios. Este sistema puede variar se pueden implantar programas de recolección en los que se solicite a los residentes que coloquen sus reciclables en contenedores separados la otra técnica es la presentada anterior mente en este documento que es que se separen únicamente en dos cubos los desechos, Húmedos, Y Secos.

Por otra parte en el procesamiento de los RSU. Mezclados, se procesa todo el flujo de residuos generalmente el material domestico, comercial, industrial. Ligera se procesa sin que se realice ninguna separación por parte de los generadores.

II.4.1 Aproximaciones al procesamiento de los residuos sólidos urbanos.

Como se señala con anterioridad este tipo de operaciones se emplea generalmente con grandes flujos de residuos de 200 a 2,000 TPD para el procesamiento de los RSU compostaje hibrido, compostaje CDR.y digestión anaeróbica. Con recuperación de metano. El procesamiento de los RSU mezclados requiere normalmente. Un mercado para productos reciclados. De peor calidad que los obtenidos con una separación en Origen el mezclado debe poder acomodar grandes cantidades de CDR o compost de calidad Baja-media.

Procesamiento primario para plantas de residuos –energía (R-E)

En Europa, antes de las plantas de quemado en bruto hubo un escaso procesamiento primario de los RSU. Mezclados. Los técnicas y sistemas utilizados serian similares a las ampliadas en una planta de aRSU mezclados. Sin embargo el objetivo de este procesamiento primario seria extraer lo más posible metales pesados y materiales inertes. Los materiales fibrosos se podrían separar pero esto limitara calorifico necesario para alimentar las incineradoras.

CDR/combustibles alternativos. Existen diversas tecnologías para fabricar CDR a partir de RSU mezclados en el mercado hay disponibles diversos sistemas patentados como el BRINI Buhler, Lundell y otros todos utilizan un sistema de cribado como por ejemplo trómpes cribas de disco y otros tipos de clasificadores para realizar las clasificaciones deceadas.¹⁶

16. manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo 1



II.4.1 COMPOSTAJE HILERAS Y REACTORES.

Existen tres alternativas a la separación para fabricar compost e a partir de RSU mezclados normalmente cuanto más separación primaria exista más altos serán los costes de procesamiento. Después de la separación existen dos sistemas generales para fabricar compost la primera alternativa para la separación se utilizó en las plantas de CDR con la fracción Orgánica que se obtenía en el procesamiento RSU/CDR.

La segunda consiste en triturar todo el flujo de residuos y después compostarlo con un mínimo de cribado y de recuperación de materiales a la vez que se intenta limpiar el material una vez completado el proceso de compostaje

La tercera alternativa de separación implica un intenso cribado primario una selección del material antes de la trituración final de lo que resta el flujo de residuos que será empleado para el compostaje: procesamiento en hilera y Reactor.

El proceso en hilera puede realizarse en el exterior o en un edificio cerrado o semi cerrado los edificios se utilizan principalmente para poder ejercer algún control sobre la cantidad de humedad presente en la pila de compost y también para ayudar al control de los olores ya que el aire interior del edificio puede extraerse a través de un biofiltro u otro dispositivo contaminante las hileras que son pilas triangulares de aproximadamente 2.5x2.5x2.5m se forma para que tenga lugar el proceso natural de fermentación. Durante la descomposición se realizan el volteo y la homogenización del material a través de sistemas mecánicos.

En el sistema de reactor se emplean estructuras que contienen zanjas o bien depósitos circulares tipo reactor que se rellenan con alimentación orgánica este material se volteo y se ordena ocasionalmente para proporcionar un medio correcto que permite la formación del compost.

Hay que tener en cuenta sin embargo que el proceso de descomposición que tiene lugar en hileras o en reactores es el mismo cuando se aplica una tecnología determinada debe basarse en las consideraciones locales por ejemplo si existe bastante terreno disponible en un lugar remoto es caso fundamental el control de los olores. Un sistema como el de reactor ofrecerá las mejores garantías para el control del proceso de los olores.

Si desea elaborar un compost para la cobertura del vertedero entonces será necesario poco procesamiento primario sin embargo si se buscan mercados hortícolas para el producto final entonces deberá extremarse el cuidado en la recolección y el procesamiento a fin de asegurar la mayor calidad posible del material.

Recuperación del metano digestión anaerobia.

Actualmente se utiliza distintos tipos y metodología o para la recuperación del metano y en los estados unidos el más utilizado es el de RefCom en esta los residuos se trituran y se les añade en un reactor cilíndrico esta mezcla se mantiene en un estado anaeróbica para conseguir metano algunos procesos procuran separar los contaminantes y cribar los materiales no deseados plantearon muchas dificultades en el proceso y en la mezcla de los reactores anaeróbicos el metano producido se mejora para incorporarlo a la red de gas o se emplea directamente para alimentar turbinas

Plantas para el procesamiento de desechos no seleccionados.

Las instalaciones para los residuos separados en origen no seleccionados normalmente se construyen para manipular flujos de residuos comprendidos entre 10 y 250 TPD. En un programa para materiales no seleccionados se proporciona al residente tan solo un contenedor al objetivo principal de una IRM para no seleccionados se recibe procesar y transportar hasta el mercado los reciclables domésticos recolectado en la acera.

Las instalaciones poseen un muelle de descarga diseñado para manipular estos dos flujos y a la vez mantenerlos separados (es decir y por el otro los PV se precisa una línea de procesamiento principal para los reciclables duros a fin de seleccionar los materiales según su calidad la línea para el procesamiento del papel puede tener o no una estación de selección pero se debería contar de que el papel sea embalado o



cargado en un tráiler abierto. la mayoría de las IRM dedicadas a los residuos no seleccionados debería disponer de un espacio adecuado para aceptar y procesar estos materiales en la línea del papel. En otras palabras cuando se contempla el coste del servicio normalmente es menos caro recolectar y procesar el material no seleccionado que el material colocado en diversos contenedores.

Descripción del flujo del proceso.

Los materiales se entregan a esta instalación mediante vehículos especiales de recolección.

El diseño de esta instalación es lo suficientemente flexible como para manipular materiales recolectados por separado en forma de vidrio plástico y latas.

Cuando se diseña una IRM hay que presentar una atención especial a la distribución flexible del equipo para posibilitar así futuras expansiones las características de los procesables procesados generalmente dictan dos líneas de procesamiento una línea se configura para procesar los reciclables de la fracción ligera lo que incluye periódicos cartón papel mezclado y película plástica la segunda línea esta para manejar diversos tipos y tamaños de materia procedentes de la fracción dura es decir Vidrio, aluminio, madera, pastico etc.

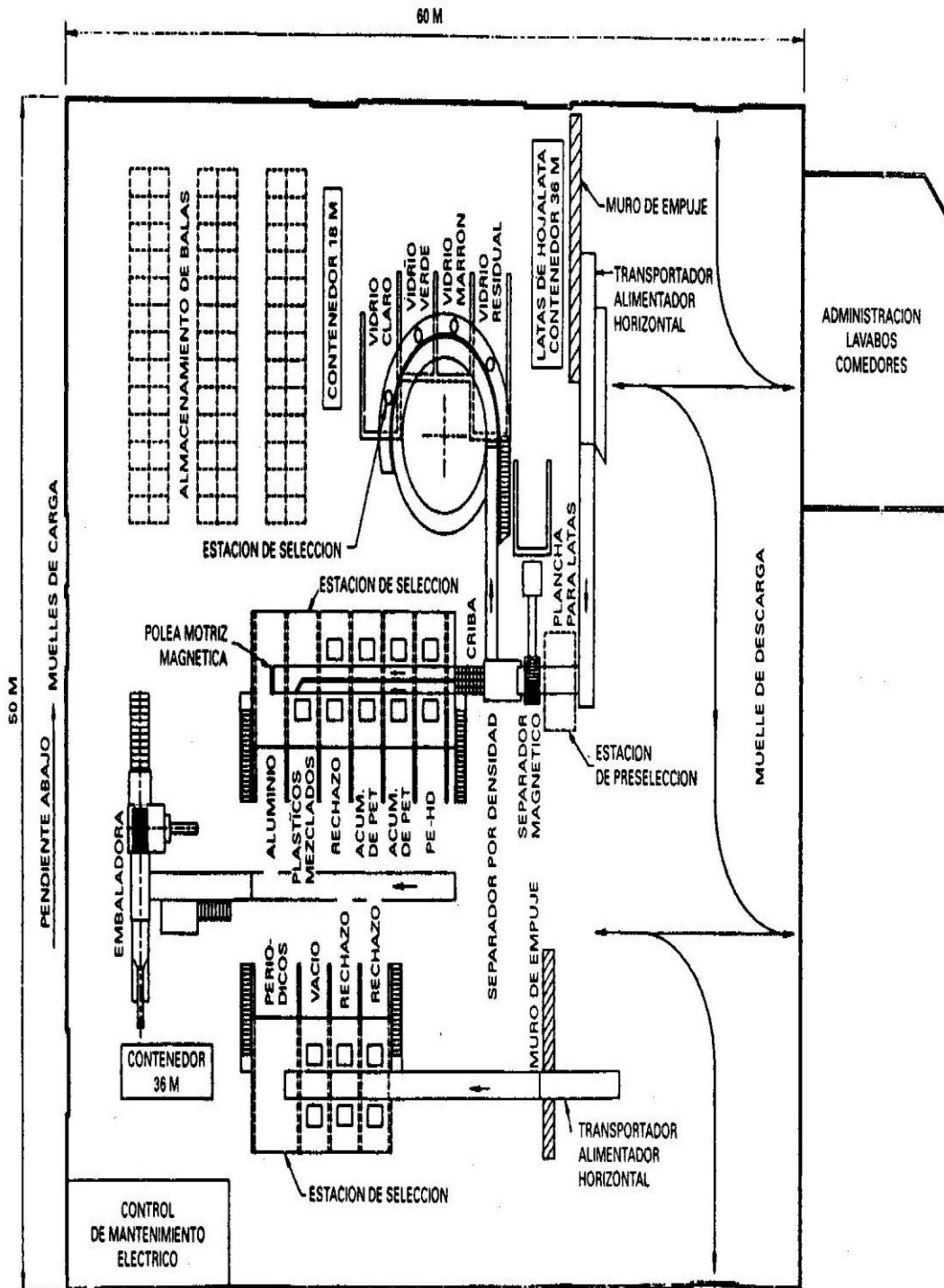
Los periódicos se descargan directamente en el muelle receptor adyacente a la cinta administradora que parte del suelo y al panel de empuje después una pala frontal empuja el material a la cinta alimentadora el material es transportado entonces hacia arriba hasta la plataforma elevada de selección los contaminantes se extraen mediante selección manual y se dejan caer en unos compartimientos de almacenamiento situados bajo los puntos de selección estos compartimientos deben tener una capacidad de almacenamiento como para elaborar tres fardos el concepto se separa las operaciones de selección y embalaje maximiza la disponibilidad y el rendimiento de la embaladora. El mejor método es aquel que se basa en una selección negativa es decir separar los contaminantes y los materiales recuperables que se encuentran en menor cantidad y dejar que los pv se acumulen en el ultimo compartimiento de la línea de selección si físicamente se manipula menos material entonces los costes laborales se reducen y se incrementa la productividad de la línea.

La necesidad de incluir un punto de preselección dependerá del nivel de contaminación del flujo de residuos entrantes la preselección permitirá separar algunos de los contaminantes como por ejemplo las latas de acero para pinturas películas plásticas baterías y pilas que normalmente no se incluyen el programa de reciclaje no selectivos.

Las latas separadas pasan a través de una prensa de latas con el fin de reducir su volumen o alternativamente pueden ser trasladados a una zona de hormigón donde son aplastadas por una pala frontal. Para justificar la incorporación de estos componentes debe realizarse un análisis de los costes y de los beneficios. Los factores a tener en cuenta incluyen: costes laborales costes de los servicios públicos costes del mantenimiento del equipo y volumen proyectado. La ventaja de utilizar cinta transportadora radica en que se puede conseguir un almacenamiento temporal también permite aprovechar más eficazmente al personal de selección hasta que este no se llene.

Todos los materiales se almacenan en los compartimientos localizados debajo de los puntos de selección de las plataformas elevadas de selección cuando se acumulan cantidades suficientes de material una pala frontal vacía el compartimiento y el material se empuja hasta la cinta que alimenta la embaladora.

Imagen 1. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE PLANTA PARA 100 TPD DE RESIDUOS NO SELECCIONADOS.



Fuente: manual McGraw Hill de reciclaje. Pág. 6.14



Podríamos mencionar que la planta a la cual nos enfocaremos con más énfasis es la que se presenta en la imagen anterior la cual es una planta en la que se tratan desechos no seleccionados en origen, tomado en cuenta que por la cantidad de desechos que se generan en la población de Tecpán Guatemala, de laguna manera algunos espacios se reducirán la cual, reducirá los espacios de la planta a diseñar.

Planta de tratamiento para material recolectado en sistema cubi-Multiple.

El concepto que se esconde detrás de una IRM. Cubi-multiple. Es dejar que el residente realice la mayor parte del proceso selectivo cualquier selección mas allá de la aproximación no selectiva (separación de reciclables duros y papeles considera Cubi-multiple).

La inclinación natural es pensar que como el material ya se encuentra parcialmente seleccionado se producirán ahorros en la operación de la instalación de procesamientos “posiblemente” pero existen otros factores que superan a los ahorros obtenidos en los costes de selección estos factores incluyen.

- Incremento en los costes de recolección
- Mas tiempo de parada en el vaciado de los contenedores
- Mayores posibilidades que un compartimiento del camión se llene primero
- Más tiempo para descargar en la IRM
- Líneas de procesamiento inactivas.

Descripción del flujo del proceso.

Los materiales se entregan a esta instalación mediante vehículos de recolección especialmente diseñados con multi compartimientos. Normalmente los cubos receptores se localizan bajo el nivel del suelo al lado de las básculas plataforma permitiéndose así el pesaje de la carga en las siguientes mezclas.

- Vidrio y plástico
- Latas de hojas y aluminios
- PV

Vidrio y plástico

La cinta selectiva para vidrio y plástico es también del tipo corredizo los contaminantes se extraen manualmente por un conducto hasta una cinta que va hasta el basculador todos los plásticos se extraen manualmente del flujo de material y pasa el mismo proceso que el anterior.

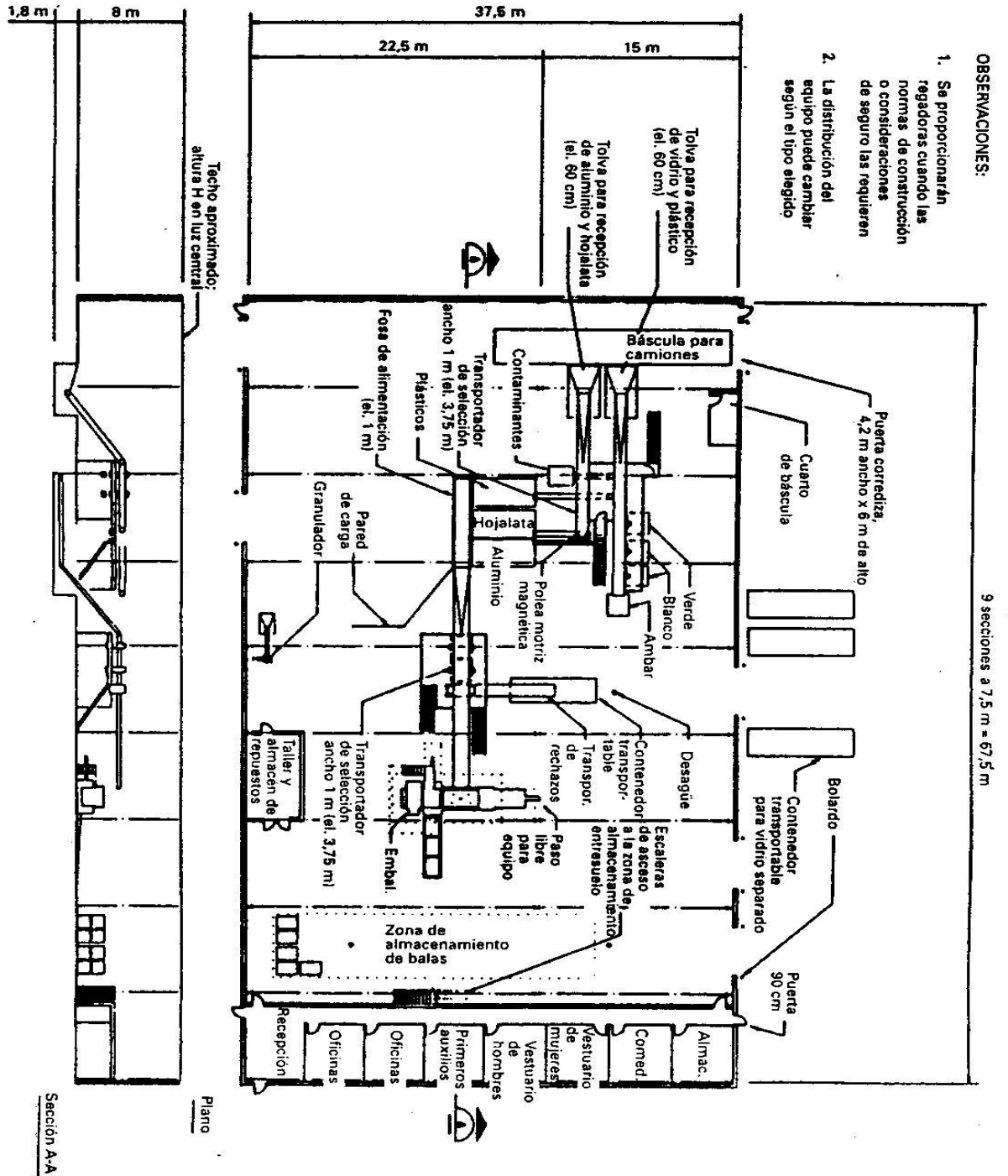
El vidrio se selecciona por colores y se deja caer por conductos hasta las mismas cintas

Latas de aluminio y hojalatas

La cinta selectiva para latas y metales localizada en una plataforma elevada es horizontal y también corrediza de ella se extraen manualmente los contaminantes y se dejan caer por conductos hasta la cinta transportadora de contaminantes el aluminio y los metales continúan en la cinta en el punto de descarga una cabeza de polea magnética y una red de conductos permiten que el aluminio entren en una cinta y la chatarra en otras ambas cintas se inclinan para llenar sus respectivos cubos de almacenamiento.

Los plásticos se procesan de la misma forma excepto en el punto de selección donde los envases de PE-HD y los plásticos mezclados se separan manualmente de las botellas PET para refrescos dirigiéndose a través de un conducto hasta un cubo valquete. Los plásticos se embalan según las especificaciones del mercado.

Imagen 2. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE PLANTA PARA 100 TPD DE RESIDUOS EN EL SISTEMA CUBI MÚLTIPLE..



Fuente: manual McGraw Hill de reciclaje. Pag.6.21



En esta imagen podemos ver un ejemplo sobre una planta de tratamientos de desechos seleccionados en origen a través del sistema cubi-multiple. El cual se define anteriormente, en esta planta podemos ver que no existen sistema de separadores previos como veíamos en el ejemplo anterior el cual poseía una criba, y separador por densidad, piletas de agua para hacer flotar los desechos más densos, y así lograr una mejor clasificación, por el contrario esta posee tolvas determinadas para cada tipo de desecho, plástico, vidrio, etc. podemos observar que los servicios administrativos se encuentran en forma lineal al extremo de la planta esto hace más funcional la circulación de los usuarios.

Planta de tratamientos para materiales seleccionados Húmedos y Secos.

Como se señaló en la sección anterior las IRM se diseñan normalmente para procesar un número determinado de materiales reciclables que han sido separados en origen de formas diversas.

Los materiales reciclables llegan como uno o más materiales discretos o en flujos no seleccionados y los materiales separados en origen se seleccionan para eliminar la contaminación o los productos no reciclables recolectados con los reciclables. En la tasa de recuperación repercuten varios factores participación del público frecuencia y conveniencia, sistema de recolección incluyendo el tipo de contenedor domestico y los vehículos de recolección al mismo tiempo que se desarrollan los mercados para los materiales recuperados se ha dado una tendencia encaminada a incrementar el número de los materiales recolectados mediante estos sistemas esto provoca significantes problemas para la recolección también para las IRM. Puesto que se puede recibir los materiales sin reciclar o con dos tipos de reciclaje inerte, y putrescibles que conforme se vayan transportando se vayan seleccionando

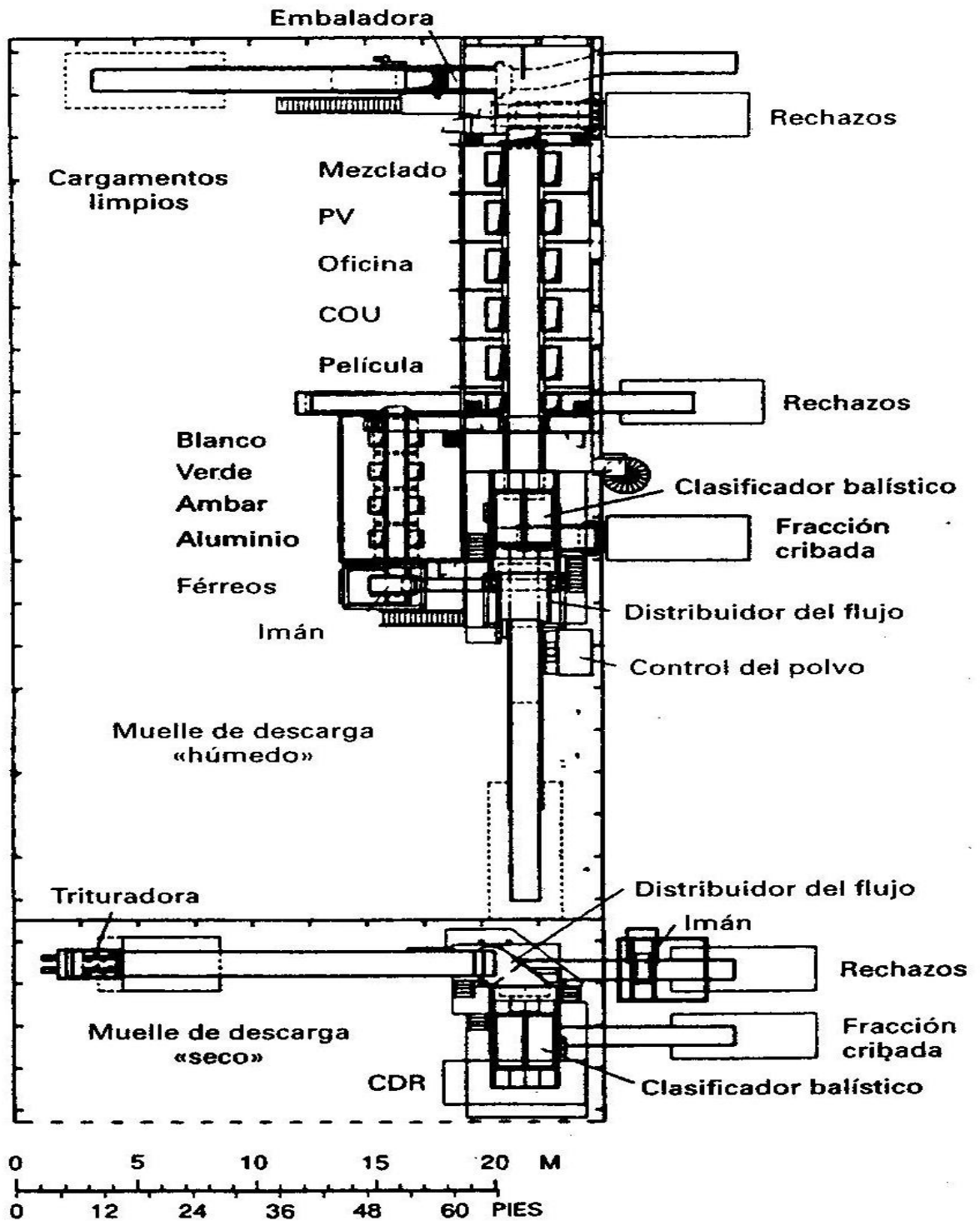
Es importante mencionar que en este sentido tanto los materiales secos como los húmedos son importantes y por lo tanto se deben de tratar de igual manera.¹⁷

Es importante mencionar que el sistema de clasificación Húmedo seco está basado exclusivamente a separar los desechos orgánicos de los inorgánicos haciendo que el sistema sea más práctica tanto para el regenerador, como para el clasificador de desechos, con respecto a la realidad de la producción de desechos en la localidad de estudio es de alguna manera más factible, puesto que la generación de desechos oscila en un 50% de generación de desechos orgánicos, aproximadamente la mitad de los desechos producidos.

17 manual Mc Graw Hill de reciclaje edición 2 año200 España. tomo 1



Imagen 3. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE PLANTA PARA 100 TPD DE RESIDUOS EN EL SISTEMA HÚMEDO SECO.



Fuente: manual McGraw Hill de reciclaje. Pág. 6.28



CONCLUSIONES DE CAPÍTULO II.

A través de la investigación que se realizó acerca de la teoría aplicable para el proyecto en estudio , se logró presentar lo anterior, lo cual nos muestra una pauta a través de ejemplos que pueden ser aplicables a nuestro proyecto.

En principio se presentan los aspectos más importantes para la gestión de desechos, la cual nos muestran el proceso que se debe de llevar a cabo para lo solución de la problemática de la basura y que a través de estudios se sabe son las más aplicables en la ciudades en todo el mundo. Y que en su mayoría se refieren a los desechos sólidos de origen urbano. su clasificación, la cual nos brinda las pautas para poder analizarlo desde la problemática del municipio en la cual se propone el implantar el proyecto, a la vez tomar una similitud, de la cual podemos decir que es muy parecida a la problemática que otras ciudades y países tienen.

Se presentan los mecanismos de recolección más utilizados en ciudades de gran envergadura, y que han funcionado de una buena manera y, los sistemas de clasificación que pueden tener los desechos, esto nos hace tomar conciencia acerca de la problemática en el deficiente manejo que tienen los desechos actualmente en el municipio, y a la vez nos presentan posibles soluciones de cómo atacar esta problemática, en la cual se ve conveniente la aplicación de un sistema de recolección en origen esto quiere decir que se recolectaran los desechos desde los hogares tecpanecos, bajo un sistema de clasificación húmedo-seco la cual separa los desechos orgánicos de los inorgánicos. Bajo el concepto de no hacer bastante tediosos en trabajo para el generador, y con esto evitar que desista de la solución de los desechos sólidos.

Luego se nos presentan los tipos de plantas de tratamientos de desechos sólidos, que van clasificados de igual forma que se han clasificado los desechos en origen, que son: plantas para residuos sólidos urbanos RSU no clasificados, en la cual se realiza todo el proceso de clasificación de los mismos para luego embalarlos y enviarlos a plantas recicladoras.

Así mismo se presentan las plantas de tratamiento para RSU clasificados en húmedo-seco.

Y, por último, se presentan las plantas de tratamiento de RSU clasificados en sistema Cubi-multiple, la cual consta en clasificar los desechos en todos los tipos de desechos que existen.(papel, plástico, metal, orgánico, vidrio, y otros) la cual significaría gran cantidad de esfuerzo para el generador, como se mencionaba en párrafos anteriores , lo que en nuestra sociedad podría ser de bastante riesgo puesto que podría hacer que las personas, desistan del proceso de gestión de los desechos en el municipio.

Es por esta razón que para la planta se pretende usar los modelos de plantas para desechos no clasificados, y planta para desechos clasificados en origen bajo el sistema húmedo-seco. Para evitar un esfuerzo adicional para el generador y así evitar el riesgo de que la planta deje de funcionar por falta de interés. A la vez se pretende acoplar un sistema para el reciclaje de desechos orgánicos (húmedos), convirtiéndolos en abono orgánico (compost), que puedan ser comercializados en las áreas agrícolas del municipio, que no está demás decir son una gran mayoría.

A esta conclusión nos ha llevado la presentación de un capítulo en la cual se incluyen aspectos teóricos, que son aplicables al proyecto en estudio.

CAPITULO III.

MARCO LEGAL.



PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECUN GUATEMALA



CAPÍTULO III

Marco Legal.

Dentro de este capítulo trataremos algunos de los aspectos legales tomados de las leyes y decretos que actualmente se manejan y rigen el tratamiento de los desechos sólidos, dentro de las cuales mencionaremos a la Constitución Política de Guatemala, Ley de Protección del Medio Ambiente, Política Integral para el Manejo de desechos Sólidos, Y la ley de Control y Seguimiento Ambiental. Que influyen directamente en el tratamiento de los desechos sólidos, puesto que es importante que desde un punto de vista futuro podamos tener en cuenta este tipo de leyes, para que a través del tiempo no puedan repercutir negativamente, en el desarrollo de este proyecto. Y que a la vez puedan se base fundamental en la justificación y defensa del mismo.

III.1.0 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA.

Artículo 97 en la sección séptima salud, seguridad y asistencia social.

Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Artículo 98.- Participación de las comunidades en programas de salud. *Las comunidades tienen el derecho y el deber de participar activamente en el planificación, ejecución y evaluación de los programas de salud.*¹⁸

Es importante mencionar que a través de estos artículos del la Constitución Política de la República de Guatemala nos podemos dar cuenta de que la garantía que se le debe de dar al habitante de este país no depende únicamente de las instituciones a cargo, en este caso de la Comisión Nacional Para el Manejo de los desechos sólidos, sino de la participación de todos los habitantes. Y en este punto mencionaremos que cada uno de los habitantes deben ser participes en el tratamiento de los desechos sólidos, pero no podemos dejara a libre criterio esta situación, en cambio se deben proporcionar los medios de comprensión necesarios para que la sociedad en general puedan ser participes en este proceso, lo más idóneo sería un plan de información y concientización que es el ideal para iniciar el proceso de adaptación de las diferentes comunidades de este municipio, en el proceso de los desechos, que en este caso se estaría cumpliendo con la base fundamental, el transmitirles esta idea a todos los habitantes. Para que pueda ser fructífero el esfuerzo de este municipio.

III 2. LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE.

III.2.1CAPITULO 1 Objetivos generales de aplicación de la ley.

Artículo 1. *El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.*

Artículo 8. *Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notarias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.*

18. constitución política de Guatemala. reformado, 17 de noviembre del 1993.



Solamente en estos dos artículos del capítulo 1 de esta ley, podemos traer a mención el compromiso que tienen las comunidades institucionalizadas por el gobierno, para la protección del medio ambiente, es necesario que se tenga la conciencia por parte de estas instituciones, en este caso gubernamentales, Gobernación y Municipalidad, conjunto a los consejos de desarrollo que les compete trabajar por el fortalecimiento y el bienestar social de la población del municipio en el que se implante y desarrollo este tipo de proyectos. La cual contribuye en gran parte en la protección y mejoramiento del medio ambiente.

III.2.2 DEL TITULO SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES.

Sistema atmosférico.

Artículo 14. *Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:*

- a. *Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes.*
- b. *Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera.*
- c. *Regular las substancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera.*
- d. *Regular la existencia de lugares que provoquen emanaciones.*
- e. *Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos.*
- f. *Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica.*
- g. *Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica.*

Es importante mencionar que la acumulación y el almacenamiento sin tratamiento de los desechos proporcionan una gran cantidad de elementos químicos contaminantes al ambiente, y tomando como referencia este artículo, la contaminación del aire que repercuten en el sistema atmosférico en sí y que ya en este tiempo en el que vivimos sentimos y vemos las secuelas que producen, a través del cambio climático. Aunque sabemos que se realizan acciones, la sociedad con conciencia sabe que aún no son suficientes para poder frenar todos estos efectos que ha causado la contaminación del sistema atmosférico.

III.2.3 DEL SISTEMA HÍDRICOS.

Artículo 15. *El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y las otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para:*

- d. *Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente, receptora, de acuerdo a las normas de calidad del agua.*
- h. *Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua.*

En este apartado esta por demás mencionar que gran parte de la contaminación y deterioro del sistema hídrico es causado por la contaminación de los desechos y la gran cantidad de agentes químicos que produce en los tres estados pero que influyen o dañan con gran potencia al sistema hídrico, puesto que, como anterior mente mencionábamos en el aire produce contaminación que influye en el producir y calidad de la lluvia, además de la producción de contaminantes líquidos que se filtran en el suelo hasta llegara a los mantos freáticos, contaminando así las aguas subterráneas.



III.2.4 DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL

ARTICULO 18. *El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de interferencia visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.*¹⁹

Traeremos a mención parte de la justificación del proyecto, y es que dentro de la gran cantidad de quejas que los turistas que visitan nuestro país, (y que no está de más mencionarlo aportan una gran cantidad de recursos para el país, y que además algunas instituciones la proponen como el principal eje de desarrollo para el país en un futuro). Figura que lo que más le desagrada de este país es la gran cantidad de basura que se muestra públicamente en todos los lugares con atractivo turístico a través de vertederos clandestinos, es preocupante que por no tener un tratamiento adecuado de los desechos se pierda una de las fuentes de ingresos más grandes para el país. Y en este municipio no es la excepción puesto que a escasos 1.20 Km. De distancia en camino vehicular, y a 400mts de distancia a pie, de la mayor atracción turística del municipio se encuentra el vertedero municipal, capaz de generar en la actualidad olores desagradables a los turistas que visitan ese centro turístico.

III.3.0 POLÍTICA NACIONAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.

En este apartado analizaremos parte de lo que se escribió sobre la Política Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos. El cual es iniciativa del gobierno del periodo de 2003-2006 el cual está justificado por los acontecimientos negativos que en ese entonces iniciaban a emerger y la serie de compromisos firmados en el ámbito del medio ambiente, eventos realizados en diferentes países, a nivel de Latinoamérica. De la cual analizaremos en función de sus actividades estratégicas que darán el inicio o la pauta para crear los mecanismos necesarios para el proceso y gestión de los desechos sólidos.

CAPÍTULO IV PROGRAMAS Y ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS.

III.3.1 Apartado A. programa de fortalecimiento de la institucionalidad.

2) Fortalecimiento de la capacidad institucional municipal

Con esta actividad estratégica se pretende desarrollar las capacidades municipales para la administración de servicios, así como la capacidad financiera municipal para el manejo integrado. Esta línea implica la generación de sistemas y procesos dentro de la estructura municipal o en estructuras de cooperación Inter.-Municipal (p.e. mancomunidades), tanto para la administración directa, como para los procesos de alianzas o concesiones con la iniciativa privada.

Acciones principales de esta actividad estratégica son:

- 2.1. Fortalecimiento de las capacidades municipales para el manejo financiero de servicios.*
- 2.2. Fortalecimiento de los sistemas administrativos municipales para la gestión de desechos sólidos.*
- 2.3. Fortalecimiento de las capacidades de gestión de servicios prestados por terceros y para la concesión de servicios públicos.*
- 2.4. Fomentar y facilitar la generación de capacidad instalada en mancomunidades entre municipalidades para la gestión integral de los residuos y los desechos sólidos.*

*La principal acción complementaria a esta línea es la generación de una "cultura de pago" por parte de la población, que está íntimamente ligada con el programa de comunicación y participación social que se presenta al final.*²⁰

Podríamos decir que en este apartado se le otorga a las municipalidades, que en este proyecto singularmente es el solicitante del mismo, el poder para la gestión de los desechos sólidos, por lo tanto será la reguladora y la culpable de las consecuencias que pueda dejar el mal manejo de los desechos. Es importante mencionar que también compromete a través del CONADES. El poder fortalecer a esta institución generándole, y prestándole el servicio de capacitación. Para el buen funcionamiento de las estrategias en la gestión de los desechos.

19. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 68-86

20. Política Nacional Para el Manejo de los Desechos Sólidos.



III.3.2 B PROGRAMA DE INVERSIONES.

IV.. Creación de mecanismos para la concesión de servicios

La intención principal de esta actividad es propiciar la participación del sector privado en la prestación de servicios.

Se prevé establecer mecanismos de incentivos que apoyen a esta actividad, pero su objetivo es más bien propiciar una visión de rentabilidad en torno a la prestación de servicios, a través de sistemas de co-administración público-privados (sistemas mixtos) de eficiencia y eficacia con sentido de servicio y solidaridad a la población.

Acciones principales de esta actividad estratégica son:

- 3.1. Definir formas de participación mixta en los negocios relacionados con el manejo integral de los residuos y desechos sólidos.*
- 3.2. Establecer un programa de certificación de servicios.*
- 3.3. Entregar premios a las mejores prácticas privadas o mixtas en prestación de servicios.*

IV.. Promoción de campañas de inversión.

Con esta actividad estratégica se persigue diversificar las fuentes financieras para la inversión. Está destinada a brindar el apoyo financiero a las municipalidades para la construcción de la infraestructura necesaria para el manejo integrado y para el montaje de prestación de servicios. Implica el fortalecimiento de las gestiones con cooperantes internacionales y con la iniciativa privada en términos de co-inversión.

Acciones principales de esta actividad estratégica son:

- 4.1. Conformación de fondo específico de inversión social para el tema.*
- 4.2. Coordinación de los esfuerzos de inversión en infraestructura.*
- 4.3. Gestión estratégica de fondos de la cooperación internacional.*
- 4.4. Gestión de líneas de crédito privadas.*

5. Construcción de infraestructura.

Con esta línea de acción se pretende incentivar la construcción de infraestructura adecuada para el tratamiento intermedio y final de los desechos sólidos.

Acciones principales de esta actividad estratégica son:

- 5.1. Desarrollo de normativa y estándares para la infraestructura adecuada.*
- 5.2. Desarrollo de sistemas de monitoreo y seguimiento al funcionamiento de la infraestructura.*

LA DEFINICIÓN DE cada uno de los servicios que necesita este proyecto puede en algún momento producir algunos inconvenientes puestos que cada una de las mismas o bien puede ser de cierto modo rentable y conveniente, en algunos servicios únicamente sería como medio de inversión y que no generaría algún beneficio económico para la comunidad. Esto podría producir de cierto modo malestar en la población o en los actores directos en este proceso, es por esta razón que se pretende con esta estrategia, propiciar en la comunidad la decisión del manejo de la planta, ya sea a nivel municipal, u a través de instituciones privadas las cuales serán las encargadas de velar por el buen funcionamiento de la planta en este caso.

III.4.3 C. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL.

Es de conocimiento público que Guatemala actualmente tiene un problema cultural con el manejo de los residuos y desechos sólidos. Obviamente esto es la principal razón de la falta de manejo. También es de manejo público que los hábitos de no manejo están presentes en todas las instancias de la sociedad, incluyendo a quienes toman decisiones. Por eso, este programa toca áreas estratégicas de acción que son complementarias y transversales a los otros programas de la política, pero que para los fines prácticos de ejecución se consideró necesarios hacerlos visibles e identificables como actividades estratégicas.

Las actividades estratégicas de este programa son las siguientes:

IV.. Educación social urbana y rural.

Esta actividad pretende hacer consiente a la población de los efectos ambientales de su propia actuación (de productores y consumidores) para reforzar el compromiso de cambiar los hábitos tradicionales negativos para la salud y el ambiente.



Las acciones principales de esta actividad estratégica son:

1.1. Desarrollo de campaña nacional para la divulgación e información sobre los residuos y desechos sólidos, sus efectos en la salud, en los recursos y en el paisaje.

a) Campaña divulgativa en los niveles primarios y secundarios de educación del país.

b) Campaña divulgativa para las áreas urbanas utilizando medios de comunicación locales.

c) Campaña divulgativa para las áreas rurales utilizando medios de comunicación locales.

Mecanismos de participación social.

Esta actividad persigue propiciar instancias de participación institucionalizadas en los Consejos Comunales de Desarrollo Social, Consejos Municipales de Desarrollo Social, Consejos Departamentales de Desarrollo Social y Consejos Regionales de Desarrollo Social para que la sociedad civil participe en las decisiones que la afectan por el manejo integral de los residuos y desechos sólidos.

Las acciones principales de esta actividad estratégica son:

2.1. Definición de mecanismos para la participación en los Consejos Comunales de Desarrollo Social.

2.2. Definición de mecanismos para la participación en los Consejos Municipales de Desarrollo Social.

2.3. Definición de mecanismos para la participación en los Consejos Departamentales de Desarrollo Social.

2.4. Definición de reglamentos y otros instrumentos de participación social.

Es importante volver a mencionar que la participación de la comunidad o mejor dicho de toda la población es importante, y en este documento se pueden sacar suficientes mecanismos para propiciar los trabajos de involucramiento de la comunidad. Sin una participación adecuada de la comunidad cualquier tipo de gestión de los desechos sólidos será inútil.

III.5.0 CÓDIGO MUNICIPAL.

Aunque en el código municipal específicamente no haya un capítulo la cual haga mención al tratamiento de los desechos sólidos. Podríamos mencionar parte del capítulo 1 sobre las competencias municipales. Dentro de las cuales se encuentra:

III.5.1 Artículo 68. La cual dice así.

Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios. Y son las siguientes: en sus incisos a) y l)

- a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato;*

l) Promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio.²¹

Estos dos artículos son influyentes para que se puedan realizar una gestión de los desechos, las cuales avalan y exigen a estas administraciones realizar este tipo de trabajos.

III.6.0 INICIATIVA DE LEY PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS.

Es importante mencionar que aunque en Guatemala no existe una ley sobre el tratamiento de los desechos sólidos comunes o urbanos, excepto la ley de tratamiento de desechos sólidos hospitalarios o peligrosos. Mencionaremos que en el año 2008, se presenta una iniciativa de ley la cual aún no ha sido aprobada por el congreso de la república pero que en el siguiente se llaman, algunos puntos específicos de esta iniciativa de ley para tener una idea de la posible ley que será aplicada en un futuro.

III.6.1 artículo 3 incisos b y c del capítulo 1 disposiciones generales.

Son principios fundamentales de esta ley y orientadores de la política planes y programas para la gestión y manejo integral de los residuos y desechos los siguientes.



- b) principio de responsabilidad en la generación: quien genere residuos y desechos es responsable por el manejo de los mismos de los costos que ello implique y de los daños y perjuicios que cause.*
- c) Principio de precautoriedad. Siempre que exista riesgo de daño grave al ambiente y a la salud debido a la gestión y manejo de los residuos y desechos la falta de certeza científica en tal situación no constituye razón o justificación para la inobservancia ante la aplicación de medidas eficaces de prevención y protección.*

III.6.2 Artículo 17 responsabilidad municipal. Capítulo II generación de residuos.

Todos los municipios del país deberán contar con lugares especiales y especialmente acondicionados para la disposición final de los residuos y desechos así como tren de aseo municipal conforme a los planes y programas del gobierno local en el caso de que la municipalidades cuenten con un sistema público selectivo de recolección de residuos valorizables la propiedad y la responsabilidad de su manejo la adquieren la municipalidades en el momento de que los usuarios de dicho servicio publico selectivo de recolección entrega los residuos par su traslado y disposición.

Las municipalidades podrán conceder a gestores autorizados la recolección de dichos residuos para su valorización.

III.6.3. Artículo 28 recuperaciones de envases y embalajes. Capítulo III Incentivos.

El ministerio de ambiente y recursos naturales en coordinación con otros ministerios según sus competencias promoverán acciones orientadas a la valorización económica de residuos y desechos derivados del consumo y manejo procurando la creación de mercados de subproductos para q los fabricantes importadores distribuidores y comercializadores de productos establezcan mecanismos que involucren la participación de los consumidores y usuarios en la recuperación de envases y embalajes re-aprovechables peligrosos así como materiales re-aprovechables en general incluso mediante otorgamiento de incentivos.

III.7.0 SANCIONES APLICABLES SEGÚN LAS LEGISLACIONES.

III.7.1La Ley de Protección n y Mejoramiento del Medio A ambiente también establece

Sancione administrativas, incluyendo las s siguientes;

- Advertencia;
- Tiempo determinado para corrección de factores que deteriora n el Ambiente;
- Suspensión;
- Comiso de materias primas, instrumentos, materiales y objetos que provenga n de la infracción;
- Modificación o demolición de construcciones;
- Multas;
- Otras medidas tendientes o corregir y reparar los daños causados y A evitar la contaminación.

A continuación se establecen las sanciones de carácter penal: pena de Prisión para los delito s y arresto para las faltas.

III.7.2 Por su parte el código municipal establece que en el ejercicio del poder correctivo la municipalidad sancionaran las faltas administrativas, de la siguiente forma:

- Amonestación verbal o escrita
- Multa
- Suspensión
- Suspensión hasta por tres meses según la gravedad de la falta de la licencias o permisos en cuyo ejercicio se hubiere cometido
- Cancelación de la licencia o permiso.



III.7.3 en el ámbito penal. El daño es considerado un delito y en tal sentido el artículo 78 del Código Penal. Establece: quien de propósito destruye inutilice hiciere desaparecer o de cualquier modo deteriorare total o parcialmente un bien de ajena pertenencia será sancionado. Con prisión de 6 meses a 2 años, y multa de Q200.00 a Q2, 000,00

La gran falta de certeza y falta de multas que convengan a la prevención de la desmedida contaminación ha sido parte de la problemática de desde ya se aprecia por todos lados en nuestro país. Unas multas que no concuerdan con la gran contaminación que generan grandes industrias de todo tipo creo ha sido el motor que enciende los ánimos de contaminación de las personas, aunque es necesario modificar este tipo de sanciones es importante mencionar que no se hacen, por falta de conciencia que hace falta por parte de quienes tiene el poder de legislar, aunque pareciera que el tema ambiental es un tema de segunda o tercera importancia, es importante mencionar que en la actualidad se viven ya las consecuencias de ese interés poco certero del saber que dañan nuestro planeta. “el planeta en que vivimos.”

Anteriormente mencionábamos un punto muy importante que el de un dicho aplicable a los generadores de desechos el cual es: **EL QUE CONTAMINA PAGA.** Y en este punto implica a dos responsables de la contaminación el primero el generador que causa un daño directamente al ambiente inconsciente u inconscientemente. El cual el código civil y el código penal lo acusa bajo el artículo 1.645 “toda persona que causa daño o perjuicio a otra sea intencionalmente o por descuido o imprudencia, está obligado a repararlo.....”.

Y el segundo el estado y las municipalidades porque también culpan al momento de no cumplir con este tipo de tratamientos que le exigen las leyes sino también la situación que padece actualmente nuestra sociedad la contaminación. La cual el artículo 1.665 establece que: Son responsables de los daños causados o perjuicios causados por sus funcionarios o empleados en el ejercicio de sus cargos.

En esta situación es importante mencionar que el daño según el código penal es considerado un delito por tanto el código penal establece en el artículo 278. Que:

Quien de propósito destruyere inutilizare hiciere desaparecer o de cualquier modo deteriorare parcial o totalmente un bien de ajena pertenencia será sancionado con prisión de 6 a 2 años y multa de Q200.00 a Q2000.00

Como en las leyes anteriores es importante recalcar que como vemos los castigos por daño al medio ambiente son demasiado tolerantes haciendo esto poca acción en la prevención del deterioro del Medio Ambiente.



CONCLUSIÓN DEL CAPITULO III

Este capítulo anterior mente presentado, trata acerca de las leyes que respaldan a proyectos de este tipo que de alguna manera para las sociedades no es de mayor importancia, ideología implantada por parte del consumismo que lo que pretende es no permitir que estas leyes se cumplan a cabalidad para no entorpecer los negocios que generan gran cantidad de desechos. Pero que, en este proyecto juegan un papel muy importante puesto que: además de respaldar al proyecto como decíamos, puede ir creando conciencia, a través del tiempo, acerca de la gran problemática y daño que nos generan los desechos sólidos urbanos en nuestro país.

La Constitución Política de la República, la Ley de mejoramiento del medio ambiente, tratan de hacer entender a las sociedades a través de una manera amenazante por sus sanciones y reglamentos, que el aspecto ambiental es imprescindible en nuestras sociedades que viven amenazadas cada día más por la excesiva utilización de productos desechables que en nuestra sociedades es un grave problema disfrazado de facilidades y ahorros, que no tiene la idea ni la intención de tratar esta problemática, a esto hay que agregarle la falta de certeza jurídica y la falta de aplicación de las leyes por parte de las instituciones encargadas de las mismas. Si tomáramos en cuenta cada uno de los compromisos que las leyes les asignan a cada ciudadano nos damos cuenta que la situación ambiental es complementaria puesto que tanto el humano necesita de el ambiente como el ambiente del humano para que se pueda vivir en armonía.

La ley para el mejoramiento del medio ambiente. Busca la manera de cuidar y prevenir desastres ambientales, que son producidos por todos los tipos de contaminación, pero en este caso, se mencionan únicamente los relacionados con los problemas que puedan producir los desechos sólidos (basura) y se puntualiza, al suelo, al aire (oxígeno), al agua (agua subterránea), y el aspecto visual (botaderos clandestinos). Estos artículos promueven acciones para la protección de las mismas, a nivel municipal y nacional.

Otra de las acciones son las que enmarca: la política nacional para el manejo de los desechos sólidos. Las cuales van encaminados desde un inicio a programas de inversión por parte del estado y de el sector industrial privado e internacional, encaminado en la recuperación de los desechos, las cuales van desde inversión para construcción de infraestructura adecuada para el tratamiento de este tipo de desechos, implementación y utilización de tecnologías apropiadas para la misma, para la utilización e implementación de programas de concientización de la población en distintos ámbitos sociales, todas estas con un objetivo primordial reducir los impactos hacia el medio ambiente por medio de los desechos sólidos

Al igual que las leyes antes mencionadas el Código Municipal. Compromete a las autoridades locales, en la prevención de la contaminación, e la cual menciona que es competencia (responsabilidad) del los gobiernos el proveer de agua, saneamiento recolección y gestión de los residuos sólidos, y gestión de los recursos naturales que posea, su territorio. nen bien de sus habitantes. En este documento se hace mención acerca de la iniciativa de Ley Para la Gestión y Manejo de los desechos sólidos, que actualmente sigue estancada en el Congreso de la República. En esta iniciativa de igual forma compromete a varias instituciones del estado, pero trata con más fuerza la problemática de la falta de tratamiento de los desechos sólidos bajo el sistema de recuperación y reciclaje de los mismos. Cada una de estas leyes además de dar dirección del tratamiento para la gestión de los desechos sólidos, también aplican sanciones, con el fin de que las mismas sean leyes positivas y sean, y respetadas por los ciudadanos, aunque en la actualidad más de tres de estas, ya están legalizadas y en aplicación a nivel nacional sin embargo, no se ha podido cumplir a cabalidad con las mismas, o tal vez sea es que las sanciones que imponen son poco para los daños y el aprovechamiento que distintas empresas y personas hacen con la explotación y descontrol de nuestro medio ambiente.

CAPITULO IV.

MARCO CONTEXTUAL.

PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECFAN GUATEMALA



CAPÍTULO IV.

MARCO CONTEXTUAL.

IV.1.1 ENTORNO FÍSICO.

Ubicación geográfica del proyecto.

Como podemos observar el mapa 4, Guatemala se encuentra situado en el extremo noroccidental del istmo centroamericano y es el país más extenso de Centro América.

Por su ubicación el país ha sido desde hace tiempo un punto estratégico para el comercio y las comunicaciones a nivel mundial. Puesto que se encuentra ubicado en la cabecera del istmo centroamericano limitando al Norte y al Oeste con México al Este con Belice, el mar Caribe, y Honduras, al Sureste, con el salvador, y al Sur con el Océano Pacífico.

Esta situación hace que además del beneficio de desarrollo, progreso, y sostenibilidad turística, lleguen también situaciones negativas para el país, como lo son la contaminación, y expansión urbana, gracias al consumismo manejado para la comercialización de los productos internacionales de todo tipo. Atrayendo problemáticas, de salud, inseguridad. Es decir posee grandes ventajas que a través del tiempo le han pasado a ser desventajas. Y colocar esta situación mencionada contra la gran diversidad cultural, especies de flora y fauna, el gran atractivo turístico, de cualquier tipo, ya con esto podríamos llegar a la conclusión de decir que nos convendría mejor conservar lo que tenemos, para después no quedarnos sin nada.

Cuadro 16: REGIONALIZACIÓN DE GUATEMALA.

No.	REGIÓN	CABECERA DE REGIÓN	No DE REGIÓN	DEPARTAMENTO	EXTENSIÓN	
					KM2	PORCENTAJE
1	METROPOLITANA	GUATEMALA	I	GUATEMALA	2.126	2%
2	NORTE	COBÁN	II	ALTA VERAPAZ BAJA VERAPAZ	11.810	11%
3	NOR ORIENTE	ZACAPA	III	IZABAL, ZACAPA, EL PROGRESO, CHIQUIIMULA	16,026	15%
4	SURORIENTE	JUTIAPA	IV	JALAPA JUTIAPA SANTA ROSA	8.237	8%
5	CENTRAL	ANTIGUA	V	ESCUINTLA SACATEPÉQUEZ CHIMALTENANGO	6.828	6%
6	SUR OCCIDENTE	QUETZALTENANGO	VI	SOLOLÁ SUCHITEPÉQUEZ RETALHULEU QUETZALTENANGO SAN MARCOS TOTONICAPÁN	12,230	11%
7	NOR OCCIDENTE	QUICHE	VII	HUEHUETENANGO QUICHE	15,778	14%
8	ORIENTE	PETEN	VIII	PETEN	35,854	33%

Fuente: INE. Regionalización de Guatemala resolución 70-86

Cabe mencionar que de estas 8 regiones todas tienen sus propias peculiaridades tanto en demografía, extensión territorial características turísticas, valores culturales, y demás, pero en especial la región a la que nos dirigiremos es la región central, de la cual la que forma parte el departamento de Chimaltenango. Que es el departamento en el cual se encuentra ubicado el municipio de Tecpán Guatemala, al cual se le plantea y se le realiza este estudio. En el mapa 5 podemos observar la región exacta donde se encuentra el departamento. Y el mapa actual del municipio.

Mapa 4: MAPA DE CENTROAMÉRICA.



Fuente: enciclopedia de consulta Encarta 2004

Mapa 5: MAPA REGIONALIZACIÓN DE GUATEMALA.



Fuente IGN: 2001

Mapa 6: MAPA DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO



Fuente: enciclopedia de consulta en carta 2004

Área en la cual se ubicara el proyecto



Fuente: levantamiento OMP Tecpán Guatemala Chimaltenango.

El municipio de Tecpán Guatemala posee una extensión territorial de 201 km² delimitando de la siguiente manera: al norte: con los municipios de chichicastenango, zacualpa joyabaj, del departamento de quiche y santa Cruz del departamento del Quiche.
 Al sur: con los municipios de patzún y patzicía, del departamento de Chimaltenango.
 Al oriente: con los municipios de san José poaquil, san Juan comalapa, santa Apolonia y santa Cruz balaya, del departamento de Chimaltenango.
 Al occidente: con los municipios de chichicastenango del departamento del quiche, san Andrés semetabaj, y santa Catarina palopó del departamento de Sololá,

IV.1.2 ENTORNO DEL PROYECTO.

En esta sección estudiaremos el entorno del proyecto en cuanto al aspecto físico del terreno donde se implantara el proyecto. También presentaremos aspectos diferentes como aspectos económico y socio-cultural.

Ubicación del proyecto.

El proyecto estará ubicado a aproximadamente 1.5 km de la cabecera municipal del municipio, específicamente en la aldea Pueblo Viejo. Una de las más cercanas al área urbana del municipio, como podemos ver en la imagen 1 teniendo las siguientes coordenadas.

Latitud: 14°44'09.13" y 90°31'56.8" de longitud a una altura Sobre el Nivel del Mar de 2, 561pies

Imagen 4: SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL TERRENO DEL PROYECTO

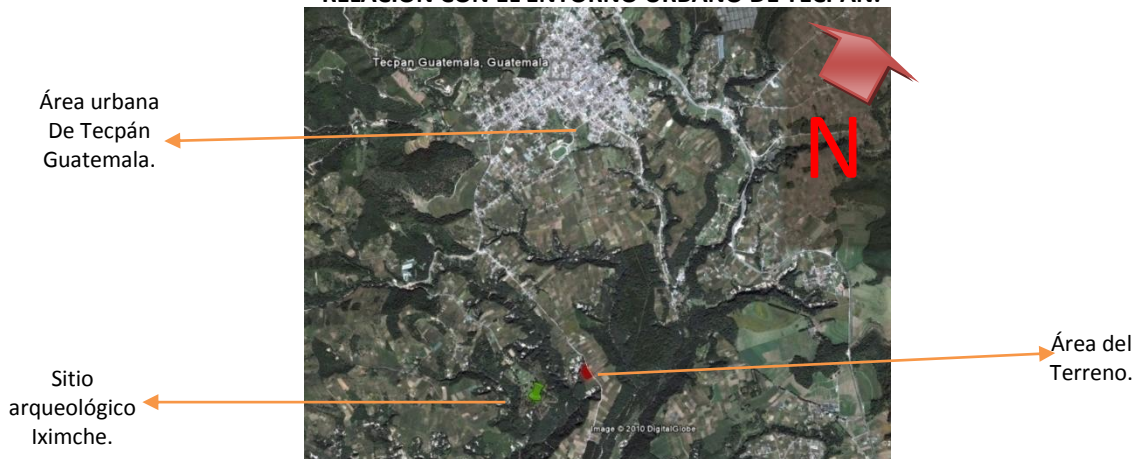


Imagen 4: Satelital de la ubicación del terreno del proyecto.
Fuente: Google Earth 2009 elaboración propia.

IV.1.3 ÁREA DE INFLUENCIA.

El proyecto estará ubicado en un terreno propiedad de la municipalidad de el municipio, que en la actualidad en la parte pendiente a más del 45% (barranco) es utilizado para el botadero de los desechos tomado actualmente como relleno sanitario. la ubicación de este es en la aldea pueblo viejo, el solar cuenta con un área de 15,269.071 m² si el área de barranco (actual relleno sanitario), ver imagen 2 en la cual se puede ver la ubicación en cuanto a la distancia de de la cabecera municipal al terreno, como la del terreno hacia el sitio Arqueológico Iximche

Imagen 5: SATELITAL DEL ÁREA DEL TERRENO Y SU RELACIÓN CON EL ENTORNO URBANO DE TECPÁN.



Fuente: google Earth, elaboración Propia.



Las colindancias que posee el terreno las siguientes.

Hacia el norte: con barranco actual relleno sanitario,

Hacia el sur: terreno propiedad privada

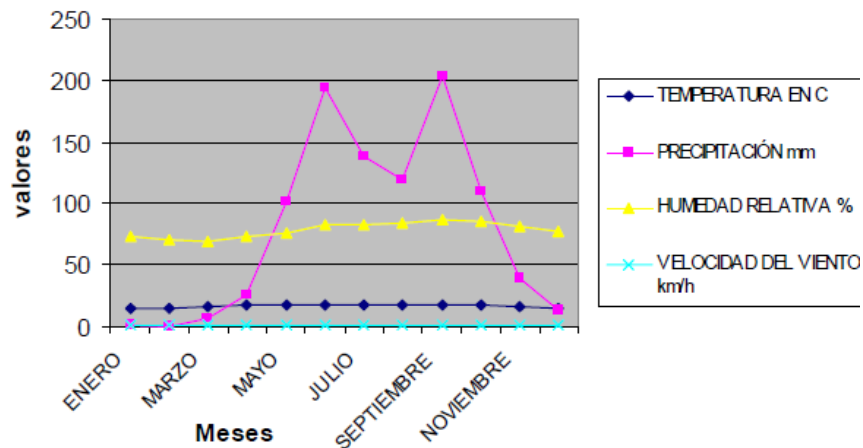
Hacia el este: camino de terracería que comunica a Tecpán Guatemala con el Municipio de Patzún,

Hacia el oeste: con sitio arqueológico Iximche.

IV.1.4 INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA.

A continuación presentaremos una tabla en la cual se encuentran los indicadores climatológicos del área que comprende la cabecera municipal de Tecpán Guatemala tomados de la estación de medición climatológica más cercana al área de estudio Qué es la estación Balanya. Y de los cuales nos presenta las variantes necesarias para el análisis del aspecto climatológico para nuestro proyecto.

Grafica 1: GUÍA CLIMATOLÓGICA ANUAL EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA.



Fuente: tesis de grado Ing.Agr. Nick Kenner Estrada O. 2003.

La temperatura media anual es de 16.2°C, siendo su media máxima de 25°C y la media mínima de 7.5°C.(13)

De acuerdo al cuadro presentado los resultados la precipitación pluvial varía y se encuentra entre 50 y 200 mm de precipitación.

La humedad relativa se encuentra relacionada con la precipitación pluvial puesto que es un área de bastante lluviosa. Y varía del 70% al 85% de humedad alcanzando una media de 80% de humedad relativa.

Los vientos predominantes son de sur a norte alcanzando una velocidad de 3.5 a 5 Km/h.

IV.2. ASPECTOS BIOFÍSICOS.

IV.2.1 lo biótico.

De acuerdo al sistema de zonas de vida de Holdridge, la aldea se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Muy Húmedo montano Bajo Subtropical (bmh-MB) (8). Esta zona de vida comprende una franja que va desde Mixco en el Departamento de Guatemala la dirigiéndose al Nor-Oeste del país pasando por San Juan, San Pedro, San Lucas Sacatepéquez, Chimaltenango, San Martín Jilotepeque, Zaragoza, Santa Cruz Balanya, San José Poaquil, Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché, Momostenango, Huehuetenango, hasta la frontera con México. La superficie total de la zona de vida es de 9,769 km², lo cual representa el 8.98% de la superficie total del país.



VI.2.2 Flora.

Este municipio cuenta con una gran cantidad de recursos naturales, que benefician a la mayoría de las poblaciones que se encuentran en el área del municipio haciendo con esto que los niveles de agua procedentes de nacimientos no decaiga y siempre mantengan sus niveles de agua suficiente para el abastecimiento del mismo. Dentro de las especies más comunes, Se encuentran los bosques de coníferas (pino y ciprés) (encino y aliso principalmente) de montano Alto Tropical y los mixtos de éstos. El pino y ciprés aparecen predominantes en las altitudes bajas.

Esta sección indica las especies conocidas de Flora y Fauna en el municipio de Tecpán Guatemala e indica las nombres Científicos y común.

Cuadro 17: PRINCIPALES ESPECIES DE FAUNA NATIVOS DE TECPÁN

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Quercus sp.</i>	Encino	<i>Pinus montezumae</i>	Pino de ocote
<i>Cupressus lucitanica</i>	Ciprés	<i>Alnus sp.</i>	Aliso o ilamo
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino triste	<i>Ostrya sp.</i>	Duraznillo
<i>Amaranthus sp.</i>	Hierva mora	<i>Chirantodendron pentadactylon</i>	Canác
<i>Ipomea indica</i>	Campana	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las cumbre
<i>Acacia angustissima</i>	Chalí	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino blanco
<i>Prunas capullo</i>	Cerezo	<i>Oreopanax xalapense</i>	Mano de león
<i>Eritrina macrphylla</i>	Pito	<i>Cestrum sp.</i>	Huela de noche
<i>Cordia garascanthus</i>	Laurel blanco		

Fuente: elaboración propia levantamiento de campo.

IV.2.3 FAUNA.

La gran cantidad de especies de fauna que posee este municipio también es de gran importancia por sus especies se han generado diferentes estudios en pro de la conservación de las especies, nos da la idea que la conservación de estos recursos forma parte del desarrollo de la comunidad, Hace algún tiempo el municipio era visitado por turistas amantes de las especies de este lugar por de la cual podemos mencionar al Venado de cola blanca, común hace algunos años en áreas de este municipio, pero que en la actualidad ya no se sabe si aún habitan este tipo de especies en esta área. A continuación presentamos un cuadro con las especies mas comunes en la actualidad.

Cuadro 18: PRINCIPALES ESPECIES DE ANIMALES EN TECPÁN GUATEMALA.

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos		Aves	
<i>Claucomys volans</i>	Ardilla	<i>Columba sp.</i>	Paloma torcaza
<i>Orthogeomys sp.</i>	Taltuza	<i>Columbina inca</i>	Tortolita
<i>Canis latrans</i>	Coyote	<i>Aratinga holochlora</i>	Chocoyo
<i>Urocyon cinereargenteus</i>	Gato de monte	<i>Geococcyx velox</i>	Sigua monta
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	<i>Tyto sp.</i>	Lechuza
<i>Porción lotor</i>	Mapache	<i>Otus sp.</i>	Tecolote
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	<i>Amazilia sp.</i>	Gorrión o colibrí
<i>Felis pardales</i>	Tigrillo	<i>Tragón sp.</i>	Quetzal o Quetzalito
<i>Odocoilens virginianus</i>	Venado cola blanca	<i>Centras sp.</i>	Pájaro carpintero
Reptiles		<i>Cyanolica sp.</i>	Xara
<i>Boa constrictor imperator</i>	Mazacuate	<i>Turdus grayl</i>	Guarda barranco
- - -	- - -	<i>Wilsonia citrina</i>	Gorriñoncito pecho o amarillo
- - -	- - -	<i>Zonotrichia capensis</i>	Coronadito

Fuente: elaboración propia levantamiento de campo.



IV.2.4 SISTEMA HÍDRICO.

La capa freática de agua se encuentra a 720 pies de profundidad, 219 mts. Una de las fuentes acuíferas que también son importantes dentro de esta área donde se ubica el proyecto se encuentra el río Paxixil que es una fuente de desahogo de agua de lluvia en tiempos de invierno, y cumple la función de limitante entre la aldea Cruz de Santiago, aldea Pueblo Viejo, y el sitio arqueológico Iximxhe.

Tomando en cuenta la profundidad de el barranco donde se deposita la basura, la cual está a una profundidad de 85 mts, eso nos da una restante en comparación de 134 mts de profundidad a la capa del nivel de agua subterránea. Esto quiere decir que puede correr el riesgo de ser contaminado con los desechos sólidos no solo en lo físico sino también con la gran cantidad de químicos contaminantes que despiden estos desechos.

Agua potable.

Actualmente el servicio de agua potable únicamente llega hasta la aldea Pueblo Viejo, pero actualmente tienen posibilidades de expansión del servicio para que pueda servir a las poblaciones que se están acrecentando en el área, que en la actualidad ya están casi juntas las dos aldeas la mencionada y la aldea Cruz de Santiago.

IV.2.5 CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL AIRE.

La calidad del aire en esta área es muy limpia puesto que en sus alrededores existe una gran cantidad de vegetación que muy favorable a la limpieza del aire, en este caso es importante mencionar que cuando se procede a la quema de los desechos que es o más común que se hace para reducir la cantidad y crecimiento de los desechos, el olor fétido se extiende a ambas aldeas que se encuentran en los extremos del área donde se ubicará el proyecto y en que actualmente funciona el relleno sanitario. Es importante además mencionar que en este relleno en ocasiones se llegan a tirar restos animales procedentes de granjas y criaderos de aves, y que al momento de que estos se descomponen también generan olores fétidos para el área.

IV.2.3 TIPOS DE SUELO.

A. Clasificación por series

Los suelos de la aldea están clasificados dentro de los de la altiplanicie central, desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro.

Según la clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala, efectuada por Charles Simmons (16), los suelos de la aldea están comprendidos dentro de las series Tecpán y Tolimán, dichos suelos tienen las siguientes características:

a. Suelos Tecpán

Son suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica blanca, porosa y de grano relativamente fino, en un clima frío húmedo seco. Ocupan llanuras de casi planas a onduladas, a elevaciones

medias en la parte Sur Central de Guatemala. Están asociados con los suelos Cauqué, Tolimán, y Patzicía,

pero son más arenosos, tienen suelos superficiales más profundos y ocupan terreno menos inclinado que estos.

b. Suelos Tolimán:

Están ubicados en un relieve fuertemente ondulado a inclinado, poseen buen drenaje, de color oscuro con textura franco arcillosa.

B. Clasificación por capacidad de uso

Según la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (2) entre los suelos de la aldea se pueden encontrar las siguientes clases agrologicas: I, III y VI, cuyas características son las siguientes:



a. Clase I

Son suelos profundos de textura media, permeable, la pendiente tiene un máximo de 4%, el relieve es plano a ondulado suave, la estructura, es granular en algunos casos puede ser en bloques.

b. Clase III

Suelos poco profundos de textura franco arenosa o arcillosa, permeable, son lentamente permeables o ligeramente permeables, la pendiente es de hasta 12%, el relieve es inclinado fuerte u ondulado fuerte, la estructura es de bloques sub-angulares.

c. Clase VI

Suelos profundos de textura en forma de estratos compactados desde la superficie o muy gruesa en todo el perfil, impermeable o ligeramente permeables, la pendiente va de 24 a 32%, el relieve va de ondulado fuerte a quebrada con estructuras grandes o pequeñas débilmente desarrolladas.

IV.3.0 ENTORNO ECONÓMICO.

Actividades económicas:

El municipio de Tecpán Guatemala es uno de los municipios más pujantes del departamento de Chimaltenango, su ubicación y su diversidad de industria ha sido determinante para el crecimiento de este municipio. La economía del municipio está basada en la agricultura, la industria, el transporte, y el sistema de crédito.

IV.3.1 La agricultura

Es la actividad más importante de Tecpán Guatemala, en ella se ubica la mayor parte de la población rural dedicada al cultivo de la tierra. La tierra es uno de los medios de producción más importante de los habitantes del municipio. La tierra es un bien natural que comprende las fuentes de agua, ríos, nacimientos, la flora, la fauna, etc. que también son parte de los recursos naturales. Es un bien limitado, significa que el hombre no puede reproducirla. Presentan distintas calidades de fertilidad. La tierra del municipio no es de gran vocación fértil como el de la Costa Sur. En Tecpán se detectan las siguientes formas de tenencia de la tierra: Micro finca y Subfamilia, Finca Familiar, Fincas medianas y grandes. Las fincas subfamiliares son las más abundantes en el municipio, ya que son de 2 a 20 cuerdas (de 3200 a 32,000 varas cuadradas).

La producción es insuficiente para el sustento familiar durante el año. Son los sectores más pobres de la población. Muchos de los pequeños propietarios necesitan completar su sustento trabajando parte del año como obreros asalariados o arrendatarios de tierras particulares y comerciantes ambulantes. Los que se dedican arrendar tierras producen generalmente, lechuga, arveja china, papa, repollo, remolacha y zanahorias, siendo producción rápida que se utiliza para la venta. La producción de maíz y frijol en su mayor parte es para la subsistencia, no es rentable alquilar tierras para producir estos productos. Existen dos formas de arrendamiento: el primero se conoce como “al partir”, el arrendatario efectúa los trabajos que requiere la producción durante la temporada y el dueño del terreno da todos los insumos, le corresponde el 50% del producto al dueño del terreno y el otro 50% al arrendatario. La segunda forma es por alquiler anual del terreno, este oscila entre Q300 a Q.400 la cuerda anualmente.²¹

IV.3.2 Industria.

Actividad económica transformativa de materias primas orgánicas e inorgánicas, provistas por la agricultura, la ganadería, la minería, la piscicultura, la avicultura y cualquier otra actividad económica primaria. El municipio de Tecpán Guatemala cuenta con una producción industrial que es parte fundamental en su desarrollo económico. La industria manufacturera y textil es considerada la segunda actividad más importante del municipio, representando el 9% de la Población Económicamente Activa (PEA)⁴⁸. En la manufactura sobresalen los tejidos tradicionales (huipiles y cortes), confección de suéteres y alfombras.

Existen otras industrias como herrerías, zapaterías, tintorerías de hilos, decorativos de yeso, productos de cuero, carpinterías, sastrerías, entre otras. Su producción es para el mercado local, otros municipios y la ciudad capital. La fuerza de trabajo es familiar en la mayoría de los casos, en otros casos no pasan de



tener de cinco a diez empleados. La mayor cantidad de pequeñas, medianas industrias se concentran en la cabecera municipal, sin embargo, algunas pequeñas industrias se desarrollan en aldeas y caseríos. La mediana industria la componen los molinos de harina: Helvetia y Venecia y la fabrica productora de cilindros “Nivi”. Los trabajadores son en su mayoría de la localidad que pasan de un centenar. La producción es para el consumo del mercado interno del país y para la exportación a países centroamericanos. El empresario Francisco Nisthal, propietario de Industrias “Nivi”, asegura que su distribución será de tambos y estufas a toda Centroamérica.

IV.3.2 Comercio.

Tecpán es un municipio con gran dinámica comercial. Este gira en torno al día de mercado: jueves y domingo. Siendo el más afluente de compradores y vendedores, los jueves. Semanalmente llegan a la plaza más de mil doscientos comerciantes provenientes de todas las aldeas de Tecpán, de todos los municipios

de Chimaltenango, algunos de Quetzaltenango, Sololá, Quiché, Totonicapán, la Costa Sur y la ciudad capital. De acuerdo a la dinámica comercial del mercado indígena tecpaneco, se le considera como uno de los más importantes de Guatemala. Los vendedores del pueblo ocupan un tercio del total de vendedores.⁴⁹ Significa que los otros dos tercios son de vendedores que emigran de varios puntos del país. Los productos que se ofrecen son en gran variedad, sobresaliendo las verduras, frutas, granos básicos, la ropa típica tradicional de los indígenas de la región, alimentos preparados, entre otros. Un 80% de los vendedores habla cakchiquel, otros hablan Quiché y español. El saber cakchiquel es de vital importancia para los vendedores y compradores, ya que la mayor cantidad de personas proviene del área rural tecpaneca y municipios aledaños.²¹

IV.3.3 Estadísticas económicas del municipio de Tecpán Guatemala Chimaltenango.

Cuadro 19: DATOS ESTADÍSTICOS POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO.

a.	Población Total	20,000	100%
b.	Hombres	12,000	60%
c.	Mujeres	8,000	40%

datos poblacionales 2000 Fuente: INE

PEA dedicada a la agricultura ----- 75%

PEA dedicada a comercio y servicios----- 20%

PEA dedicada a la industria ----- 5%

- Migración temporal y permanente

Migración temporal:

Total PEA solo dedicado a comercio y servicios:---- 20%

Total PEA solo dedicado a la industria:----- 5%

En esta sección se establece la Migración Temporal de donde y hacia donde inmigra y en qué época del año lo realizan y la cantidad aproximada que inmigra por año en el municipio de Tecpán Guatemala:

Cuadro 20: MIGRACIÓN TEMPORAL DE LA POBLACIÓN.

De donde	Hacia donde	Época del año	%
Aldeas	Municipio	Octubre - Febrero	25
Aldeas y Municipio	Capital ó interior del país	Todo el año	75

datos poblacionales 2000. Fuente: INE

21. historia y actualidad de Tecpán Guatemala. Cristobal Mardoqueo Arriola Mairean. Facultad de humanidades. 2004.



Migración permanente:

Total Población- - - - - 0%

• Fuentes de empleo:

Dedicada a la agricultura - - - - - 75%

Dedicada a comercio y servicios - - - - - 20%

Dedicada a la industria - - - - - 5%

• Nivel de ingreso familiar

Sector: Monto de ingreso al mes:

Dedicados a la agricultura - - - - - Q.500.00 a Q.1, 000.00

Dedicados a comercio y servicios - - - - - Q.1, 500.00 a Q.5, 000.00

Dedicados a la industria - - - - - Q.1, 500.00 a Q5, 000.00

• Nivel de pobreza y pobreza extrema establecida en porcentajes(%) en el municipio de Tecpán Guatemala:

Cuadro 13 Nivel de Pobreza

Cuadro 20: ÍNDICES DE POBREZA.

% de Pobreza	% de Pobreza Extrema
71.24	29.19

. datos poblacionales 2002. Fuente: INE

IV.3.4 servicios.

Vías de comunicación.

La carretera Interamericana es la principal vía de comunicación con que cuenta el municipio. Esta prácticamente atraviesa el municipio, pasando a un costado de la cabecera municipal por el noreste. La carretera comunica a Tecpán con los municipios de Santa Cruz Balanyá, Patzicía, Santa Apolonia, y Chichicastenango. Existen caminos de terracería que comunican al municipio de Tecpán con otros lugares son: Patzún, Santa Apolonia, Comalapa y Patzicía. La mayoría de aldeas cuentan con caminos transitables para vehículos automotores, como muestra se puede observar la existencia de transporte colectivo proveniente de dichos lugares.6 Existen algunas aldeas y caseríos que no cuentan con caminos de tránsito vehicular, por lo que deben hacerlo únicamente a pie.

Salud

Tecpán Guatemala cuenta con servicios de salud pública y privada. La salud pública es cubierta por un Centro de Salud en la cabecera municipal y Puestos de Salud en las aldeas de Palamá, Xecoxol, Pacakay, Agua Escondida, El Tablón, Xejaví, Xenimajuyú, Caquixajay, Chirijuyú y San José Chirijuyú. Sus servicios son de prevención y tratamiento de enfermedad común. El Personal del Centro de Salud está compuesto por un Médico Director, enfermera graduada, enfermeras auxiliares, Inspector de Saneamiento Ambiental, Trabajador Social, Secretario Contador, conserje, guardián, y Practicantes de EPS en las áreas de odontología, medicina y nutrición. Las principales enfermedades son infantiles: diarrea (infecciones gastrointestinales) ocasionadas por falta de higiene y problemas bronquiales.

Seguridad y justicia.

Se cuenta con el servicio de la Policía Nacional Civil. La subestación está ubicada en la plaza central, depende de la estación de policía de la cabecera departamental Chimaltenango. Hace uso de una radio patrulla para su movilización a los diversos puntos que se le requiera. Su labor consiste en auxiliar a los ciudadanos en caso de peligro, restablecer el orden en caso de problemas entre vecinos, entre otros. El tránsito debe ser resguardado por la Policía Nacional Civil y la Policía Municipal, sin embargo, se puede apreciar que no se ha logrado ordenar. En el área urbana se tienen bien definidas las calles y avenidas de acceso vehicular, pero desgraciadamente no se respetan, observándose un desorden vehicular que pone en peligro a los peatones.



Se cuenta con un juzgado comarcal que atiende las veinticuatro horas. Cuenta con un juez y oficiales. Se ubica en las cercanías de la plaza central

Servicios públicos. Electricidad y agua potable.

Bomberos Municipales: Se cuenta con una subestación en la cabecera municipal, integrada por ciudadanos tecpanecos. Cuenta con unidades de rescate e incendios y algún equipo especial. El 96% de sus miembros no devenga ningún salario. Su labor ha consistido en brindar primeros auxilios en rescates, accidentes de toda índole, incendios, enfermedad común, atención de partos y servicios sociales.

Actualmente el servicio de agua potable se encuentra en el 85 % de las viviendas a nivel municipal incluyendo aldeas y caseríos. El servicio eléctrico cuenta con un porcentaje de 95% de las viviendas, y tendido eléctrico municipal en un 60% de las calles a nivel municipal incluyendo aldeas y caseríos.²²

Disposición de desechos.

la limpieza del pueblo está a cargo de los vecinos, sin embargo, no todos los vecinos cumplen con limpiar el espacio frente de sus casas. En el caso de los espacios utilizados los días de mercados, son empleados de la municipalidad los encargados de hacer la limpieza. Existe un camión municipal que una vez por semana se lleva la basura de los vecinos por un costo mínimo, así mismo, algún camión particular hace el mismo servicio. Existe un basurero municipal que se encuentra en las afueras del pueblo. Es importante que las autoridades municipales sean vigilantes del aseo de todo el municipio, principalmente de la cabecera municipal, por ser un lugar de gran afluencia turística. En el caso de los desechos de aguas servidas, cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas negras, la cual únicamente sirven a el área urbana del municipio incluyendo a lagunas colonias que se ubican en la periferia del mismo como lo son la colonia iximche en caserío pachaj, colonia la argentina, y colonia la giralda. Actualmente las aldeas no cuentan con un tratamiento específico de las aguas servidas.

22. historia y actualidad de Tecpán Guatemala. Cristobal Mardoqueo Arriola Maire. Facultad de humanidades. 2004.



VI.4.0 ENTORNO SOCIO-CULTURAL.

VI.4.1 Descripción histórica del municipio.

La conquista de Guatemala acaecida en 1524, primeramente se presenta como el choque violento, con repercusiones en favor de los conquistadores españoles y en detrimento de los grupos étnicos nativos del territorio centroamericano.

El proceso de conquista duró alrededor de dieciocho años, ya que el proyecto de conquista tuvo que accionarse por etapas. La primera fue a través de las armas (conquista bélica) derrotando las huestes nativas y aplicando medidas terroríficas, castigando y asesinando a sus líderes (señores o reyes). La imposición económica (conquista económica) a los nativos conquistados fue otra etapa del proyecto de conquista, consistió en obligar a los nativos tributar en favor del conquistador con el producto de su esfuerzo físico, efectuándose esta en especie, en metales (oro y plata) o en trabajo. Los religiosos no se quedaron atrás, cumplieron su papel de conquistadores, desarrollando la última etapa que consolida la conquista (conquista ideológica), las prédicas cristianas en las iglesias fueron orientadas en beneficio de los opresores españoles, la utilización de ritos católicos (misas, procesiones, rezos, etc.) suplantó los antiguos ritos indígenas, la enseñanza del catecismo a los niños indígenas huérfanos por la guerra sanguinaria, concentrados en orfanatos dirigidos por sacerdotes católicos, fue un mecanismo que dio sus frutos inmediatos a favor de los conquistadores (incluyendo a la Iglesia Católica), creándoles una conciencia de conformismo y sumisión hacia sus amos, entre otros.

Traza y fundación de la primera capital de Guatemala en el territorio de Iximché

Los conquistadores habían adquirido compromisos ante la corona española, siendo estas: actuar en nombre del rey, poblar y fundar ciudades, quinto real y cristianizar a los nativos conquistados. Vuelto Alvarado de su viaje por el sur del territorio, se decide cumplir con el compromiso de poblar y fundar la primera ciudad, escogiendo para tal propósito la sede del Señorío Cackchiquel, Iximché. **La ciudad de Guatemala fue fundada el 27 de julio de 1524, según consta en el acta primera del Libro Primero de Cabildo.** En esta fecha se realiza la fundación por derecho, pero de hecho se ha manejado que fue el 25 de julio del mismo año, coincidentemente por celebrarse la muerte del Apóstol Santiago, nombre con que se le bautizó a la primera capital. Posiblemente se hizo la celebración religiosa (primera misa) en dicha fecha, siendo herencia de la memoria histórica de las generaciones posteriores. Pedro de Alvarado nombró a las primeras autoridades de la primera capital de Guatemala, recayendo en las siguientes personas:

- Alcaldes: Diego de Rojas y Baltazar Mendoza
- Regidores: Pedro de Portocarrero, Hernán Carrillo, Juan Pérez Dardón y Domingo de Zubiarrreta.
- Alguacil: Gonzalo Alvarado (Hermano de Pedro de Alvarado).

La ciudad tuvo una duración corta, aproximadamente dos meses (se funda a fines de julio de 1524 y se traslada a principios de septiembre del mismo año), a consecuencia del primer estallido de insurrección cakchiquel, se traslado provisionalmente al valle de Xepau (Olintepeque). Lógicamente la edificación formal no se dio, pero sí la traza urbana, edificios provisionales de estructuras de madera y techos de paja (cabildo, iglesia, etc.). Realmente se trató de una

Fundación del Pueblo “San Francisco Tecpán Guatemala”

De 1524 a 1542, los conquistadores hicieron de las suyas, explotando a los indígenas en forma inhumana, sin que el Rey y la Iglesia Católica (con algunas excepciones) los dos poderes políticos de España hicieran algo en favor de los indígenas, incluso los conquistadores no cumplieron a cabalidad en cuanto al compromiso de ceder la quinta parte de lo adquirido en la conquista a la corona española, los funcionarios enviados por la corona eran corrompidos por los conquistadores. Algunos críticos de la historia, justifican que el rey dejaba estos desmanes porque su interés principal era que los conquistadores poblaran el territorio y se acomodaran con sus familias, para luego, obtener mayores ganancias de la conquista. De esa cuenta, en 1542, la corona española bajo la asesoría de Fray Bartolomé de las Casas, decide actuar en contra de los abusos de los conquistadores y algunos herederos de los conquistadores, en el fondo su objetivo consistía obtener participación en la explotación del indígena y convertirlos en tributarios de la monarquía. En el año referido emite un conjunto de normas denominadas



“Leyes Nuevas”, que originó polémica entre la corona y los conquistadores, ya que prohibía la esclavitud, la fijación del monto de tributos por funcionarios del rey, Entre otros. Un mecanismo de control para la tributación y el trabajo de los indios en las haciendas de conquistadores fue la “Reducción” de indígenas en pueblos. Consistió en sacar a un gran número de indígenas que vivían en forma disgregada en sus poblaciones prehispánicas y organizarlos en poblados de tipo español. Es sistema facilitó la evangelización, así mismo, aseguró el abastecimiento de 20 mano de obra, recolección de tributos y alimentación a las ciudades de los españoles. Los encargados de dicha organización fueron las órdenes religiosas católicas: Dominicos, Franciscanos y Mercedarios. Los cakchiqueles fueron adjudicados a las órdenes religiosas: Franciscanos y Dominicos. A los indígenas que se ubicaban en el espacio geográfico cercano a Iximché fueron reorganizados por los frailes Franciscanos, asignándole el nombre de San Francisco de Tecpán Guatemala. No se tiene una fecha exacta de su fundación, un elemento que nos da una idea aproximada de su institución es la creación de su convento en el año de 1564.²³

VI.4.2 Educación.

La educación formal del municipio está constituida por establecimientos públicos y privados. Se cuenta con los niveles de pre-primaria, primaria, básicos, diversificado y superior. La educación pre-primaria es anexa a las escuelas primarias y algunos colegios. Existen cinco colegios que sirven educación pre-primaria: El Pequeño Vikingo, Mundo Mágico, San Vicente de Paúl, Evangélico Bethesda y el William Booth. Referente a la educación primaria urbana existen tres escuelas mixtas: Escuela “25 de Julio de 1524”, Escuela “Miguel García Granados” y Escuela “Iximché”. Todas las aldeas cuentan con escuelas primarias. Además existen institutos y colegios que brindan educación básica y diversificada. Actualmente la universidad que funciona en este municipio es la sede de la universidad Galileo.²⁴

Estadísticas

3.3.1 % de Analfabetismo por Área y por Sexo

Área urbana: De 0-14 años

Hombres	Mujeres	Total
66	89	155

Población urbana De 15-44 años

Hombres	Mujeres	Total
826	757	1,583

Población urbana De 45 en adelante

Hombres	Mujeres	Total
439	859	1,298

Total General Población Analfabeta Área Urbana: 3,036

Área Rural: De 0-14 años

Hombres	Mujeres	Total
2,135	2,375	4,510

De 15-44 años

Hombres	Mujeres	Total
3,510	3,025	6,535

De 45 en adelante

Hombres	Mujeres	Total
2,564	3,736	6,300

Total General Población Analfabeta Área Rural: 17,345

23 y 24. Historia y actualidad de Tecpán Guatemala. Cristobal Mardoqueo Arriola Mairen. Facultad de humanidades. 2004.



Instituciones Educativas

Su finalidad es proporcionar educación a la niñez, juventud y al pueblo en general.

Las siguientes Instituciones están ubicadas en el área urbana :

- Escuela Nacional Urbana Mixta Miguel García Granados
- Colegio Evangélico William Booth
- Escuela Nacional Urbana Mixta 25 de Julio de 1524
- Colegio Evangélico Bethesda
- Centro Escolar San Vicente de Paul
- Instituto de Educación Básica por Cooperativa
- Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional
- Centro Educativo Mundo Mágico
- Centro Educativo Bilingüe Ixmukane
- Escuela Oficial Urbana Mixta Iximche
- Instituto por Cooperativa de Enseñanza Tecnológico
- Instituto de Fomento de Desarrollo

VI.4.3 Uso de la tierra.

ESTRUCTURA AGRARIA:

En esta sección se establece la tenencia de la tierra y el uso actual de la misma en el municipio de Tecpán Guatemala

En esta sección indica la tenencia de la Tierra en el municipio de Tecpán Guatemala y la cantidad de Hectáreas que posee cada una indicando su porcentaje (%):

Cuadro 21: TENENCIA DE LA TIERRA.

Tenencia de la tierra	%	Hectáreas
Propietario	39.70	9,840.54
Poseedor	26.22	6,500.50
Usufructo	0.62	155
Comunal(astillero municipal)	5.87	1,455.50
Medianero	5.75	1,425.30
Arrendante	21.84	5,413.79
Total	100	24,790.33

tenencia de la tierra. Fuente: Información Estratégica, Coordinación MAGA-Chimaltenango. ANEXO 8

En esta sección indica Uso Actual de la Tierra en el municipio de Tecpán Guatemala y la cantidad de hectáreas de cada una indicando su porcentaje (%):

Cuadro 22: USO ACTUAL DE LA TIERRA.

No.	Uso Actual de la Tierra	%	Total Hectárea
01.	Centros Poblados	1.12549	279.01
02.	Agricultura Limpia Anual	39.20754	9,719.53
03.	Hortalizas	3.23921	803.00
04.	Otros Cultivos	0.01968	4.88
05.	Bosque de Latí foliados	3.59734	891.78
06.	Bosque de Coníferas	48.64143	12,058.21
07.	Bosque Secundario Arbustal	4.17063	1,033.90
	Total	100	24,790.33

uso de la tierra. Fuente: Información Estratégica, Coordinación MAGA-Chimaltenango. ANEXO 8



VI.4.4 Población.

1. Demografía

Respecto a la colectividad humana a continuación se presentan tres datos en tres periodos de vida del municipio. El primer dato que se encontró fue de 1956 (periodo contrarrevolucionario); el dato lo proporciona la obra "Guía Sociográfica de Guatemala" del autor Jorge Valle Matéu, especifica lo siguiente:

"(...) en la cabecera municipal vivían 3,451 habitantes, y en todo el municipio 14,858, que componían 2,926 familias. El porcentaje de indígenas era 81.7".

Significaba que existía un porcentaje de 18.3 de personas ladinas. La proporción de indígenas ha sido mayor en porcentajes, por varias circunstancias, una de ellas, pudo haber sido, que fueron los primeros habitantes y "dueños" de las tierras de la cabecera urbana y tierras comunales; en el periodo colonial. El ladino tuvo su mayor ascenso en el periodo independiente, pero en mayor parte vivieron en la ciudad capital. En el año de 1992, la municipalidad elaboró una pequeña monografía, refiriéndose al aspecto colectivo poblacional:

" En lo que respecta a la cantidad de habitantes, no se tiene un número exacto, pero se estima que aproximadamente es de: CINCUENTA Y UN MIL, (51,000) distribuidos así: DOCE Mil QUINIENTOS SESENTICINCO (12,565) en el área Urbana y TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO, (38,435) en el área Rural"²⁴

El informe establece un cálculo relacionado a grupos étnicos: en el área rural el 90% es indígena y el 10% ladina; en el área urbana 65% son indígenas y un 35% ladinos.⁴⁰ El último censo de población y viviendas se efectuó en el 2002, dando como resultado la cantidad de 59,859 habitantes.⁴¹ Con los datos anteriores y el actual se harán algunas deducciones. A continuación se presenta un cuadro comparativo respecto al crecimiento demográfico de la población del municipio: Año población Aumento de población en cada censo

Cuadro 23: CRECIMIENTO POBLACIONAL SEGÚN LOS ÚLTIMOS CENSOS.

Año	población	Aumento de población en cada censo	Años de diferencia de los censos.
1,956	14,858	---	---
1,992	51,000	36,142	46
2002	59,859	8,859	10

Fuente: Información Estratégica, Coordinación MAGA-Chimaltenango. ANEXO 8

En cincuenta y seis años la población tuvo un aumento de 45 mil habitantes. En cada década aproximadamente hay un aumento de 9 mil habitantes. Esto significa que en el año 2,012 el número de habitantes sería aproximadamente de 70 mil. El crecimiento no se ha desproporcionado, probablemente porque en la actualidad las familias no tienen un número grande de hijos, como se observaba en el pasado. Es casi una novedad cuando se habla de una familia que tenga de ocho a 12 hijos, mientras que hace unos cincuenta años atrás, las familias eran de ocho a quince y hasta veinte hijos. La educación familiar en la actualidad está más cercana a los habitantes de la cabecera municipal, así como, con los habitantes del área rural. La educación informal de los medios de comunicación, radio, televisión y cable han influido grandemente en las familias Tecpanecas. La educación formal ha crecido en el municipio, a pesar de los obstáculos que se generalizan

24 secretaria municipal de Tecpán Guatemala (folleto elaborado el 10 de julio de 1992)p.l toid. p.1



Estadísticas poblacionales.

Datos Generales de Población : En esta sección se establece la Población total, densidad de población distribución espacial-urbana y rural, por edades y sexo y población económicamente activa en el municipio de Tecpán Guatemala.

Población Total Censada y locales de habitación particulares (viviendas) censados al 24/11/2002:Población.

Cuadro 24: POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO ACTUALMENTE.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	VIVIENDAS
Tecpán Guatemala	59,859	11,447

Cuadro 17 Fuente: INE

Densidad de la población distribución espacial urbana y rural en el Municipio de Tecpán Guatemala:

Cuadro 25: DENSIDAD POBLACIONAL DEL MUNICIPIO.

Población total	Densidad de la población distribución espacial urbano			Densidad de la población distribución espacial rural		
	%	x Km2	Total de población	%	x Km2	Total de población
59,859	22	65.51	13,168.98	78	232.3	46,690.02

fuelle INE

Cuadro 26: POBLACIÓN TOTAL POR EDADES

Población por edades	Sexo	
	Masculino	Femenino
0-4	4360	4345
5-9	4304	4378
10-14	3557	3479
15-19	2809	2937
20-24	1539	1637
25-29	1472	1485
30-34	1632	1589
35-39	1431	1376
40-44	1250	1271
45-49	1143	1126
50-54	990	990
55-59	840	887
60-64	985	886
65-69	837	874
70 y más	2803	2646
Subtotal	29,952	29,907
Total	59,859	

Cuadro 19 Fuente: INE



VI.4.5 TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS A NIVEL MUNICIPAL Y DEPARTAMENTAL.

A través de las investigaciones realizadas en el municipio se ha determinado que el tratamiento de la basura es un tema de poco tratamiento, puesto que en la actualidad la comunidad posee necesidades más puntuales que se han dejado en la acumulación, lo que hace que todas las gestiones estén centradas en las mismas. Pero sin embargo la gran cantidad de contaminación a través de los desechos es bastante, y identificada para cualquier persona que visita por primera vez este municipio, además de lo poco que se hace para el tratamiento y desarrollo que deberían de tener el tren de aseo municipal, a continuación se presentaran una serie de tablas estadísticas proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística, INE. En la que hace referencia al tratamiento que se le hace a la basura en los diferentes municipios del departamento de Chimaltenango. Y de la cual subrayaremos los esfuerzos que se hacen actualmente en este municipio.

Cuadro 27: COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS A NIVEL MUNICIPAL.

Departamento	Municipio	Peso Total kg	Porcentaje							
			Papel y cartón	Trapos	Madera y follaje	Restos alimentos	Caucho, cuero, plásticos	Metales	Vidrios	Suelo y otros
Total	81	26,852.29	15.85	5.69	15.62	24.79	14.02	4.63	6.48	12.92
El Progreso	Guastatoya	417.71	15.92	7.60	24.67	16.79	12.21	8.32	6.97	7.52
	Morazán	63.29	20.73	1.82	31.76	12.17	10.11	12.96	3.16	7.30
	San Agustín Acasaguastlán	249.94	11.69	2.06	41.46	7.53	6.68	4.20	2.13	24.25
Sacatepéquez	Antigua Guatemala	403.11	11.62	1.40	32.59	15.26	7.38	6.76	4.31	20.67
	Jocotenango	134.60	13.78	0.40	35.91	16.94	3.47	7.14	1.58	20.78
	Pastores	352.77	0.74	0.38	51.40	25.14	2.75	12.40	5.73	1.47
	Sumpango	178.61	9.14	2.75	28.98	20.31	6.35	10.43	13.56	8.48
	San Lucas Sacatepéquez	147.22	6.77	1.78	29.66	17.08	7.81	10.81	9.96	16.14
	Magdalena Milpes Altas	29.10	18.16	4.67	10.43	8.19	18.16	10.54	4.81	25.04
	Ciudad Vieja	88.20	11.21	5.17	15.15	19.77	13.47	9.80	10.85	14.57
Santa Catarina Barahona	356.62	0.91	0.17	51.67	25.81	0.94	12.56	6.76	1.18	
Chimaltenango	El Tejar	214.31	20.13	0.94	31.47	16.86	13.00	1.04	0.27	16.28
	Patzicía	225.87	7.46	4.60	21.03	22.60	13.79	2.74	3.02	24.77
	Chimaltenango	1,228.10	15.38	5.43	12.28	23.75	19.21	5.98	4.39	13.58
	Zaragoza	317.31	18.36	1.81	15.14	19.93	19.03	1.86	3.63	20.25
	San Andres Itzapa	282.10	10.90	2.57	12.92	29.40	12.37	2.65	2.80	26.39
	Parramos	247.40	10.58	8.24	10.63	29.26	11.12	2.04	0.93	27.20
	Yepocapa	433.75	5.02	2.85	35.36	24.89	8.44	0.70	1.93	20.82
San José Poaquil	244.20	8.17	11.35	9.94	8.00	11.52	4.91	4.59	41.52	

Fuente: anuario estadístico ambiental 2009 INE. Edición 2010

Estas estadísticas analizan la composición general de los desechos sólidos a nivel departamental desglosado a nivel municipal tomando como base los centros poblados interesados, en el estudio.

En este cuadro por ejemplo podemos observar que en su mayoría de municipios la mayor cantidad de desechos provienen de los desechos orgánicos, siguiéndole el papel y sus derivados, formado la minoría los desechos derivados de los vidrios y metales.



Cuadro 28: FORMA DE ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS EN HOGARES.

Departamento	Total Hogares	Servicio municipal	Servicio privado	La queman	La entierran	La tiran en cualquier parte	Aboneras, reciclaje	Otra forma
Total	2,653,000	373,068	555,301	923,444	123,709	437,257	185,432	54,789
Guatemala	725,217	170,535	409,010	55,085	7,561	51,246	2,537	29,242
El Progreso	34,627	4,748	3,533	18,522	827	4,974	1,765	258
Sacatepéquez	59,844	15,791	17,730	7,476	3,356	6,234	894	8,363
Chimaltenango	102,607	9,258	18,353	34,794	8,188	22,487	8,879	648
Escuintla	137,244	23,483	15,759	65,497	8,497	22,327	426	1,255
Santa Rosa	71,518	10,764	4,091	33,161	2,092	17,761	2,264	1,385
Sololá	66,230	15,695	912	12,107	5,800	26,369	5,053	294
Totonicapán	69,649	5,285	656	28,841	5,317	15,003	13,301	1,246
Quetzaltenango	147,602	31,916	9,469	59,160	10,809	28,127	7,700	421
Suchitupéquez	90,303	12,135	9,626	45,444	4,203	16,945	1,950	-
Retalhuleu	53,649	5,532	4,674	34,004	914	7,851	540	134
San Marcos	164,841	14,969	208	81,942	13,645	30,715	21,094	2,268
Huehuetenango	178,235	1,964	12,303	68,403	8,396	22,820	64,349	-
Quiché	129,026	6,753	4,938	42,993	21,866	36,938	15,316	222
Baja Verapaz	47,858	3,391	922	27,224	3,103	8,717	4,365	136
Alta Verapaz	160,302	4,863	14,292	77,146	7,618	48,246	4,673	3,464
Petén	78,868	698	3,669	63,567	959	8,439	161	1,376
Izabal	75,842	3,760	10,542	45,155	1,158	12,287	2,046	894
Zacapa	45,498	6,873	4,437	23,185	391	6,660	2,311	1,641
Chiquimula	68,374	11,584	4,187	28,160	2,026	17,501	4,796	120
Jalapa	52,892	3,472	3,689	20,421	4,790	8,208	11,660	652
Jutiapa	92,774	9,599	2,300	51,157	2,193	17,403	9,352	770

Fuente: anuario estadístico ambiental 2009 INE. Edición 2010

En este cuadro podemos observar una estadística obtenida en la última encuesta nacional, sobre condiciones de vida, a nivel departamental en la cual se puede observar que en su mayoría las familias prefieren desechar los residuos a través de la quema, con un 43.98% y un 22.13% utilizan el servicio de recolección de basura.

IV.4.6 GESTIÓN MUNICIPAL DE DESECHOS SÓLIDOS.

Aquí veremos y analizaremos parte de las acciones que las diferentes municipalidades a nivel departamental, realizan para la gestión de desechos sólidos, y las estrategias u propuestas de las mismas.

Cuadro 29: INFORMACIÓN FINANCIERA DEL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL MUNICIPAL.

Departamento y Municipio	Asignación total	Asignación mensual al servicio municipal		Aporte municipal mensual servicio privado de recolección	Con registro municipal de		Número de botaderos a cielo abierto no autorizados	
		Limpieza áreas públicas	Recolec-ción y transporte		Recolectores privados	Usuarios atendidos por recolectores	Área urbana	Área rural
Chimaltenango								
Chimaltenango	100,000	100,000	-	-	x	-	-	-
San José Poaquil	11,700	6,600	5,100	-	-	-	1	-
San Martín Jilotepeque	30,000	15,000	15,000	-	-	-	12	24
Comalapa	4,500	4,500	-	-	x	-	2	-
Santa Apolonia	-	-	-	-	-	-	2	5
Tecpán Guatemala	-	-	-	-	-	-	3	-
Patzún	15,050	8,050	7,000	-	x	-	3	-
Pochuta	-	-	-	-	-	-	1	1
Patzicía	6,854	6,854	-	-	x	-	-	-
Santa Cruz Balanyá	850	850	-	-	-	-	1	1
Acatenango	6,850	4,850	2,000	-	-	-	4	14
Yepocapa	-	-	-	-	-	-	-	-
San Andrés Itzapa	5,500	5,500	-	-	x	-	1	2
Parramos	18,000	18,000	-	-	x	-	4	-
Zaragoza	5,037	5,037	-	-	-	-	2	-
El Tejar	-	19,800.00	20,720	-	-	-	1	2

Cuadro22 fuente: anuario estadístico ambiental 2009 INE. Edición 2010



En el cuadro anterior lo que podemos observar es que en este municipio únicamente existen botaderos clandestinos, lo que según observaciones propias cada día proliferan de una manera más acelerada, porque a esto se une la falta de un tren de aseo municipal, el cual nos manifiestan por parte de la municipalidad que no la poseen.

Cuadro 30: RÉGIMEN LEGAL Y PROYECTOS SOBRE TRATAMIENTO DE RSU MUNICIPALES.

Departamento y municipio	Existencia de juzgado de asuntos municipales	Reglamento de desechos sólidos				Proyectos de manejo de desechos sólidos							Costo de los proyectos Q
		Cuenta con reglamento	Aprobado por concejo municipal	Publicado en diario oficial	Se aplica	Existencia de proyecto	Tipo			Estado			
							Municipal	Mancomunado	Asociado	En planificación	En ejecución	Ejecutado	
Chimaltenango	3	1	1	0	0	4	3	1	0	1	1	2	1,500,000
Chimaltenango	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San José Poaquil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Martín Jilotepeque	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-
Comalapa	-	x	x	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1,500,000
Santa Apolonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecpán Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patzún	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pochuta	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patzcía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Cruz Balanyá	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-
Acatenango	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yepocapa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Andrés Itzapa	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
Parramos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zaragoza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Tejar	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

fuente: anuario estadístico ambiental 2009 INE. Edición 2010

La debilidad en la protección legal del medio ambiente es débil e todo el país por esa razón la mayoría de daños hechos al ambiente, quedan siempre impunes, lo cual hace a que proliferen esos daños al ambiente especialmente los provocados por el mal manejo de los desechos sólidos, en este cuadro se analizan las fortalezas legales a nivel municipal en el departamento de Chimaltenango. La cual cómo podemos observar en el municipio de estudio aun continua débil este tipo de legalidades para opacar el daño producido por los desechos sólidos.

En el cuadro siguiente podremos observar los datos sobre prestación de servicios de limpieza a nivel municipal en el departamento de Chimaltenango,

Cuadro 31: PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA EN ÁREAS PÚBLICAS MUNICIPALES.

Departamento y Municipio	Limpieza de áreas públicas				Servicio de limpieza en hogares, industrias y comercios												
	Tipo de servicio			Frecuencia días/semana	Volumen toneladas /semana	Usuarios atendidos				Frecuencia días/semana	Desechos recolectados ton/semana	Tarifa promedio (Q)					
	Municipal	Pri-vado	Mix-to			Do-miciliar	Co-mercial	In-dustrial	Otro ¹			Por bolsa	Por día	Por semana	Por mes		
Chimaltenango	15	2	1	6		6,252	10	-	8,521								
Chimaltenango	x	-	-	7	37.5					7	20.00						
San José Poaquil	-	-	x	7	1.3	1,700	10	-	1,710	2	0.60	0.75					
San Martín Jilotepeque	x	x	-	7	17.5	140	-	-	140	7	3.50						20.00
Comalapa	x	-	-	7	8.5					7	1.21						
Santa Apolonia	x	-	-	3	0.5	600	-	-	600	1	2.00	1.00					
Tecpán Guatemala	x	-	-	7	0.4	1,830	-	-	1,830	2	6.00						
Patzún	x	-	-	6	8.0												
Pochuta	x	-	-	7	11.0	300	-	-	700	1	20.00						
Patzcía	x	-	-	7	1.2												
Santa Cruz Balanyá	x	-	-	5	0.8					5	0.10						
Acatenango	x	-	-	7	1.2												
Yepocapa	x	-	-	7	3.8	1,682	-	-	1,682	2	18.00	1.00					
San Andrés Itzapa	x	-	-	7	3.8					7	0.50						
Parramos	x	-	-	6	1.5												
Zaragoza	x	x	-	2	1.1					6	0.25						
El Tejar	x	-	-	3	96.0				1,859	1	16.00						4.00

fuente: anuario estadístico ambiental 2009 INE. Edición 2010



VI.4.5 CANTIDAD Y TIPO DE BASURA PRODUCIDO EN LA ACTUALIDAD EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA.

En este municipio actualmente se cuenta con una población aproximada de 59,875 personas con un total de 11,500 familias según deducciones propias de las estadísticas antes presentadas de las cuales utilizaremos para el levantamiento de campo en la cual determinaremos la cantidad y tipo de desechos sólidos producidos actualmente.

Para determinar la cantidad y tipo de desechos en este municipio se procedió a entregarles bolsas plásticas a 5 familias voluntarias que clasificaran los desechos de una forma general, la cual son las siguientes, papel, vidrio, metálico, orgánico, de estas se determinan las cantidades producidas en un día, por una semana. Este periodo concuerda con los periodos del tren de aseo, días de mercado, que son los días de mayor generación de desechos a nivel colectivo municipal.

Cuadro 32: PRODUCCIÓN DE BASURA A NIVEL MUNICIPAL POR TIPO.

domingo								junes					martes											
familia No	No de miembros	peso total de basura por día en Lbs.						peso total de basura por día en Lbs.					peso total de basura por día en Lbs.											
		papel	vidrio	metal	organico	plastico	papel	vidrio	metal	organico	plastico	papel	vidrio	metal	organico	plastico								
1	7	0.25	0	0.25	4.75	0.75	0.25	0	0.25	3.5	0.75	0.3	0.1	0.3	4	0.5								
2	6	0.75	0.25	0	5.6	1.75	0.75	0.4	0	4.9	1.4	0.6	0	0.2	3.5	0.6								
3	7	0.5	0.4	0.25	5.4	1	0.4	0.25	0.2	5.3	0.9	0.6	0.25	0.4	2.75	0.75								
4	4	0.75	0.5	0.1	4.75	0.9	0.5	0	0.2	5.4	1.5	0.5	0.3	0	3.5	1								
5	4	0.75	0.3	0	3.5	1.25	0.75	0	0.5	4.75	0.75	0.25	0	0.25	5.25	1.5								
sub-total por tipo		3	1.45	0.6	24	5.65	2.65	0.65	1.15	23.85	5.3	2.25	0.65	1.15	19	4.35								
total de desechos producidos en un día							34.7						33.6											
miercoles								jueves					viernes											
familia No	No de miembros	peso total de basura por día en Lbs.						peso total de basura por día en Lbs.					peso total de basura por día en Lbs.											
		papel	vidrio	metal	organico	plastico	papel	vidrio	metal	organico	plastico	papel	vidrio	metal	organico	plastico								
1	7	0.2	0.1	0.25	4	0.75	0.4	0.2	0.4	5.25	0.5	0.25	0.2	0.3	4.5	0.5								
2	6	0.5	0.25	0.1	5.5	1.25	0.75	0.1	0.1	2.5	0.5	0.4	0.2	0.2	5	1.2								
3	7	0.4	0.2	0	3.75	0.75	0.5	0.2	0.5	3.75	1.25	0.5	0.5	0.5	3.5	0.75								
4	4	0.6	0.5	0.25	4.5	1	0.6	0.25	0.2	4.5	1.25	0.75	0.3	0.1	5.5	1								
5	4	0.5	0	0.5	3.75	0.5	0.3	0.2	0.25	5.75	1	0.6	0.2	0.3	4.5	0.5								
sub-total por tipo		2.2	1.05	1.1	21.5	4.25	2.55	0.95	1.45	21.75	4.5	2.5	1.4	1.4	23	3.95								
total de desechos producidos en un día							30.1						31.2											
sabado								promedio de produccion de basura por familia																
familia No	No de miembros	peso total de basura por día en Lbs.																						
		papel	vidrio	metal	organico	plastico	3.44 1.5 1.7 31.09 6.15																	
total de desechos producidos en una semana.								17.2 7.5 8.15 155.45 30.75																
total de desechos producidos por familia en una semana								219.05																
1	7	0.35	0.1	0.3	5.5	0.4	6.65	17.2 7.5 8.15 155.45 30.75																
2	6	0.6	0.2	0.2	3.5	0.3	4.8	219.05																
3	7	0.6	0.4	0.6	3.75	0.75	6.1	total de desechos producidos por familia en una semana																
4	4	0.5	0.4	0.1	4	0.5	5.5	1 2 3 4 5																
5	4	0	0.25	0.1	5.6	0.8	6.75	40.4 44.05 42.5 46.7 45.4																
sub-total por tipo		2.05	1.35	1.3	22.35	2.75	promedio por familia 43.81																	
total de desechos producidos en un día							29.8																	

Fuente: elaboración propia.



Cuadro 33: PRODUCCIÓN DE RSU EN ÁREAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO.

Producción de desechos colectivos urbanos por día. En libras

día	mercado municipal	limpieza urbana calles y avenidas	parque central	total de desechos por día
lunes	2500	1200	1200	4900
martes	2000	1200	1200	4400
miércoles	3000	1500	1500	6000
jueves	15000	2000	2000	19000
viernes	2500	1200	1200	4900
sábado	5000	1500	1500	8000
domingo	7500	2000	2000	11500
total por establecimiento	37500	10600	10600	
total de desechos producidos				58700

Fuente Elaboración Propia.

Cuadro 34: PROMEDIO DE GENERACIÓN DE RSU EN HOGARES DEL MUNICIPIO EN UN AÑO. promedio de generación total y por tipo en una semana en viviendas urbanas

tipo de desechos	producción promedio por familia	total de familias área urbana	total	toneladas métricas
desechos total	43.81	11,447	501493.07	227.434499
papel	3.44	11,447	39377.68	17.8583583
vidrio	1.5	11,447	17170.5	7.78707483
metal	1.7	11,447	19459.9	8.82535147
orgánico	31.09	11,447	355887.23	161.400104
plástico	6.15	11,447	70399.05	31.9270068

total de generación de desechos a nivel municipal (vivienda y Limpieza Urbana)			
limpieza urbana			58,700
generación de desechos urbanos			501,493.07
			560,193 lbs
generación de basura por persona semana			9.35854374 lbs
generación de basura por persona por día			1.33693482 lbs
toneladas métricas generadas por semana			
	560193	2205	254.055782 Ton/métricas

Fuente: elaboración propia.



CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO IV.

En el capítulo anterior presentamos una serie de aspectos importantes para conocer el contexto en el cual se instalara el proyecto, las cuales son necesarios para aplicar y tener en cuenta al momento de proceder al diseño de la planta de tratamiento, como hemos venido mencionado en el documento el proyecto será diseñado para el municipio de Tecpán Guatemala En el departamento de Chimaltenango. Y en este capítulo se presentaron puntos importantes dentro de las cuales podemos mencionar el entorno físico, la cual nos enmarca la ubicación geográfica del proyecto país, municipio, departamento, municipio. La cual nos hace conocer el punto exacto en donde se ubicara el proyecto. Lugo encontramos un entorno en la cual se ubicar el proyecto, este va encaminado al área exacta (terreno) donde se ubicara, la cual pudimos mencionar que se ubicara en un terreno municipal que en la cual funciona como botadero de basura. Y el área de influencia qué tendrá el proyecto. Eso lo hicimos con el objetivo de conocer aspectos importantes del proyecto para ser tomado en cuenta en el diseño del edificio que lo albergara, y nos permitió conocer el estado actual del sitio, en este capítulo también se presentaron los aspectos biofísicos del proyecto que nos permitió conocer los aspectos climáticos, los recursos naturales (agua, aire, suelo, flora, fauna. Del área de influencia del proyecto. Nos pudimos dar cuenta que cuenta con una gran riqueza, de recursos.

Económicamente este municipio depende prácticamente de su producción, puesto que la mayor parte de ingresos del municipio se generan gracias a las empresas que actualmente funcionan en el municipio, y en gran parte dependen de la agricultura. Contando con un índice de pobreza menor comparado con otros municipios a nivel nacional, su ubicación, el uso de la tierra, y la tenencia de la misma hacen que este municipio económicamente no sea afectado, pero en el caso del ambiente es una situación riesgosa puesto que la mayoría de la población pertenece a la clase media pobre, eso quiere decir que también existe un peligro latente en el consumo de productos y servicio, la cual son las que generan mayor cantidad de desechos, (basura). Es por eso que necesita un tratamiento para el mismo. Y es obligación del estado y de la población luchar contra este mal.

Otro tema muy importante que se trato en el punto del entorno socio cultural es la cantidad de población, y nos pudimos dar cuenta que actualmente existen 65,000 habitantes en el municipio, aproximadamente 40,000 viven en el área urbana, que actualmente se encuentra en crecimiento, con un índice aproximado del 15% esto quiere decir que en el transcurso de 7 a 7 años la población será el doble, es decir que las proyecciones para este proyecto deben de ser un tema muy importante a tomar en cuenta para el diseño de la planta.

En este mismo tema se evaluó la producción de basura a nivel municipal en el área urbana y con algunos datos numéricos, en un principio se pensó en realizar esta tarea para poder analizarlo en cuanto a el diseño de la planta la cual nos daría la pauta de algunas dimensiones para tomar en cuenta, como por ejemplo las áreas de depósito de desechos clasificados por tipo, también las áreas de depósito de desechos ya empacados y listos para transportar, además de esto la cantidad de área para el reciclaje de desechos orgánicos para someterlos al proceso de generación de compost. Pero verdaderamente no se había analizado desde el punto de vista de las proyecciones que podrían tener la generación de desechos, como mencionábamos unas líneas atrás, si lo analizamos en función de el crecimiento poblacional, en unos 7 o 10 años podríamos decir que el municipio de Tecpán Guatemala generaría un total de 500 a 600 toneladas métricas/semana de basura la cual ya nos podría al lado de ciudades tan grandes, que en la actualidad generan hasta 700 toneladas métricas por/semana como la ciudad de Quetzaltenango, y Mazatenango, y que en la actualidad se quejan de la falta de tratamiento de estos, y cada día se agravan mas.

Analizar cada uno de estos puntos nos ha dado como consecuencia una atención especial para este tipo de proyectos, las cuales son fundamentales en relación al ambiente del lugar.

CAPITULO V.

PREMISAS DE DISEÑO.



PLANTA DE CLASIFICACION Y ENBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



CAPÍTULO V.

PREMISAS DE DISEÑO.

La principal idea del proyecto es la de conservar el medio ambiente: el ambiente al que pertenecemos, tomando en cuenta que no se pretende modificar aspectos favorables al ambiente, específicamente del área en la cual se implantará el proyecto. Respetando al contexto original. Para ello se deben incluir estudios para los diferentes factores que formaran y harán de este tipo de proyectos funcionales, y confortables capaces de brindar una gran capacidad de funcionalidad. Todos estos aspectos son requeridos en casi todos los proyectos de arquitectura: pero, específicamente, se basan en estudios, Ecológicos, Funcionales, Estéticos, Morfológicos.

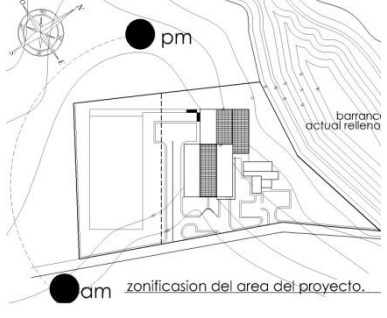

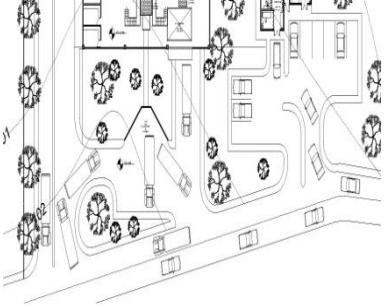
V.1.0 ASPECTOS ECOLÓGICOS.

concepto	descripción	Grafica.
<p>CONSERVACIÓN. Bajo este concepto se pretende la conservación de la biodiversidad local sin afectar, ningún otro potencial que pueda poseer el are, turismo, comercio, etc. ni al mismo proyecto.</p>	<p>Es importante conservar el gran potencial ecológico con el que aun cuenta el municipio de Tecpán Guatemala.</p>	
<p>Bajo este concepto la conservación de las especies nativas de arboles , es muy importante</p>	<p>En el proyecto no se pretendes utilizar plantas que nos sean capaces de adaptarse al entorno para que no dificulten las visuales del proyecto y no cambie el ecosistema del proyecto.</p>	 <p>Ciprés</p>
<p>Situación ecológica del área del proyecto. Recuperar o conservar el área en la que se implantara el proyecto también es prioridad</p>	<p>Por la función que actualmente tiene el área en la que se construirá el proyecto se ha modificado el aspecto ecológico del mismo, evitando el perfecto desarrollo de las especies del área descrita.</p>	
<p>El tipo de construcción que se utilizara para este proyecto debe adaptarse a la situación topográfica del terreno para no dañar al entorno en cuanto al drenaje de las aguas pluviales y lixiviados que se producirán.</p>	<p>Las aguas pluviales serán drenadas hacia las cuencas principales y que actualmente suceden más debajo de la ubicación del proyecto. Los lixiviados preferentemente tendrán un tratamiento especial antes de drenarlos hacia los colectores municipales.</p>	



V.3.0 ASPECTOS FUNCIONALES

Los aspectos funcionales son fundamentales para un proyecto que tiene como característica el desarrollarse como un proyecto auto sostenible puesto que la función pasaría a ser el motor de producción para su auto sostenibilidad. Además de brindarle al usuario una garantía que cada oficio o proceso caminara de una manera adecuada para poder garantizarles una buena realización del proyecto, en este caso no es solo el uso del proyecto sino que también el adecuado funcionamiento ambiental...

concepto	descripción	Grafica.
<p>La orientación del proyecto proporcionara una gran cantidad de beneficios en la climatización del proyecto para que pueda ser confortable y de fácil adaptación para los usuarios, sin tener que depender de otros sistemas de climatización</p>	<p>Para el proyecto se pretende generar un ambiente adecuado para realizar todas las tareas necesarias para su buen funcionamiento y que se puedan cumplir con todas las expectativas de producción dentro de la misma.</p>	
<p>Cada trabajo que se realiza en un determinado proyecto deberá tener su propia área para desarrollarlo sin ser interrumpida una con la otra.</p>	<p>Bajo este concepto en el proyecto se divide en dos grandes áreas una que es al área administrativa y la otra el área producción, en la primera se realiza todo el proceso administrativo de la planta y en la segunda el proceso de producción de la recuperación de los RSU. El cual se divide en 3: 1) recepción y clasificación, 2) reciclaje y recuperación, 3) embalaje para comercialización.</p>	
<p>Los parqueos deben de estar relacionados entre sí y deben de ser para el servicio exclusivo de cada área a la cual fue diseñado para evitar los problemas de cruce de circulación en cuanto a los vehículos</p>	<p>El proyecto tendrá sus diferentes parqueos cada uno servirá a cada área del proyecto como por ejemplo las del área administrativa, las del área de clasificación y recepción de desechos, las de salida carga y descarga de desechos clasificados, o reciclables.</p>	



<p>El proyecto debe de tener los elementos necesarios para que sus usuarios tengan una garantía de uso y de satisfacción para sus necesidades, además que el estar dentro de este proyecto no le signifique un riesgo para él.</p>	<p>En este proyecto se pretende crear elementos necesarios para su buen funcionamiento. Como por ejemplo circulaciones peatonales adecuadas para cada área, áreas de carga y descarga, accesos y relaciones inmediatas para cada ambiente del proyecto.</p>	
<p>La adecuada utilización de los materiales y los procesos de construcción para los diferentes tipos de proyectos son determinantes para la economía de la construcción de los mismos, además de adaptarse al entorno.</p>	<p>En el caso de estos proyectos es casi contradictorio este concepto puesto que a pesar de ser un proyecto con fines ecológicos no utiliza materiales extraídos del área en la cual se implantara en el proyecto, pero si respeta en su mayoría al entorno puesto que no afecta al entorno ecológico del área. Puesto que se implantara en un área ya intervenida del relleno sanitario.</p>	
<p>El tratamiento de las aguas y desechos sépticos de una planta de tratamientos de desechos sólidos es de mucha importancia aun más con los lixiviados que se generan por la descomposición de los desechos, deben de tener un tratamiento específico.</p>	<p>Se pretende construir un sistema de tratamiento de desechos antes de enviarlo al sistema de recolección de aguas urbanas para evitar la contaminación de los componentes químicos producidos por la basura. Como el plomo, y otros etc.</p>	



V.2.0 ASPECTOS ESTÉTICOS Y MORFOLÓGICOS.

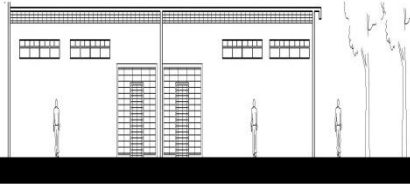
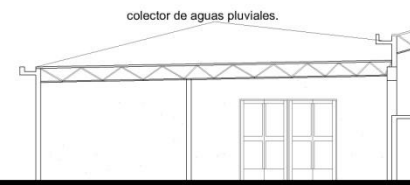
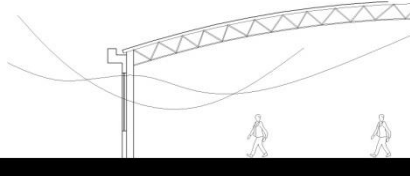
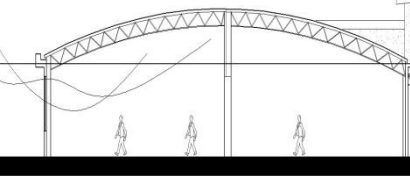
Los aspectos estéticos de un sitio se refieren ante todo a la calidad y la experiencia al aire libre. Están relacionados con el sitio en los términos de interés, confort, interacción humana, orientación y biodiversidad. “El diseñador debe intentar un paisaje como una totalidad sensitiva y funcional de factores naturales que están bien balanceados”. Es por eso que en este proyecto se pretende formular una solución que corresponda a las necesidades del proyecto respetando cada uno de los aspectos del lugar, la situación tipológica de servicio, y funcional del mismo.

concepto	Descripción	Grafica.
<p>Instalaciones de servicio. Juegan un papel muy importante en el funcionamiento del proyecto pero en la mayoría de casos interfirieran en el aspecto estético del proyecto, y en casos aun peores modifican la esencia de la arquitectura.</p>	<p>En el área en la cual se edificara el proyecto actualmente tiene acceso a los servicios de agua potable drenaje, y luz. Aunque tal vez en este caso el mas critico seria en de la luz eléctrica por la exposición directa que tiene en la visual del proyecto. Por los demás servicios no generan mayor complicación al momento de trazar el proyecto.</p>	
<p>El aspecto formal del proyecto es determinante para que el espacio sea confortable algunas veces genera generar otras sensaciones pero dependerá del carácter del proyecto.</p>	<p>Para formular el diseño formal del proyecto se tomaran en cuenta tres aspectos, la expresión arquitectónica del lugar, el costo económico que cuesta, y el tipo de proyecto. Para que pueda ser un proyecto factible en todo sentido.</p>	
<p>El impacto visual del proyecto. Dependerá de su importancia y su ubicación puesto que en algunos casos será necesario resaltarlo y en otros no,</p>	<p>En el caso de este proyecto por el tipo y su ubicación podemos decir que pasa a ser de mediana importancia puesto que el área en la que se encontrara el proyecto es un área aislada al área urbana, su impacto visual no afectaría en gran parte a los pobladores, y estará en un área en recuperación de constante reforestación.</p>	
<p>Importancia de la conservación visual de la naturaleza inmediata.</p>	<p>El proyecto formalmente posee una base formal horizontal con el fin de no afectar la visión ni el paisaje natural del área, para evitar quitarle jerarquía a la riqueza natural</p>	



5.3.0 PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑOS.

Cada proyecto cuenta con sus singularidades regidas por una funcionalidad que hace que el proyecto no solo sea estético sino que también pretende que sea funcional. Y eso lo hace más adaptable y es por eso el dicho que dice “no todos los proyectos son iguales.”

concepto	Descripción	Grafica.
<p>La ventanas y puertas son necesarias para la ambientación accesibilidad, y climatización, y tiene que corresponder a cada proyecto.</p>	<p>La ubicación y tipo de ventanas en este proyecto se llevara a cabo como en cualquier otro proyecto pero con algunas singularidades y es serán del tipo comercial sin mayores de talles por el costo y tipo del proyecto.</p>	
<p>Protección y recolección de aguas pluviales. Se pretende que cada proyecto tenga su sistema de recolección de aguas pluviales, para evitar daños al proyecto.</p>	<p>En este proyecto se pretende que haya un sistema para el recogimiento de las aguas pluviales, en voladizo, que a la vez sirvan de protección solar para vanos de ventanas y puertas.</p>	
<p>La circulación del aire es importante en estos proyectos para climatizar los ambientes si necesidad de otros sistemas.</p>	<p>Para el proyecto se pretende construir ventanas altas para que el aire caliente pueda salir de más fácilmente y que el aire frio pueda acceso con facilidad.</p>	
<p>Para el techado del proyecto se pretende hacer con techados curvos para que el aire caliente no afecte las actividades de la planta de tratamientos.</p>		



CONCLUSIONES DEL CAPITULO V

Un proyecto debe de contemplar todo lo necesario para su buen funcionamiento y prever las necesidades que los usuarios tengan en el transcurso del uso del edificio, para tener un mejor confort, pero no se debe de analizar como un edificio común o igual a todos sino en particular, puesto que cada uno por su ubicación por los usuarios ó por el tipo de proyecto tendrá diferentes necesidades, pero en el capítulo anterior se hizo un análisis de los aspectos más importantes o más significativos para el proyecto para su buen funcionamiento

Anteriormente se presentaron algunas premisas que deben ser tomadas en cuenta, que van desde lo ecológico funcional, lo estético lo particular, y local del proyecto. En cada uno de éstos se analizó para este proyecto.

En el aspecto ecológico se trato de presentar lo necesario para la conservación de todos los beneficios ecológicos que tiene el área, que van desde la conservación de las especies su utilización en el proyecto, la conservación de las afluentes naturales, las visuales naturales, etc.

En cuanto a lo funcional se trató de presentar los aspectos más significativos, en cuanto a la función general del proyecto generalizándolo y dividiéndolo en dos áreas: su relación con las necesidades de carga y descarga, su tipo de construcción, la influencia de los tratamientos que debe de tener el proyecto y su relación con lo funcional, para que no tenga repercusiones secundarias o sobre otros sistemas y así hacerlo cada vez más beneficiosos para la población.

En el capítulo de lo estético se presentaron algunas premisas para lograr que el proyecto tenga su propio carácter estético, sin afectar al ecosistema ni a la riqueza visual que tiene el área como un conjunto, y así darle una importancia equilibrada a los diferentes elementos que conformaran el proyecto, el edificio, el ecosistema de su alrededor, su funcionalidad. Etc.

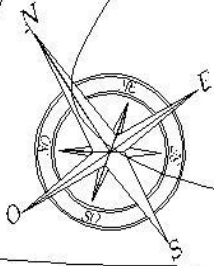
Y, finalmente, darle algunos tratamientos específicos para este proyecto, como elementos arquitectónicos, puertas, ventanas, estructuras, cubiertas, que creemos puede funcionar de una buena manera, o que le pueden brindar un mejor beneficio al proyecto.



CAPITULO VI.

PREFIGURACION DEL PROYECTO

PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



pm

MEJORES VISTAS

VIENTOS PREDOMINANTES

area 9,472.77

barranco actual relleno sanitario

CONTAMINACION MALOS OLORES.

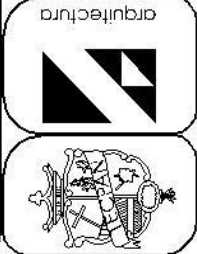
MAYOR VIA DE CIRCULACION

RED COLECTORA DE AGUAS SERVIDAS Y AGUA POTABLE

VIENTOS PREDOMINANTES



ANALISIS DEL SITIO.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, EVALUACION Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE: ANALISIS DEL SITIO.

TESIS DE GRADO.

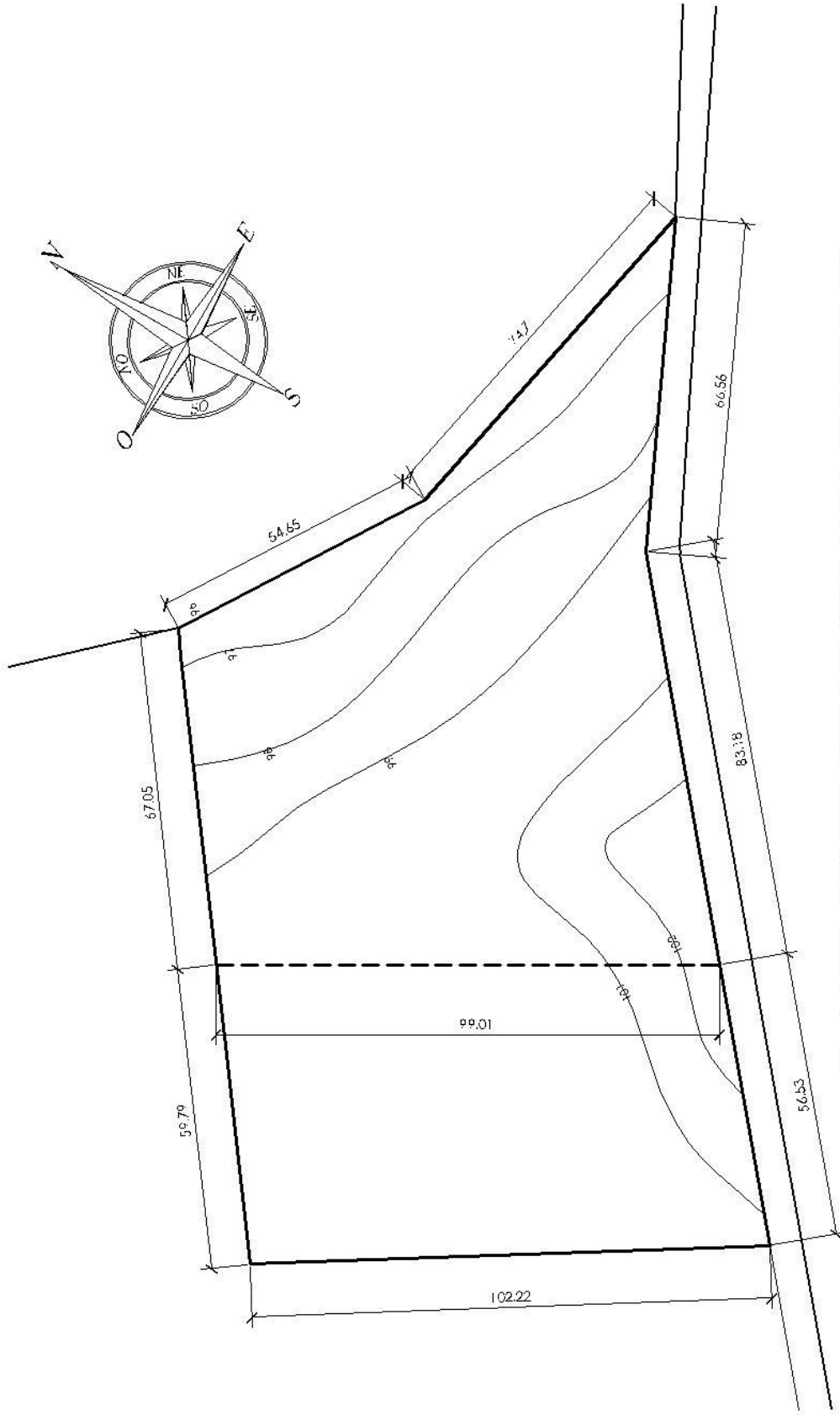
ASesor: ARQ. MARTIN PANIACUA. CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA: PEDRO ROBERTO AJIN TUN

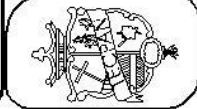
HOJA NO.

79

FECHA.



PLANO TOPOGRAFICO DEL TERRENO



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
ENVAJAJE Y RECICLAJE DE DEBICHOS SOLIDOS,
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
PLANO ACOTADO DEL TERRENO.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANACUA,
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y INC. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA NO.
80
FECHA.

DIAGRAMACION.

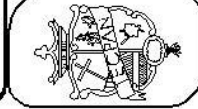
AMBIENTES PRINCIPALES DE LA PLANTA.
PARA ESTA PLANTA ESPECIFICA SE TOMARON COMO EJEMPLOS, LAS PLANTAS ESTUDIADAS EN EL CAPITULO 2 DEL DOCUMENTO, LAS CUALES SON 1) LA PLANTA IRM PARA DESECHOS NO SELECCIONADOS, Y 2) LA PLANTA IRM PARA DESECHOS SELECCIONADOS EN SISTEMA CUBIMULTIPLE. ESTA DECISION ESTA TOMADA PAR PODER CUBRIR LOS SISTEMAS, FUNCIONALES DEL PROYECTO, PUESTO QUE EN LA PRIMERA NO PRESENTA UN ORDEN ESQUEMATICO PARA EL AREA ADMINISTRATIVA, Y LA SEGUNDA SI.
LA CUAL LOGRA LA SIGUIENTE CONVINCACION: SE UTILIZARA EL SISTEMA FUNCIONAL DE LA PLANTA DE CLASIFICACION, DE LA PRIMERA Y LA DEL AREA ADMINISTRATIVA DEL SEGUNDO EJEMPLO, DE LAS CUALES SE TOMAN LOS SIGUIENTES AMBIENTES.

AREA DE CLASIFICACION.

- 1-AREA DE DESCARGA DE DESECHOS
- 2-CRIBA Y SEPARADOR POR DENSIDAD
- 3-AREA DE SELECCION, NO SELECCIONADOS(BANDA TRANSPORTADORA)
- 4-AREA DE SELECCION ,ORGANICA.
- 5-AREA DE ALMACENAJE DE DESECHOS CLASIFICADOS.
- 6-AREA DE ENBALADORA.
- 7-AREA DE PACAS O BALAS. DE DESECHOS.
- 8-AREA DE CARGA DE PACAS O BALAS DE DESECHOS.
- 9- AREA DE MAQUINAS
- 10-AREA DE CONTROL, MECANICO ELECTRICO.
- 11- AREA DE ALMACENAMIENTO DE DESECHOS (DESPERDICIO).
- 12-AREA DE INCINERADORA.(OPCIONAL).
- 13-AREA DE PROCESAMIENTO DE COMPOST.

AREA ADMINISTRATIVA.

- 1-RECEPCION
- 2OFICINA ADMINISTRATIVA.
- 3-OFICINA CONTABLE.
- 4-ARCHIVO
- 5-ENFERMERIA (PRIMEROS AUXILIOS.)
- 6-VESTUARIO DE HOMBRES.
- 7-VESTUARIO DE MUJERES.
- 8-DUCHAS.
- 9-S.S
- 10-COMEDOR.
- 11-ALMACEN DE HERRAMIENTAS.
- 12-BODEGA.
- 13-PARQUEO.



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
ENVALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECFANIGUATEVALA.

CONTIENE:
DEFINICION DE AREAS
DEL PROYECTO.

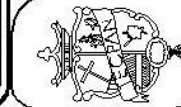
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANACUA,
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. AL. MORALES.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No. 81
FECHA.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS. AREA ADMINISTRATIVA DE LA PLANTA.

NUMERO NUMERO	AMBIENTE.	ACTIVIDAD.	AGENTE	USUARIOS	MOBILIARIO.	AREA DE MUEBLES			AREA DE USO			UBICACION	VENTILACION	ORIENTACION			
						ANCHO	LARGO	M2	TOTAL.	ANCHO	LARGO				M2	TOTAL.	
1	RECEPCION	PARARSE CAVINAR SENTARSE RECIBIR LIV PIAR.	1	5	6	ESCRITORIOS SILLAS TARCHIVOS	1.0 0.45 0.75	4.75 0.45 1.5	4.75 0.20 0.15	5.1	0.75 0.5 0.5	4 0.5 1.20	3.0 0.25 0.6	9.25	40%	50%	ESTE
2	ADMINISTRACION	PARARSE SENTARSE ESCRIBIR PLATICAR CAVINAR LIV PIAR.	1	2	3	ESCRITORIOS SILLAS TARCHIVOS	1.0 0.45 0.75	4.75 0.45 1.5	4.75 0.20 0.15	5.1	0.75 0.5 0.5	4 0.5 1.20	3.0 0.25 0.6	9.25	40%	50%	ESTE
3	CONTABILIDAD	PARARSE CLASIFICAR AGACHARSE	1	2	3	ESCRITORIOS SILLAS TARCHIVOS	1.0 0.45 0.75	4.75 0.45 1.5	4.75 0.20 0.15	5.1	0.75 0.5 0.5	4 0.5 1.20	3.0 0.25 0.6	9.25	40%	50%	ESTE
4	ARCHIVO	PARARSE CLASIFICAR AGACHARSE LEVANTAR ALVACEJAR	2	2	2	ARCHIVOS	0.6	10	6	6	1.5	10	15	15	30%	50%	S-E
5	ENFERMERIA	PARARSE CURAR RECOSTARSE REVISAR LIMPIAR OBSERVAR	1	2	3	ARCHIVO CAMILLA ESCRITORIO SILLAS	0.5 1.0 0.6 0.5	1.75 1.75 1.5 0.5	0.75 1.75 0.9 0.25	3.65	1.5 1.5 1.5 0.5	1 2 1.5 1.20	4.5 3 2.25 0.6	10.35	20%	15%	S-E
6	VESTIDOR HOMBRES	PARARSE SENTARSE BAÑARSE CAVINAR LIV PIAR	7	7	7	DUCHAS LOKERS BANCAS	1.75 0.45 0.5	1.0 0.5 1.20	1.75 0.25 0.6	2.6	1.75 .5 1	1 3 5	1.75 1.5 5	8.25	20%	15%	S-E
7	VESTIDOR DE MUJERES.	PARARSE SENTARSE BAÑARSE CAVINAR LIV PIAR	7	7	7	DUCHAS LOKERS BANCAS	1.75 0.45 0.5	1.0 0.5 1.20	1.75 0.25 0.6	2.6	1.75 .5 1	1 3 5	1.75 1.5 5	8.25	20%	15%	S-E
8	DUCHAS	PARARSE CAVINAR BAÑARSE	7	7	7	DUCHAS	1.75	1.0	1.75	14	1.75	1	1.75	14	20%	15%	S-E



arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
EVALUACION Y RECICLAJE DE DEBICHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA

CONTIENE:

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

TESIS DE GRADO.

ASesor: ARQ. MARTIN PANIACUA,
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. RA. ACIJA S.

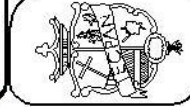
HOJA NO.

82

FECHA.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS. AREA ADMINISTRATIVA DE LA PLANTA.

NUMERO NUMERO	AMBIENTE.	ACTIVIDAD.	AGENTE	USUARIOS	TOTAL	MOBILIARIO.	AREA DE MUEBLES			AREA DE USO			BENEFICION	VENTAJACION	OBTENCION		
							ANCHO	LARGO	M2	TOTAL.	ANCHO	LARGO				M2	TOTAL.
9	S.S	PARARSE SENTARSE EVACUAR LIV PIAR		12	12	INODOROS LAVAMANOS PAPELERAS	0.45 0.35 0.5	1.25 0.35 0.5	0.56 0.125 0.25	7.5	0.45 0.35 0.5	1.25 0.35 0.5	0.56 0.125 0.25	7.5	20%	15%	S-E
10	COMEDOR	PARARSE SENTARSE CABINAR COVER LIV PIAR	1	20	21	MESAS SILLAS PLANCHAS DE SERVIR	1.5 0.5 0.5	0.9 0.5 1.20	1.125 0.225 0.6	35	1.5 0.5 0.5	0.9 0.5 1.20	1.125 0.225 0.6	35	20%	15%	S-E
11	BODEGA DE HERRAMIENTAS	PARARSE. CLASIFICAR AGACHARSE GUARDAR		2	2	ESTANTES	0.6	10	6	4.5	1.5	10	15	7.5	30%	15%	S-E
12	BODEGA ADMINISTRATIVA	PARARSE. CLASIFICAR AGACHARSE GUARDAR		2	2	ESTANTES	0.6	10	6	4.5	1.5	10	15	7.5	30%	15%	S-E
13	PARQUEO	PARQUEARSE VANIOBRAR RETROCEDER REGISTRARSE	1	15	16	CAMIONES CARROS REGISTRO	1.5 1.5 2	9.5 4.5 4.5	14.25 6.75 9	106	1.5 1.5 1.5	10 5 3.0	15 7.5 4.5	89.5	---	---	S-E



arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
ENVAJAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA

CONTIENE:

TESIS DE GRADO.

ASESOR: ARQ. MARTIN PANIACUA.
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. ACUAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

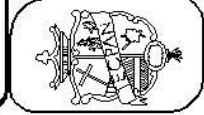
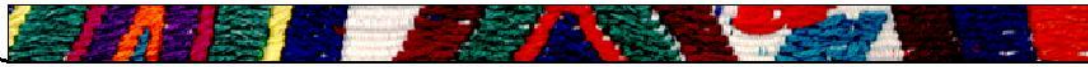
HOJA No.

83

FECHA.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS. AREA DE CLASIFICACION DE DESECHOS.

NUMERO NUMERO	AMBIENTE.	ACTIVIDAD.	AGENTE	USUARIOS TOTAL	MOBILIARIO.	AREA DE MUEBLES			AREA DE USO			VENTILACION	EFICIENCIA				
						ANCHO	LARGO	M2	TOTAL.	ANCHO	LARGO			M2	TOTAL.		
1	DESCARGA DE DESECHOS	FARSE. DESCARGAR. LIMPIAR. ORDENAR. VARIORBAR.	1	4	5	CAMIONES MONTACARGA TROQUEL	1.75 1.0 0.5	4.75 1.75 1.20	8.5 1.75 0.6	10.85	1.5 1.0 0.5	3.0 2.0 1.20	4.5 2.0 0.6	7.1	20%	15%	S-E
2	AREA DE CRIBA	FARSE. DESCARGAR. VARIORBAR ORDENAR LIMPIAR SACUDIR	1	2	3	CRIBA	1.25	4.0	5.25	5.85	1.5	3.0	4.5	5.1	20%	15%	S-E
3	AREA DE SELECCION	FARSE CLASIFICAR AGACHARSE	6	6	6	BANIDAD TRANSFORTADORA	1.0	4.5	4.5	4.5	1.5	5	7.5	7.5	20%	15%	S-E
4	AREA DE SELECCION ORGANICA	FARSE. CLASIFICAR AGACHARSE	6	6	6	BANIDAD TRANSFORTADORA	1.0	4.5	4.5	4.5	1.5	5	7.5	7.5	20%	15%	S-E
5	ALMACENA MIENTO DE DESECHOS CLASIFICADOS	FARSE. DESCARGAR. LIMPIAR. ORDENAR. VARIORBAR.	2	3	5	MONTACARGA RECEPTORES TROQUEL	1.0 3.0 0.5	1.75 3.0 1.20	1.75 9.0 0.6	11.35	1.5 1.5 0.5	3.0 1.5 1.20	4.5 2.25 0.6	7.35	20%	15%	S-E
6	ENBALADORA	FARSE. BASAR PRENSAR ENVOLVER RETIRAR	1	1	2	PRENSAS MONTACARGA TROQUEL	1.75 1.0 0.5	1.0 1.75 1.20	1.75 1.75 0.6	4.1	1.5 1.0 0.5	3.0 2.0 1.20	4.5 2.0 0.6	7.1	20%	15%	S-E
7	ALMACENA MIENTO DE PACAS DE DESECHOS	FARSE CARGAR CAVINAR LLEVAR PESAR	1	1	2	PESA MONTACARGA TROQUEL	0.5 1.0 0.5	1.25 1.75 1.20	0.625 1.75 0.6	2.96	.5 1.0 0.5	1.0 2.0 1.20	0.5 2.0 0.6	3.1	20%	15%	S-E
8	CARGA DE PACAS DE DESECHOS	FARSE CARGAR. LIMPIAR. ORDENAR. VARIORBAR.	1	4	5	CAMIONES MONTACARGA TROQUEL	1.75 1.0 0.5	4.75 1.75 1.20	8.5 1.75 0.6	10.85	1.5 1.0 0.5	3.0 2.0 1.20	4.5 2.0 0.6	7.1	20%	15%	S-E



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
EVALUAE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECUN GUATEMALA.

CONTIENE:

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

TESIS DE GRADO.

ASESOR: ARQ. MARTIN PANACUA.
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. ACUJA S.

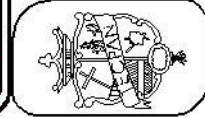
HOJA No.

84

FECHA.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS. AREA DE CLASIFICACION DE DESECHOS.

NUMERO NUMERO	AMBIENTE.	ACTIVIDAD.	AGENTE	USUARIOS	TOTAL	MOBILIARIO.	AREA DE MUEBLES			AREA DE USO			LUNACION	VENTILACION	DRENAJON	
							ANCHO	LARGO	M2	TOTAL	ANCHO	LARGO				M2
9	CUARTO DE MAQUINAS	PARARSE CAVITAR CONTROLAR OBSERVAR	1	1	2	CONTROLADORES ARCHIVO	1.75	4.75	8.5	10.85	1.5	3.0	4.5	20%	15%	S-E
10	AREA DE CONTROL ELECTRICO.	PARARSE. REVISAR CONTROLAR LIMPIAR OBSERVAR DESARVAR	1	1	2	CAJAS CONTROLES	1.25	1.5	1.87	2.47	1.5	2.5	3.75	20%	15%	S-E
11	ALMACENAMIENTO DE DESPERDICIOS	ALMACENAR LIMPIAR RECOJER	1	1	2	---	---	---	---	---	5	5	25	20%	15%	S-E
12	AREA DE INCINERADORA	DEPOSITAR LIMPIAR ALMACENAR RECOJER	1	2	3	HORNO INCINERADOR	3.5	3	10.5	10.5	6	5	30	20%	15%	O
13	AREA DE PROCESAMIENTO DE COMPOST	PARARSE. DESCARGAR. LIMPIAR. ORDENAR REVOYER	2	3	5	MONTCARGA CAMELLONES CARRETAS	1.0 2 0.5	1.75 5 1.20	1.75 50 0.6	55.0	1.5 1.5 0.5	3.0 7 1.20	4.5 10.5 0.6	40%	75%	SUR



arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
EVALUACION Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECUNIGUATEVALA.

CONTIENE:

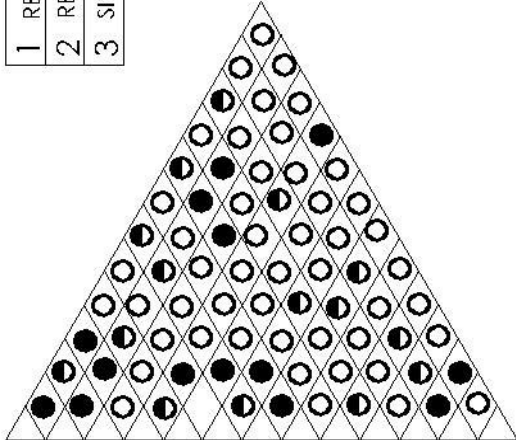
TESIS DE GRADO.
asesor: ARQ. MARTIN PANAGUA.
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. RA. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJUN TUN

HOJA No.
85
FECHA.

MATRIZ DE RELACIONES

1	DESCARGA DE DESECHOS
2	CRIBA Y SEPARADOR
3	AREA DE SELECCION
4	SELECCION ORGANICA
5	ALMACENAMIENTO DE DESECHOS ORG
6	EMBALAJE
7	ALMACENAMIENTO DESECHOS
8	AREA DE CARGA DE DESECHOS
9	CONTROL DE MAQUINAS
10	CONTROL ELECTRICO
11	ALMACENAMIENTO DE DESPERDICIOS
12	INCINERADORA
13	AREA DE PROCESO DE COMPOST



MATRIZ DE RELACIONES

1	RELACION DIRECTA	●
2	RELACION INDIRECTA	◐
3	SIN RELACION	○

DUAGRAMA DE RELACIONES

1	RELACION DIRECTA	—
2	RELACION INDIRECTA	---
3	SIN RELACION	

DIAGRAMA DE RELACIONES

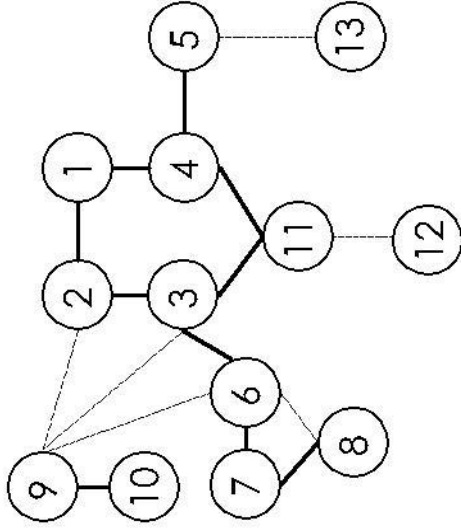
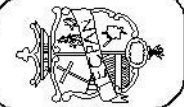
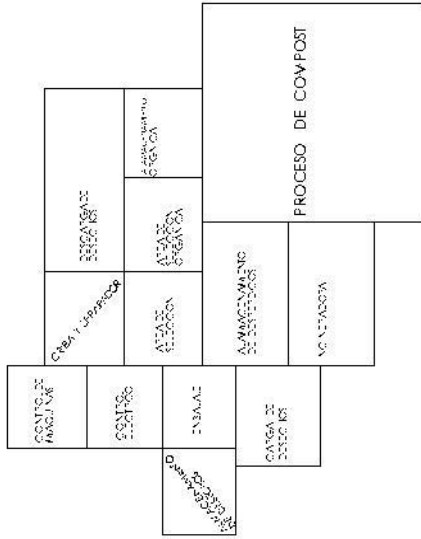


DIAGRAMA DE BLOQUES



arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECUN GUATEMALA.

CONTIENE:

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

TESIS DE GRADO.

ASISOR: ARQ. MARTIN PANACUA.
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIA S.

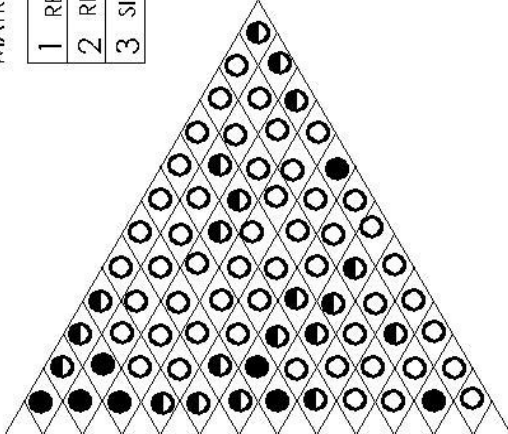
HOJA No.

86

FECHA.

MATRIZ DE RELACIONES

1	RECEPCION
2	ADMINISTRACION
3	CONTABILIDAD
4	ARCHIVO
5	ENFERMERIA
6	VESTIDOR DE HOMBRES
7	VESTIDOR DE MUJERES
8	DUCHAS
9	S.S
10	COMEDOR
11	BODEGA DE HERRAMIENTAS
12	BODEGA
13	PARQUEO



MATRIZ DE RELACIONES

1	RELACION DIRECTA	●
2	RELACION INDIRECTA	◐
3	SIN RELACION	○

DIAGRAMA DE RELACIONES

1	RELACION DIRECTA	—
2	RELACION INDIRECTA	---
3	SIN RELACION	

DIAGRAMA DE RELACIONES

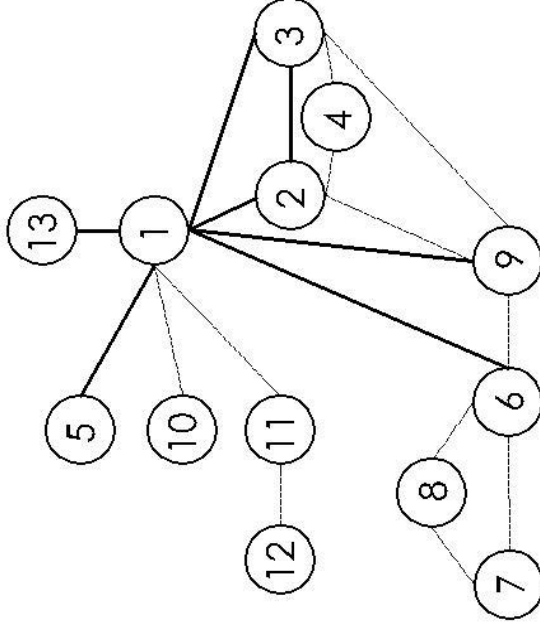
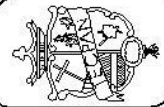
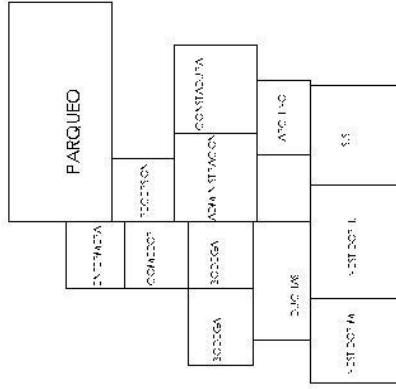


DIAGRAMA DE BLOQUES



arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION,
ENVALE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:

TESIS DE GRADO.

ASESOR: ARQ. MARTIN PANACUA,
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P., Y ING. AL. MEJIAS.

TESISTA:

PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.

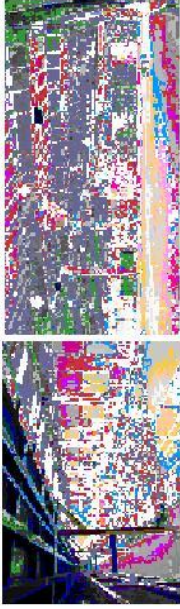
87

FECHA.

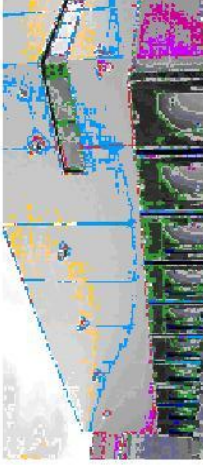
TEORIA DE LA ARQUITECTURA.

RECONOCIMIENTO DEL TIPO DE ARQUITECTURA POR EL PROYECTO.

1- DISEÑO DE EDIFICIOS INDUSTRIALES.



FOR SU FUNCION EN GAMBEN SE GUARDAN CON LA MISION BASICA DE LAS SOLUCIONES DE BARRIO A LOS PROBLEMAS DE ACUMULO DE RESIDUOS PARA UNA MAYOR MAQUINARIA. SE TIENE COMO UN JALIS-ACUMULO.



FORMA DE LOS EDIFICIOS Y LAS ZONAS POR LO GENERAL, POR SU FUNCION EN GAMBEN SE GUARDAN LA VARIACION DE LAS ZONAS Y LAS ZONAS EN EL Y EN CONJUNTO LAS ZONAS POR LO GENERAL, DEBERIA SER UNO ANGULAR PARA QUE SUBSISTAN LAS ZONAS EN GAMBEN.

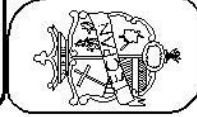


LA FORMA CUADRARIA DE LOS EDIFICIOS SON MUY RENOVADOS DE LAS ANTES EN GAMBEN CUANDO LA FORMA CUADRARIA DE LOS EDIFICIOS SON MUY RENOVADOS DE LAS ANTES EN GAMBEN CUANDO LA FORMA CUADRARIA DE LOS EDIFICIOS SON MUY RENOVADOS DE LAS ANTES EN GAMBEN CUANDO LA FORMA CUADRARIA DE LOS EDIFICIOS SON MUY RENOVADOS DE LAS ANTES EN GAMBEN.

2- ARQUITECTURA MINIMALISTA.

PARA ESTE PROYECTO POR LA SIMPLICIDAD CON LA QUE LA SOCIEDAD VE EL PROYECTO, ES DE GRAN IMPORTANCIA APLICAR UN TIPO DE ARQUITECTURA QUE PUEDA BRINDARLE UN CARACTER ESPECIFICO AL PROYECTO Y EN ESTE CASO SE PUEDE UTILIZAR LA ARQUITECTURA "MINIMALISTA" LLEVARLO TODO A LO MAS SIMPLE EN CUANTO A LO FORMAL Y ESTRUCTURAL SIN OLVIDAR LA ARMONIA Y BELLEZA DEL PROYECTO QUE DEBERIA DE TENER TODO PROYECTO ARQUITECTONICO.

EL ASPECTO FORMAL DE ESTE PROYECTO ESTA BASADO EN FORMAS BASICAS QUE CORRESPONDEN A LO FUNCIONAL DEL PROYECTO SIN COMPLICACIONES FORMALES PARA EVITAR DE MASIMO ESFUERZO A LA ORA DE LA CONSTRUCCION.



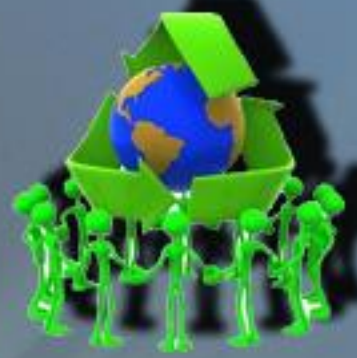
arquitectura

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVASE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA
CONTIENE:

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANACUA.
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y INC. H. MACHIAS.
TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

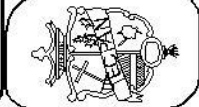
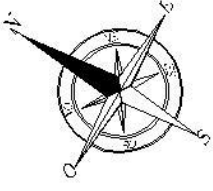
HOJA NO. 88
FECHA.



CAPITULO VII.

PRESENTACION ARQUITECTONICA.

PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.

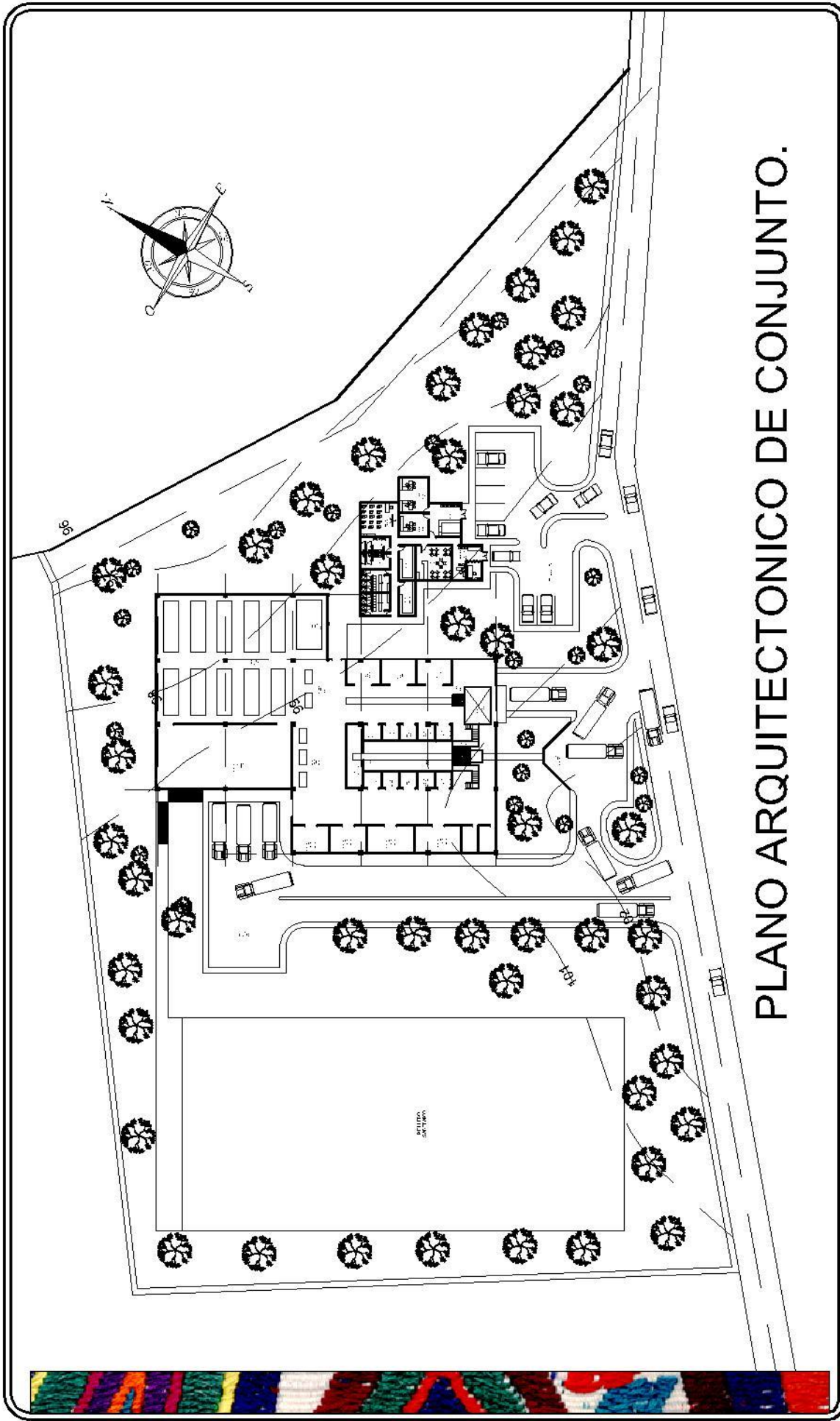
CONTIENE:
CONJUNTO PLANTA DE TRATAMIENTOS

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS


TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

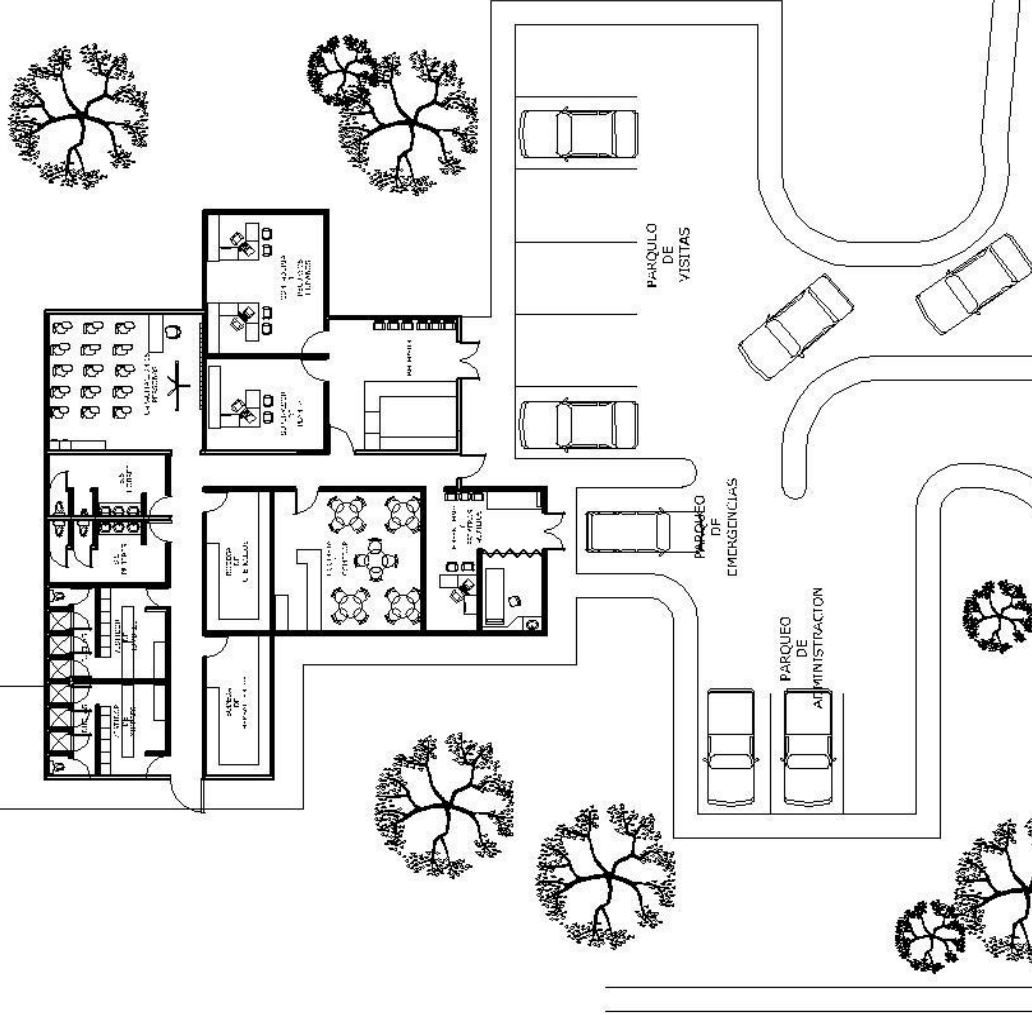
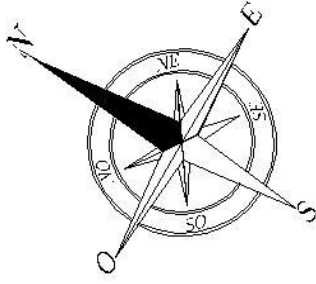
HOJA No. 89

FECHA.

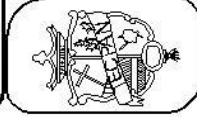


PLANO ARQUITECTONICO DE CONJUNTO.

	<p>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.</p> <p>CONTIENE: PLANTA DE CONJUNTO.</p>	<p>TESIS DE GRADO. ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.</p> <p>TESISTA: PEDRO ROBERTO AJIN TUN</p>	<p>HOJA No. 90</p> <p>FECHA.</p>
---	---	--	--	----------------------------------



PLANO ARQUITECTONICO DEL AREA ADMINISTRATIVA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE: PLANO ARQUITECTONICO AREA DE ADMINISTRACION.

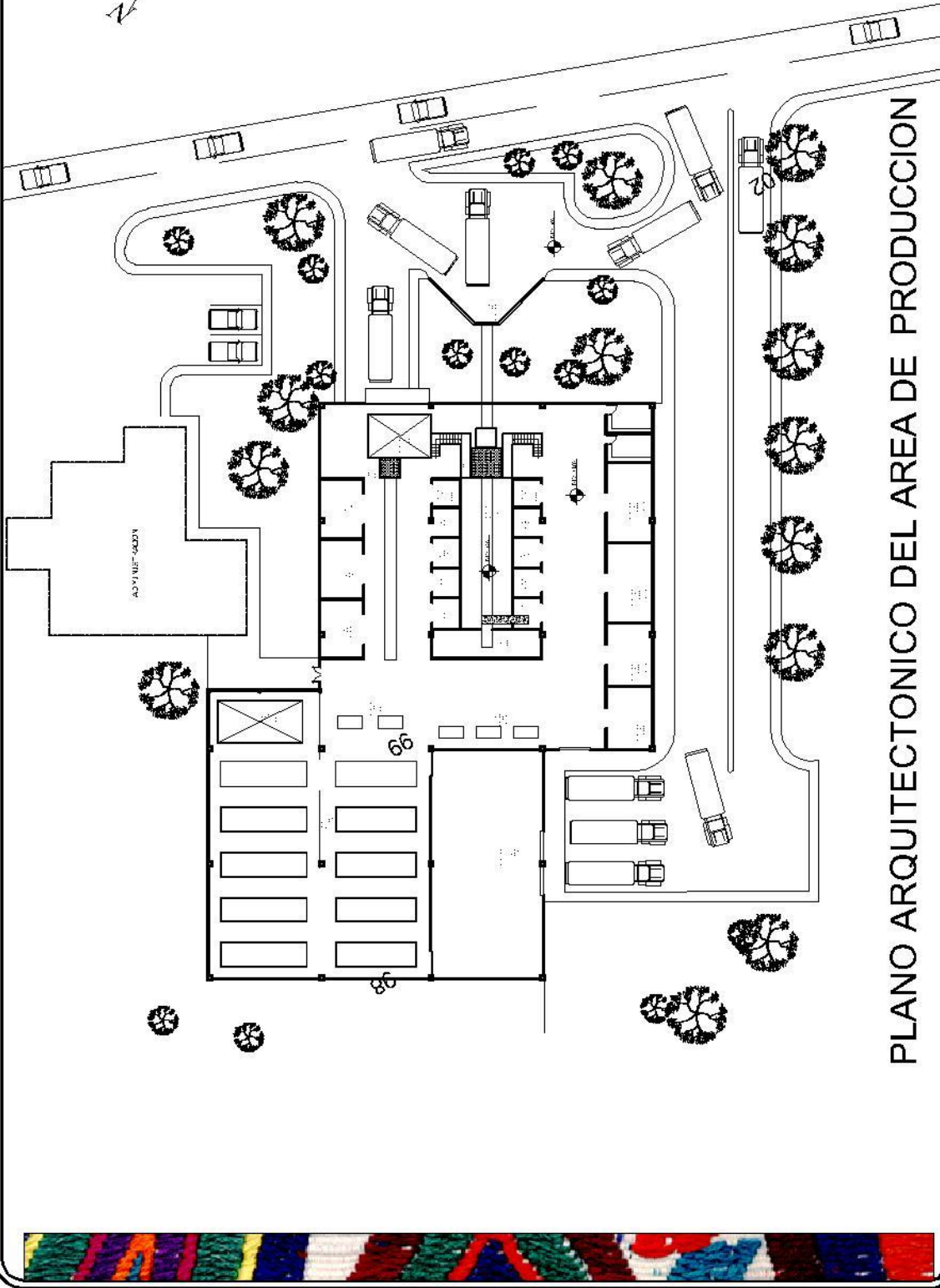
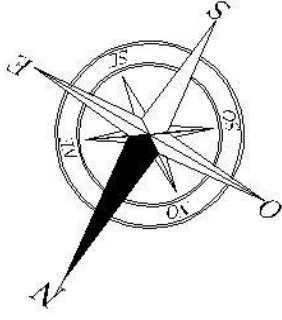
TESIS DE GRADO. ASesor: ARQ. MARTIN PANIAGUA CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA: PEDRO ROBERTO AJJINTUN

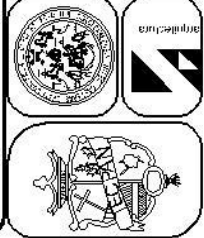
HOJA No.

91

FECHA.



PLANO ARQUITECTONICO DEL AREA DE PRODUCCION



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
PLANO ARQUITECTONICO AREA DE
CLASIFICACION

TESIS DE GRADO.

ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJJINTUN

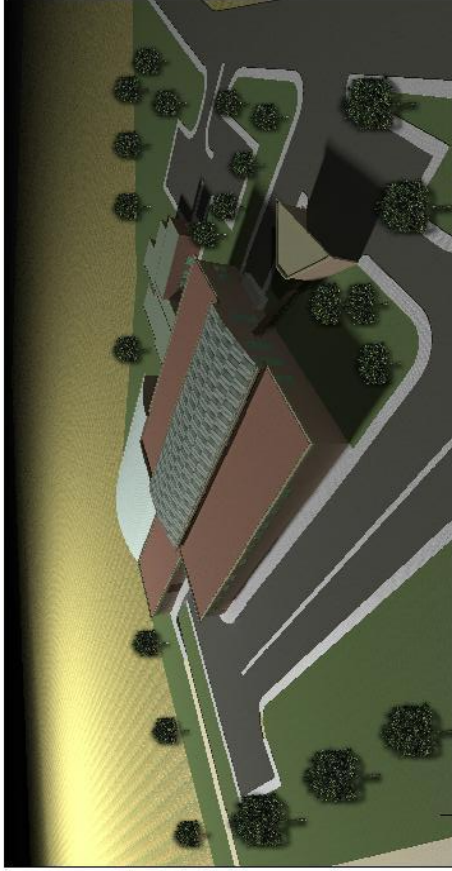
HOJA No.

92

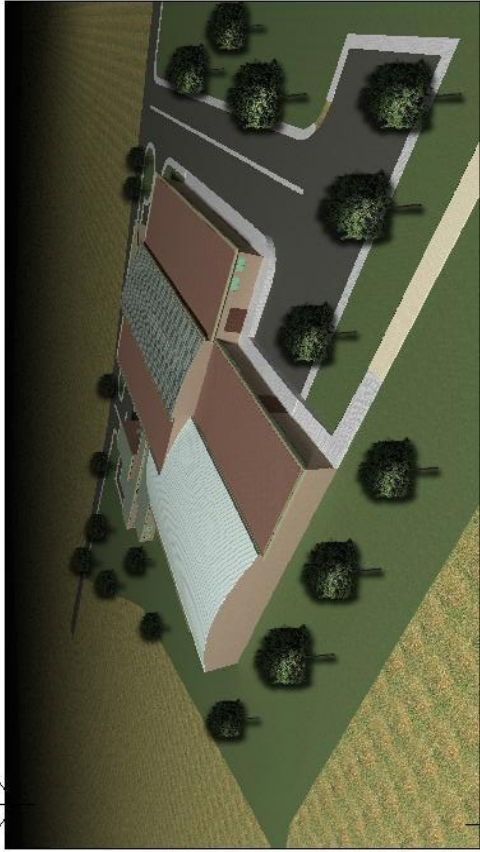
FECHA.



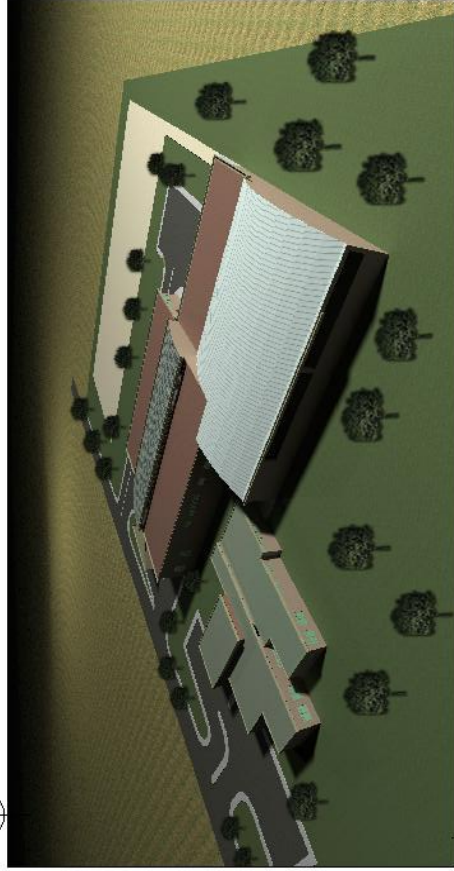
VISTA AEREA 1



VISTA AEREA 2



VISTA AEREA 3



VISTA AEREA 4



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:

VISTAS AEREAS.

TESIS DE GRADO.

ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

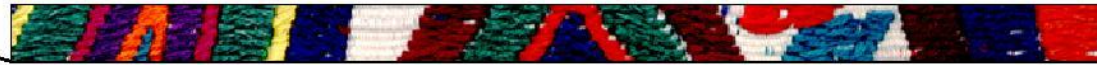
TESISTA:

PEDRO ROBERTO AJIN TUN

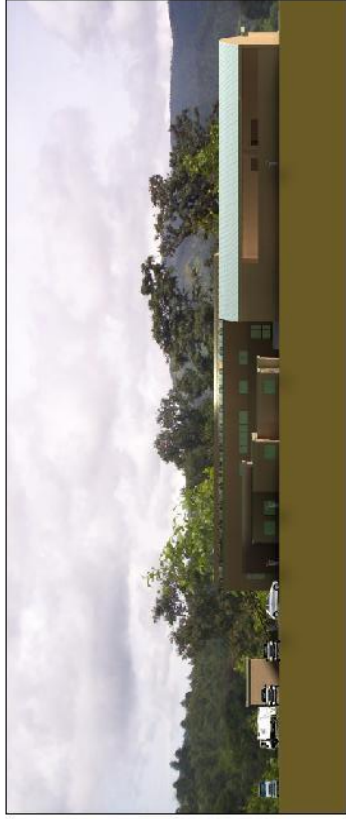
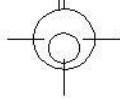
HOJA No.

93

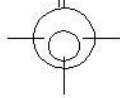
FECHA.



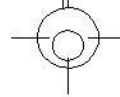
ELEVACION FRONTAL DE CONJUNTO.



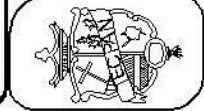
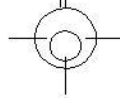
ELEVACION LATERAL DERECHA.



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA



ELEVACION POSTERIOR



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.
CONTIENE:
ELEVACIONES DEL PROYECTO.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.
TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJJIN TUN

HOJA No. **94**
FECHA.



PERSPECTIVA DE CONJUNTO



PERSPECTIVA FRONTAL DERECHA.



PERSPECTIVA FRONTAL IZQUIERDA



PERSPECTIVA POSTERIOR DEL CONJUNTO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
VISTAS EXTERIORES DEL CONJUNTO DEL PROYECTO.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

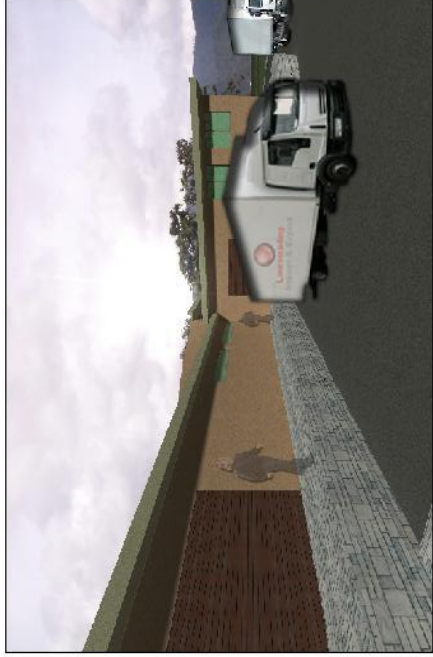
HOJA No.

95

FECHA.



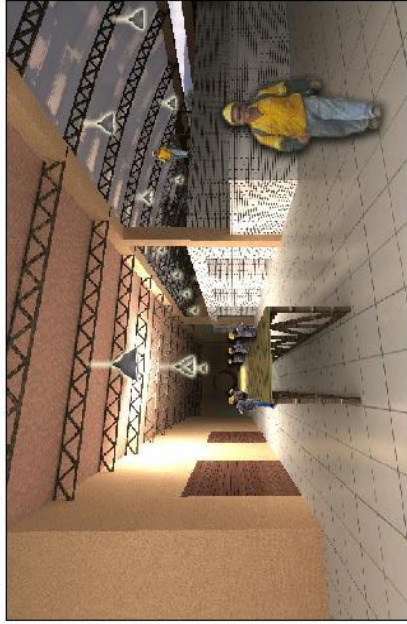
PERSPECTIVA FRONTAL DESDE PARQUEO



PERSPECTIVA DESDE AL AREA DE CARGA



PERSPECTICA DE LA RECEPCION DE DESECHOS ORGANICOS



APUNTE INTERIOR AREA DE CLASIFICACION DESECHOS ORGANICOS



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
VISTAS EXTERIORES DEL CONJUNTO DEL PROYECTO.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.

96

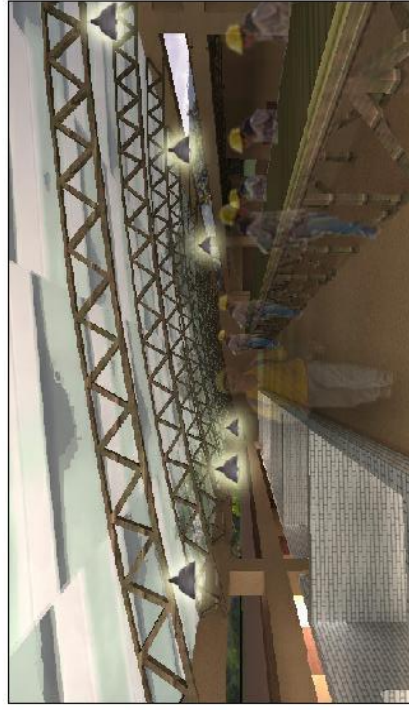
FECHA.



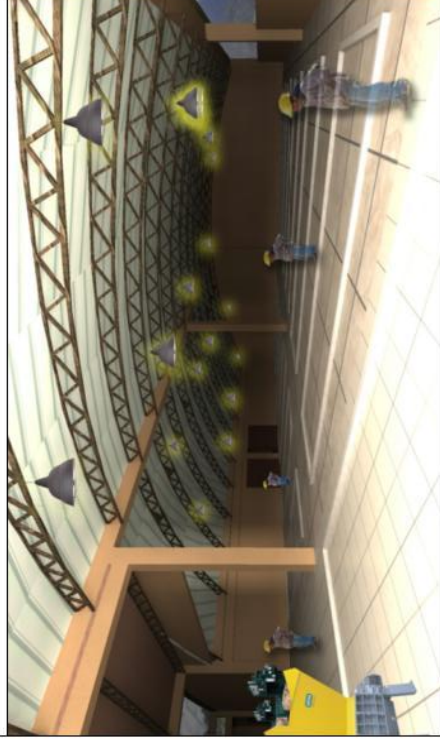
APUNTE INTERIOR AREA DE ALMACENAGE
DE PACAS DE DESECHOS CLASIFICADOS



APUNTE INTERIOR HACIA AREA DE
CLASIFICACION DE DESECHOS MULTIPLE



APUNTE INTERIOR AREA DE CLASIFICACION
DE DESECHOS MULTIPLES



APUNTE INTERIOR AREA DE TRATAMIENTO
DE COMPOST



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
VISTAS INTERIORES
DEL CONJUNTO DEL PROYECTO.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJJIN TUN

HOJA No.

97

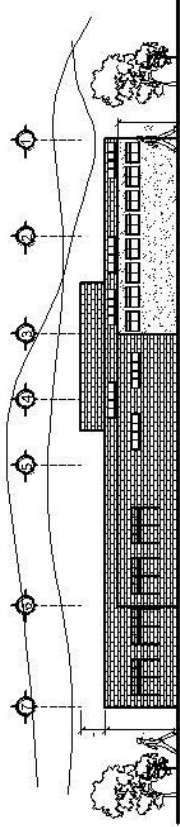
FECHA.

CAPITULO VIII.

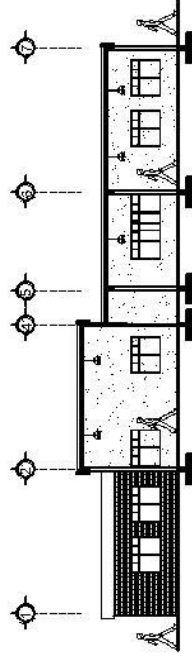
PLANIFICACION.



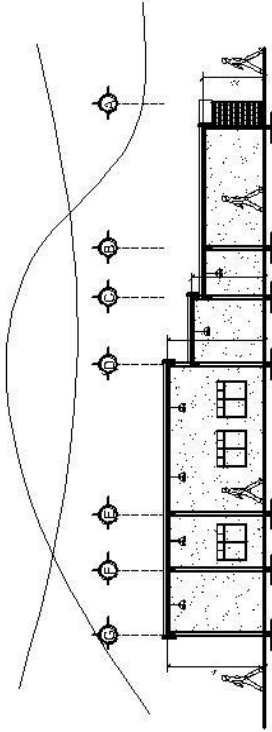
PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



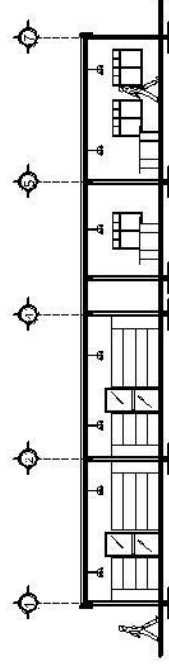
ADMINISTRACION.
ELEVACION FRONTAL.



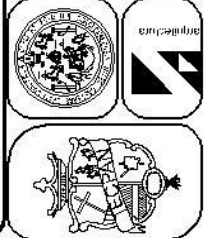
ADMINISTRACION.
SECCION B-B



ADMINISTRACION.
SECCION A-A



ADMINISTRACION.
SECCION C-C

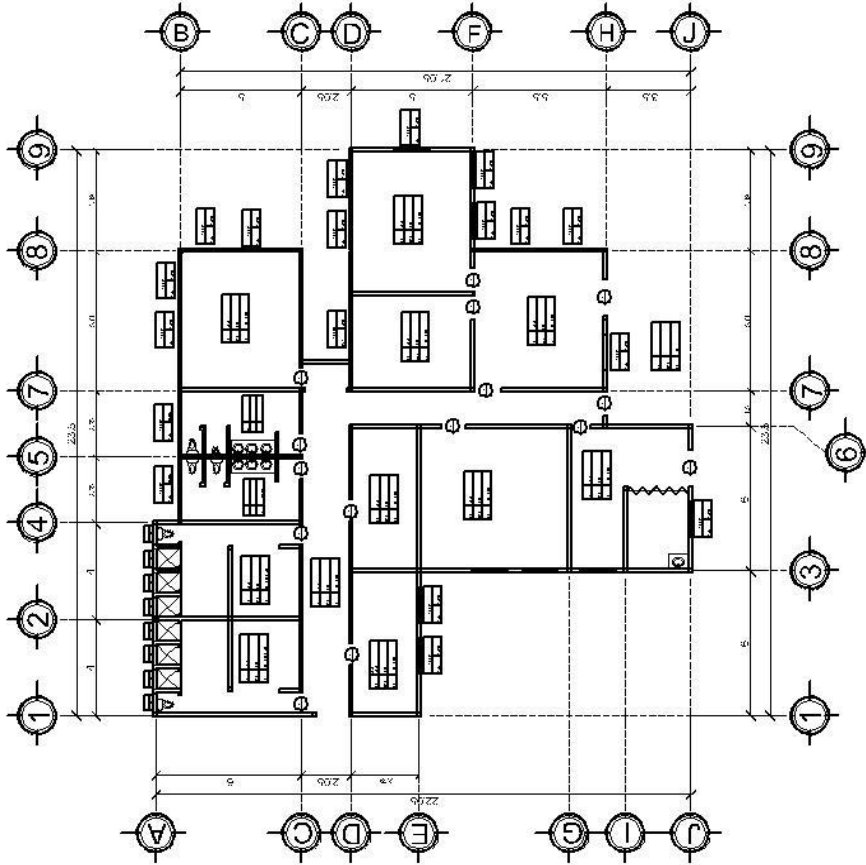


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

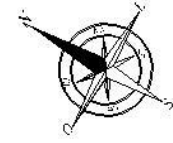
PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.
CONTIENE:
ELEVACIONES Y SECCIONES DE LA ADMINISTRACION.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.
TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJUN TUN

HOJA No.
100
FECHA.



ADMINISTRACION. ACABADOS

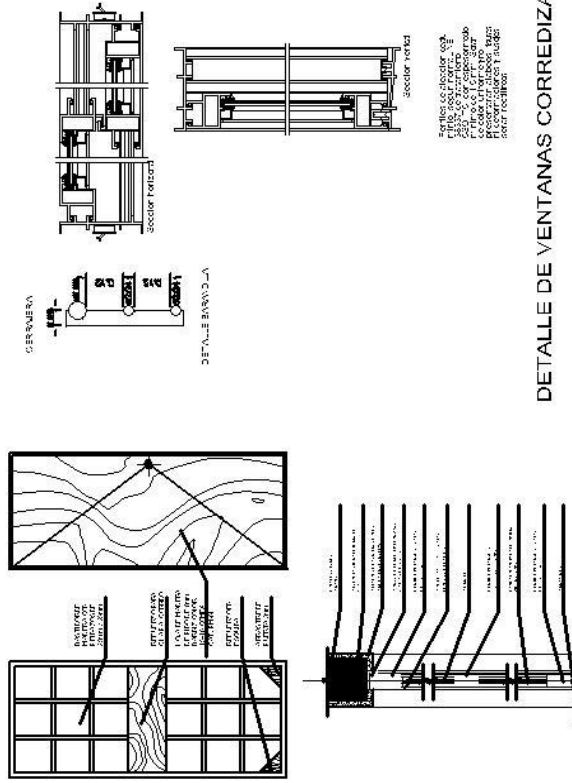


NOMENCLATURA	
CI	CUBIERTA
MU	MURO
PI	PISO
AL	ALICATADO
TE	TORNILLO DE CORREDO
OP	ORDENADO
O	OTRO

SIMBOLOGIA	
CI	SINIGLA DE CUBIERTA
MU	MURO 1.80
PI	
AL	
TE	SINIGLA DE TORNILLO
OP	
O	SINIGLA DE OTRO

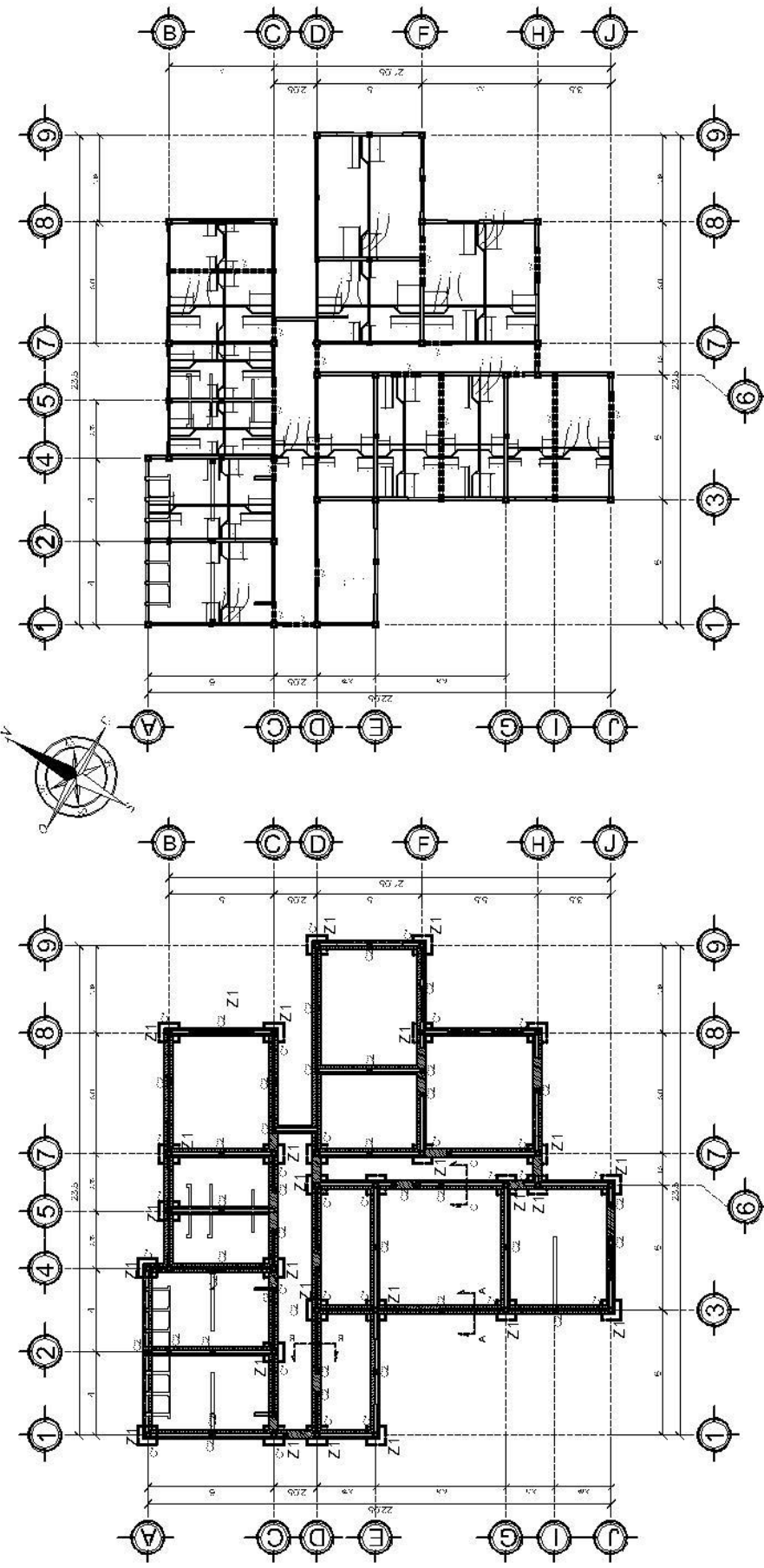
NOTA:
EL AZULEJO SE COLOCARA A UNA ALTURA DE 1.20 METROS EN LOS INODOROS Y LAVAMANOS, EN EL AREA DE DUCHAS SE COLOCARA A UNA ALTURA DE 1.80 METROS. EL TIPO Y EL COLOR DEL AZULEJO, PISO Y PINTURA SERAN ESTABLECIDOS POR EL PROPIETARIO.

REFERENCIA:
HACIA LOS PLANOS DE CORTE DE MUROS, ELEVACIONES Y SECCIONES.



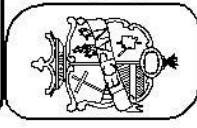
DETALLE DE VENTANAS CORREDIZAS

		<p>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA.</p>	<p>PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.</p> <p>CONTIENE: PLANO DE ACABADOS AREA ADMINISTRATIVAS</p>	<p>TESIS DE GRADO. ASESOR: ARO MARTIN PANIAGUA CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.</p> <p>TESISTA: PEDRO ROBERTO AJUN TUN</p>	<p>HOJA No. 101</p> <p>FECHA.</p>
--	--	---	---	---	--



ADMINISTRACION.
ESTRUCTURAS

ADMINISTRACION.
LOSA



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION ENBALAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:

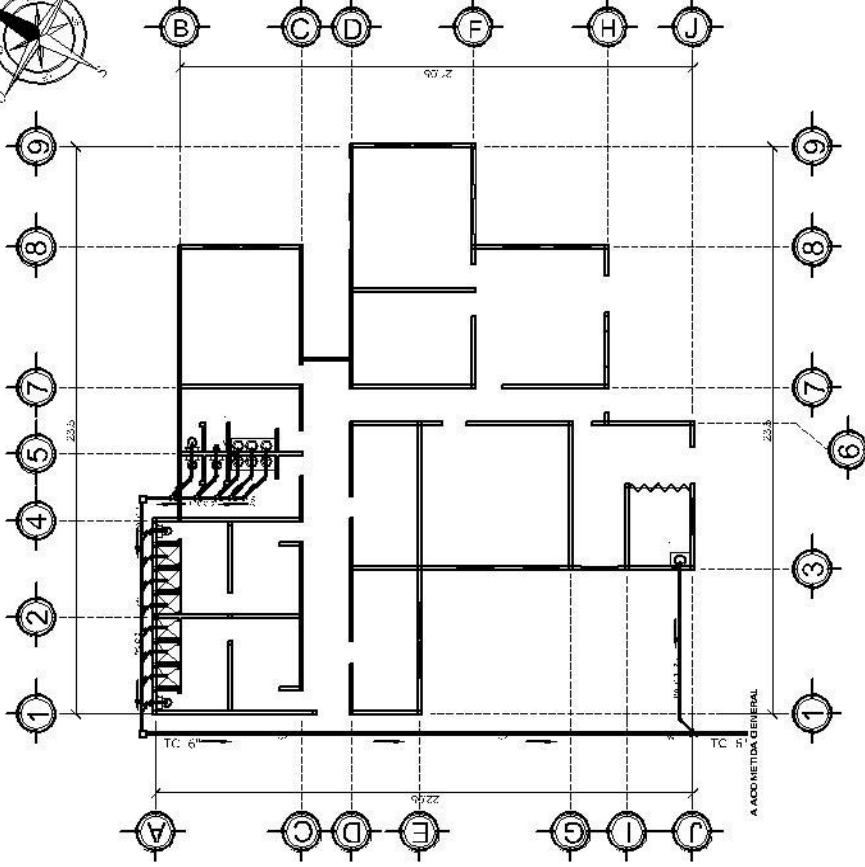
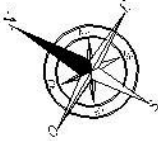
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.

102

FECHA.



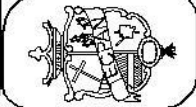
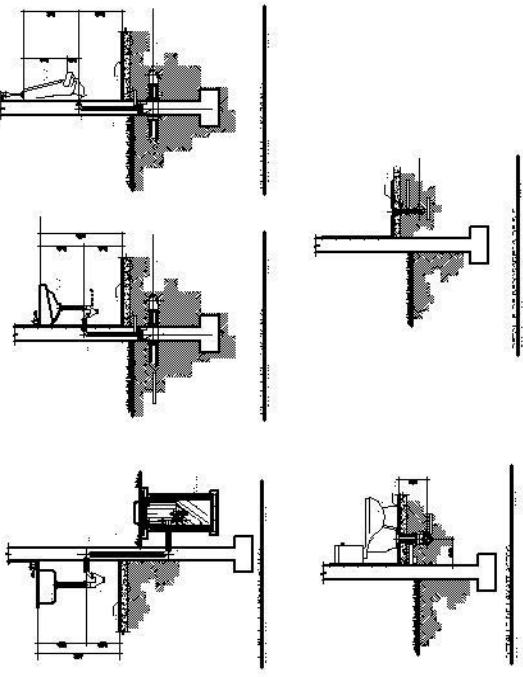
ADMINISTRACION. INSTALACION DRENAJES



SIMBOLOGIA DRENAJES	
CAJA DE UNION	
CAJA DE REGISTRO	
TUBERIA DE PVC (AGUAS NEGROS)	
TUBERIA DE PVC (AGUAS PLUVIALES)	
SIFON	
CODO 45 GRADOS	
YEE	
PENDIENTE DE TUBERIA	
CAJA TRAMPA DE CORMA	

NOMENCLATURA	
COTA DE INICIO	C. I.
COTA DE SALIDA	C. S.
DIAMETRO DE TUBERIA	Ø

REFERENCIA:
HACIA LOS PLANOS DE AGUA POTABLE, CORTE DE MUROS, PLANTA AMUEBLADA, CIMENTOS, PLANTA DE TECHOS.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TEGUPAN GUATEMALA.

CONTIENE:

TESIS DE GRADO.

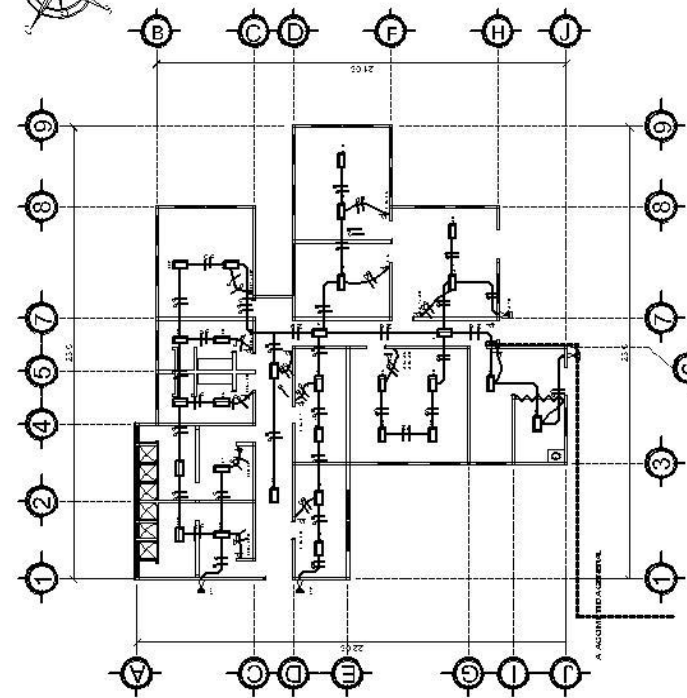
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P., Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.

104

FECHA.



ADMINISTRACION.
ILUMNACION

SIMBOLOGIA	
[Symbol]	NUMERO DE ALAMBRE
[Symbol]	SECCION DE ALAMBRE
[Symbol]	ALAMBRE TIPO
[Symbol]	CONEXION POR CONTACTO
[Symbol]	CONEXION POR CABLE
[Symbol]	CONEXION POR TUBO
[Symbol]	CONEXION POR ANILLO
[Symbol]	ANILLO
[Symbol]	ANILLO DE

SIMBOLOGIA	
[Symbol]	NUMERO DE ALAMBRE
[Symbol]	SECCION DE ALAMBRE
[Symbol]	ALAMBRE TIPO

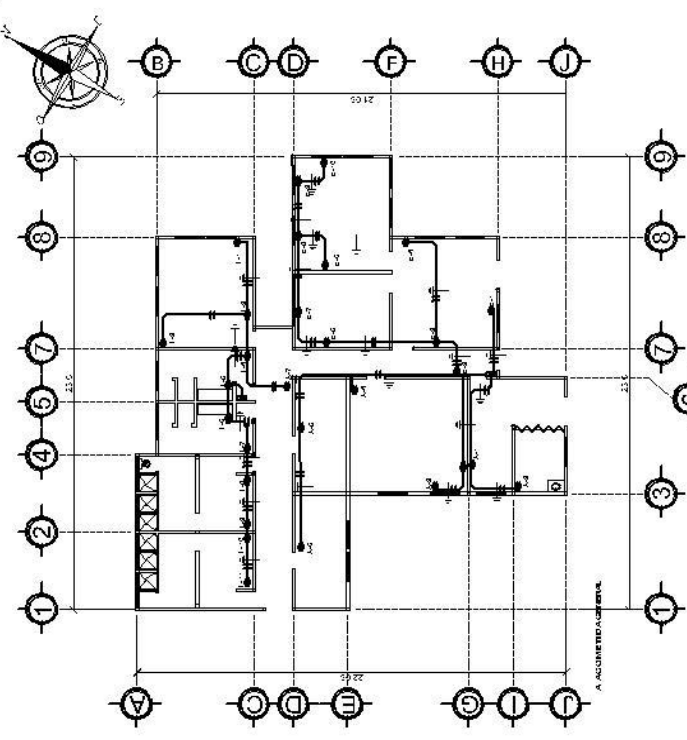
NOMENCLATURA	
[Symbol]	ALAMBRE TIPO
[Symbol]	SECCION DE ALAMBRE
[Symbol]	NUMERO DE ALAMBRE

NOTAS:
1. VERIFICAR LA TENSION DEL SISTEMA DE ALAMBRES.
2. VERIFICAR LA TENSION DEL SISTEMA DE ALAMBRES.

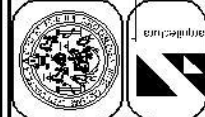
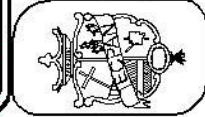
SIMBOLOGIA	
[Symbol]	NUMERO DE ALAMBRE
[Symbol]	SECCION DE ALAMBRE
[Symbol]	ALAMBRE TIPO
[Symbol]	CONEXION POR CONTACTO
[Symbol]	CONEXION POR CABLE
[Symbol]	CONEXION POR TUBO
[Symbol]	CONEXION POR ANILLO
[Symbol]	ANILLO
[Symbol]	ANILLO DE

NOMENCLATURA	
[Symbol]	ALAMBRE TIPO
[Symbol]	SECCION DE ALAMBRE
[Symbol]	NUMERO DE ALAMBRE

NOTAS:
1. VERIFICAR LA TENSION DEL SISTEMA DE ALAMBRES.
2. VERIFICAR LA TENSION DEL SISTEMA DE ALAMBRES.



ADMINISTRACION.
FUERZA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

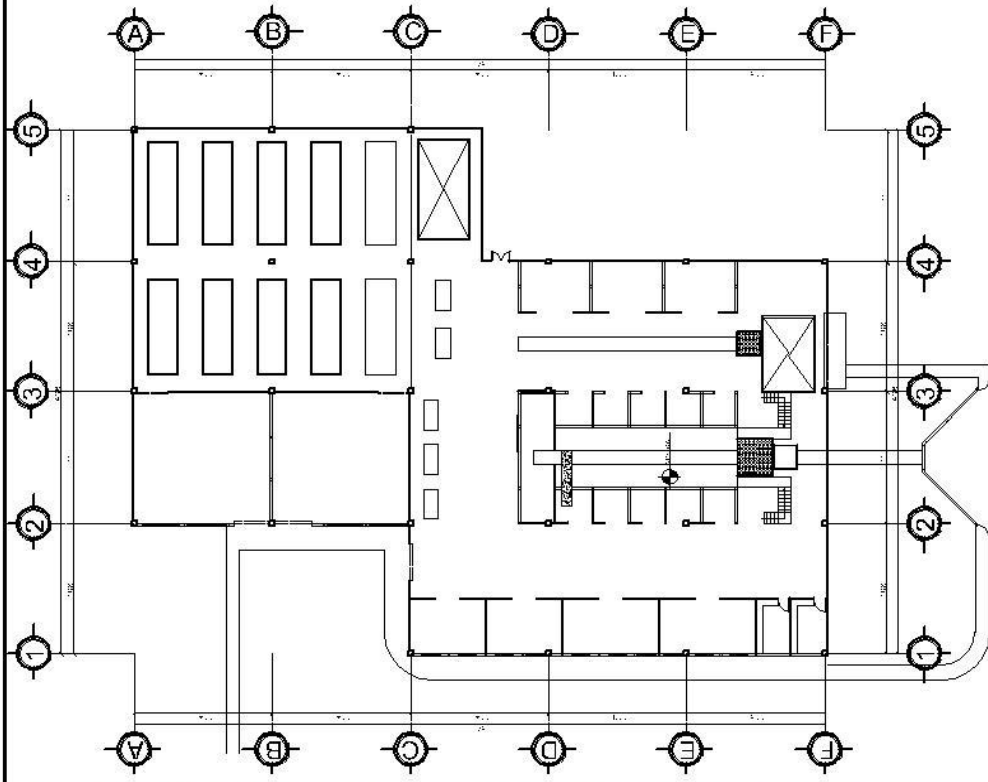
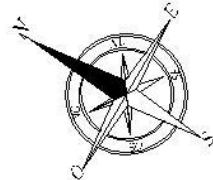
PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, URBANOS DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.

CONTIENE:

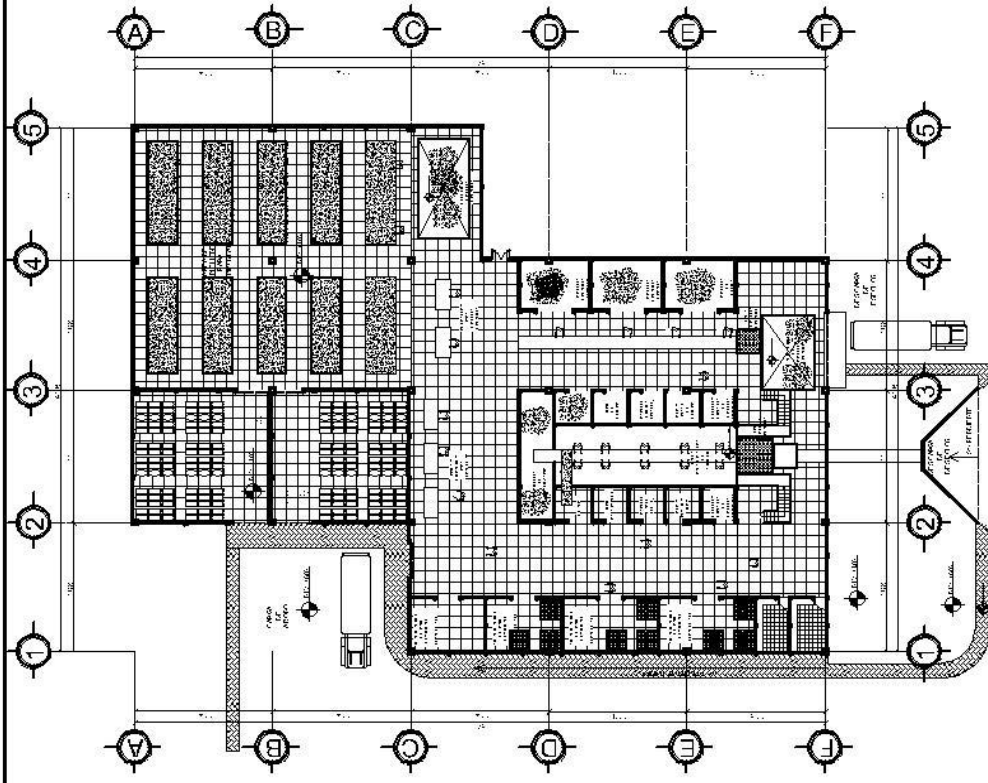
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

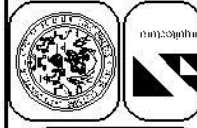
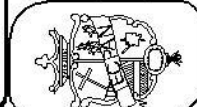
HOJA No. 106
FECHA.



PLANTA DE CLASIFICACION
PLANO MACHOTE



PLANTA DE CLASIFICACION
PLANTA AMUEBLADA



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

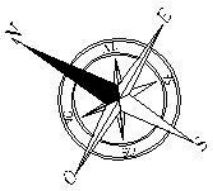
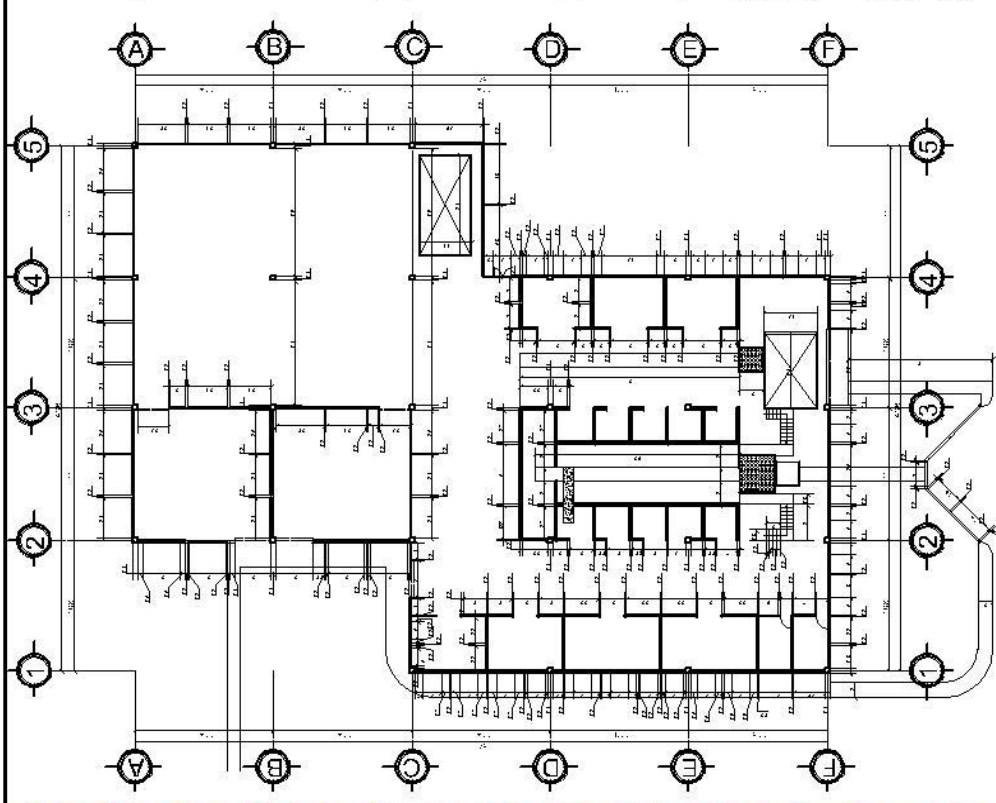
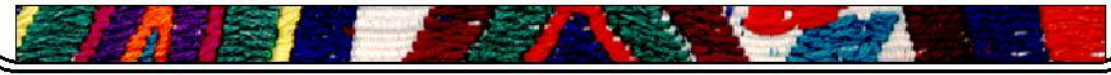
CONTIENE:
PLANO MACHOTE Y PLANTA AMUEBLADA
DE LA PLANTA DE CLASIFICACION.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.
108

FECHA.



SIMBOLOGIA	
[Symbol]	VENTANAS ALTAZANAS
[Symbol]	VENTANAS BAJAS
[Symbol]	PUERTAS
[Symbol]	ESCALERAS
[Symbol]	W.C.
[Symbol]	BAÑOS
[Symbol]	COCINA
[Symbol]	ALMACEN
[Symbol]	REPOSICION DE MATERIA
[Symbol]	REPOSICION DE PARED
[Symbol]	REPOSICION DE PUERTAS

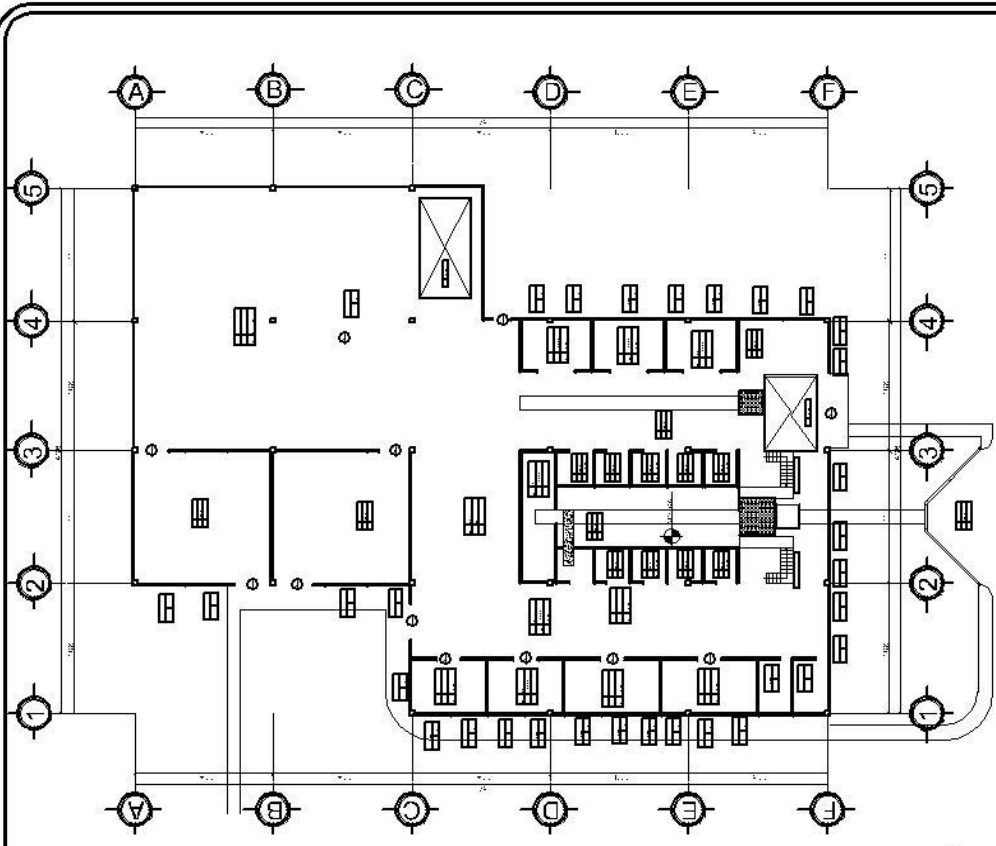
NOMENCLATURA	
1	SENO
2	PIEDRA
3	ACERAMICO
4	TRABAJO DE COLOMANO
5	COLOMANO
6	GRANITO
7	GRANITO

LOS MUROS EXTERIORES TENDRAN UN ACABADO DE CERNIDO VERTICAL BLANCO, RESALTANDO LAS COLUMNAS PRINCIPALES DE LA ESTRUCTURA DE LA NAVE CON ALISADO DE COLOR BLANCO.

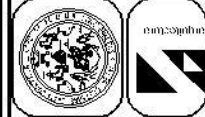
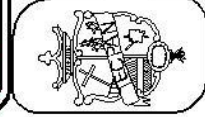
LOS SILLARES DE LAS VENTANAS TENDRAN UNA ALTURA DE UN METRO EN LA FACHADA FRONTAL.

LAS VENTANAS ALTAS O DE BODEGA TENDRAN UN SILLAR DE 2.8 MTS.

PLANTA DE CLASIFICACION
PLANTA ACOTADA



PLANTA DE CLASIFICACION
PLANO DE ACABADOS



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
PLANTA ACOTADA Y PLANTA DE ACABADOS

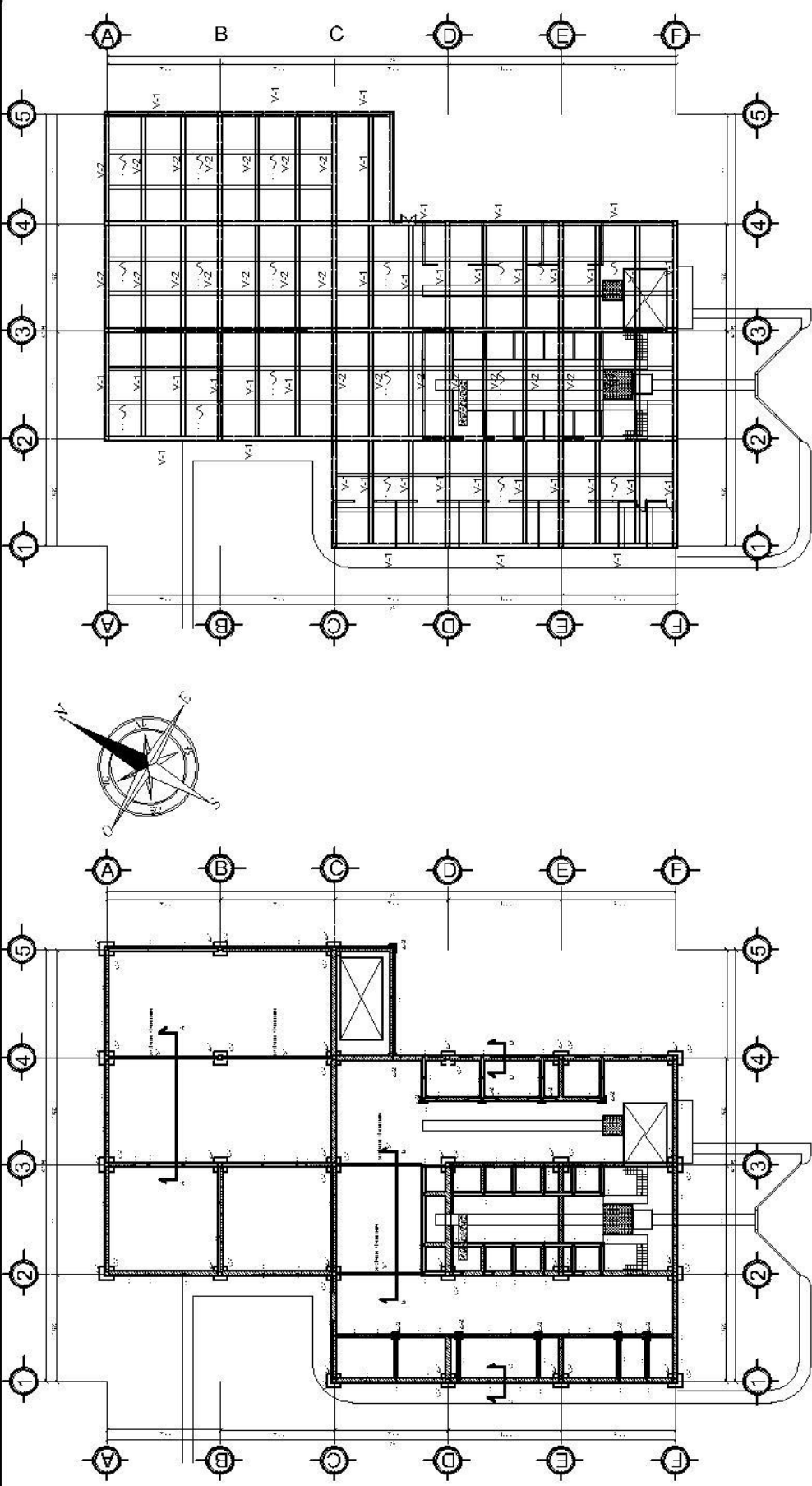
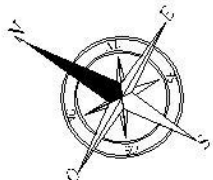
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJUN TUN

HOJA No.

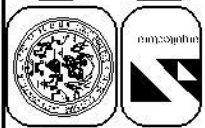
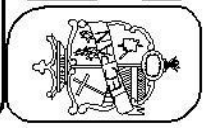
111

FECHA.



PLANTA DE CLASIFICACION
PLANO DE ESTRUCTURAS CIMENTACION

PLANTA DE CLASIFICACION
PLANO DE DISTRIBUCION VIGAS DEL TECHO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

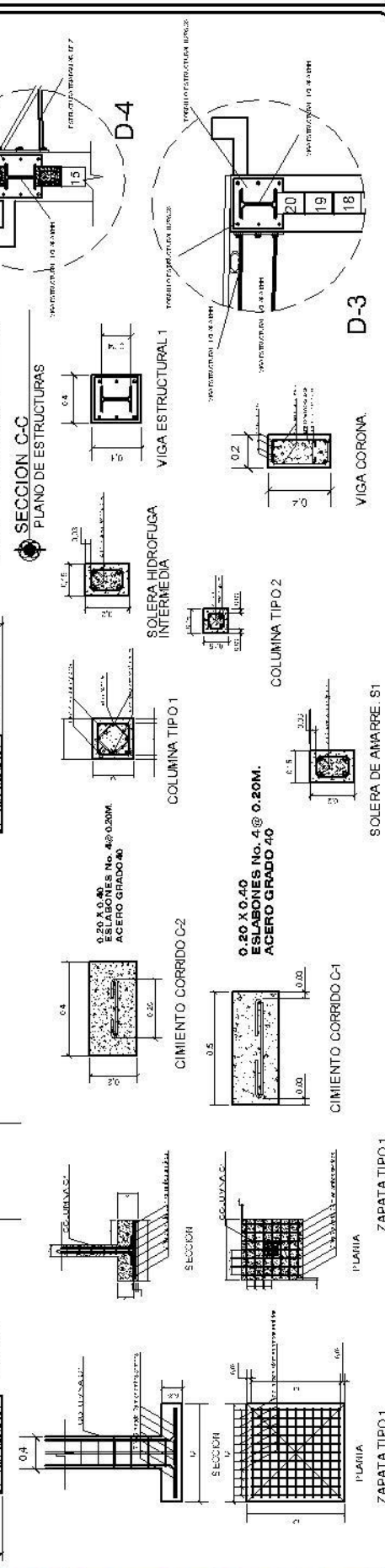
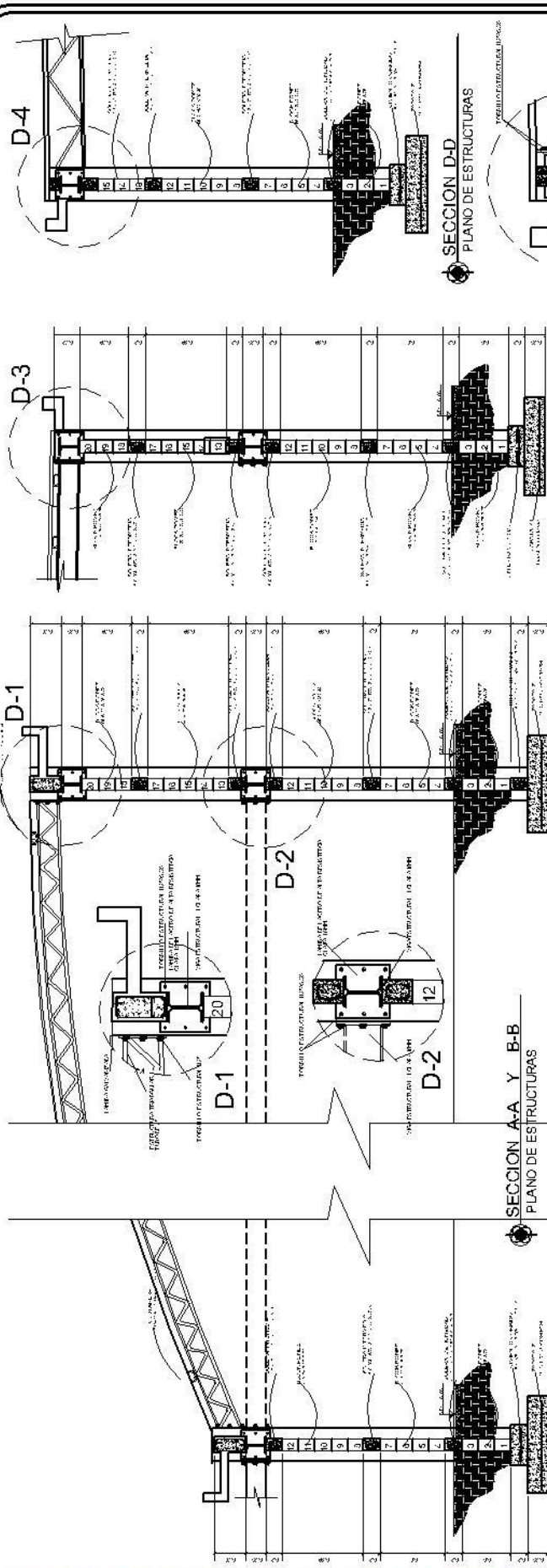
PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
PLANO DE CIMENTACION Y DE LOSA (ESTRUCTURA)

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIA S.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJUNTUN

HOJA No. **112**
FECHA.

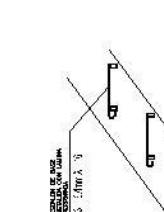
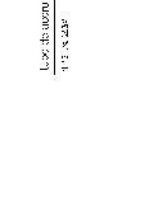
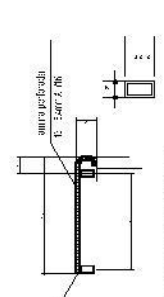
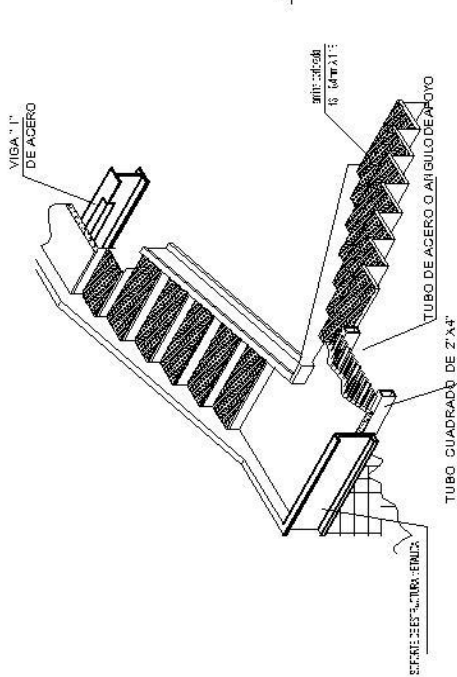
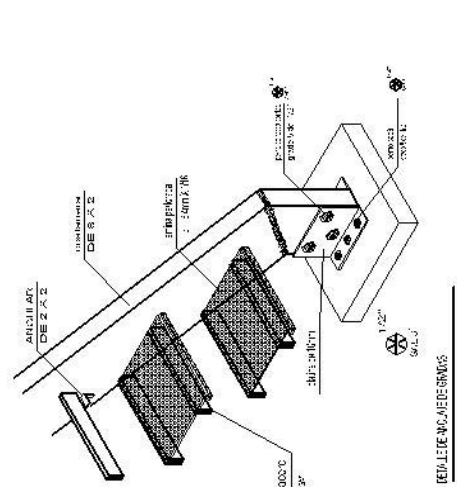


	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.	PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALEJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.	TESIS DE GRADO. ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS	HOJA No. 113
	FACULTAD DE ARQUITECTURA.	CONTIENE: DETALLES ESTRUCTURALES Y CORTES DE MUROS	TESISTA: PEDRO ROBERTO AJIN TUN	FECHA.





MARCAS DE GRADOS DE RESISTENCIA PERMISOS DE ABRIL			
EXPLICACION	GRADO	ALCANTARILLO	GRADO
AS 34 (20)	34	34	34
AS 43 (20)	43	43	43
AS 44 (20)	44	44	44
AS 45 (20)	45	45	45
AS 46 (20)	46	46	46
AS 47 (20)	47	47	47
AS 48 (20)	48	48	48
AS 49 (20)	49	49	49
AS 50 (20)	50	50	50
AS 51 (20)	51	51	51
AS 52 (20)	52	52	52
AS 53 (20)	53	53	53
AS 54 (20)	54	54	54
AS 55 (20)	55	55	55
AS 56 (20)	56	56	56
AS 57 (20)	57	57	57
AS 58 (20)	58	58	58
AS 59 (20)	59	59	59
AS 60 (20)	60	60	60
AS 61 (20)	61	61	61
AS 62 (20)	62	62	62
AS 63 (20)	63	63	63
AS 64 (20)	64	64	64
AS 65 (20)	65	65	65
AS 66 (20)	66	66	66
AS 67 (20)	67	67	67
AS 68 (20)	68	68	68
AS 69 (20)	69	69	69
AS 70 (20)	70	70	70
AS 71 (20)	71	71	71
AS 72 (20)	72	72	72
AS 73 (20)	73	73	73
AS 74 (20)	74	74	74
AS 75 (20)	75	75	75
AS 76 (20)	76	76	76
AS 77 (20)	77	77	77
AS 78 (20)	78	78	78
AS 79 (20)	79	79	79
AS 80 (20)	80	80	80
AS 81 (20)	81	81	81
AS 82 (20)	82	82	82
AS 83 (20)	83	83	83
AS 84 (20)	84	84	84
AS 85 (20)	85	85	85
AS 86 (20)	86	86	86
AS 87 (20)	87	87	87
AS 88 (20)	88	88	88
AS 89 (20)	89	89	89
AS 90 (20)	90	90	90
AS 91 (20)	91	91	91
AS 92 (20)	92	92	92
AS 93 (20)	93	93	93
AS 94 (20)	94	94	94
AS 95 (20)	95	95	95
AS 96 (20)	96	96	96
AS 97 (20)	97	97	97
AS 98 (20)	98	98	98
AS 99 (20)	99	99	99
AS 100 (20)	100	100	100



HOJA No. 114

PROYECTO: TESIS DE GRADO.
 ASesor: ARQ. MARTIN PANIAGUA
 CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

CONTIENE: DETALLES ESTRUCTURALES DE GRADAS

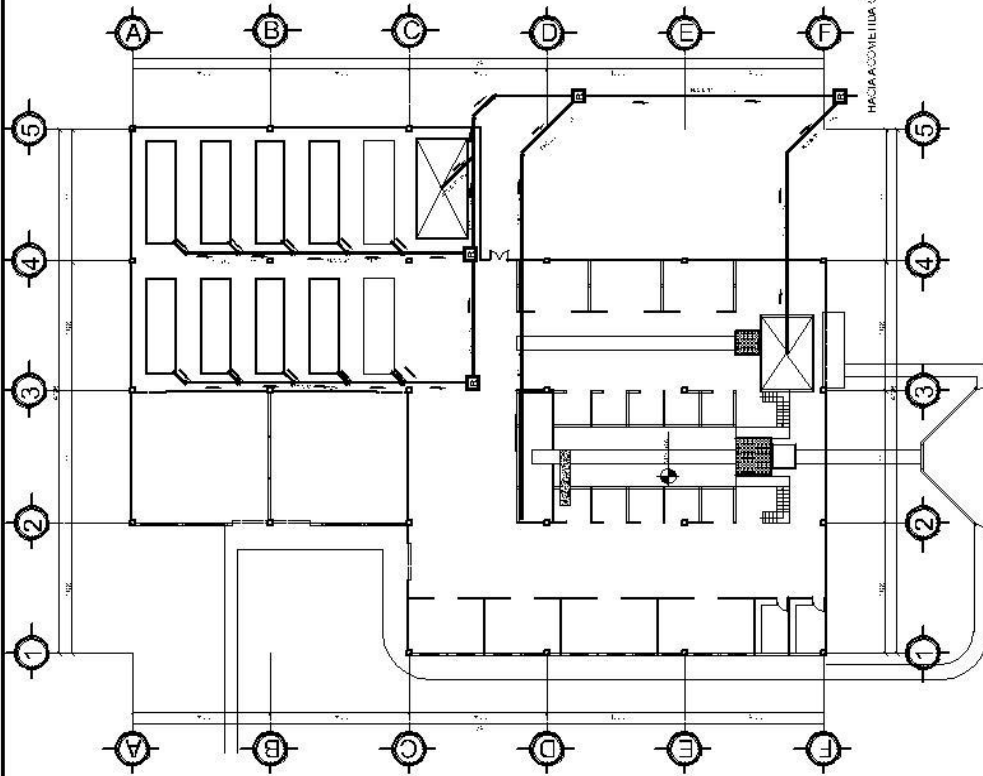
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALEJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESISTA: PEDRO ROBERTO AJIN TUN

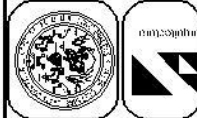
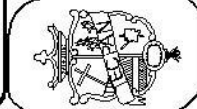
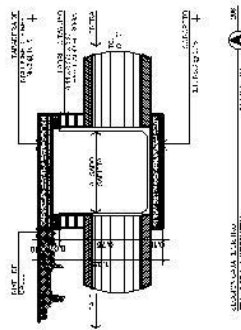
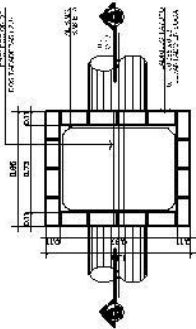
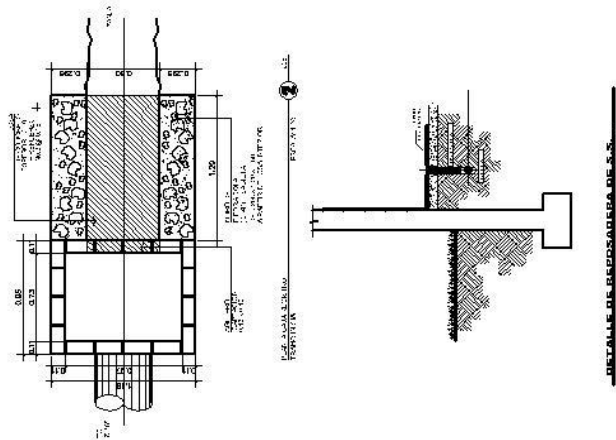




PLANTA DE CLASIFICACION
INSTALACIONES SANITARIAS

SIMBOLOGIA DRENAJES	
CAJA DE UNION	□
CAJA DE REDUCTO	■
TUBERIA DE PVC (AGUAS NEGRAS)	—
TUBERIA DE PVC (AGUAS PLUVIALES)	—
SIFON	⤵
CODO 90° GRADOS	⤵
TEE	⤵
PENDIENTE DE TUBERIA	←
CAJA TRAMPA DE GRASA	⊞

NOMENCLATURA	
COTA DE INICIO	C.L.
COTA DE SALIDA	C.S.
DIAMETRO DE TUBERIA	Ø



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVOLAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS, DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
PLANO DE INSTALACION DE DRENAJES DE AGUAS NEGRAS

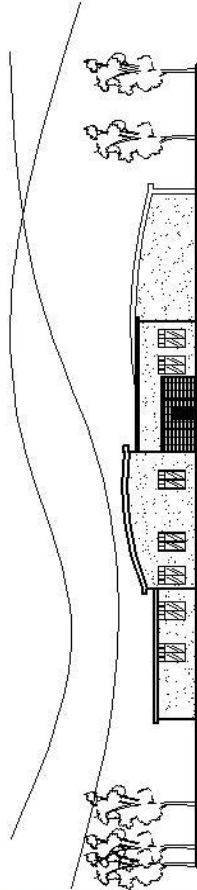
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARQ. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

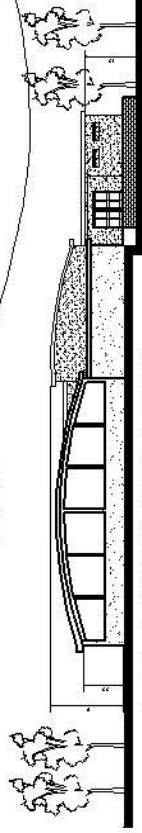
HOJA No.

115

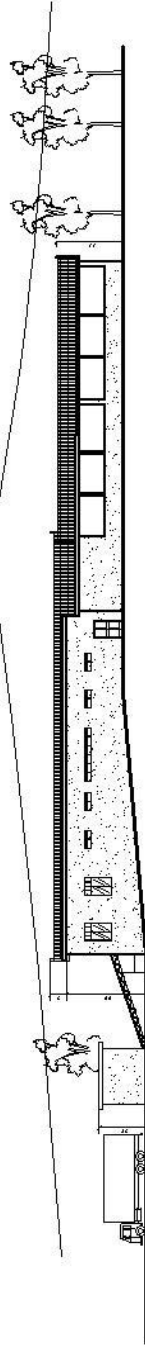
FECHA.



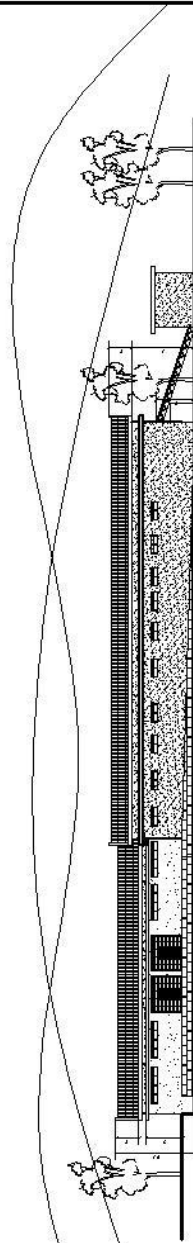
ELEVACION FRONTAL
PLANTA DE CLASIFICACION



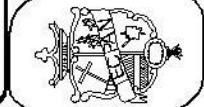
ELEVACION POSTERIOR
PLANTA DE CLASIFICACION



ELEVACION LATERAL DERECHA
PLANTA DE CLASIFICACION



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
PLANTA DE CLASIFICACION



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVAJAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

CONTIENE:
ELEVACIONES
PLANTA DE CLASIFICACION

TESIS DE GRADO.

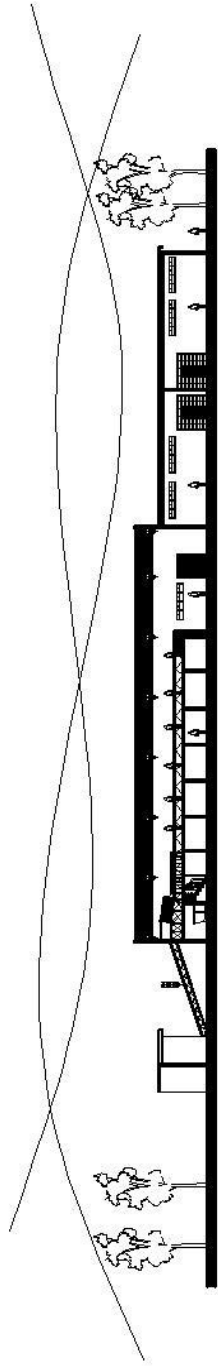
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJJIN TUN

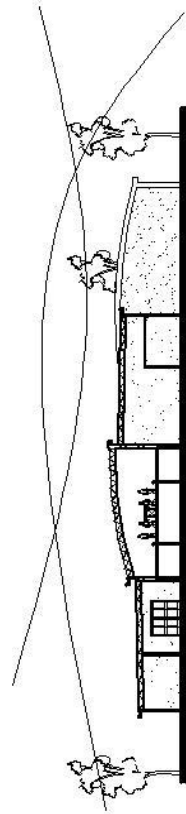
HOJA No.

109

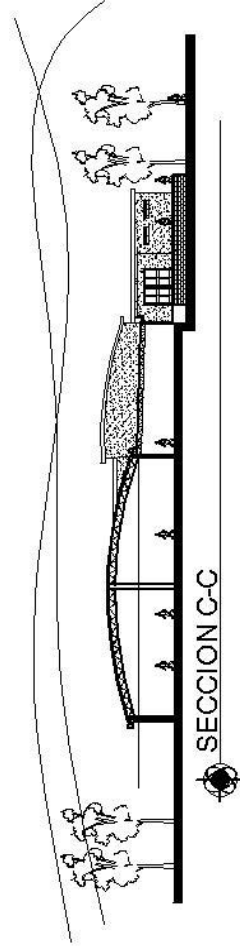
FECHA.



SECCION A-A
PLANTA DE CLASIFICACION



SECCION B-B
PLANTA DE CLASIFICACION



SECCION C-C



UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y
RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA

CONTIENE:
SECCIONES DE PLANTA DE CLASIFICACION

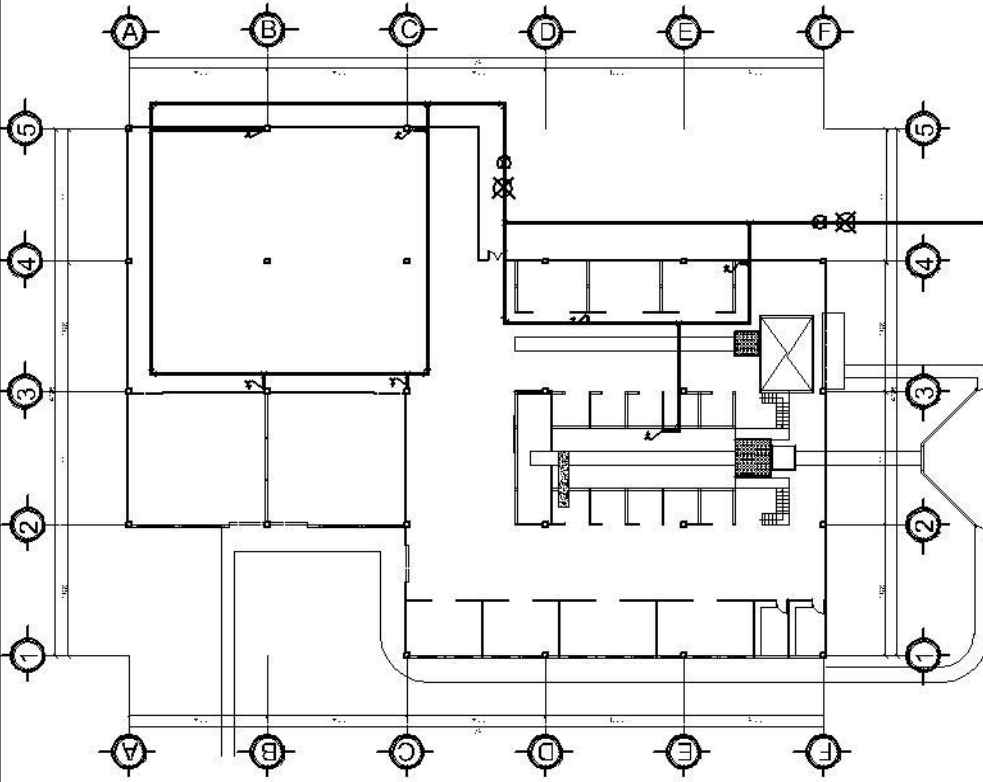
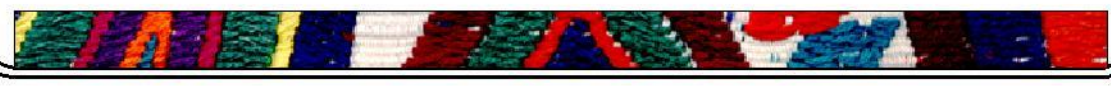
TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARO MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARO E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJIN TUN

HOJA No.

110

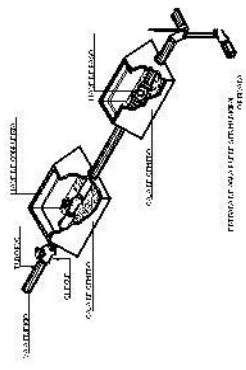
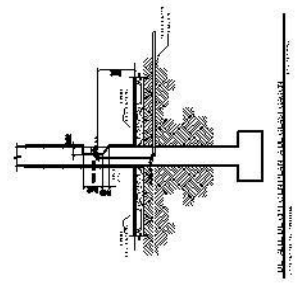
FECHA.



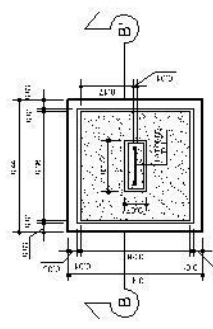
PLANTA DE CLASIFICACION
INSTANCIAS HIDRAULICAS.

SIMBOLOGIA AGUA

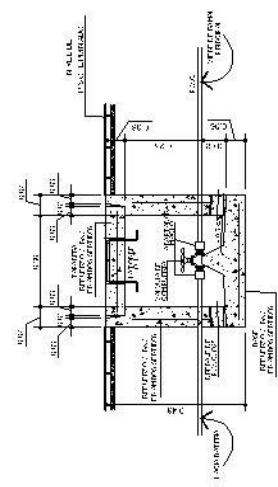
CCODO 90 GRADOS	⋈
TEE	⋈
REDUCTOR DE 2 1/2" A 1 1/2"	↑
ESPERAS DE ANTERACTOS	⊔
TUBERIA DE AGUA FRIA 90°	⊗
Llave DE PASO	⊗
CHEQUE	⊗
GRIFO O TONA DE AGUA	⊗



DETALLE DE VALVULA DE PASO PARA TUBERIAS



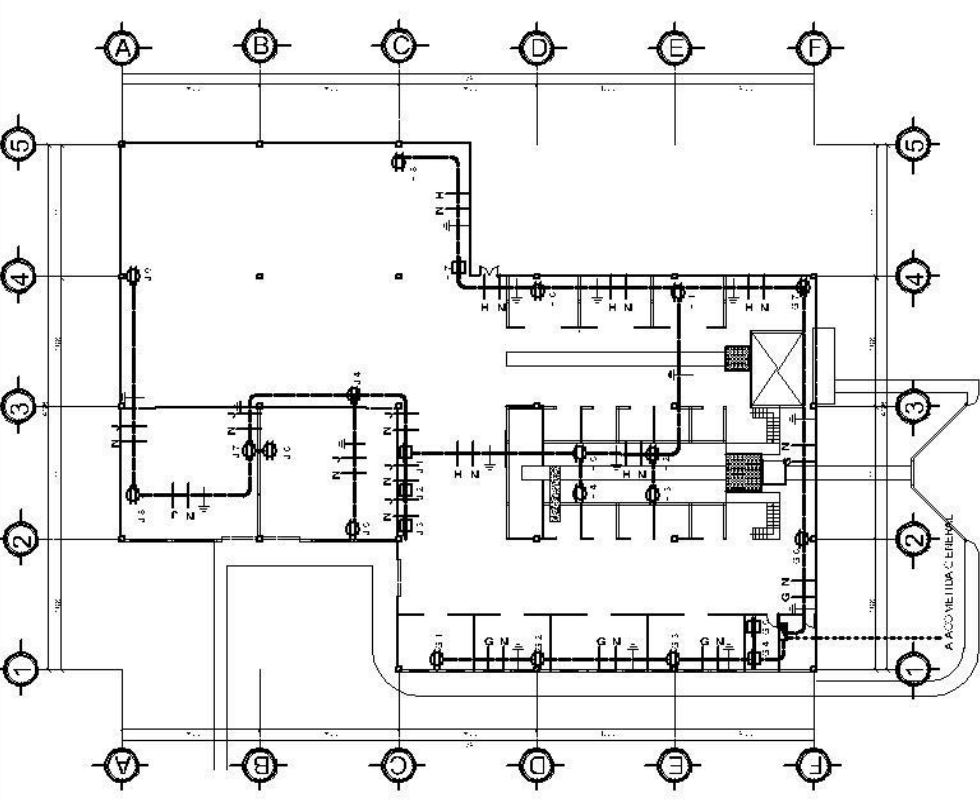
PLANTA



SECCION B - B'

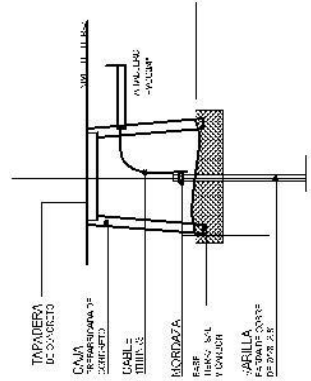
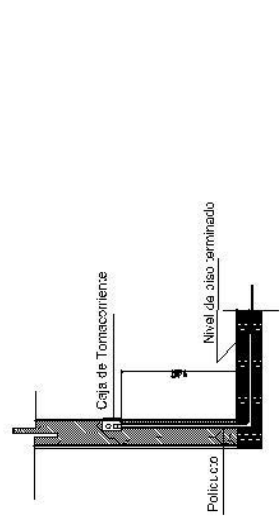
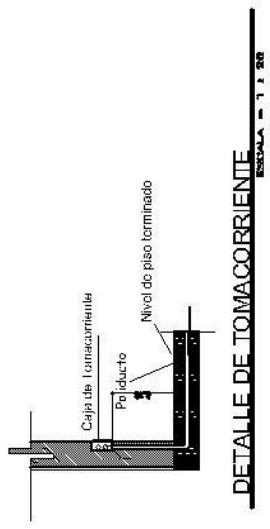
CAJA PARA VALVULA DE COMPUERTA

		<p>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE ARQUITECTURA.</p>	<p>PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS. DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.</p> <p>CONTIENE: PLANO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE Y DETALLES</p>	<p>TESIS DE GRADO. ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIAS.</p> <p>TESISTA: PEDRO ROBERTO AJIN TUN</p>	<p>HOJA No. 116 FECHA.</p>
--	--	--	--	--	---

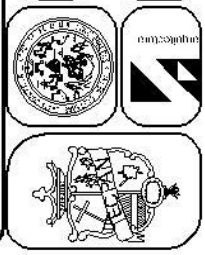


SIMBOLOGIA	
	TUBERIA DE GRUPO
	TOMACORRIENTE DOBLE (V) 200V 15A 2P
	TOMACORRIENTE ORDINARIO
	LINEA TERCA
	LINEA FASEA
	LINEA VIVA
	LINEA NEUTRO
	TUBERIA ELECTRICA
	TUBERIA ACOMODA

NOMENCLATURA	
N. DE CIRCUITO (EN TUBA)	N.º
	14.8



PLANTA DE CLASIFICACION
INSTALACION ELECTRICA FUERZA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO, CLASIFICACION, ENVASE Y RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS.
DEL MUNICIPIO DE TECAPAN GUATEMALA.

TESIS DE GRADO.
ASESOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA
CONSULTORES: ARG. E. LOPEZ P. Y ING. M. MEJIA S.

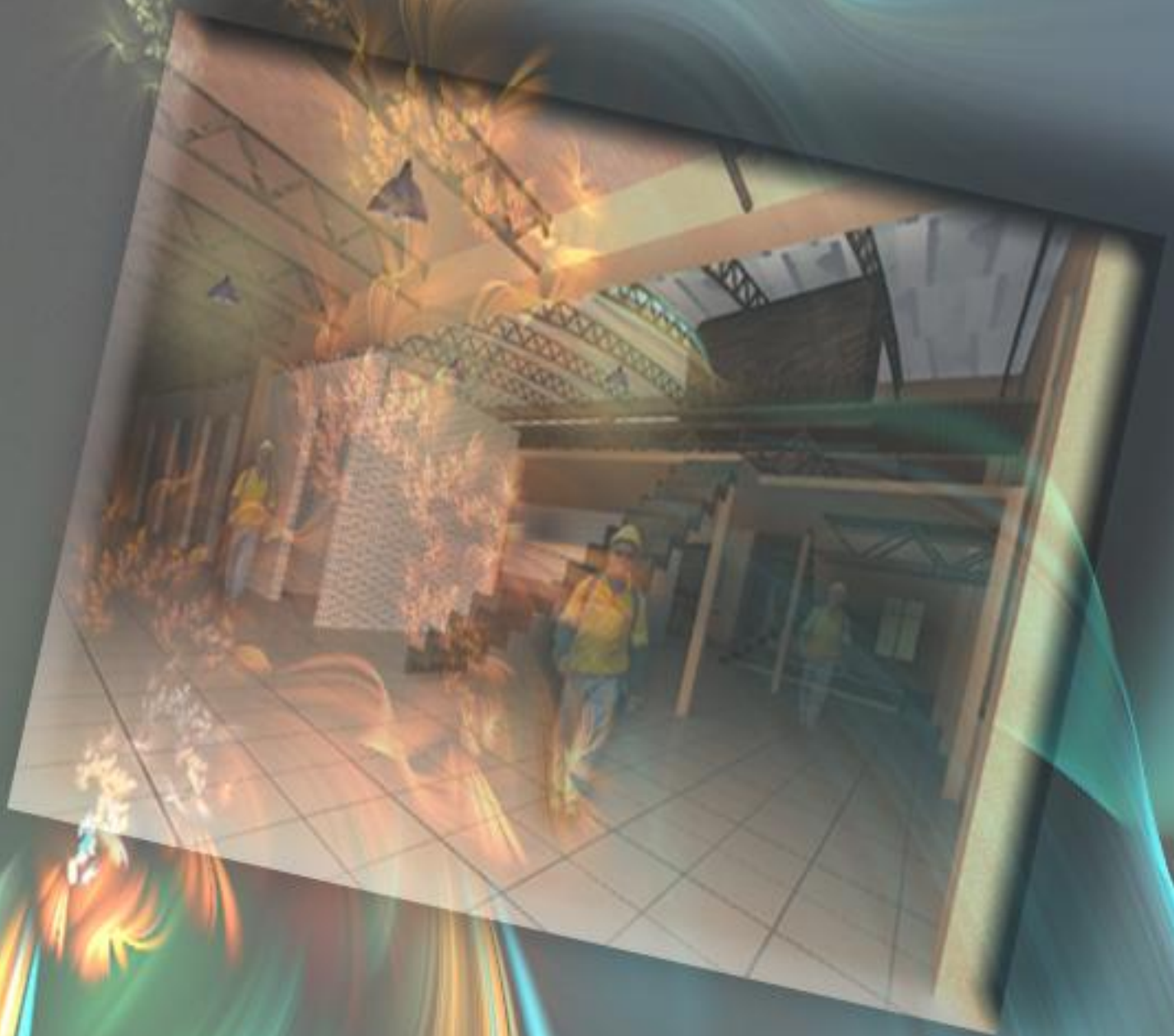
CONTIENE:
PLANO DE INSTALACION DE ELECTRICIDAD FUERZA Y DETALLES.

TESISTA:
PEDRO ROBERTO AJJINTUN



CAPITULO IX.

PREUPUESTO



PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.

Universidad de san Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura.
tesis de grado

Tesista: Pedro Roberto Ajin Tun.



República de Guatemala



presupuesto preliminar.
asesor: Arq. Martín Paniagua.

PRESUPUESTO AREA DE ADMINISTRACION

proyecto: planta de tratamiento de desechos solidos urbanos Municipio de Tecpan
Guatemala Chimaltenango
asesores: Arq. Edgar Lopez Pazos, Ing Marcos Megia Son. fecha: octubre del 2010

R NO.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN DE TRABAJO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO MATERIALES		COSTO MANO DE OBRA		COSTO TOTAL DEL RENGLÓN
				UNITARIO	SUB-TOTAL	UNITARIO	SUB-TOTAL	
1	PRELIMINARES							Q4,177.17
A	MANO DE OBRA							
	LIMPIEZA GENERAL DEL TERRENO	679.80	M ²			Q2.90	Q1,971.42	
	FLETE PARA TIRAR VEGETACION	2.00	VIAJES			Q150.00	Q300.00	
	CORTE (INCLUYE TRANSPORTE)	18.75	M ³			Q15.00	Q281.25	
	RELLENO (INCLUYE ACARREO)	5.75	M ³			Q30.00	Q172.50	
	TRAZO Y ESTAQUEADO (INCLUYE HACER ESTACAS)	264	ML			Q5.50	Q1,452.00	
	SUB TOTAL	1.00	GLOBAL				Q4,177.17	
2	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA Y GUARDIANÍA							Q4,291.50
A	MANO DE OBRA							
	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA Y GUARDIANÍA	16.00	M ²			Q75.00	Q1,200.00	
B	MATERIALES							
	MADERA DE PINO RÚSTICA	180.00	P/T	Q4.00	Q720.00			
	PARALES DE 3"x4"x10"	17.00	UNIDAD	Q42.50	Q722.50			
	LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 28	14.00	UNIDAD	Q112.25	Q1,571.50			
	CLAVOS DE 4"	6.00	LIBRA	Q5.00	Q30.00			
	FOCOS	2.00	UNIDAD	Q3.75	Q7.50			
	BISAGRAS DE 3" X 3"	8.00	UNIDAD	Q5.00	Q40.00			
	SUB TOTAL	1.00	GLOBAL		Q3,091.50		Q1,200.00	
3	CIMENTACIÓN							Q37,872.54
3.1	CIMIENTO CORRIDO C-1 CERRAMIENTOS 0.50X0.2							
A	MANO DE OBRA							
	EXCAVACIÓN	84.48	M ³			Q11.82	Q998.55	
	RELLENO	21.12	M ³			Q11.24	Q237.39	
	HACER ESLABONES No. 3	1,320.00	UNIDAD			Q0.15	Q198.00	
	FUNDICIÓN DE CIMENTO	264.00	ML			Q7.78	Q2,053.92	
	LEVANTADO DE BLOCK SOBRE CIMENTACION	105.00	M ²			Q35.00	Q3,675.00	
B	MATERIALES							

	CEMENTO	187.00	SACOS	Q64.00	Q11,968.00			
	ARENA DE RÍO	9.96	M³	Q120.00	Q1,195.20			
	PIEDRÍN	17.60	M³	Q260.00	Q4,576.00			
	HIERRO No. 3	7.70	QUINTAL	Q285.00	Q2,194.50			
	HIERRO No. 4	18.00	QUINTAL	Q260.00	Q4,680.00			
	ALAMBRE DE AMARRE	45.00	LIBRA	Q8.00	Q360.00			
	CEMENTO SABIETA	12.00	SACOS	Q64.00	Q768.00			
	ARENA SABIETA	2.00	M³	Q120.00	Q240.00			
	SUB TOTAL				Q25,981.70		Q7,162.86	Q33,144.56
3.5	ZAPATA Z-1 PRINCIPALES							
A	MANO DE OBRA							
	EXCAVACIÓN	17.3	M³			Q35.00	Q605.50	
	RELLENO	1.57	M³			Q11.50	Q18.06	
	HACER TACOS DE CONCRETO	168.00	UNIDAD			Q0.50	Q84.00	
	ARMADURA DE ZAPATA No. 5	137.20	MIL			2	Q274.40	
	FUNDICIÓN DE ZAPATA	3.15	M³			47.5	Q149.63	
B	MATERIALES							
	CEMENTO	27.90	SACO	Q64.00	Q1,785.60			
	ARENA	1.48	M³	Q120.00	Q177.60			
	PIEDRÍN	2.61	M³	Q260.00	Q678.60			
	HIERRO No. 4	3.21	QUINTAL	Q260.00	Q834.60			
	ALAMBRE DE AMARRE	15.00	LIBRA	Q8.00	Q120.00			4,727.98
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		3,596.40		Q1,131.58	
3.9	SOLERA HIDRÓFUGA							Q21,777.32
A	MANO DE OBRA							
	HACER ESTRIBOS No. 2	1,320.00	UNIDAD			Q0.28	Q369.60	
	FUNDICIÓN DE SOLERA	264	MIL			Q4.82	Q1,272.48	
	FORMALETEADO	264	MIL			Q4.26	Q1,124.64	
	DEFORMALETEADO	264	MIL			Q2.50	Q660.00	
B	MATERIALES							
	CEMENTO	70.00	SACOS	Q64.00	Q4,480.00			
	ARENA DE RÍO	3.72	M³	Q120.00	Q446.40			
	PIEDRÍN	6.57	M³	Q260.00	Q1,708.20			
	HIERRO No. 4	24	QUINTAL	Q285.00	Q6,840.00			
	HIERRO No. 2	9.56	QUINTAL	Q260.00	Q2,485.60			
	MADERA	528.00	P/T	Q4.00	Q2,112.00			
	ALAMBRE DE AMARRE	27.30	LIBRA	Q8.00	Q218.40			
	CLAVOS	12.00	LIBRA	Q5.00	Q60.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q18,350.60		Q3,426.72	

ESTRUCTURAS										Q25,131.22	
4	COLUMNA TIPO A										
4.1	MANO DE OBRA										
A	HACER ESTRIBOS	630.00	UNIDAD						00.42	Q264.60	
	HACER ESALBONES	-	UNIDAD						00.35	Q0.00	
	CENTRADO DE COLUMNAS	28.00	UNIDAD						00.50	Q14.00	
	FUNDICIÓN DE COLUMNAS	126.00	MIL						Q7.78	Q980.28	
	FORMALETEADO	240.00	MIL						Q6.30	Q1,512.00	
	DESFORMALETEADO	240.00	MIL						Q3.65	Q876.00	
B	MATERIALES										
	CEMENTO	9.00	SACOS	Q64.00	Q576.00						
	ARENA DE RÍO	0.47	M³	Q120.00	Q56.40						
	PIEDRÍN	0.87	M³	Q260.00	Q226.20						
	HIERRO No. 5	18.45	QUINTAL	Q260.00	Q4,797.00						
	HIERRO No. 3	6.53	QUINTAL	Q285.00	Q1,861.05						
	MADERA	252.00	P/T	Q4.00	Q1,008.00						
	ALAMBRE DE AMARRE	37.00	LIBRA	Q8.00	Q296.00						
	CLAVOS	15.00	LIBRA	Q5.00	Q75.00						
4.2	COLUMNA TIPO B										
A	MANO DE OBRA										
	HACER ESTRIBOS	810.00	UNIDAD						00.42	Q340.20	
	HACER ESALBONES	-	UNIDAD						00.31	Q0.00	
	CENTRADO DE COLUMNAS	36.00	UNIDAD						00.50	Q18.00	
	FUNDICIÓN DE COLUMNAS	162.00	MIL						Q7.78	Q1,260.36	
	FORMALETEADO	324.00	MIL						Q6.30	Q2,041.20	
	DESFORMALETEADO	324.00	MIL						Q3.65	Q1,182.60	
B	MATERIALES										
	CEMENTO	7.17	SACOS	Q64.00	Q458.88						
	ARENA DE RÍO	0.38	M³	Q120.00	Q45.60						
	PIEDRÍN	0.69	M³	Q260.00	Q179.40						
	HIERRO No. 4	16.00	QUINTAL	Q260.00	Q4,160.00						
	HIERRO No. 3	5.77	QUINTAL	Q285.00	Q1,644.45						
	MADERA	252.00	P/T	Q4.00	Q1,008.00						
	ALAMBRE DE AMARRE	25.00	LIBRA	Q8.00	Q200.00						
	CLAVOS	10.00	LIBRA	Q5.00	Q50.00						
	SUB- TOTAL				Q16,641.98					Q8,489.24	
4.B	SOLERA INTERMEDIA (2)										Q39,301.44
A	MANO DE OBRA										
	HACER ESTRIBOS	1,320.00	UNIDAD						Q0.28	Q369.60	

	FUNDICIÓN DE SOLERA		264.00	MIL				Q4.82	Q1,272.48	
	FORMALETEADO		264.00	MIL				Q4.26	Q1,124.64	
	DESFORMALETEADO		264.00	MIL				Q2.50	Q660.00	
B	MATERIALES									
	CEMENTO		70.00	SACOS	Q64.00	Q4,480.00				
	ARENA DE RÍO		3.70	M³	Q120.00	Q444.00				
	PIEDRÍN		6.57	M³	Q260.00	Q1,708.20				
	HIERRO No. 3		24.00	QUINTAL	Q285.00	Q6,840.00				
	HIERRO No. 2		9.56	QUINTAL	Q265.00	Q2,533.40				
	ALAMBRE DE AMARRE		27.30	LIBRA	Q8.00	Q218.40				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q16,224.00			Q3,426.72	
4.9	SOLERA O VIGA FINAL									Q36,199.78
A	MANO DE OBRA									
	HACER ESTRIBOS		1,650.00	UNIDAD				Q0.28	Q462.00	
	FUNDICIÓN DE SOLERA		264.00	MIL				Q4.82	Q1,272.48	
	FORMALETEADO		225.00	MIL				Q4.26	Q958.50	
	DESFORMALETEADO		225.00	MIL				Q2.50	Q562.50	
B	MATERIALES									
	CEMENTO		196.00	SACOS	Q64.00	Q12,544.00				
	ARENA DE RÍO		9.68	M³	Q120.00	Q1,161.60				
	PIEDRÍN		15.89	M³	Q260.00	Q4,131.40				
	HIERRO No. 4		37.10	QUINTAL	Q260.00	Q9,646.00				
	HIERRO No. 3		18.18	QUINTAL	Q285.00	Q5,181.30				
	ALAMBRE DE AMARRE		35.00	LIBRA	Q8.00	Q280.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q32,944.30			Q3,255.48	
5	LEVANTADO DE MUROS									Q86,000.50
A	MANO DE OBRA									
	LEVANTADO DE BLOCK DE 0.14 X 0.19 X 0.39		1,188.00	M²				Q20.00	Q23,760.00	
	ANDAMIO DE 3.00 M DE LARGO		250.00	MIL				Q6.00	Q1,500.00	
	DESHACER ANDAMIO		250.00	MIL				Q3.17	Q792.50	
B	MATERIALES									
	BLOCK PÓMEZ DE 0.14 X 0.19 X 0.39 (OBRA)		15.00	MILLAR	Q3,350.00	Q50,250.00				
	CEMENTO		60.00	SACOS	Q64.00	Q3,840.00				
	ARENA DE RÍO		6.65	M³	Q120.00	Q798.00				
	MADERA		1250	P/T	Q4.00	Q5,000.00				
	CLAVOS		12	LIBRA	Q5.00	Q60.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q59,948.00			Q26,052.50	
6	LOZA ARMADA DE CONCRETO									Q108,300.44
A	MANO DE OBRA									

	ELABORACION DE ARMADURA		349.00	M2					Q125.00	Q43,625.00
	FUNDICIÓN DE LOZA		349.00	M2					Q5.00	Q1,745.00
	ELABORACION DE TARIMA PARA LOZA		349.00	M2					Q4.26	Q1,486.74
	DESARMADO DE TARIMA.		349.00	M2					Q2.50	Q872.50
B	MATERIALES									
	CEMENTO		304.00	SACOS	Q64.00	Q19,456.00				
	ARENA DE RÍO		16.16	M³	Q120.00	Q1,939.20				
	PIEDRIN		29.50	M³	Q260.00	Q7,670.00				
	HIERRO No. 4		79.85	QUINTAL	Q260.00	Q20,761.00				
	HIERRO No. 3		36.00	QUINTAL	Q285.00	Q10,260.00				
	ALAMBRE DE AMARRE		45.00	LIBRA	Q8.00	Q360.00				
	CLAVOS		25.00	LIBRA	Q5.00	Q125.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q60,571.20				Q47,729.24
7	INSTALACIONES HIDRÁULICAS									
A	MANO DE OBRA									
	ZANJEO PARA COLOCACIÓN DE TUBERÍA		101.59	ML					Q5.01	Q508.97
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA		101.59	ML					Q1.65	Q167.62
	COLOCACIÓN DE VÁLVULAS		4.00	UNIDAD					Q15.00	Q60.00
	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA		100.00	ML					Q1.65	Q165.00
	INSTALACIÓN DE INODOROS C/ACCESORIOS		5.00	UNIDAD					Q105.53	Q527.65
	INSTALACIÓN DE LAVAMANOS		6.00	UNIDAD					Q103.88	Q623.28
	INSTALACIÓN DE LAVATRASTOS		-	UNIDAD					Q116.28	Q0.00
	INSTALACIÓN DE PILA		2.00	UNIDAD					Q100.00	Q200.00
	COLOCACIÓN DE CHORROS		6.00	UNIDAD					Q10.55	Q63.30
B	MATERIALES									
	VÁLVULA DE COMPUERTA		1.00	UNIDAD	Q35.00	Q35.00				
	CONTRALLAVES		2.00	UNIDAD	Q31.00	Q217.00				
	VÁLVULA DE CHEQUE		2.00	UNIDAD	Q76.50	Q153.00				
	CONTADOR MARCA NEPTUNO 3/4"		1.00	UNIDAD	Q365.00	Q365.00				
	URINALES		1.00	UNIDAD	Q350.00	Q350.00				
	INODORO RENAISSANCE COLOR BLANCO		5.00	UNIDAD	Q694.65	Q3,473.25				
	CHORRO 1/2"		6.00	UNIDAD	Q42.50	Q255.00				
	LAVAMANOS AQUALYN BLANCO		6.00	UNIDAD	Q589.66	Q3,537.96				
	LAVATRASTOS DE 1 DEPOSITO Y 1 ALA		-	UNIDAD	Q6.00	Q0.00				
	CAJAS DE CONCRETO		5.00	UNIDAD	Q50.00	Q250.00				
	1 PILA DE CONCRETO 1 LAVADERO Y 1 DEPOSITO		2.00	UNIDAD	Q589.66	Q1,179.32				
	CODO PVC 1" 90 GRADOS		17.00	UNIDAD	Q5.25	Q89.25				
	TEE PVC DE 1"		25.00	UNIDAD	Q5.25	Q131.25				
	CODO PVC 1/2" 90 GRADOS		8.00	UNIDAD	Q1.40	Q11.20				
	REDUCIDOR DE 1" A 1/2"		8.00	UNIDAD	Q3.00	Q24.00				
										Q17,417.05

	TUBO PVC 1"	4.00	UNIDAD	Q43.00	Q172.00			
	TUBO PVC 1/2"	12.00	UNIDAD	Q20.00	Q240.00			
	PEGAMENTO PINTA (I/16)	3.00	UNIDAD	Q35.00	Q105.00			
	PLIEGODE LIA FINA	2.00	UNIDAD	Q6.50	Q13.00			
	EQUIPO HIDRONEUMATICO	1.00	EQUIPO	Q4,500.00	Q4,500.00			
	CONSTRUCCION TANQUE CISTERNA(SUB-CONTRATO)	-	UNIDAD	Q10,800.00	Q0.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q15,101.23		Q2,315.82	
B	INSTALACIONES SANITARIAS							Q7,436.95
A	MAINO DE OBRA							
	ZANIEO COLOCACIÓN DE TUBERÍA A/NEGRAS	62.00	ML		Q1.25		Q77.50	
	ZANIEO COLOCACIÓN DE TUBERÍA A/PLUVIALES	75.00	ML		Q1.25		Q93.75	
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC A/NEGRAS	62.00	ML		Q1.30		Q80.60	
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC A/PLUVIALES	62.00	ML		Q1.30		Q80.60	
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TIPO U	2.00	UNIDAD		Q40.00		Q80.00	
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TIPO R	3.00	UNIDAD		Q45.00		Q135.00	
	TRAMPA DE GRASA	-	UNIDAD		Q90.00		Q0.00	
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA REPOSADERA	3.00	UNIDAD		Q45.00		Q135.00	
B	MATERIALES							
	TUBO PVC 2"	-	UNIDAD	Q77.00	Q0.00			
	TUBO PVC 3"	11.00	UNIDAD	Q133.40	Q1,467.40			
	TUBO PVC 4"	-	UNIDAD	Q220.21	Q0.00			
	TUBO PVC 6"	8.00	UNIDAD	Q477.00	Q3,816.00			
	TUBO PVC 10"	-	UNIDAD	Q805.00	Q0.00			
	CODO A 90 GRADOS 3"	11.00	UNIDAD	Q32.90	Q361.90			
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 3"	-	UNIDAD	Q30.00	Q0.00			
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 6"	-	UNIDAD	Q845.00	Q0.00			
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 4"	-	UNIDAD	Q59.50	Q0.00			
	CODO A 90 GRADOS 4"	6.00	UNIDAD	Q59.70	Q0.00			
	CODO A 90 GRADOS 2"	-	UNIDAD	Q9.95	Q119.40			
	REDUCIDOR DE 4 " A 2 "	12.00	UNIDAD	Q39.10	Q469.20			
	SIFON TERMINAL DE 2 "	6.00	UNIDAD	Q41.60	Q249.60			
	COSTO DE MATERIALES PARA CAJA TIPO U	2.00	UNIDAD	Q38.00	Q76.00			
	COSTO DE MATERIALES PARA CAJA TIPO R	3.00	UNIDAD	Q40.00	Q120.00			
	COSTO DE MAT. PARA CAJA REPOSADERA	-	UNIDAD	Q45.00	Q0.00			
	COSTO DE MAT. PARA TRAMPA DE GRASA	-	UNIDAD	Q75.00	Q0.00			
	PEGAMENTO	1.00	GALONES	Q75.00	Q75.00			
	PLANTA DE TRATAMIENTO (SUB-CONTRATO)	-	UNIDAD	Q50,000.00	Q0.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q6,754.50		Q682.45	
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS							Q6,834.40

	COLOCACIÓN DE AZULEJO (INCLUYE ESTUCADO)	65.00	M ²					Q42.00	Q2,730.00
	LIMPIEZA FINAL	800.00	M ²					Q4.00	Q3,200.00
B	MATERIALES								
	CEMENTO	15.00	SACOS	Q40.00	Q600.00				
	ARENA DE RÍO	3.00	M ²	Q95.00	Q285.00				
	CAL HIDRATADA	25.00	SACOS	Q18.00	Q450.00				
	ARENA AMARILLA	3.00	M ²	Q140.00	Q420.00				
	ARENA BLANCA	2.00	M ²	Q120.00	Q240.00				
	PISO CERAMICO	891.00	M ²	Q45.00	Q40,095.00				
	PEGAMIX	45.00	BOLSAS	Q40.00	Q1,800.00				
	BOQUEIX	25.00	BOLSAS	Q55.00	Q1,375.00				
	AZULEJO	56.00	M ²	Q55.00	Q3,080.00				
	PEGAMIX AZULEJO	12.00	BOLSAS	Q40.00	Q480.00				
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q48,825.00				Q86,034.26
1 1	SUB-CONTRATOS								Q74,927.02
A	TECHO DE ESTRUCTURA METALICA TIPO CURVO.	-	M2				Q 900.00		-
	VENTANERÍA ALUMINIO ANONIZADO	42.39	M ²				Q389.55		Q16,513.02
	PUERTAS DE MADERA	15.00	UNIDAD				Q1,800.00		Q27,000.00
	PERCIANAS METALICAS.	-	UNIDAD				Q2,700.00		Q0.00
	PINTURA	2,138.00	M ²				Q3.00		Q6,414.00
	GABINETES DE COCINA	-	UNIDAD				Q15,597.12		Q0.00
	ESTRUCTURA METALICA + LAMINA TROQUELADA	-	UNIDAD				Q 306.45		Q0.00
	PARARAYOS	1.00	UNIDAD				Q25,350.00		Q0.00
	LUCES DE EMERGENCIA	-	UNIDAD				Q17,000.00		Q0.00
	AIRE ACONDICIONADO	4.00	UNIDAD				Q16,000.00		Q0.00
	CONTRA INCENDIOS	-	UNIDAD				Q32,000.00		Q0.00
	SEÑALIZACION	1.00	UNIDAD				Q5,174.00		Q0.00
	SONIDO	-	UNIDAD				Q17,500.00		Q0.00
	CABLE ESTRUCTURADO	1.00	UNIDAD				Q25,000.00		Q25,000.00
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL						74,927.02
1 2	COSTOS DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS								Q10,031.86
	ALQUILER DE CONCRETERA 1.5 SACOS	10	DIA	Q317.00	Q3,170.00				
	ALQUILER DE SAPO	0	DIA	Q530.00	Q0.00				
	ALQUILER DE VIBRADOR	12	DIA	Q206.00	Q2,472.00				
	AZADONES 3 1/2 LBS SIN CABO	15	UND	Q45.61	Q684.15				
	BARRETA 6'	2	UND	Q106.38	Q212.76				
	BROCHA DE PITA	1	UND	Q6.60	Q6.60				
	CABOS LARGO PARA PALA	12	UND	Q5.01	Q60.12				
	CABOS PARA PIOCHA	6	UND	Q3.38	Q20.28				

CARRETIILLAS	12	UND	Q171.90	Q2,062.80		
CINCEL 5/8" * 7"	2	UND	Q24.75	Q49.50		
CUBETA CLASE A	8	UND	Q9.00	Q72.00		
CUBETA CLASE B	8	UND	Q7.50	Q60.00		
LIMA TRIANGULAR 6" AMERICANA	1	UND	Q7.71	Q7.71		
MACHETE 18.20.22.24 Y 26	3	UND	Q17.00	Q51.00		
MANGUERA DE 100" ORDINARIA	2	UND	Q157.86	Q315.72		
MANGUERA TRANSPARENTE 1/2"	30	PIE	Q3.50	Q105.00		
MARTILLO BOLA (GRANDE) CHINO 3LBS	1	UND	Q36.47	Q36.47		
PALA CABO CORTO PUNTA CUADRADA	5	UND	Q19.00	Q95.00		
PALA CABO CORTO PUNTA REDONDA	5	UND	Q19.00	Q95.00		
PIOCHA 4 LBS SIN CABO	4	UND	Q26.50	Q106.00		
PUNTA 7/8" * 10"	1	UND	Q49.95	Q49.95		
SIERRA DE ACERO ACEROPLATA ACRIS	2	UND	Q6.40	Q12.80		
TONEL	2	UND	Q73.00	Q146.00		
MARTILLOS SIMPLE 1 LIBRA	7	UND	Q3.00	Q21.00		
ALMAGANA SIN MANGO 4 LBS	3	UND	Q40.00	Q120.00		
SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q10,031.86		

MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
Q412,347.045	Q197,584.69	Q609,931.74

Universidad de san Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura.
tesis de grado

Tesista: Pedro Roberto Ajin Tun.



presupuesto preliminar.
asesor: Arq. Martin Paniagua.
PRESUPUESTO AREA DE LA PLANTA.

proyecto: planta de tratamiento de desechos solidos urbanos Municipio de Tecpan
Guatemala Chimaltenango
asesores: Arq. Edgar Lopez Pazos. Ing Marcos Megia Son. fecha: octubre del 2010

R NO.	DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN DE TRABAJO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO MATERIALES		COSTO MANO DE OBRA		COSTO TOTAL DEL RENGLÓN
				UNITARIO	SUB-TOTAL	UNITARIO	SUB-TOTAL	
1	PRELIMINARES							Q26,718.30
A	MANO DE OBRA							
	LIMPIEZA GENERAL DEL TERRENO	6.437.24	M ²			Q2.90	Q18.668.00	
	FLETE PARA TIRAR VEGETACION	3.00	VIAJES			Q150.00	Q450.00	
	CORTE (INCLUYE TRANSPORTE)	30.00	M ³			Q15.00	Q450.00	
	RELLENO (INCLUYE ACARREO)	155.00	M ³			Q30.00	Q4.650.00	
	TRAZO Y ESTAQUEADO (INCLUYE HACER ESTACAS)	454.6	ML			Q5.50	Q2.500.30	
	SUB TOTAL	1.00	GLOBAL				Q26,718.30	
2	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA Y GUARDIANÍA							Q5,383.50
A	MANO DE OBRA							
	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA Y GUARDIANÍA	20.00	M ²			Q75.00	Q1.500.00	
B	MATERIALES							
	MADERA DE PINO RÚSTICA	216.00	P/T	Q4.50	Q972.00			
	PARALES DE 3"x4"x10"	14.00	UNIDAD	Q42.50	Q595.00			
	LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 28	20.00	UNIDAD	Q112.25	Q2.245.00			
	CLAVOS DE 4"	6.00	LIBRA	Q4.00	Q24.00			
	FOCOS	2.00	UNIDAD	Q3.75	Q7.50			
	BISAGRAS DE 3" X 3"	8.00	UNIDAD	Q5.00	Q40.00			
	SUB TOTAL	1.00	GLOBAL		Q3,883.50		Q1,500.00	
3	CIMENTACIÓN							Q106,811.92
3.1	CIMIENTO CORRIDO C-1 CERRAMIENTOS 0.50X0.2							
A	MANO DE OBRA							
	EXCAVACIÓN	312.84	M ³			Q11.82	Q3.697.77	
	RELLENO	273.15	M ³			Q11.24	Q3.070.21	
	HACER ESLABONES No. 3	2.271.00	UNIDAD			Q0.15	Q340.65	
	FUNDICIÓN DE CIMENTO	454.60	ML			Q7.78	Q3.536.79	
	LEVANTADO DE BLOCK SOBRE CIMENTACION	181.84	M ²			Q35.00	Q6.364.40	
B	MATERIALES							

	CEMENTO	475.00	SACOS	Q64.00	Q30,400.00		
	ARENA DE RÍO	25.00	M³	Q120.00	Q3,000.00		
	PIEDRÍN	31.00	M³	Q260.00	Q8,060.00		
	HIERRO No. 3	18.00	QUINTAL	Q288.00	Q5,184.00		
	HIERRO No. 4	34.00	QUINTAL	Q260.00	Q8,840.00		
	ALAMBRE DE AMARRE	125.00	LIBRA	Q8.00	Q1,000.00		
	CEMENTO SABIETA	38.00	SACOS	Q38.00	Q1,444.00		
	ARENA SABIETA	3.30	M³	Q95.00	Q313.50		
	SUB TOTAL				Q58,241.50	Q17,009.81	Q75,251.31
3.2	CIMIENTO CORRIDO C-2 0.40X0.20						
A	MANO DE OBRA						
	EXCAVACIÓN	74.00	M²			Q11.82	Q874.68
	RELLENO	21.00	M³			Q11.24	Q236.04
	HACER ESLABONES No. 3	530.00	UNIDAD			Q0.31	Q164.30
	FUNDICIÓN DE CIMIENTO	106.00	MIL			Q7.78	Q824.68
	LEVANTADO DE BLOCK SOBRE CIMENTACION	42.40	M²			Q35.00	Q1,484.00
B	MATERIALES						
	CEMENTO	89.00	SACOS	Q64.00	Q5,696.00		
	ARENA DE RÍO	5.00	M³	Q120.00	Q600.00		
	PIEDRÍN	6.00	M³	Q260.00	Q1,560.00		
	HIERRO No. 4	6.85	QUINTAL	Q260.00	Q1,781.00		
	HIERRO No. 3	3.57	QUINTAL	Q288.00	Q1,028.16		
	ALAMBRE DE AMARRE	35.00	LIBRA	Q8.00	Q280.00		
	CEMENTO SABIETA	7.50	SACOS	Q38.00	Q285.00		
	ARENA SABIETA	1.00	M³	Q95.00	Q95.00		
	SUB TOTAL				Q11,325.16		Q3,583.70
3.3	ZAPATA Z-1 PRINCIPALES						
A	MANO DE OBRA						
	EXCAVACIÓN	54	M³			Q35.00	Q1,890.00
	RELLENO	0	M³			Q11.50	Q0.00
	HACER TACOS DE CONCRETO	200.00	UNIDAD			Q0.50	Q100.00
	ARMADURA DE ZAPATA No. 5	500.00	MIL			2	Q1,000.00
	FUNDICIÓN DE ZAPATA	7.20	M³			47.5	Q342.00
B	MATERIALES						
	CEMENTO	75.00	SACO	Q64.00	Q4,800.00		
	ARENA	4.00	M³	Q120.00	Q480.00		
	PIEDRÍN	5.00	M³	Q260.00	Q1,300.00		
	HIERRO No. 4	18.31	QUINTAL	Q260.00	Q4,760.60		
	ALAMBRE DE AMARRE	15.00	LIBRA	Q8.00	Q120.00		
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		11,460.60		Q3,332.00

	ALAMBRE DE AMARRE	-	LIBRA	Q8.00	Q0.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q55,507.80			Q16,576.12
4. B	SOLERA INTERMEDIA (2)							Q60,028.57
A	MANO DE OBRA	1.364.00	UNIDAD			Q0.28		Q361.92
	HACER ESTRIBOS	375.75	MIL			Q4.82		Q1.811.12
	FUNDICIÓN DE SOLERA	445.00	MIL			Q4.26		Q1.895.70
	FORMALETEADO	445.00	MIL			Q2.50		Q1.112.50
B	MATERIALES							
	CEMENTO	96.00	SACOS	Q64.00	Q6,144.00			
	ARENA DE RÍO	6.40	M³	Q120.00	Q768.00			
	PIEDRÍN	11.31	M³	Q285.00	Q3,223.35			
	HIERRO No. 3	42.00	QUINTAL	Q265.00	Q11,130.00			
	HIERRO No. 2	12.18	QUINTAL	Q265.00	Q3,227.70			
	ALAMBRE DE AMARRE	40.00	LIBRA	Q8.00	Q320.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q24,813.05			Q5,201.24
4. 9	SOLERA FINAL							Q59,636.62
A	MANO DE OBRA							
	HACER ESTRIBOS	2,140.00	UNIDAD			Q0.28		Q599.20
	FUNDICIÓN DE SOLERA	428.00	MIL			Q4.82		Q2,062.96
	FORMALETEADO	856.00	MIL			Q4.26		Q3,646.56
	DESFORMALETEADO	856.00	MIL			Q2.50		Q2,140.00
B	MATERIALES							
	CEMENTO	288.00	SACOS	Q64.00	Q18,432.00			
	ARENA DE RÍO	15.28	M³	Q120.00	Q1,833.60			
	PIEDRIN	26.99	M³	Q260.00	Q7,017.40			
	HIERRO No. 4	60.15	QUINTAL	Q260.00	Q15,639.00			
	HIERRO No. 3	27.74	QUINTAL	Q285.00	Q7,905.90			
	ALAMBRE DE AMARRE	45.00	LIBRA	Q8.00	Q360.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q51,187.90			Q8,448.72
5	LEVANTADO DE MUROS							Q165,950.27
A	MANO DE OBRA							
	LEVANTADO DE BLOCK DE 0.14 X 0.19 X 0.39	2,057.00	M²			Q20.00		Q41,140.00
	ANDAMIO DE 3.00 M DE LARGO	411.00	MIL			Q6.00		Q2,466.00
	DESHACER ANDAMIO	411.00	MIL			Q3.17		Q1,302.87
B	MATERIALES							
	BLOCK PÓMEZ DE 0.14 X 0.19 X 0.39 (OBRA)	25.00	MILLAR	Q3,350.00	Q83,750.00			
	CEMENTO	180.00	SACOS	Q64.00	Q11,520.00			
	ARENA DE RÍO	17.37	M³	Q120.00	Q2,084.40			

	MADERA		5544	P/T	Q4.25	Q23,562.00				
	CLAVOS		25	LIBRA	Q5.00	Q125.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q121,041.40			Q44,908.87	
6	INSTALACIONES HIDRÁULICAS									
A	MANO DE OBRA									
	ZANIEO PARA COLOCACIÓN DE TUBERÍA		191.00	ML				Q5.01	Q956.91	
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA		191.00	ML				Q1.65	Q315.15	
	COLOCACIÓN DE VÁLVULAS		4.00	UNIDAD				Q15.00	Q60.00	
	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA		191.00	ML				Q1.65	Q315.15	
	INSTALACIÓN DE INODOROS C/ACCESORIOS		19.00	UNIDAD				Q105.53	Q2,005.07	
	INSTALACIÓN DE LAVAMANOS		-	UNIDAD				Q103.88	Q0.00	
	INSTALACIÓN DE LAVATRASTOS		-	UNIDAD				Q116.28	Q0.00	
	INSTALACIÓN DE PILA		2.00	UNIDAD				Q100.00	Q200.00	
	COLOCACIÓN DE CHORROS		6.00	UNIDAD				Q10.55	Q63.30	
B	MATERIALES									
	VÁLVULA DE COMPUERTA		1.00	UNIDAD	Q35.00	Q35.00				
	CONTRALLAVES		2.00	UNIDAD	Q31.00	Q217.00				
	VÁLVULA DE CHEQUE		2.00	UNIDAD	Q76.50	Q153.00				
	CONTADOR MARCA NEPTUNO 3/4"		1.00	UNIDAD	Q365.00	Q365.00				
	URINALES		-	UNIDAD	Q350.00	Q0.00				
	INODORO RENAISSANCE COLOR BLANCO		-	UNIDAD	Q694.65	Q0.00				
	CHORRO 1/2"		6.00	UNIDAD	Q42.50	Q255.00				
	LAVAMANOS AQUALYN BLANCO		-	UNIDAD	Q589.66	Q0.00				
	LAVATRASTOS DE 1 DEPOSITO Y 1 ALA		-	UNIDAD	Q6.00	Q0.00				
	CAJAS DE CONCRETO		7.00	UNIDAD	Q50.00	Q350.00				
	1 PILA DE CONCRETO 1 LAVADERO Y 1 DEPOSITO		2.00	UNIDAD	Q589.66	Q1,179.32				
	CODO PVC 1" 90 GRADOS		7.00	UNIDAD	Q5.25	Q36.75				
	TEE PVC DE 1"		5.00	UNIDAD	Q5.25	Q26.25				
	CODO PVC 1/2" 90 GRADOS		8.00	UNIDAD	Q1.40	Q11.20				
	REDUCIDOR DE 1" A 1/2"		8.00	UNIDAD	Q3.00	Q24.00				
	TUBO PVC 1"		31.00	UNIDAD	Q43.00	Q1,333.00				
	TUBO PVC 1/2"		13.60	UNIDAD	Q20.00	Q272.00				
	PEGAMENTO PINTA (I/I16)		3.00	UNIDAD	Q35.00	Q105.00				
	PLIEGODE LIA FINA		2.00	UNIDAD	Q6.50	Q13.00				
	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO		1.00	EQUIPO	Q4,500.00	Q4,500.00				
	CONSTRUCCION TANQUE CISTERNA(SUB-CONTRATO)		-	UNIDAD	Q10,800.00	Q0.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q8,875.52			Q3,915.58	
7	INSTALACIONES SANITARIAS									
A	MANO DE OBRA									
										Q63,796.40

	ZANIEO COLOCACIÓN DE TUBERÍA A/NEGRAS	167.00	ML			Q1.25	Q.208.75
	ZANIEO COLOCACIÓN DE TUBERÍA A/PLUVIALES	75.00	ML			Q1.25	Q93.75
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC A/NEGRAS	167.00	ML			Q1.30	Q217.10
	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC A/PLUVIALES	75.00	ML			Q1.30	Q97.50
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TIPO U	2.00	UNIDAD			Q40.00	Q80.00
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA TIPO R	5.00	UNIDAD			Q45.00	Q225.00
	TRAMPA DE GRASA	-	UNIDAD			Q90.00	Q0.00
	CONSTRUCCIÓN DE CAJA REPOSADERA	3.00	UNIDAD			Q45.00	Q135.00
B	MATERIALES						
	TUBO PVC 2"	3.00	UNIDAD	Q77.00	Q231.00		
	TUBO PVC 3"	18.00	UNIDAD	Q133.40	Q2,401.20		
	TUBO PVC 4"	-	UNIDAD	Q220.21	Q0.00		
	TUBO PVC 6"	-	UNIDAD	Q477.00	Q0.00		
	TUBO PVC 10"	7.00	UNIDAD	Q805.00	Q5,635.00		
	CODO A 90 GRADOS 3"	12.00	UNIDAD	Q32.90	Q394.80		
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 3"	4.00	UNIDAD	Q30.00	Q120.00		
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 6"	3.00	UNIDAD	Q845.00	Q2,535.00		
	TEE SANITARIA 90 GRADOS 4"	-	UNIDAD	Q59.50	Q0.00		
	CODO A 90 GRADOS 4"	11.00	UNIDAD	Q59.70	Q0.00		
	CODO A 90 GRADOS 2"	-	UNIDAD	Q9.95	Q139.30		
	REDUCIDOR DE 4" A 2"	14.00	UNIDAD	Q39.10	Q547.40		
	SIFON TERMINAL DE 2"	6.00	UNIDAD	Q41.60	Q249.60		
	COSTO DE MATERIALES PARA CAJA TIPO U	2.00	UNIDAD	Q38.00	Q76.00		
	COSTO DE MATERIALES PARA CAJA TIPO R	5.00	UNIDAD	Q40.00	Q200.00		
	COSTO DE MAT. PARA CAJA REPOSADERA	3.00	UNIDAD	Q45.00	Q135.00		
	COSTO DE MAT. PARA TRAMPA DE GRASA	-	UNIDAD	Q75.00	Q0.00		
	PEGAMENTO	1.00	GALONES	Q75.00	Q75.00		
	PLANTA DE TRATAMIENTO (SUB-CONTRATO)	1.00	UNIDAD	Q50,000.00	Q50,000.00		
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q62,739.30		Q1,057.10
B	INSTALACIONES ELÉCTRICAS						Q8,957.35
A	MANO DE OBRA						
	ZANIEO PARA COLOCACIÓN DE TUBERÍA	173.00	ML			Q1.25	Q216.25
	INST. Y ACOMETIDA DE CONTADOR A TABLERO	1.00	UNIDAD			Q450.00	Q450.00
	COLOCACIÓN DE POLIDUCTO	268.00	ML			Q1.20	Q345.60
	TALLADO EN CIELO Y PAREDES DE CAJAS	49.00	UNIDAD			Q5.00	Q245.00
	INSTALACIÓN DE FOCOS EN CIELO	44.00	UNIDAD			Q50.00	Q2,200.00
	INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTE DE 110 V.	23.00	UNIDAD			Q45.00	Q1,035.00
B	MATERIALES						
	CALAVERA 11/4"	1.00	UNIDAD	Q10.50	Q10.50		
	CODO A 90 GRADOS 11/4"	1.00	UNIDAD	Q21.80	Q21.80		

	NIPLE 1 1/4" CONDUIT GALVANIZADO	1.00	UNIDAD	Q35.00	Q35.00			
	CAJA SOCKET REDONDA 100 AMP.	1.00	UNIDAD	Q80.00	Q80.00			
	ACCESORIO DE BAJADA 1 1/4"	1.00	UNIDAD	Q10.50	Q10.50			
	VARILLA DE COBRE 1/2"	1.00	UNIDAD	Q45.00	Q45.00			
	VUELTA DUCTO 1"	2.00	UNIDAD	Q6.90	Q13.80			
	TABLERO MONOFÁSICO DE 8 CIRCUITOS	1.00	UNIDAD	Q96.50	Q96.50			
	POLIDUCTO 3/4"	288.00	ML	Q7.00	Q2,016.00			
	ALAMBRE No. 12 FORRADO	5.00	ROLLO	Q14.00	Q70.00			
	ALAMBRE No. 14 FORRADO	5.00	ROLLO	Q18.40	Q92.00			
	FLYPON 30 AMPERIOS GENERAL ELECTRIC	6.00	UNIDAD	Q28.00	Q168.00			
	ARMADURA UNIVERSAL P/ TOMACORRIENTE	18.00	UNIDAD	Q10.25	Q184.50			
	CAJA OCTOGONAL DE 4" X 4"	23.00	UNIDAD	Q2.00	Q46.00			
	CAJA RECTANGULAR DE 2" X 4"	23.00	UNIDAD	Q1.80	Q41.40			
	SWITCH SIMPLE MARCA TICINO	11.00	UNIDAD	Q9.50	Q104.50			
	SWITCH DOBLE MARCA TICINO	6.00	UNIDAD	Q15.00	Q90.00			
	REFLECTORES DOBLES	4.00	UNIDAD	Q47.00	Q188.00			
	PLAFONERA PLÁSTICA	12.00	UNIDAD	Q7.00	Q84.00			
	FOCOS PARA TOMACORRIENTES.	44.00	UNIDAD	Q18.00	Q792.00			
	TOMACORRIENTES	23.00	UNIDAD	Q12.00	Q276.00			
	SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q4,465.50		Q4,491.85	
9	ACABADOS							Q373,620.66
A	MANO DE OBRA							
	REPELLO DE CIELOS	-	M ²		Q11.46		Q0.00	
	CERNIDO DE CIELOS	-	M ²		Q7.05		Q0.00	
	REPELLO EN PAREDES	1,542.00	M ²		Q7.39		Q11,395.38	
	CERNIDO LISO EN PAREDES	1,542.00	M ²		Q6.50		Q10,023.00	
	REPELLO DE MOCHETAS DIENTES Y SILLARES	92.00	ML		Q7.35		Q676.20	
	CERNIDO DE MOCHETAS DIENTES Y SILLARES	92.00	ML		Q5.24		Q482.08	
	COLOCACION DE PISO CONCRETO	2,018.00	M ²		Q35.00		Q70,630.00	
	ALZADO	2,000.00	M ²		Q32.00		Q64,000.00	
	COLOCACIÓN DE AZULEJO (INCLUYE ESTUCADO)	14.00	M ²		Q42.00		Q588.00	
	LIMPIEZA FINAL	1,253.00	M ²		Q4.00		Q5,012.00	
B	MATERIALES							
	CEMENTO	97.00	SACOS	Q40.00	Q3,880.00			
	ARENA DE RÍO	40.00	M ²	Q95.00	Q3,800.00			
	CAL HIDRATADA	100.00	SACOS	Q18.00	Q1,800.00			
	ARENA AMARILLA	12.00	M ²	Q140.00	Q1,680.00			
	ARENA BLANCA	7.00	M ²	Q120.00	Q840.00			
	PISO DE CONCRETO.	2,018.00	M ²	Q98.00	Q197,764.00			

	PEGAMIX		-	BOLSAS	Q40.00	Q0.00				
	BOQUIEX		-	BOLSAS	Q55.00	Q0.00				
	AZULEJO		14.00	M ²	Q55.00	Q770.00				
	PEGAMIX AZULEJO		7.00	BOLSAS	Q40.00	Q280.00				
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL		Q210,814.00			Q162,806.66	
1 D	SUB-CONTRATOS									Q838,325.89
A	TECHO DE ESTRUCTURA METALICA TIPO CURVO.		1.035.00	M2				Q 425.00	439,875.00	
	VENTANERIA ALUMINIO ANONIZADO		83.25	M ²				Q369.55	Q32,430.04	
	PORTONES METALICOS		3.00	UNIDAD				Q2,500.00	Q7,500.00	
	PERCIANAS METALICAS.		11.00	UNIDAD				Q2,700.00	Q29,700.00	
	PINTURA		-	M ²				Q3.00	Q0.00	
	GABINETES DE COCINA		-	UNIDAD				Q15,597.12	Q0.00	
	ESTRUCTURA METALICA + LAMINA TROQUELADA		1.073.00	UNIDAD				Q 306.45	Q328,820.85	
	PARARAYOS		-	UNIDAD				Q25,350.00	Q0.00	
	LUCE DE EMERGENCIA		-	UNIDAD				Q17,000.00	Q0.00	
	AIRE ACONDICIONADO		-	UNIDAD				Q16,000.00	Q0.00	
	CONTRA INCENDIOS		-	UNIDAD				Q32,000.00	Q0.00	
	SEÑALIZACION		-	UNIDAD				Q5,174.00	Q0.00	
	SONIDO		-	UNIDAD				Q17,500.00	Q0.00	
	CABLE ESTRUCTURADO		-	UNIDAD				Q60,000.00	Q0.00	
	SUB - TOTAL		1.00	GLOBAL					838,325.89	
1 I	COSTOS DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS									Q19,457.93
	ALQUILER DE CONCRETERA 1.5 SACOS		18	DIA	Q317.00	Q5,706.00				
	ALQUILER DE SAPO		0	DIA	Q530.00	Q0.00				
	ALQUILER DE VIBRADOR		18	DIA	Q206.00	Q3,708.00				
	AZADONES 3 1/2 LBS SIN CABO		30	UND	Q45.61	Q1,368.30				
	BARRETA 6"		6	UND	Q106.38	Q638.28				
	BROCHA DE PITA		2	UND	Q6.60	Q13.20				
	CABOS LARGO PARA PALA		25	UND	Q5.01	Q125.25				
	CABOS PARA PICOCHA		12	UND	Q3.38	Q40.56				
	CARRETILLAS		30	UND	Q171.90	Q5,157.00				
	CINCEL 5/8"-7"		7	UND	Q24.75	Q173.25				
	CUBETA CLASE A		20	UND	Q9.00	Q180.00				
	CUBETA CLASE B		20	UND	Q7.50	Q150.00				
	LIMA TRIANGULAR 6" AMERICANA		1	UND	Q7.71	Q7.71				
	MACHETE 18,20,22,24 Y 26		8	UND	Q17.00	Q136.00				
	MANGUERA DE 100" ORDINARIA		3	UND	Q157.86	Q473.58				
	MANGUERA TRANSPARENTE 1/2"		50	PIE	Q3.50	Q175.00				
	MARTILLO BOLA (GRANDE) CHINO 3LBS		10	UND	Q36.47	Q364.70				

PALA CABO CORTO PUNTA CUADRADA	7	UND	Q19.00	Q133.00		
PALA CABO CORTO PUNTA REDONDA	2	UND	Q19.00	Q38.00		
PIOCHA 4 LBS SIN CABO	12	UND	Q26.50	Q318.00		
PUNTA 7/8" * 10"	2	UND	Q49.95	Q99.90		
SIERRA DE ACERO ACEROPLATA ACRIS	3	UND	Q6.40	Q19.20		
TONEL	4	UND	Q73.00	Q292.00		
MARTILLOS SIMPLE 1 LIBRA	7	UND	Q3.00	Q21.00		
ALMAGANA SIN MANGO 4 LBS	3	UND	Q40.00	Q120.00		
SUB - TOTAL	1.00	GLOBAL		Q19,457.93		

MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
Q1,520,539,348	Q305,361.38	Q1,825,900.73

CUADRO DE INTEGRACION DE COSTOS INDIRECTOS

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS URBANOS.	Q	
1 Costo de Materiales		2.027.410.79
2 Costo de Mano de Obra		Q502,946.07
TOTAL COSTOS DIRECTOS		Q2,530,356.86

INTEGRACION DE COSTOS INDIRECTOS			
REGLON	PORCENTAJE (%)	COSTO (Q)	INDICACION
Mano de Obra Indirecta (ayudantes)	10	Q50.294.61	de mano de obra
Prestaciones Laborales	65.8	Q330.938.51	de mano de obra
Imprevistos	5	Q126.517.84	del costo total d.
Herramienta y Equipo	2.5	Q63.258.92	del costo total d.
Gastos Administrativos de Oficina	9	Q227.732.12	del costo total d.
Prestaciones Laborales de Oficina	65.76	Q149.756.64	de gastos oficina
Costos de Operación (de Campo)	10	Q253.035.69	del costo total d.
Seguro Social de Obra (Campo)	13.3	Q66.891.83	del mano de obra
Seguro Social de Oficina	13.3	Q30.288.37	de gastos oficina
Intra / Intecap / Campo y Oficina	2	Q14.613.56	mano de obra + oficina
Gastos Legales	3.5	Q88.562.49	del costo total d.
Utilidad del 4.5 al 8%	6	Q151.821.41	del costo total d.
SUBTOTAL DE GASTOS INDIRECTOS		Q1,553,711.99	
TOTAL GASTOS DIRECTOS		Q2,530,356.86	
SUBTOTAL DE LOS DOS COSTOS		Q4,084,068.85	
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	5	Q204,203.44	X Los 2 subtot.gastos Indirecto + Directo
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	12	Q490,088.26	X Los 2 subtot.gastos Indirecto + Directo
TIMBRE PROFESIONAL (DE ARQUITECTURA)	1	Q40,840.69	X Los 2 subtot.gastos Indirecto + Directo
TOTAL GASTOS INDIRECTOS		Q2,288,844.39	
TOTAL GASTOS DIRECTOS		Q2,530,356.86	
COSTO DE VENTA		Q4,819,201.25	
FACTOR DE COSTO INDIRECTO=	(CD + CI) CD	1.90	Q5,490,874.39 Q 2,847.25 POR METRO CUADRAO

FCI = 2.17

CAPITULO X

ESPECIFICACIONES.



PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DESECHOS SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



CAPITULO X:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

X.1.0 Requerimientos de obra.

X.1.1 Cargas De Diseño

En ningún momento podrá el constructor imponer a la estructura, carga de construcción mayor a las consideradas en el diseño.

X.1.2 Pruebas A materiales

Todos los ensayos y pruebas que se indiquen o sean ordenados por el Supervisor, se llevarán a cabo a costa del Constructor, en el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El Constructor podrá utilizar laboratorios particulares, siempre que éstos sean previamente aprobados por la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Municipalidad de Tecpán Guatemala.

X.1.3 Modificación de planos.

Cualquier modificación o alteración que fuera necesario introducir a los planos será autorizado previamente por la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala Chimaltenango y se considerará como incorporado a los originales Es obligación del Constructor, mantener en la obra un juego de planos debidamente autorizados y correctamente preservados y legibles.

X.1.4 Bitácora en obra.

El Constructor tendrá que adquirir bitácora según modelo que indique la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala Chimaltenango. La cual tendrá en la obra desde el día del inicio hasta su terminación para que el Supervisor o la persona designada por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala Chimaltenango. Pueda dejar instrucciones u observaciones escritas. Dicha bitácora deberá entregarse antes de la recepción de la de la obra.

X.2.0 Control verificación y supervisión.

X.2.1 Supervisor Designado

Decidirá dentro de los límites estipulados en las Especificaciones, todas las cuestiones que surjan con respecto a la calidad, cantidad y aceptación de los materiales suministrados, forma de ejecución, ritmo del progreso de la Obra, la interpretación de los Planos, Especificaciones y el correcto y satisfactorio cumplimiento de los términos del Contrato. En casos donde se susciten cambios sustanciales en planos y especificaciones técnicas y disposiciones especiales, no contempladas y que puedan modificar la estructura del edificio, la decisión se someterá a la autoridad de la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. El Constructor deberá cumplir todas las instrucciones del Supervisor, inclusive las órdenes verbales que se dicten por emergencia, las que deberán ser confirmadas de inmediato por escrito.

X.2.3 Inspectores De Supervisión Auxiliares

Serán auxiliares de Supervisión e inspectores, designados por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala quienes deberán ser estudiantes de ingeniería o arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y como requisito mínimo tener un nivel académico medio de la carrera, cuyos nombres serán proporcionados al Constructor. Ellos estarán sujetos a la autoridad del Supervisor y tendrán como función, colaborar en la inspección del trabajo ejecutado y de los materiales suministrados, también tendrán autorización para dictar las medidas necesarias para rechazar los materiales que no se ajusten a las especificaciones técnicas, así como de suspender temporalmente el trabajo, cuando se presente un problema, hasta que se resuelva lo pertinente.



X.2.4 Avance Físico.

La Obra será controlada en su desarrollo, en base a lo establecido en el cronograma de ejecución e inversión, acorde a los planos aprobados del proyecto, las especificaciones técnicas y disposiciones especiales, aceptadas y los dibujos o esquemas de trabajo aprobados por el Supervisor.

X.2.5 Planos Y Especificaciones.

El Constructor recibirá una copia reproducible de los planos y de las modificaciones aprobadas, así como de las especificaciones, debiendo mantenerse por lo menos una en ésta y suministrar por su cuenta, las que sean necesarias a su propio personal, subcontratistas en caso de que los hubiere y a las personas que le suministren los materiales o equipo requeridos.

Cuando sea necesario introducir cambios en las Especificaciones o Disposiciones se emitirá el apéndice correspondiente, del cual se entregará copia al Constructor.

X.2.6 Planos Adicionales.

El Constructor deberá preparar en papel calco de primera calidad, los dibujos de trabajo y detalles que no sean proporcionados por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. Y que se requieran para definir cualquier parte de la Obra. Deberán ser presentados al Supervisor con suficiente anticipación, en cuatro copias en papel y una en archivo electrónico (si su origen así lo permite), para facilitar su estudio y en caso necesario, su corrección.

Se requerirán Dibujos de Trabajo en los siguientes casos:

De refuerzo de acero para concreto, indicando las planillas de corte y doblado de acero, los detalles en las uniones de estructura, así como los sistemas de soporte y fijación durante el fundido.

De todos los elementos que necesiten una aclaración y detalle sobre los sistemas y métodos de colocación e instalación de tuberías, ductos para electricidad, alambrados, sistemas de control, etc.

También deberán enviarse dibujos de trabajo de los elementos temporales que se requieran, como encofrados, tablestacados, soportes, anclajes, ataguías (arrastres) y demás elementos que puedan ser necesarios en los procesos constructivos.

Aprobación De Planos De Adicionales De Obra

El Supervisor los revisará y devolverá al Constructor, en dos copias marcadas en alguna de las siguientes formas:

Aprobado con anotaciones, Devuelto para Corrección o rechazado.

Cuando el Constructor reciba los dibujos marcados "Aprobado" podrá proceder con el trabajo. Cuando los reciba marcados "Aprobado con Anotaciones" podrá proceder a la fabricación o construcción de los elementos, siguiendo las anotaciones del Supervisor o bien, lo devolverá a éste, con sus comentarios. Los que reciba marcados "Devueltos para Corrección", deberán ser nuevamente estudiados para efectuar las correcciones solicitadas y proceder a efectuar una nueva presentación al Supervisor. Los trabajos que digan "Rechazados" deberán replantearse nuevamente a efecto que llene los requisitos establecidos en el tipo de obra que se esté construyendo.

Cualquier construcción, fabricación o instalación que se efectúe en base a dibujos de trabajo devueltas para corrección o que no haya sido aprobada por el Supervisor, será considerada como hechas a costa y riesgo del Constructor.

Cuando el Constructor efectúe cualquier nueva corrección o cambio adicional a los dibujos de trabajo, antes de ser nuevamente devueltos al Supervisor, deberán ser marcados como corrección o cambio en forma clara y cercana a la corrección o cambio efectuado.

Adicionalmente, estas correcciones o cambios deben ser anotados e identificados en un cuadro al pie de los dibujos, con fecha y breve descripción.

La aprobación de éstos, por parte del Supervisor, no relevará al Constructor de su responsabilidad con respecto a la calidad de la Obra, de los materiales o equipos, su funcionamiento, ni a la precisión y exactitud de los mencionados dibujos.



Cuando así se requiera, se deberá enviar adicionalmente, la información descriptiva que complementará todos aquellos aspectos que sean necesarios aclarar para su aprobación. Se presentará en cuatro copias al Supervisor, quien devolverá dos, marcadas en la misma forma que los dibujos de trabajo.

Congruencia De Especificaciones Y Planos

Las especificaciones técnicas, los planos y los documentos complementarios, son aportes esenciales para el proyecto y control de sus trabajos; cualquier requisito estipulado en ellos es obligatorio, su objeto es la mutua complementación para describir y definir la ejecución de la Obra.

En caso de existir discrepancias o diferencias entre los documentos anteriores, se establece el siguiente orden de prioridad, aunque el Supervisor designado por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. Podrá decidirlo en forma diferente para casos específicos:

- a) Ley de Compras y Contrataciones del Estado.
- b) Planos del Proyecto
- c) Especificaciones Técnicas
- d) Especificaciones Generales
- e) Normas de otras Instituciones

Para los casos en los que en las especificaciones técnicas, o planos se defina algún material o equipo, según lo producido por algún fabricante; debe entenderse que es sólo con el objeto de determinar el tipo y calidad. El Constructor podrá suministrar productos de otro fabricante, que sean equivalentes en calidad y precio aunque no se indique en las Especificaciones, si previamente han sido aprobados por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. En base a la documentación que éste someta a consideración.

X.2.7 Trazo Y Replanteo.

El Constructor será responsable del correcto replanteo y ubicación de la Obra, con respecto a los puntos fijos, niveles y líneas de referencia que le sean entregados por la Oficina Municipal de Planificación de Municipalidad de Tecpán Guatemala. o que estén indicados en los Planos. El mantenimiento de éstos, estará bajo la responsabilidad del Constructor durante el tiempo que dure la Obra, en caso de que por alguna razón sea necesario afectar alguna marca de punto fijo o nivel, deberá proceder a establecer nuevos puntos de control de la precisión requerida, para sustituir al que se alteró y no podrá hacerlo hasta que el Supervisor, en forma escrita, dé su autorización después de comprobar a su satisfacción que son aceptables.

La verificación o revisión que efectúe el Supervisor o cualquier representante de la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala no exonerará al Constructor de su plena responsabilidad respecto a la exactitud de éstos.

X.3.0 CONTROL DE MATERIALES.

X.3.1 Calidad De Los Materiales

Todos los materiales que suministra el constructor, serán nuevos y deberán llenar los requisitos y condiciones que se señalan en las especificaciones técnicas.

Las fuentes de abastecimiento de los materiales deberán ser aprobados antes de que se principien a efectuar las entregas, debiéndose presentar muestras representativas del tipo y cantidad de los materiales requeridos, para su inspección y análisis, de acuerdo con los métodos a que se haga referencia en las especificaciones. El supervisor podrá requerir al constructor, un certificado del productor del material.



X.3.2 Control, Muestras Y Pruebas.

Las muestras, análisis y métodos de laboratorio que se utilicen, deberán estar indicados en las Especificaciones Técnicas, pero en caso de no ser así, se utilizarán los indicados en la A.S.T.M. y/o A.S.H.T.O.

El Constructor deberá hacer sus pedidos de materiales con suficiente anticipación a la fecha en que serán incorporados a la Obra, a fin de que pueda disponerse del suficiente tiempo para el muestreo y análisis. En la elaboración del programa de trabajo, deberá tomarse en cuenta el tiempo requerido para el análisis de los materiales.

El Constructor deberá cooperar y dar todas las facilidades al Supervisor en el uso de básculas, medidas y otros instrumentos que utilice para el control de los materiales, así como permitir la verificación de la exactitud de tales instrumentos.

X.3.3 Almacenaje De Materiales.

Todos los materiales deberán ser almacenados en tal forma que se garantice la preservación de su calidad o idoneidad para el trabajo y ser colocados de modo que puedan ser inspeccionados fácilmente, en cualquier momento. Los que se encuentren impropriamente almacenados, deberán ser rechazados sin analizarlos, exigiéndose su retiro inmediatamente de la obra.

El Constructor manipulará todos los materiales almacenados en forma tal, que éstos no se dañen y en todo caso deberán seguir las instrucciones que le imparta el supervisor.

Ningún material podrá ser retirado de la obra sin autorización previa del supervisor.

X.3.4 Materiales Defectuosos.

Todos los materiales que no llenen los requisitos de las especificaciones técnicas, los que hayan sido en cualquier forma dañados, o **los que se hayan mezclado con material nocivo, serán considerados defectuosos.**

Los que así fueren considerados, podrán ser corregidos por el Constructor, solamente mediante una autorización previa del supervisor y serán almacenados en un lugar específico o bien exigirse su retiro inmediato de la obra y en caso que no se retiren dentro del tiempo señalado, se procederá a éste, deduciendo el costo al constructor, de cualquier pago a efectuarse, o bien haciendo efectiva la fianza respectiva.

X.4.0 TRABAJOS PRELIMINARES.

X.4.1 Licencias Y Permisos

La gestión, tramitación y obtención de licencias y permisos ante las dependencias oficiales municipales y/o particulares correspondientes, será responsabilidad del contratista, quién deberá cumplir con las disposiciones legales que afecten la obra a construirse. Deberá llenar los requisitos exigidos, hacer las notificaciones necesarias y procedentes, así como los pagos respectivos.

El contratista cubrirá todas las responsabilidades legales y técnicas que se deriven de esos compromisos.

Las licencias y permisos deberán obtenerse en su debida oportunidad, para lo cual, la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala dará la información y facilidades necesarias.

El Contratista, para estimar el monto total de la oferta deberá incluir los gastos en que incurrirá por este renglón y tomar en cuenta el tiempo de tramitación, aprobación de licencias y permisos, para estimar el tiempo de ejecución de la Obra que incluirá en su oferta.

En caso que el contratista inicie trabajos que requieran licencia o permiso previo, la hará por su cuenta y riesgo siendo el único responsable de dicha acción, así como de las consecuencias subsiguientes, exonerando a la Oficina Municipal de Planificación, a la Municipalidad de Tecpán Guatemala. y a sus funcionarios de cualquier demanda o reclamo por el incumplimiento de dichos requisitos.



X.4.2 Limpieza Inicial

El contratista deberá limpiar o remover del área de construcción toda la maleza, vegetación, arbustos, basura y cualquier obstáculo que pueda interferir o dificultar la construcción.

La basura y maleza resultante de la limpia y chapeo será quemada de inmediato. El Supervisor podrá solicitar que la capa de tierra vegetal se deposite en un área que no interfiera en las actividades constructivas posteriores.

X.4.3 Guardianía Y Bodega

El contratista deberá construir como mínimo una bodega para almacenar adecuadamente los materiales de construcción que, por sus características, no puedan permanecer a la intemperie.

Deberá construir además, una guardianía adecuada que puede estar incorporada a la bodega, para asegurar condiciones mínimas de habitabilidad al guardián de la Obra, el que deberá permanecer en la misma todo el tiempo que sea necesario para asegurar la adecuada conservación del trabajo ejecutado y de los materiales depositados en la Obra. El contratista debe efectuar sus instalaciones provisionales de guardianía y bodega.

La localización y diseño de la guardianía y bodega deberá ser aprobada por el Supervisor. Estas instalaciones no deberán interferir en el buen desarrollo de las actividades de construcción de la Obra.

X.4.4 Uso Del Predio De La Obra

El constructor recibirá indicaciones de de la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala, del terreno donde se ubicará el proyecto.

Podrá usar el terreno o solar para construir sus bodegas, para el almacenaje de materiales y equipo, así como para sus oficinas de campo, siempre y cuando no interfiera con las operaciones de de funcionamiento de la escuela y las funciones de construcción y cumpla con las resoluciones dictadas por el Supervisor en cuanto al uso de éste.

En todo caso, el constructor deberá restringir el uso de su equipo, almacenaje del material y las operaciones de sus trabajadores a los límites fijados por las leyes, disposiciones y permisos, así como las instrucciones del supervisor. Deberá mantener limpias a plena satisfacción y aprobación del Supervisor, todas las áreas de construcción, tanto en lo referente a desechos de los trabajos de construcción propiamente dichos, o de los componentes, así como el lugar y la forma de disponer de éstos.

El constructor deberá evitar los daños a las propiedades adyacentes a la obra, caminos y calles de las que tenga que hacer uso. De producirse, será de su responsabilidad, excepto aquellos que se hagan por el cumplimiento de las indicaciones de los planos o especificaciones.

X.4.5 Limpieza Final

Al finalizar los trabajos, antes de que se inicie la inspección y recepción definitiva de la obra, el constructor deberá limpiar y remover de los alrededores, así como áreas adyacentes, todo el equipo, materiales sobrantes, desechos y estructuras provisionales; restaurando en forma aceptable, las propiedades tanto públicas como privadas que hayan sido alteradas durante la ejecución de los trabajos. La disposición de estos trabajos en las propiedades colindantes, con el consentimiento escrito o verbal de los propietarios.

X.5.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

X.5.1 Trabajos A Realizar

El contratista deberá trasladar y depositar el material sobrante al banco de materiales o zonas de desperdicio que fije el Supervisor.

La Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. entregará al Contratista planos de cotas finales y el volumen aproximado de corte y relleno. Cualquier discrepancia con lo indicado



en planos deberá ser comunicado al supervisor, quien efectuará la revisión correspondiente e indicará por escrito cualquier cambio.

Si el contratista considera conveniente la utilización de maquinaria para efectuar el movimiento de tierras, deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes. Cualquier edificación, estructura o instalación que resulte dañada por no haber tomado las medidas de seguridad necesarias, deberá ser reparada o sustituida satisfactoriamente a costa del contratista. Para la referencia de niveles, el Contratista constituirá los bancos de nivel, localizándolos adecuadamente.

X.5.2 Conformación De Plataformas

El contratista deberá conformar las plataformas donde se asentará la obra indicada en planta conforme el diseño de las cotas y niveles indicados en planos, salvo que el supervisor indique los mismos por omisión en planos. No se tomará en cuenta para el pago cualquier corte adicional que se efectúe fuera de lo estipulado a los fijados por el Supervisor, cuando existiese alguna discrepancia.

Cuando una plataforma o parte de ella quede en relleno, el contratista debe solicitar autorización del supervisor, quien podrá revisar y autorizar el relleno si las condiciones del predio, la topografía u otras circunstancias lo justifican.

X.5.3 Conformación De Talud En Muro De Contención

Donde se indique talud en el proyecto, el Contratista los conformará con las características, dimensiones y pendientes indicadas en los planos. Deberán efectuarse los drenajes superficiales que se indican en los planos. Si con las pendientes indicadas, el material del talud se desliza, el Supervisor podrá cambiar la pendiente, hasta donde las dimensiones del predio y localización del edificio lo permiten.

Los drenajes, se harán conforme las cotas y niveles indicados en los planos. El ancho de la zanja deberá permitir efectuar los trabajos correspondientes de una manera adecuada. Las zanjas deberán conservarse durante el tiempo necesario para efectuar las instalaciones y pruebas correspondientes. Todo el material suelto que dificulte los trabajos deberá removerse.

X.5.4 Excavación

La excavación para las zanjas de tubería de drenaje, se hará conforme las cotas y niveles indicados en los planos. El ancho de la zanja deberá permitir efectuar los trabajos correspondientes de una manera adecuada. Las zanjas deberán conservarse durante el tiempo necesario para efectuar las instalaciones y pruebas correspondientes. Todo el material suelto que dificulte cualquier tipo de trabajo en la obra deberá removerse

X.6.0 CONCRETO.

X.6.1 Definiciones

Aditivo

Material que se agrega al concreto antes o durante el mezclado a fin de mejorar sus propiedades.

Agregado

Material inerte que se mezcla con cemento y agua para producir concreto.

Concreto

Mezcla de cemento C-595 modificado Puzol añico Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

Concreto reforzado

Concreto que contiene el acero de refuerzo adecuado, en el que ambos materiales actúan juntos para resistir los esfuerzos a los que sea sometido.



X.6.1 Especificación de Materiales

Cemento

El cemento a utilizarse será Portland, modificado con puzolana tipo 1 (PM), adquirido en bolsa doble valvulada de papel kraft para envasado de este material, y deberá cumplir con los requisitos físicos y químicos contenidos en las normas COGUANOR NGO 41001 y ASTM 595, referentes a cemento.

Agregados

Los agregados del concreto deberán cumplir las "Especificaciones Standard para Agregados utilizados en el Concreto" (ASTM C33).

Arena De Río

Se utilizará arena de río de grano duro y anguloso, libre de arcilla, limo, álcalis, mica, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales. No deberá contener fragmentos blandos, finos desmesurables o materia orgánica en un porcentaje mayor del 1%. La arena de río deberá ser aprobada por el Supervisor. En caso de duda de la calidad de la arena de río, el Supervisor podrá solicitar las pruebas de laboratorio que se indican en la Sección No. 13 de las presentes Especificaciones. Si no es posible obtener arenas de buena calidad en la localidad o región, donde se construya la edificación, el Supervisor podrá autorizar la utilización de las mismas siempre y cuando se modifique la dosificación de la mezcla, hasta obtener la resistencia especificada.

El módulo de finura no debe ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1; el módulo de finura de un agregado se determina de la suma de los porcentajes por peso acumulados retenidos en los siguientes tamices dividida entre 100: tamices: 3" (75mm); 1½" (37.5 mm); ¾" (19mm.); 3/8" (9.5 mm); No. 4 (4.75 mm); No. 8 (2.36 mm); No. 6 (1.18 mm); No. 30 (0.600 mm); No. 50 (0.300 mm); No. 100 (0.150 mm). La arena no debe ser uniforme, debe tener cierta graduación.

Agregado Grueso

El agregado grueso consistirá en grava o roca triturada y deberá estar formado de partículas duras, resistentes, duraderas, limpias y sin recubrimiento de materiales extraños (cuando el agregado grueso presente adherencia de partículas extrañas, deberá lavarse con agua a presión para lograr su limpieza).

El agregado grueso debe estar libre de partículas delgadas, planas o alargadas. El tamaño del agregado grueso no será mayor a una quinta parte de la separación menor entre los lados de la formaleta, ni tres cuartas partes del espaciamiento libre entre las barras de refuerzo.

El agregado grueso debe cumplir con los requisitos de AASFITO M80, excepto en el ensayo de congelamiento y deshielo alternado. Además, el porcentaje de desgaste no debe ser mayor a 45% después de 500 revoluciones en el ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles.

El porcentaje de partículas planas y alargadas no debe sobrepasar de 15% en peso. Partícula plana es aquella en la que la longitud mayor es de 5 veces el espesor promedio.

El agregado grueso debe tener cierta graduación.

Acero De Refuerzo

El refuerzo para el concreto consistirá en varillas de acero de lingotes nuevos. Las varillas de acero de refuerzo serán grado 40 si no se indica otra gradación en planos y tendrán un límite de fluencia de 2810 Kg. / cm².

Las varillas de acero deberán estar libres de defectos y mostrar un acabado uniforme.

La superficie de las mismas deberá estar libre de óxido, escamas y materias extrañas que perjudiquen la adherencia con el concreto.

Las varillas de acero no deberán tener grietas, dobladuras y laminaciones. Las varillas de acero para concreto deberán pasar la prueba de doblado a 180 grados, es decir, no deberán mostrar fractura en el lado exterior del doblez. Todo el refuerzo empleado en la construcción de la estructura será corrugado exceptuando el acero #2 el cual será liso. El acero de refuerzo deberá de cumplir con las normas COGUANOR NGO 36,011.

X.6.3 Recubrimientos Mínimos

El refuerzo tendrá los recubrimientos de concreto mínimos que se indican:

Cimientos 0.075 metros libres



Losas, soleras
y moquetas 0.020 metros libres
Columnas y Vigas 0.030 metros libres

X.6.4 especificaciones en acero.

Los empalmes serán realizados con traslape simple con la longitud que indican las especificaciones ASTM, según el diámetro del hierro usado. Ejemplo para hierro de 3/8" su traslape será de 0.30 metros, pero nunca menor de 0.30 m. No más de la mitad de las barras de un mismo miembro estructural se traslaparán en un mismo punto y cuando ello ocurra se incrementará en 20% las longitudes del traslape. Se recomienda que los pines no se traslapen todos a la misma altura y que la distancia entre ellos, no sea mayor de 0.80 m. y bien anclados con 0.30 m. de longitud de 30 desarrollo.

Por ningún motivo se traslaparán varillas en los puntos siguientes:

- a. donde los esfuerzos sean máximos
- b. en los nudos de los elementos

c. en puntos localizados a menos de 0.15 metros o seis diámetros de la varilla de un borde del miembro donde se encuentren.

En columnas los empalmes traslapados se efectuarán de preferencia a la media altura central de la misma y se adicionarán 3 estribos No. 3 a 0.10 m. a los del armado normal en el punto del empalme.

Dobletes En Las Varillas

Las varillas serán dobladas en frío y antes de ser colocadas en las formaletas. No deberán doblarse aquellas que se encuentren parcialmente fundidas dentro del concreto, a menos de que el doblado se efectúe por lo menos a una distancia de 2 metros de la parte fundida y luego que el concreto se haya endurecido completamente.

Los dobleces para estribos se harán alrededor de un perno de doblar, de un diámetro no menor de dos veces al de la varilla, para las varillas #3 al #5 el diámetro del perno debe ser 5 veces el de la barra; para las #6 a la #8 será 6 diámetros de la barra.

Agua

El agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de material orgánico, elementos en suspensión, grasas, aceites y turbidez excesiva.

No deberá utilizarse agua no potable a menos que se cumpla con las condiciones siguientes:

- a) La selección de las proporciones debe basarse en mezclas de concreto utilizando agua de la misma fuente.
- b) Los cilindros para pruebas elaboradas con agua no potable deben tener resistencia, de por lo menos el 90% de la resistencia de muestras similares hechas con agua potable.
- c) El contenido de agua a utilizar deberá ser la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica que tenga la resistencia especificada y la densidad, uniformidad y capacidad de trabajo deseada.

La humedad de los agregados formará parte del contenido total de agua del concreto.

Aditivos

Los aditivos que el Contratista proponga utilizar deberán someterse a la aprobación del Supervisor. Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y comportamiento en el concreto cuando se use el producto en las proporciones establecidas.

Los aditivos reductores de agua, retardan té, acelerones, deberán cumplir con la "Especificación para Aditivos Químicos para Concreto" (ASTM 494).

X.6.5 Calidad Y Dosificación Del Concreto

El control de calidad del concreto que se mantendrá en todo el proceso constructivo, tiene el objeto de garantizar su plasticidad y la capacidad de trabajo apropiada para las condiciones específicas de colocación y un producto que al ser curado adecuadamente tenga la resistencia especificada, durabilidad y uniformidad de color.



Será responsabilidad del Contratista diseñar la mezcla que reúna los requisitos fijados en estas Especificaciones. La dosificación propuesta será proporcionada a la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala y al representante del para su aprobación. El Supervisor podrá someter a prueba la mezcla en el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) de la Universidad de San Carlos de Guatemala y podrá solicitar su modificación si la proporción de la mezcla no obtiene la resistencia especificada.

Será responsabilidad del Contratista utilizar los materiales que reúnan las condiciones fijadas en las Especificaciones para obtener un concreto adecuado. Los materiales que integran el concreto se medirán por volumen. El contenido de agua de la mezcla deberá ser el adecuado para producir un concreto con capacidad de trabajo óptima.

Si se cambia la fuente de abastecimiento de los agregados a usarse para el concreto, tendrá que ajustarse la dosificación, dependiendo de la calidad de los mismos. La resistencia del concreto se debe emplear de acuerdo a lo indicado en planos.

CLASE DE CONCRETO #/Plg2	RESISTENCIA A 28 DÍAS	
	Kg. /cm ²	
3,500 (245)	3,500	245
3,000 (210)	3,000	210
2,500 (175)	2,500	175
2,000 (140)	2,000	140

X.6.5 Mezclado Y Colocación

Preparación Previa

Previo a la colocación del concreto debe de revisarse lo siguiente:

- a. Todo el equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio de residuos contaminantes.
- b. Las barras de acero de refuerzo debe estar completamente libres de óxido suelto, escamas y cualquier material extraño adherido a las mismas.
- c. Los espacios a fundir con concreto deben estar libres de escombros, basura y posibles restos de alambre de amarre.
- d. Las formaletas deben estar limpias, tratadas con algún desencofrante y fijadas en su posición definitiva y evitar colocar madera deformada
- e. Los muros que van a estar en contacto con la fundición de concreto deberán estar humedecidos.
- f. Si el concreto va a colocarse directamente sobre la tierra, la superficie en contacto con el concreto deberá estar limpia, compactada, saturada de agua y libre de agua estancada.
- g. La superficie del concreto endurecido debe estar rugosa, áspera, libre de materiales sueltos y blandos pudiendo colocarse instantes previo a la colocación del concreto nuevo, lechada de cemento, pegamento marca MOWITON, SIKA o similar, según lo considere adecuado el Supervisor y en caso de extrema necesidad pegamento tipo epóxico.

Mezclado

El concreto será mezclado a máquina o en otra forma que indique el Supervisor. Cuando se use concreto premezclado, deberá mezclarse y entregarse de acuerdo con los requisitos establecidos en la "Especificación para Concreto Premezclado" (ASTM C94).



En caso de que el concreto se mezcle en obra, el Contratista deberá proporcionar el equipo adecuado, así como para su transporte y colocación.

Todo el concreto deberá mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y deberá descargarse la mezcladora completamente, antes de que vuelva a cargarse. El concreto mezclado en Obra se hará en la siguiente manera:

- a) Deberá hacerse en una mezcladora aprobada previamente por el supervisor.
- b) La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante.
- c) El tiempo de mezcla debe ser por lo menos de 1 1/2 minutos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, si en ese tiempo no se obtiene la uniformidad de composición y consistencia requerida del concreto, el tiempo de mezcla deberá variarse. No se permitirá mezclar en exceso hasta el punto que se requiera añadir agua para mantener la consistencia requerida.

Revenimiento

El revenimiento ("Slump") será determinado en la Obra, el cual permite establecer la consistencia y capacidad de trabajo del concreto. Se medirá utilizando un cono truncado hecho de metal, con diámetro inferior de 0.20 metros, diámetro superior de 0.10 metros y altura de 0.30 metros.

El cono se llenará con concreto fresco en tres capas, cada una de un tercio aproximadamente. Cada capa deberá golpearse verticalmente 25 veces con una barra lisa No. 5 con la punta redondeada. Cuando se haya completado de llenar, se quita el sobrante y se alisa con una cuchara de albañil.

Se empleará un rango de "Slump" de 0.08 a 0.10 m. para cimientos, losas, vigas y columnas.

Transporte

El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio final de colocación con la mayor rapidez posible, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de los materiales. El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el concreto al sitio de colocación sin interrupciones, para impedir la pérdida de plasticidad entre descargas sucesivas.

Colocación

Todo el equipo y los métodos de colocación del concreto están sujetos a aprobación del Supervisor.

Se depositará lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debido al manejo. No se permitirá una caída vertical mayor de 1.5 metros. La preparación del concreto debe efectuarse a tal velocidad para que conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios de las barras de refuerzo. El concreto que se haya endurecido antes de ser colocado, será rechazado y no podrá ser usado en ningún lugar de la Obra. Al colocarse deberá llevarse hacia todos los rincones y ángulos de la formaleta, alrededor de las barras de refuerzo y de las piezas empotradas sin que exista segregación de los materiales. El concreto deberá depositarse en capas y deberá compactarse cuidadosamente durante su colocación utilizando los medios adecuados.

La colocación deberá hacerse a un ritmo continuo para asegurar que no se colocará sobre superficies que hayan adquirido su fraguado inicial.

El Contratista deberá contar con los medios adecuados para proteger las fundiciones en caso de lluvias inesperadas.

Consolidación Del Concreto

La vibración del concreto se efectuará con el equipo adecuado aprobado por el Supervisor.

El vibrador debe introducirse a la masa de concreto verticalmente en puntos distantes entre sí, no más de 0.75 metros ni menos de 0.45 metros.

Los vibradores deben penetrar en el concreto por su propio peso y deberá vibrarse el espesor total de la capa inferior del concreto fresco. No se permitirá la vibración superficial. Debe aplicarse un mínimo de vibración de 80 segundos por cada metro cúbico de concreto colocado. Se tomará como indicación de que el vibrado es suficiente cuando aparezca una línea de pasta de cemento entre el concreto y la formaleta.

No se permitirá una vibración excesiva que cause segregación o nata o que tienda a sacar exceso de agua a la superficie. El vibrador deberá retirarse lentamente para evitar la formación de cavidades.



Se pondrá especial cuidado en no aplicar vibración directamente sobre el refuerzo o sobre capas de concreto parcialmente endurecidas al punto de haber perdido su plasticidad. Deberá evitarse transportar el concreto dentro de la formaleta empleando los vibradores.

En los lugares donde se dificulte la colocación del concreto se aplicará, adicionalmente una compactación manual usando barras de acero.

Curado

El concreto recién colocado deberá protegerse de los rayos solares, de la lluvia y cualquier otro agente exterior que pudiera dañarlo.

Deberá mantenerse húmedo por lo menos durante los primeros 7 días después de su fundición.

Para ello se cubrirá con una capa de agua de aproximadamente cinco (5) cms. de altura, o por el uso de membranas que impidan la evaporación del agua en el concreto. El Supervisor deberá aprobar el método de curado propuesto por el Contratista y de acuerdo a las necesidades prevalecientes en la construcción.

El agua para el Curado deberá estar limpia y libre de sustancias químicas que puedan manchar o decolorar el concreto.

Juntas De Construcción

Las juntas de construcción deberán ejecutarse como se indica en los planos, o como ordene el Supervisor de Obra. Las juntas de construcción no indicadas en planos deberán hacerse y localizarse de tal forma que no afecten significativamente la resistencia de la estructura.

Cuando se haga una junta, la superficie del concreto endurecido debe estar rugosa, áspera, libre de materiales sueltos y blandos pudiendo colocarse instantes previo a la colocación del concreto nuevo, lechada de cemento, pegamento marca MOWITON, SIKA o similar, según lo considere adecuado el Supervisor y en caso de extrema necesidad pegamento tipo epóxico.

Formaleta

Diseño

El Contratista será el responsable del diseño de la formaleta el que será aprobado por el Supervisor.

La formaleta deberá ajustarse a la forma y dimensiones de los elementos a fundir. Deben ser suficientemente sólidas y estables para resistir la presión debida a la colocación y vibrado del concreto. Se apuntalarán y sujetarán de manera adecuada para que conserven su forma y posición. Las juntas no deberán permitir la fuga del mortero. Debido a que la estructura será de concreto expuesto sin acabado posterior, el Contratista tendrá que utilizar materiales lisos para la formaleta, tal como el acero, madera contrachapeada, madera cepillada.

Para el diseño de la formaleta deberá tomar en cuenta como mínimo lo siguiente:

- a) Velocidad y método de colocación del concreto
- b) Cargas de construcción, incluyendo carga vertical, horizontal y de impacto
- c) Material a utilizarse para la construcción de la formaleta
- d) Deflexión de la formaleta y contra flecha a imponerse
- e) Cargas que se transmitirán al terreno y a las estructuras fundidas previamente.

Limpieza Y Preparación De La Formaleta

Previo a colocarse el concreto, el Contratista debe verificar que la formaleta esté libre de incrustaciones de mortero, lechada o cualquier material que pueda contaminar el concreto o perjudicar el acabado especificado.

Antes de colocar la formaleta, la superficie de ésta deberá tratarse con un desencofrante para facilitar la remoción de la formaleta sin dañar las superficies del concreto. El tipo de desencofrante a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Supervisor. El desencofrante que se utilice no deberá manchar al concreto ni al refuerzo.

Tendrá que observarse cuidadosamente que el desencofrante de la formaleta no llegue al refuerzo o a cualquiera de las capas de concreto.

Remoción De Formaletas

La remoción de la formaleta deberá hacerse de tal forma que no perjudique la seguridad y durabilidad de la estructura. El concreto al que se le quite, debe ser suficientemente resistente para no sufrir daños posteriores.



La reparación de imperfecciones del concreto deberá hacerse inmediatamente después de remover la formaleta.

No podrá removerse ninguna formaleta sin la autorización previa del Supervisor, las que permanecerán en su lugar los siguientes tiempos mínimos:

- a) Columnas 03 días
- b) Vigas y Losas 15 días
- c) Voladizos 28 días

X.7.0 ESTRUCTURAS DE ACERO

X.7.1 Estructura De Acero.

Todo el material que se utilice para la fabricación de estructuras de hierro debe estar limpio y previamente enderezado, En ningún caso se aceptará el enderezado de piezas a base de calor.

Corte De Piezas

Los cortes se harán con cizalla o sierra.

Tolerancias

Las piezas acabadas en el taller, deben quedar alineadas, sin torceduras ni dobleces locales y sus uniones quedar adecuadamente terminadas.

Pintura

Una vez terminadas las piezas se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Se aplicará uniformemente dos capas de pintura anticorrosiva, primera capa roja y la segunda gris; una vez secas se aplicarán dos manos de pintura de aceite (pantone 287) como acabado final. Cuando se vaya a soldar en campo, se eliminará la pintura en una zona de 0.05 metros del área a soldar.

X.7.2 Soldadura Sobre Hierro.

Preparación Del Material A Soldar

Las superficies a soldar estarán libres de costras, escoria, grasa, pintura y otras partículas extrañas, tales como rebabas o gotas de soldadura.

Sujeción

Deben suministrarse los medios de enlace provisional que garanticen el depósito correcto de soldadura. Deberán adoptarse los procesos de soldado adecuado para evitar distorsiones.

Soldadura

El equipo que se utilice para soldar, deberá ser de un diseño y fabricación tal, que permitan a operadores calificados, cumplir con las exigencias de estas especificaciones.

La soldadura se hará con arco electro-metálico. Los electrodos y metal de aporte a utilizar serán E 60XX.

La soldadura debe ser compacta en su totalidad y fusionarse completamente con el metal base.

Temperatura

No deberá soldarse cuando la temperatura del metal sea inferior a 18 grados centígrados. Cuando las temperaturas varíen entre 14 y 18 grados centígrados, antes de iniciar la soldadura, se calentarán los bordes por soldar hasta una distancia de aproximadamente 0.10 metros a partir de la línea de soldadura.

Inspección

Las uniones soldadas serán inspeccionadas ocularmente y se rechazarán todas aquellas que presenten defectos aparentes de importancia, tales como grietas, cráteres o socavación del metal base.

X.8.0 Instalaciones Hidráulicas

X.8.1 Bajadas De Agua Pluvial

Comprenden todas las tuberías, accesorios, y estructuras, destinadas a la correcta disposición sanitaria de las aguas de lluvia.

La red sanitaria a instalar deberá ser revisada en todos los elementos requeridos para su buen funcionamiento.



La red exterior se mantendrá de acuerdo a lo estipulado en los planos, especificaciones, normas por la Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Tecpán Guatemala. y los contenidos en las especificaciones técnicas de construcción de la Ex-DIGO.

Tubería

Para la red de Drenajes pluviales se utilizará tubería de cloruro de polivinilo (PVC).

La tubería de PVC a utilizar en red de drenajes estará de acuerdo con la norma comercial norteamericana CS 256-63/SDR 26.

La presión de trabajo será de 160 libras sobre pulgada cuadrada para drenajes. Los accesorios serán del mismo material (PVC).

Para las uniones se utilizará cemento solvente de preferencia de secado lento, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Dimensiones Y Pendientes

Los diámetros, dimensiones y pendientes de la tubería de drenaje se indican en los planos y cualquier cambio de las mismas deberá ser justificado por el Contratista y aprobado por el Supervisor. Todo cambio se consignará en los planos y bitácora.

Accesorios

Para la tubería de P.V.C. se usarán los ACCESORIOS recomendados por el fabricante, ubicados según se indica en los planos, de ser necesario y si las circunstancias del lugar así lo requieren se instalarán o suprimirán los que así sean aprobados por el Supervisor.

Las tuberías de P.V.C. se unirán de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

Juntas

Todas las juntas, tanto de tubería de PVC deben hacerse de modo que resulten impermeables a los gases y al agua, siguiendo las normas dadas a continuación.

Procedimiento Al Unir Tubería

Antes de aplicar el solvente a la junta, ésta se limpiará y se lijará hasta tener una superficie apropiada; luego se cubrirán ambos extremos con el solvente.

Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente requerido, dependiendo del diámetro. Para la utilización del cemento solvente deben seguirse las instrucciones del fabricante.

De preferencia se utilizará solvente de secado lento, manteniendo presión

Fijación De La Tubería

El contratista diseñará y construirá los soportes necesarios para fijar adecuadamente la tubería. Los que podrán ser de mampostería, concreto o acero para casos especiales.

Pruebas De Funcionamiento

Las tuberías para drenajes de lluvia deberán ser probadas llenándolas de agua hasta el nivel de rebalse del punto de entrada más bajo, para lo cual se obtendrá temporalmente el extremo de salida del tramo que se pruebe. Se deberá observar descenso del nivel de agua durante un período de observación de 6 horas. Los tubos con fuga serán rechazados por el supervisor.



X.9.0 ESPECIFICACIONES DE PISO

X.9.1 Piso De Concreto

Los pisos o tortas de concreto se construirán de acuerdo con los acabados, niveles y pendientes de diseño indicados en los planos. Dentro de esta denominación queda incluido el corredor y las aceras exteriores del edificio, las mismas tendrán las dimensiones y distribución indicadas en planos.

El grosor de la fundición de la losa inferior (ver "PLANTA DE VIGAS Y ARMADO DE LOSAS") será la indicada en planos y se utilizará concreto con una resistencia a la compresión de 2,400 Kg. /cm² a los veintiocho días.

En otros casos el grosor de la fundición será de 0.07 metros y se utilizará concreto con una resistencia a la compresión de 175 kilogramos sobre centímetro cuadrado a los veintiocho días (F'C = 175 kg/cm²).

Los materiales para la elaboración del concreto deben reunir las mismas características del aplicado para la estructura, estipulada en estas especificaciones.

La fundición del piso de concreto se hará sobre una capa de material selecto de 0.10 metros de espesor como mínimo, compactada en dos capas a humedad óptima. Tomando en cuenta que la superficie de apoyo deberá limpiarse y quedar desprovista de todo material extraño antes de realizar el relleno.

Las planchas serán fundidas independientemente una de la otra, dejando una holgura de 4 mm. entre ellas, para colocar un sello bituminoso y así evitar la infiltración del agua de lluvia al material de relleno. El Contratista propondrá la clase de sello al Supervisor, quien tomará la decisión final sobre el tipo y la calidad del sello.

El terreno natural será también compactado poniendo especial atención en las zonas donde se fundan las banquetas exteriores y donde se hayan realizado rellenos. Se usarán maestras para marcar los niveles de piso terminado. La distancia de las mismas no excederá de dos metros en dos direcciones perpendiculares entre sí.

En pisos y en banquetas exteriores las fundiciones deben realizarse en tramos que no excedan de un metro, dejando en ambos casos, juntas de dilatación.

Cuando quede junto a estructuras de concreto o muros de carga, se dejará una junta de 1 centímetro para evitar que la estructura pueda fracturar el piso. Esta junta deberá llenarse con un mortero que sea lo suficientemente flexible para aceptar los desplazamientos por deformación de la estructura.

Los pisos de concreto deberán de curarse por un período mínimo de 72 horas utilizando el procedimiento que aprueba el Supervisor.

A la superficie final del piso se le dará acabado que se indica en los planos siendo según el caso:

-Alisado: en el cual salvo indicación contraria, sobre la superficie fresca de la fundición se espaciará en forma uniforme, cemento en polvo según sea necesario y luego proceder a realizar el alisado por medio de una plancha de metal.

La losa tendrá un acabado con brocha, para lavar ligeramente el concreto y así producir una superficie antideslizante, homogénea y agradable a la vista. La losa de los corredores deberá tener una pendiente del - 1% de la pared hacia el borde para permitir que el agua de lluvia fluya hacia el estacionamiento.



La superficie final no debe tener ni protuberancias ni depresiones. No se permitirá errores en las pendientes del piso mayores de 0.25%.

Se requiere una compactación del material selecto o material de relleno de un 90% Proctor Standard. Los requisitos de este material serán suelos de tipo granulados en su estado natural o mezclados que formen un material que tenga por lo menos los siguientes requisitos:

El valor soporte del material selecto será CBR ASSHTO T193 mínimo de 25 que no tenga piedras mayores de 6 cm. En los tamices No. 40 y No. 50 no debe tener más del 50% y 25% partículas que pasen más del tamiz respectivamente. El índice de plasticidad no debe ser mayor de 8 AASHTO T90 y el límite requerido no mayor de 25 AASHTO T176. El material de relleno o selecto debe estar razonablemente exento de material vegetal, basura, terrones de arcilla o sustancias incorporadas y que a criterio del Supervisor no sean deseables.

X.9.2 Piso De Granito

El piso será de ladrillo de granito de veinte por veinte centímetros (20 x 20 cm.) de primera calidad, producidos por una fábrica de reconocido prestigio. Previo a la instalación del piso el Contratista proporcionará muestras representativas al Supervisor, para su debida aprobación, la cual deberá hacer por escrito.

Su acabado será blanco homogéneo, con partículas de mármol café y negro no mayores de 3/4".

La calidad será certificada por un laboratorio de prestigio seleccionado por el Supervisor.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista.

Sobre el relleno terminado y nivelado se colocarán "maestras" perfectamente niveladas, a una distancia no mayor de tres metros (3 m) entre una y otra.

Los ladrillos del piso serán instalados sobre una capa de mortero de dos centímetros de espesor, el espesor mínimo será de un centímetro (1 cm.). El piso colocado deberá descansar por lo menos ocho (8) días antes de que se pueda caminar sobre él.

Acabado Final Del Piso De Granito

Después de instalados los ladrillos, se aplicará el estucado de lechada de cemento blanco.

El piso se pulirá con máquina adecuada, pasando varios discos de distinto grano para garantizar un buen pulido. El pulido no se usará para corregir defectos de colocación.

Al estar terminada la tarea de pulido se aplicará un acabado de cristalizado para garantizar la protección del piso y un brillo duradero en el mismo.

Material Defectuoso

Independientemente del certificado de calidad, el Supervisor podrá rechazar un lote de ladrillos o parte de él, si éstos presentan cualquiera de los siguientes defectos:

Rotos Por Manipulación

La ruptura por manipulación se debe a poca resistencia debida al empleo de materiales de mala calidad, pobre en cemento o falta de compresión adecuada al momento de la fabricación.

Color

Falta de homogeneidad en el color, presencia de partículas de mármol mayores a 3/4" o aparición de manchas de eflorescencia.



Defectos

Si se observan ampollas, descascarado, grietas o piezas desportilladas.

Dimensiones

Falta de uniformidad en las medidas. La variación máxima será de 3 mm. Por lado.

X.9.3 Acabados

Concreto Expuesto

Gradas, bordillos y otros elementos que se indican en los planos, quedarán con un acabado de concreto expuesto y todas las aristas serán redondeadas.

Para este tipo de acabado, la superficie de concreto debe quedar lisa, de color y textura uniforme, sin imperfecciones apreciables. Las caras de columnas y vigas deben estar a plomo.

Para lograr este tipo de superficie se tendrá cuidado en la selección de la formaleta, así como en la remoción de la misma en el proceso de curado y en la fijación de elementos que tengan que estar anclados al concreto.

La reparación de las imperfecciones se efectuará inmediatamente después de remover la formaleta.

Al colocar estructuras de acero, puertas o ventanas, se tratará de no dañar las superficies de concreto expuesto. Si es necesario se harán retoques.

X.10.0 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

X.10.1 instalación de acometida.

Código aplicable:

Toda la instalación se hará de acuerdo con el National Electric Code de los Estados Unidos de América.

Aterrizaje Del Sistema:

Para cada aterrizaje del sistema se instalará una barra especial de cobre de 5/8" de diámetro y 8' de largo. El conductor se sujetará a la barra por medio de mordazas. Una unidad deberá ir conectada al tablero principal con alambre TW No. 10 o mayor, y las otras en los puntos que indican los planos. Los aterrizajes deberán cumplir con el N.E.C. La resistencia máxima permitida de la tierra es de 5 Ohms.

Tableros de distribución

Los tableros de distribución o secundarios serán de los tipos, capacidades y características mostrados en los planos. Los tableros serán del tipo empotrable, con caja de acero esmaltado al horno, tendrá puerta embisagrada y serán de color gris.

X.10.2 ILUMINACIÓN

Lámparas fluorescentes

Todos los elementos a emplear en las lámparas de este tipo serán de alto rendimiento. Los tubos serán de luz del día. Todas las lámparas tendrán difusor acrílico.

Lámparas suspendidas:

Deberán ser instaladas lámparas fluorescentes comerciales, de 2 tubos de 40 W, luz del día, de arranque instantáneo. No deberán presentar lastimaduras en su acabado, dobleces ni abolladuras. El Supervisor rechazará las lámparas que muestren imperfecciones.

Conductores

Los conductores a emplear serán:

Para las líneas de corriente y el neutro será tipo TW o THW, del calibre indicado en los planos. Para la línea de tierra, tipo AWG, del calibre indicado en los planos de color blanco o verde.



Los aterrizajes del sistema serán ejecutados con conductor tipo AWG, del calibre indicado en los planos. Todos los accesorios del sistema de fuerza estarán conectados a tierra.

Los empalmes hasta calibre No. 10 podrán ser hechos con soldadura de estaño. Los empalmes deberán ser aislados con cinta SCOTCH, número 33 de 3/4" de ancho y de resistencia de 10,000 V., equivalente o mejor. Para uniones en los calibres mayores se usarán conectores especiales.

El Contratista identificará los conductores con colores diferentes. Presentará al Supervisor, para su aprobación, la combinación de colores que propone emplear. No debe repetir color alguno en un mismo circuito. Si usara los mismos colores para varios circuitos, deberá diferenciarlos poniendo un distintivo de color en cada extremo, caja, tablero, etc.

Para la instalación de los conductores, el Contratista empleará guías de fábrica o de alambre galvanizado. De ninguna manera podrá autorizar el Supervisor el empleo de alambre de amarre para ese fin.

cajas de registro:

Las cajas de registro para tomacorrientes e interruptores deberán presentar una superficie sin indicios de que el galvanizado se esté deteriorando. No serán aceptadas cajas con muestras de oxidación, deformaciones, dobladuras u otros defectos. Serán de tipo pesado.

Instalación:

Las cajas se colocarán debidamente alineadas con la vertical y la horizontal. Serán sujetadas fuertemente para que no sufran desplazamientos de ninguna clase durante la ejecución de los trabajos. Toda caja de registro llevará tapadera de metal atornillada.

Deberán ser protegidas adecuadamente para evitar que les entren impurezas, material de fundición, etc.

El tamaño de la caja de registro corresponderá al diámetro de la tubería que llega y al número de conductores que pasan por ella.

interruptores:

Todos los interruptores serán TICINO del tipo MODUS, color beige, equivalente o superior.

Instalación de interruptores:

Los interruptores irán instalados a una altura de 1.40 m sobre el nivel del piso, salvo que en los planos se especifique de otro modo. Tendrán una capacidad mínima de 15 Amperios y 120 Voltios.

X.10.3 SISTEMA DE FUERZA:

TOMACORRIENTES:

Los tomacorrientes serán dobles, TICINO tipo MODUS, color beige, equivalentes o superiores, para 20 Amperios y para 120 o 240 Voltios, según el caso, irán en los puntos que indiquen los planos, y serán instalados a una altura de treinta centímetros (30 cm) sobre el nivel del piso, salvo que en los planos se especifique de otro modo.

Cada tomacorriente deberá llevar marca indeleble del voltaje y amperaje que sirve. Todos deberán estar debidamente conectados a tierra.

X.10.4 DUCTOS PARA LA INSTALACIÓN:

Instalación oculta:

Los ductos que quedarán enterrados o aprisionados en las paredes, podrán ser POLIDUCTO o PVC para instalaciones eléctricas.

En el poliducto no se permitirán dobleces agudos que dificulten la instalación de los conductores y en el ducto PVC deberán ser empleadas vueltas para los cambios de dirección. En este material no se permitirá ningún tipo de dobleces, ni aún empleando calor para hacerlos. Los ductos deberán quedar firmemente asegurados a las cajas de registro.



X.11.0 INSTALACIONES SANITARIAS (DRENAJES)

X.11.1 Excavaciones.

Cuando se excava una zanja se debe tratar de no perder el ancho de la misma y una vez excavada se debe emparejar, lo más que se pueda, las paredes de la misma, para evitar derrumbes o peligros, la tierra de las zanjas se colocará como mínimo a 0.75 metros del borde de la zanja. En la excavación de zanjas se debe una tranquilla entre cada tramo a excavar, con el objeto de evitar el desplome de una franja de muro que define la zanja, así como por seguridad de los trabajadores que estarán en cada zanja. Esta tranquilla excavada por la parte interior formando un arco en donde se pueda maniobrar fácilmente. Se debe tratar de dejar el fondo de la zanja lo más parejo posible y compactado

X.11.2 Colocación de la tubería de concreto.

Una instalación adecuada es la que determina en mayor medida el comportamiento a largo plazo de cualquier tubería de drenaje, los procedimientos básicos y precauciones son los generales a seguir con las tuberías de concreto y metálicas.

Se debe apilar los tubos correctamente, de tal forma que quede un macho, luego una hembra luego otro macho, y así, tratar de no estibar mucho peso sobre los tubos. Antes de bajar un tubo a una zanja hay que inspeccionarlo de tal forma, hay que descartar los que estén rotos o rajados.

El manejo de la tubería deberá ser con personal capacitado de acuerdo al tamaño de diámetro de esto.

Se debe colocar un hilo en la corona del tubo y pasar un escantillón para determinar el afinado de la zanja. Colocar el tubo de modo que toda su longitud quede apoyada en el terreno.

En la colocación de la tubería deberá observarse, como máximo, una desviación del eje central de 0.05 metros por cada 100.00 metros de tubería instalada.

En este aspecto hay que rellenar a mano y con tierra humedecida libre de terrones y piedras en el espacio entre el tubo y la pared de la zanja. No deben tirarse piedras grandes, por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de 1.00 metros sobre el lomo del tubo. La compactación se hará con la humedad óptima y en capas horizontales no mayores de 20.0 centímetros. Apisonar el relleno. Dejar un pequeño lomo sobre la zanja y quitar el material sobrante y llevarlo al lugar de disposición final.

X.11.0 TRABAJOS EXTERIORES.

X.11.1 Definición

Se entiende por Trabajos Exteriores, aquellos subrenglones que el Contratista deberá ejecutar para adecuar el exterior, excepto las instalaciones de drenajes que se contemplen en cada uno de estos renglones respectivos.

Este renglón abarca parte de los trabajos a realizarse dentro del predio únicamente.

X.11.2 Descripción De Los Trabajos

Los trabajos se ejecutarán apegándose estrictamente a lo indicado en los planos respectivos. Cualquier discrepancia deberá ser resuelta por el Supervisor.

Los trabajos exteriores son los siguientes:

X.11.3 Taludes

Los taludes que resulten de la conformación de plataformas serán realizados por corte. En todos los casos los taludes en materiales poco compactos, deberán contar con una pendiente de 45 grados o menos con respecto a la horizontal. El pie del talud deberá localizarse a una distancia no menor de 2.00 metros de las estructuras. La pendiente podrá ser mayor, cuando el talud se recubra con un material que evite la erosión.



X.11.4 Recubrimiento De Taludes

Los taludes mayores o iguales a 0.80 ms. de altura se revestirán con grama, siempre y cuando las condiciones físicas y climáticas del lugar lo permitan. El suelo deberá prepararse previamente, con una capa de 0.10 metros de tierra vegetal de la misma que se haya obtenido durante el movimiento de tierras. En caso de ser insuficiente, el Contratista proporcionará la tierra vegetal que sea necesaria. A la capa de tierra vegetal se le aplicará 3 libras de fertilizante al boleó, de fórmula 11-11-0 o similar calidad por cada diez metros cuadrados. Se regará suficientemente la superficie con agua para que el fertilizante se impregne en la tierra.

La grama se sembrará en tepes. Este debe ser cuadrado o rectangular de buen grueso, debe tener, como mínimo, 0.05 55 metros de tierra adherida firmemente a sus raíces.

Los tepes se colocarán inmediatamente después de ser cortados. Se pondrá orilla con orilla, alternos. Las juntas se rellenarán con tierra vegetal. El revestimiento de grama se efectuará preferentemente durante la estación lluviosa. Si se efectúa en la estación seca, la grama se regará adecuadamente para evitar que se seque. El tipo de grama a emplearse será preferiblemente de la región, aprobado por el supervisor.

El Contratista desmontará, recortará y limpiará la grama y deberá entregarla perfectamente pegada.

X.11.5 Patios

Para los patios se aplicarán las especificaciones para pisos de concreto. No se fundirá ningún patio sobre el terreno natural o materiales inapropiados. Debido a que los pisos de concreto no están diseñados para el tráfico de vehículos, el Contratista deberá tomar las precauciones para que no pase ningún tipo de éstos, sobre los patios, asumiendo la responsabilidad por daños causados a la obra ejecutada, y corrigiendo la misma sin costo alguno para la UCEE.

X.11.6 Gradadas

Las gradadas que hace mención este renglón, son aquellas que se construyen por cortes en el terreno. Se cortará el terreno en las dimensiones indicadas en los planos, se rematará lateralmente cada huella con muro block de pómez. Las gradadas se fundirán con concreto FC=175 Kg/cm², con armadura de estructumalla tipo 6x6 7/7 sobre una capa de 0.10 metros de material selecto debidamente compactado. El acabado final será indicado en los planos, así como los detalles adicionales.



CAPITULO XI.

CAPITULO FINAL.

-CONCLUSIONES

RECOMENDACIONE

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS.

PLANTA DE CLASIFICACION Y EMBALAJE DE DEDESECHOS
SOLIDOS
TECPAN GUATEMALA.



CONCLUSIONES.

Con la elaboración de este documento se presentan soluciones a la problemática de la contaminación por desechos sólidos. Solventando la necesidad de clasificar, y reciclar los desechos, para que estos puedan ser aprovechados por la población, con esto minimizar el impacto de estos desechos, formar en los pobladores una conciencia de protección al medio ambiente.

A la vez de presentar una propuesta funcional y arquitectónicamente estético, adaptable a este tipo de proyecto, pero que a la vez sea adaptable a los aspectos que influyen en el proyecto en cuenta a los aspectos contextuales y culturales del proyecto.

Con la propuesta de diseño se realiza un presupuesto del costo del proyecto su programa de construcción plasmado en un cronograma de ejecución, que sea viable a los desembolsos económicos, que pudiera realizar la entidad encargada en la ejecución de este proyecto.

A la vez se propusieron las técnicas, mas convenientes par el proyecto, que fueran adaptables tanto económica como funcionalmente, y así mejorar la producción, y desarrollo del proyecto.

Toda esta investigación fue realizada en base a una investigación, de proyectos que fueron y son funcionales, se hacen una propuesta de la viabilidad del proyecto. Para que pueda ser funcional.



RECOMENDACIONES.

A través del proceso en la elaboración del documento dando a conocer la problemática, estudios y posibles soluciones se recomienda:

-Generar y apoyar, por parte de la autoridad local, todas las acciones necesarias para que la conservación sea una prioridad en el municipio de Tecpán Guatemala.

-Conjugar esfuerzos con las distintas instituciones encargadas de la conservación del medio ambiente, comisiones municipales, departamentales, nacionales de medio ambiente, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, CONADES, MAGA, CONAP, INAB, CECON, (USAC) Y otras con una sola perspectiva, el desarrollo sostenible.

-Realizar estudios sobre los potenciales renovables de este municipio basados en el respeto a la naturaleza.

-Involucrar a los pobladores en el proceso de conservación bajo la modalidad de concientización y participación multisectorial. Empresas Industriales, centros educativos instituciones religiosas, asociaciones sociales y comerciales, clubes deportivos, COCODES, ONG's.

-Velar por el perfecto funcionamiento de éste proyecto, evitando el aprovechamiento desconsiderado de los bienes que este llegara a producir. Para evitar su decaimiento y su fracaso justificándolo como un proyector no auto sostenible.



BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS.

- 1) García Morales, José L.
Gestión de residuos sólidos,
Edición 3ra España. 2001
- 2) Manual Mc.Graw Hill de reciclaje.
Edición No 2. Año 2000
España tomos 1 y 2.
- 3) Ecología Conceptos y Aplicaciones
3ra. Edición 2004
Editorial Mc. Graw Hill, Barcelona España.
- 4) M. Harper Jr.
Ecología Individuos, Poblaciones, Comunidades.
Editorial Omega. Barcelona España.
- 5) El Medio Ambiente en América Latina.
CEPAL. 1,978
INAP. Guatemala.
- 6) Blasque, María de los Ángeles.
Los residuos agrícolas y de origen animal.
5ta edición Andalucía España 2003
- 7) Defis Casso, Antonio.
La basura es la solución.
4ta edición México 2004.
- 8) Arreola Mayren, Cristóbal Mardoqueo.
Historia y Actualidad de Tecpán Guatemala.
Facultad de Humanidades USAC. 2004.
- 9) Case studies on Waste minimization practices in Europe.
European Topic Center on Waste.
- 10) Warmer Buletting 1996.
Tecnobanoglus y Cole.



LIBROS DE ESTUDIOS REALIZADOS.

- 1) Evaluación de Fuentes de contaminación del Aire.
OPS. Organización Panamericana de la Salud. 2008
- 2) Perfil Ambiental de Guatemala 2006.
CONADES. Comisión Nacional Sobre los Desechos Sólidos.
- 3) Perfil ambiental de Guatemala 2009.
IARNA. Instituto de Agricultura y recursos Naturales URL. Universidad Rafael Landivar.
- 4) Programa de Separación Básica y Múltiple. España 1,987
Non Burn System for Total Waste Stream Biocycle.
- 5) Anuario Estadístico Ambiental 2009.
INE. Edición 2009.
- 6) Manejo Integrado de recolección Transporte descarga clasificación empaque y disposición final de desechos para la mancomunidad del sur de Peten. MANMUNISURP.
Proyecto Multi profesional EPS. PSUM-PRONACOM. 2009.

TESIS.

- 1) Montalvo, Héctor Rolando.
Proyecto Arquitectónico piloto para la sede del programa nacional de desechos sólidos Hospitalarios y planta de incineración con relleno Sanitario Especializado.
Facultad de Arquitectura USAC. 2005
- 2) Ing. Agr. Nick Kennet Estrada.
Estudio Para introducción y funcionamiento del Mini riego Para la aldea Cruz de Santiago Tecpán Guatemala
Guatemala, Facultad de Agronomía USAC. 2003.
- 3) Arreola Hernández, Elsa Marina.
La disposición final de los desechos sólidos y su relación con la Arquitectura.
Guatemala Facultad de Arquitectura USAC. 1,989.
- 4) Hernández, Roberto Alejandro
Tratamiento y disposición final de los desechos sólidos Para el Municipio de Guatemala.
Guatemala Facultad de Ingeniería USAC. 1,998.
- 5) Mejía Denis
Propuesta para un plan de recolección de desechos sólidos y Aseo Urbano Para el Municipio de Esquipulas Chiquimula.
Guatemala, Facultad de Ingeniería USAC. 2004.



- 6) Ruiz Enamorado, Oswaldo Ruiz.
Infraestructura Agra turística Sostenible
Guatemala, Facultad de Arquitectura USAC. 2005.
- 7) Hernández Hernández, Roberto Alejandro.
Tratamiento y disposición final de los desechos sólidos para el pueblo de Santiago Sacatepéquez.
Guatemala, Facultad de Ingeniería USAC. 2004.

LEYES.

- 1) Constitución Política de Guatemala.
Reformada 1,993
- 2) Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
Decreto 68-86 Guatemala.
- 3) Política Nacional De Manejo de Desechos Sólidos Guatemala.
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- 4) Código Municipal De Guatemala.
Decreto 12-2002.
- 5) Iniciativa de Ley “ley para la Gestión y Manejo Integral de los Residuos y desechos”
Iniciativa Presentada Octubre del 2008.
- 6) Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.
Acuerdo Gubernativo 23-2003
- 7) Política Nacional Para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.
Acuerdo Gubernativo 111-2005.

PERIÓDICOS Y FOLLETOS.

- 1) Prensa Libre 25 de Febrero del 2008.
Sección departamental pág. 3
- 2) Folleto informativo “Actualidad de Tecpán”.
Secretaria Municipal Tecpán Guatemala. Julio del 1,992

PAGINAS Web.

- 1) www.amsystem.com
- 2) www.wikipedia.org/medioambiente.
- 3) www.encyclopediaincarta2006.
- 4) www.deguate.com/.../article_8862.sh
- 5) www.infoiarna.org.gt
- 6) www.iadb.org/es/proyectos/project.



ANEXO .1.

A continuación se presenta un plan de concientización, realizado originalmente para las comunidades de San Luis, Dolores, y Poptun. En el departamento de Peten, el cual se presenta como una posible opción y para poder ser aplicado al municipio de Tecpán Guatemala.

“ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN PARA LA CONCIENTIZACIÓN Y EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN GUATEMALTECA SOBRE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y SU RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA”

Justificación del programa

La divulgación y promoción social, son básicas para lograr la participación ciudadana, mediante el cambio de actitudes de la población sobre los proyectos de manejo y gestión de residuos sólidos, en particular en épocas de introducir cambios que involucran a la comunidad en forma directa. La población de Tecpán Guatemala. necesita mejorar sus conocimientos ambientales, para lograr un cambio en sus actitudes y prácticas del manejo de la basura, y de esta manera se espera incentivar la participación, tanto para evitar tirar la basura en las calles, como para que colabore haciendo una preselección de la basura en su casa o lugar de trabajo. Por esto, es imprescindible realizar el programa de divulgación y promoción social, que impulse ese cambio y la participación ciudadana.

Objetivo del programa

Lograr el cambio de conocimientos, actitudes y prácticas en la población con respecto al manejo y la gestión de los residuos sólidos que producen.

Objetivos específicos del programa

- Alcanzar desde el primer año del proyecto, una alta participación de los ciudadanos en la separación de residuos sólidos desde el lugar de producción y una buena calidad de los residuos separados.
- Incentivar el uso del tren de aseo municipal como forma de evacuar los residuos sólidos de las viviendas, comercios e industrias.
- Sistematización del nivel de conocimiento de la comunidad sobre el medio ambiente y los residuos sólidos.
- Lograr la confianza de la ciudadanía en la organización municipal adoptada para la limpieza, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
- Lograr que las personas dejen de tirar la basura en las calles y parques y usen los basureros municipales para depositarlas.
- Incentivar el barrido frente a las casas, por parte de los propietarios de las mismas.

Metas

Llegar al 100% de los hogares, comercios e industrias que se sitúan en el casco urbano de Tecpán Guatemala. y su zona de influencia, con la información apropiada sobre el proyecto y sus beneficios.



Grupos a los que esta dirigido el programa

Ciudadanía del casco urbano de Tecpán Guatemala. y del área de influencia, empresas, colegios, medios de comunicación etc.

Tipo de mensajes claves

- Incentivar la separación en la fuente de producción
- Incentivar el barrido de calles por parte del ciudadano (barrido del frente a tu casa)
- Incentivar el uso del tren de aseo municipal
- Dar a conocer la importancia para la salud y ambiente del adecuado manejo y gestión de un proyecto de residuos sólidos
- Dar a conocer la importancia del relleno sanitario
- Responsabilidad de pagar la tarifa municipal por recolección de desechos sólidos
- Información para introducir una tarifa de recolección diferenciada. Los hogares que separan pagar una tarifa más baja que los que no separan
- Informar sobre el correcto uso del material para la separación en casa (bolsas de papel y sujetadores de bolsas)

Alianzas estratégicas

Es importante para el municipio lograr la cooperación de otras organizaciones en el programa de divulgación y promoción; entre las entidades que se podrían involucrar para lograr su apoyo están; asambleas populares, el sector privado organizado, Cámara de turismo, Iglesias y Colegios privados.

Medios de divulgación y promoción

1. La divulgación y promoción por medio de cuñas radiales y anuncios en los principales periódicos que circulan en la población
2. Elaboración y reproducción de material impreso sobre el tema de residuos sólidos
3. Promoción del proyecto en eventos especiales, como ferias y maratones, en centros comerciales etc.
4. La promoción con visitas dirigidas a colegios y centros educativos

Actividades del Programa

1. *Actividades preparatorias:*

El personal encargado de realizar el programa tendrá asignadas las siguientes tareas:

Cotizar y contratar el diseño y la elaboración de un trifoliar, cuñas radiales, carteles ilustrativos y videos como punto inicial del programa

Cotizar y contratar los medios de comunicación escrita y radial de más difusión localmente

Contratar el personal adhoc para llevar a cabo las diferentes actividades del proyecto

Contactar con Ongs, agencias de cooperación internacional, iglesias, fundaciones y clubes para buscar apoyo logístico y económico para llevar a cabo el plan de promoción y divulgación

Dirigir y supervisar el cumplimiento de la actividades y tareas a su cargo



1. Realizar reuniones informativas

Invitar a la población a reuniones divulgativas, en dichas reuniones, se informará sobre el proyecto de residuos sólidos municipales, su importancia y cual sería la participación ciudadana en el desarrollo de mismo, también se entregarán trifolios informativos conteniendo los temas del programa divulgación y promoción.

2. Establecer centros de información

Se establecerán varios centros de información al público, sobre todo en los días domingos o feriados, en centros comerciales y mercados, donde habrá un kiosco, donde se proporcionan volantes, trifolios e información verbal directa al público sobre el proyecto de residuos sólidos municipales y los temas claves del programa de divulgación y promoción.

3. Realizar visitas a domicilio

Estas visitas a domicilio, solamente se realizarán en los municipios muy lejanos, donde la población no esté haciendo uso del sistema de recolección municipal y las calles presenten un aspecto sucio. Las visitas ha efectuar se harán de acuerdo a una muestra diseñada de hogares y en la visita se proporcionará información sobre el proyecto de residuos sólidos municipales y los temas claves del programa de divulgación y promoción.

4. Incentivar la elaboración y firma del contrato

Se incentivará la elaboración y firma de un contrato entre la municipalidad y los usuarios, donde queda establecido el compromiso de separación de residuos sólidos en el hogar por parte de los usuarios y del cobro de una tarifa más baja por parte de la municipalidad, para la celebración de este contrato se difundirán avisos radiales para los usuarios.

5. Monitorear y evaluar el programa de divulgación y promoción

La forma en que se evaluará el programa será a través de

- a) El catastro de usuarios mensuales del servicio de recolección
- b) La inspección del ornato de las calles, avenidas y parques de la ciudad
- c) A través de una encuesta tipo CAP, que mida conocimientos, actitudes y prácticas de la población
- d) El número de actividades realizadas, levantado en el libro de actas de Departamento de Residuos Sólidos Municipales



Costo:

Cantidad	Producto	Valor
4,000	Afiches 11x17" full color	Q. 4,800.00
4	Spot de televisión de 30 minutos cada uno	*Pendiente
6	Spot de radio de 30 minutos cada uno	*Pendiente
10,000	Volantes ½ carta, tiro y retiro, full color	Q. 1,770.00
1	Circuito de vallas publicitarias en los distintos municipios de cada departamento mencionado con anterioridad	*Pendiente
5,000	Trifoliales tiro y retiro, full color, tamaño carta 8.5x11"	Q. 2,700.00
3,000	Stickers full color, tamaño 7x3"	Q. 1,900.00
	TOTAL	Q. 11,170.00

**Pendiente: Los costos de dichas piezas publicitarias, variarán conforme al espacio disponible y el periodo de contratación*

Periodo de ejecución; a lo largo de cada año de la vida útil del proyecto



MATERIAL GRAFICO SEGÚN EL PLAN DE
CONCIENTIZACIÓN PRESENTADO.

Afiche de 11x17".

Construyamos Juntos



UN
MEJOR

LUGAR
PARA VIVIR...

Aprendamos
a reciclar la **BASURA**



Volante tamaño ½ carta



Construyamos Juntos

UN
MEJOR LUGAR
PARA VIVIR...



Aprendamos
a reciclar la **BASURA**



Trifoliar 8.5x11" en tiro y retiro.



Construyamos Juntos...

Aprendamos a reciclar la **BASURA**

deposita la basura en su lugar...

UN MEJOR LUGAR PARA VIVIR...



Sabías que?

1 pedazo de papel
tarda **1 año** en desaparecer del planeta...

1 botella plástica
tarda de **100 a 1000 años** en desaparecer del planeta...

1 bolsa plástica
tarda **150 años** en desaparecer del planeta...

 deposita la basura en su lugar...

Stickers 7x3"

YO
ya aprendí!!

recicla la **BASURA**






Vallas publicitar

Construyamos Juntos

1 MEJOR LUGAR PARA VIVIR...

Aprendamos a reciclar la BASURA

Universidad de san Carlos de Guatemala.

**DISEÑO Y PLANIFICACION PARA EL EDIFICIO DE LA PLANTA DE CLASIFICACION,
EMBALAJE, Y RECICLAJE, DEL MUNICIPIO DE TECPAN GUATEMALA.**

IMPRIMASE.



ARQ. CARLOS VALLADARES CEREZO.
DECANO.



ARQ. MARTIN PANIAGUA.
ASESOR.



PEDRO ROBERTO AJIN TUN.
SUSTENTANTE.

ID Y ENSEÑAD A TODOS.

